PROSIDING

SEMINAR NASIONAL
“Pemanfaatan Bahan Alam sebagai Obat, Kosmetik dan Pangan Fungsional”

DISELENGGARAKAN OLEH:

FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS PANCASILA

BEKERJASAMA DENGAN

PERHIMPUNAN PENELITI BAHAN OBAT ALAMI (PERHIPBA)

SABTU, 29 JUNI 2019

PROSIDING

Seminar Nasional Perhipba 2019

Pemanfaatan Bahan Alam sebagai Obat, Kosmetik dan Pangan Fungsional

Jakarta, 29 Juni 2019

Penerbit:
Fakultas Farmasi
Universitas Pancasila

PROSIDING

Seminar Nasional Perhipba 2019

"Pemanfaatan Bahan Alam sebagai Obat, Kosmetik dan Pangan Fungsional"

Panitia Pelaksana :

Ketua Pelaksana	: Dr. Yunahara Farida, M.Si, Apt
Wakil Ketua Pelaksana	: Dra. Wiwi Winarti, M.Si
Sekretaris	: Greesty Finotory Swandiny, M.Farm, Apt
Bendahara	: Dr. Faizatun, M.Si, Apt
Kesekretariatan	: Hesty Utami Ramadhaniati, M.Clin, PhD, Apt
	Sondang Khairani, M.Farm, Apt
	Rahmatul Qodriah, M.Farm, Apt
	Retno Ayu Pratiwi, S.Si
Ilmiah dan Prosiding	: Dr. Yati Sumiyati, M.Kes, Apt
	Mita Restinia, M.Farm, Apt
	Diah Kartika, M.Farm, Apt
	Desy Nadia, M.Farm,Apt
Acara	: Dr. Yusi Anggriani, M.Kes, Apt
	Lusiana Ariani, M.Farm, Apt
	Reise Manninda, M.Farm, Apt
Publikasi	: Sarah Zaidan, S.Si, M.Farm, Apt
	Dra. Diana Serlahwaty, M.Si, Apt
	Dra. Faridah, M.Si,Apt
	Esti Mulatsari, M.Si
Dana	: Dra. Risma Marisi Tambunan, M.Si, Apt
	Dra. Zuhelmi Aziz, M.Si, Apt
	Dra. Erlindha Gangga, M.Si, Apt
	Dr. Novi Yantih, M.Si, Apt
Konsumsi	: Dra. Siti Umrah Noor, M.Si, Apt
Perlengkapan	: Dra. Setyorini Sugiastuti, M.Si,Apt

***Steering Committee* :**

Prof. Dr. rer. nat. Wahono Sumaryono, Apt., Rektor Universitas Pancasila
Prof. Dr. Shirly Kumala, M.Biomed., Apt., Dekan Fakultas Farmasi Universitas Pancasila
Prof. Dr. Irmanida Batubara, S.Si., M.Si, Ketua Perhipba Pusat
Dr. Ratna Djamil, M.Si, Apt, Ketua PERHIPBA DKI Jakarta
Prof. Dr. Syamsudin, M.Biomed, Apt, Fakultas Farmasi Universitas Pancasila

Reviewer :
Prof. Dr. rer. nat. Wahono Sumaryono, Apt.
Prof. Dr. Shirly Kumala, M.Biomed., Apt.
Prof. Dr. Irmanida Batubara, S.Si., M.Si
Prof. Dr. Syamsudin, M.Biomed., Apt.
Dr. rer.nat. Deni Rahmat, M.Si., Apt.
Dr. Dian Ratih Laksmitawati, M.Biomed, Apt

Editor :
Mita Restinia, M.Farm, Apt
Diah Kartika, M.Farm, Apt
Desy Nadia, M.Farm,Apt

Managing Editor :
Dr. rer.nat. Deni Rahmat, M.Si., Apt.
Dr. Yati Sumiyati, M.Kes Apt

Penerbit :
Fakultas Farmasi Universitas Pancasila

Redaksi :
Jl. Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta 12640
Telp. 021-7864727/8
E-mail : farmasi@univpancasila.ac.id

ISBN 978-602-72418-6-2

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun
tanpa ijin tertulis dari penerbit

Kata Pengantar

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas karunia-Nya, kami dapat menyekenggarakan kegiatan Seminar Nasional dengan topik "Pemanfaatan Bahan Alam sebagai Obat, Kosmetik dan Pangan Fungsional". Seminar ini merupakan kerjasama antara Fakultas Farmasi Universitas Pancasila dengan Perhimpunan Peneliti Obat Bahan Alami (PERHIPBA) Pengurus DKI. Saya selaku panitia pelaksana mewakili panitia ingin menyampaikan apresiasi kepada para peserta yang sudah berpartisipasi dalam seminar ini. Jumlah peserta adalah 251 orang, melebihi target panitia semula 200 orang. Dari jumlah yang terdiri dari pemakalah berjumlah 88 orang, yang terdiri dari 30 pemakalah oral dan 58 pemakalah poster dan peserta non pemakalah berjumlah 163 orang.

Terimakasih tak terhingga kami sampaikan juga kepada narasumber yang sudah bersedia berbagi ilmu dan informasi serta diskusi bersama. Serta para sponsor yang sudah turut mensukseskan acara ini.

Akhir kata semoga dengan adanya acara dari Perhipba ini menjadi motivasi rekan-rekan peneliti, akademisi, pelaku usaha industri obat tradisional serta instansi pemerintahan untuk terus dapat berkarya memajukan riset dan hirilasasi mengenai penggunaan bahan alam.

Jakarta, Juni 2019

Ketua,
Dr. Yunahara Farida, M.Si., Apt.

ISBN: 978-602-72418-6-2

DAFTAR ISI

Halaman judul i
Kata Pengantar iv
Daftar isi v
Kata Sambutan Ketua Perhipba DKI Jakarta ix
Kata Sambutan Dekan Fakultas Farmasi Universitas Pancasila x

Pembicara undangan
"Tantangan dan Peluang Peneliti dalam Menghasilkan Inovasi Produk Bahan Alam yang Siap Dikomersialisasi"
Prof. Dr. Wahono Sumaryono, Apt 1

"Tantangan Peneliti untuk menghasilkan Produk Herbal yang Lolos Uji Klinis"
Prof. I Ketut Adnyana, Ph.D., Apt 12

"Pola Penggunaan Produk Bahan Alam sebagai Terapi Komplementer"
Prof. Dr. Irmanida Batubara, S.Si., M.Si 16

"Peran BPOM dalam Hilirisasi Hasil Penelitian Produk Bahan Alam"
Dra. Rr. Maya Gustina A., M.Sc., Apt 20

"Strategi Komersialisasi Hasil Inovasi Teknologi Produk Bahan Alam"
Dr. rer.nat James Sinambela 24

Kelompok Topik
Pengembangan Bahan Alam sebagai Obat

Aktivitas Analgetika Ekstrak Air Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff)
Nhadira Hestricia, Erni Rustiani, Min Rahminiwati, Fitri Dwiputri Ariyani 27

Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 96% Biji Hijau Kopi Robusta (*Coffea canephora* P.) Terhadap Bakteri Shigella dysenteriae dan Salmonella typhimurium
Novi Fajar Utami, Oom Komala, Yuliani Fatimah 33

Potensi Ekstrak Daun *Macaranga magna* Turrill. Sebagai Antidiabetes
Minarti, Antonius Herry Cahyana, Akhmad Darmawan 41

Identifikasi Senyawa Sinamaldehid Kulit Batang kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dari Ekstrak Etanol dan Metanol Berdasarkan Aktivitas Antidiabetes Dengan Metode Penghambatan Enzim α-glukosidase
Yatri Hapsari, Leny Heliyawati, Zulfatul Lafiyah, Yadi, Siti Irma Rahmawati, Fauzia Nurul Izzati, Partomuan Simanjuntak, Bustanussalam 48

Pengaruh Pemberian Seduhan Teh Putih (*Camellia Sinensis* L.) terhadap Aktivitas Diuretik Mencit Jantan Galur Swiss Webster
Dytha Andri Deswati, Dadan Rohdiana, Sri Maryam, Sari Agustin Rahayu 56
Formulasi dan Evaluasi Gel Kombinasi Ekstrak Kencur dan Pegagan sebagai

ISBN: 978-602-72418-6-2

Sediaan Obat Luka Bakar
Amelia Febriani, Ika Maruya Kusuma, Sister Sianturi, Riska Choirunnisa 64

Potensi Kapang Endofit Asal Kulit Ranting dan Daun Kayu Manis sebagai Antidiabetes dan Antioksidan
Eris Septiana, Fauzy Rachman, Partomuan Simanjuntak, Nisa Rahmania Mubarik, Leny Heliawati 75

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Hijau Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*
Vilya Syafriana, Wirna Ningsih, Wahidin 84

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Aseton Sidaguri (*Sida rhombifolia* L.) terhadap Bakteri Patogen
Tita Juwitaningsih, Sri Adelia Sari, Iis Siti Jahro 90

Salep Ekstrak Etanol 70% Daun *Ipomoea batatas* (L.) Lam. sebagai Anti-inflamasi Topikal pada Tikus
Siska, Rindita, Feni Ratna Syifa'a 95

Preparasi dan Karakterisasi Nanopartikel Crude Fukosantin sebagai Antioksidan metode ABTS
Kartiningsih, Deni Rahmat, Rika Sari Dewi, Anarisa Budiarti, Handy Sumarta Gunawan 103

Efek Salep Ekstrak Bonggol Pisang Kepok Putih sebagai Penyembuh Luka Sayat pada Tikus
Desy Muliana Wenas, Lisana Sidqi Aliya, Winda Wahyuningsih 109

Kelompok Topik
Pengembangan Bahan Alam sebagai Kosmetik

Uji Stabilitas dan Penentuan Nilai SPF secara In Vitro Gel Semprot Ekstrak *Spirulina platensis*
Ayu Shabrina, Rima Herlinda, Beny Setyawan 118

Formulasi *Facial Wash* dari Ekstrak Lobak (*Raphanus Sativus* L.) sebagai Inhibitor Tirosinase
Munawarohthus Sholikha, Amelia Febriani, Ranita Harby Tsaniyah, Rahmi Hutabarat 126

Kelompok Topik
Pengembangan Bahan Alam sebagai Pangan Fungsional

Minuman Kesehatan Kombinasi Sari Wortel dan Sari Jahe sebagai Sumber Antioksidan
Cantika Zaddana, Almasyhuri, Khansa Resthima Ratu 133

Pengembangan Formula Fitosom Serbuk Liofilisasi Seduhan Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)
Nurul Auliasari, Aji Najihudin, Riki Hamdan Wahyudi 141

ISBN: 978-602-72418-6-2

Kelompok Topik
Fitokimia dan Analisis Kimia

Pengaruh Metode Pemanasan Langsung dan Gelombang Mikro terhadap Ekstraksi Pektin dalam Kulit Pisang Raja Nangka (*Musa Paradisiaca* L.)
Vika Ayu Devianti, Rosita Dwi Chrisnandari, Rizky Darmawan 150

Penapisan Fitokimia Metabolit Sekunder pada Ekstrak yang Berbeda dalam Beberapa Jenis Bunga Tanaman Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)
Waras Nurcholis, Hartanti, Syarifah Iis Aisyah 155

Studi Fitokimia pada Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe* Var. Sunti Val)
Irma Erika Herawati, Nyi Mekar Saptarini 162

Respon Karakter Vegetatif Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) di Lahan Masam Bengkulu
Herlina, Evi Andriani 168

Senyawa Alkaloid Indol, Talpinin-asetat dari Tanaman Obat Indonesia "Marigolang", *Alstonia angustifolia* Wall (Apocynaceae)
Partomuan Simanjuntak, Lilik Sulastri 176

Analisis Kandungan Kalsium dan Besi dalam Susu Almond Secara Spektrofotometer Serapan Atom
Prisilia Paramitha Mazer, Setyorini Sugiastuti 183

Skrining Virtual Lima Golongan Metabolit Sekunder Tanaman sebagai Ligan Estrogen-Alfa (ER-α)
Novi Yantih, Teni Ernawati, Muhammad Fariz Ikhsan 193

Analisis Kuning Metanil pada Tahu Kuning Menggunakan Metode Spektrofotometri Cahaya Tampak
Diana Serlahwaty, Mutiya Aprilliyani 204

Kelompok Topik
Farmasi klinik dan Farmakoekonomi

Deteksi dan Edukasi Anemia pada Ibu Hamil di Kelurahan Pakansari Cibinong Bogor
Nisa Najwa Rokhmah, Septia Andini, Yulianita Susilo 213

Analisis Farmakoekonomi Pengobatan pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di Salah Satu Rumah Sakit di Bandung
Yulia Wardati, Adi Jatnika 218

Efektivitas Penggunaan Obat Antihipertensi pada Pasien Hipertensi Rumah Sakit Azra Bogor Tahun 2017
Lusi Indriani, Mira Dewi, dan Herdina Ulfa 227

ISBN: 978-602-72418-6-2

Kelompok Topik
Farmasetika dan Teknologi Farmasi

Kapasitas Penjeratan Hidroksi Propil Selulosa – Sisteamin terhadap Crude Bromelin yang Diisolasi dari Bonggol Nanas (*Ananas comosus*. (L.). Merr)
Deni Rahmat, Stella Salim, Dian Ratih Laksmitawati, Liliek Nurhidayati 234

Formulasi dan Evaluasi Orally Disintegrating Tablet (ODT) Ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff) dengan Perbedaan Konsentrasi AC-Disol
Erni Rustiani, Ike Yulia Wiendarlina, Nanda Fauziah Istianah 240

Efek Pelarut terhadap Kadar Fenol Total, Flavonoid Total, dan Antosianin Total pada Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)
Rini Prastiwi, Shohibatul Islamiyah, Vivi Anggia 247

Formulasi dan Uji Pertumbuhan Rambut Kelinci Sediaan Hair Tonic Ekstrak Daun Seledri
Aji Najihudin, Akmal, Ade Siti Rachmawati 258

Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) dengan Variasi Pengikat
M Fatchur Rochman, Mimiek Murrukmihadi, Iin Fitriani, Anisa Lusyana Dewi, Putri Dwi Septeaningrum 268

Formulasi dan karakterisasi Mikroemulsi Etil p-metoksisinamat (EPMS) dari rimpang kencur (*Kaempferia galanga* Linn)
Framesti Frisma Sriarumtias, Fatimah Hargiani Zahra, Liyatul Ummah, Fajar Fauzi Abdullah 279

Evaluasi Tablet Cetak Langsung dari Serbuk Nanopartikel Ekstrak Etanol Temulawak
Deni Rahmat, Andreas, Ros Surmarny 283

Formulasi Tablet dengan Eksipien Pati Talas Beneng (*Xanthosoma undipes* K. Koch) sebagai Zat Penghancur
Dimas Danang Indriatmoko, Tarso Rudiana, Nani Suryani, Dwi Putri Lestari 292

Pengaruh Propilenglikol terhadap Penetrasi In Vitro Emulgel Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.)
Grasella Widya Sianipar, Fahleni Asril 300

ISBN: 978-602-72418-6-2

SAMBUTAN KETUA PERHIPBA DKI JAKARTA

Alhamdulillah puji dan syukur kehadirat Allah SWT. Kegiatan Seminar Nasional Perhimpunan Peneliti Obat Bahan Alami (PERHIPBA) dari Pengurus DKI Jakarta dapat diselenggarakan bekerjasama dengan Fakultas Farmasi Universitas Pancasila (FFUP). Saya mewakili Pengurus PERHIPBA DKI Jakarta ingin menyampaikan terimakasih kepada FFUP yang dapat berkolaborasi dengan baik sehingga terselenggaranya acara ini. Ucapan terimakasih pun disampaikan untuk para peserta, narasumber, sponsor dan panitia pelaksana, Seminar nasional yang bertemakan "Potensi Bahan Alam sebagai Obat, Kosmetik dan pangan Fungsional" bertujuan untuk meningkatkan daya tarik peneliti bahan alam agar dapat mempublikasikan karya riset ilmiah penelitian di bidangnya. Tidak hanya itu, dengan adanya kegiatan ini dihadiri dari berbagai institusi di bidang akademisi, praktisi industri, lembaga riset pemerintahan dan sejawat profesi lain. Sehingga diharapkan nama PERHIPBA dapat lebih dikenal oleh masyarakat dan bidang terkait. Semoga ke depannya PERHIPBA akan lehih aktif dan dapat melaksanakan kegiatan seperti ini kembali,

Saya sampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya, semoga kegiatan ini dapat bermanfaat. Fakultas Farmasi Universitas Pancasila semakin Berjaya, PERHIPBA semakin maju dalam riset bahan alam.

Salam,

Ketua PERHIPBA DKI Jakarta

Dr. Ratna Djamil, M.Si., Apt.

ISBN: 978-602-72418-6-2

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS PANCASILA

Pertama-tama saya sampaikan terimakasih kepada seluruh peserta baik pemakalah dan non pemakalah, narasumber, sponsor dan panitia pelaksana yang telah mensukseskan kegiatan seminar nasional yang bertemakan "Potensi Bahan Alam sebagai Obat Kosmetik dan pangan Fungsional".

Seminar ini merupakan kerjasama Fakultas Farmasi Universitas Pancasila dengan Perhimpunan Peneliti Obat Bahan Alami (PERHIPBA) DKI Jakarta, guna meningkatkan kualitas penelitian di bidang bahan alam. Selain itu juga utuk mencapai tahapan hirilisasi riset, memperkuat kolaborasi antara akademisi, industri dan pemerintah dalam hirilisasi riset produk bahan alam. Saya sangat berharap seminar ini menjadi forum untuk pertukaran informasi tentang produk alami dalam semua topik terkait yang bertujuan untuk membangun dan memperkuat kerjasama ilmiah di bidang ilmiah diantara lembaga penelitian. Juga menjadi sarana publikasi hasil riset dengan jurnal publikasi yang disediakan diantaranya Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia (JIFI) penerbit Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jurnal Farmasi Indonesia (JFI) penerbit Pengurus Pusat Ikatan Apoteker Indonesia dan Jurnal Jamu Indonesia (JJI) penerbit IPB University.

Pada kesempatan yang baik ini atas nama Keluarga Besar Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, kami harap kegiatan ini dapat bermanfaat bagi seluruh peserta dan juga dapat menjalin kerjasama yang baik ke depannya.

Salam,

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Pancasila

Prof. Dr. Shirly Kumala, M.Biomed., Apt.

"Strategi Penelitian Produk Bahan Alam Yang Berpotensi Bagi Pengembangan Keilmuan dan Teknologi serta Peluang Pasar"

Oleh:

Wahyudi Suwantho

Fakultas Farmasi-Universitas Pancasila

29 Juni 2019

“Strategi Penelitian Produk Bahan Alam Yang Berpotensi Bagi Pengembangan Keilmuan dan Teknologi serta Peluang Pasar”

Oleh:

Wahono Sumaryono

Guru Besar Kimia Bahan Alam

Fakultas Farmasi- Universitas Pancasila

I. Pendahuluan:

Penelitian Bahan Alam yang berpotensi bagi pengembangan keilmuan dan teknologi merupakan langkah-langkah terencana-sistematis-terstruktur-mengikuti kaidah ilmiah yang ruang lingkupnya sangat luas; mulai dari teknik ekstraksi-isolasi-purifikasi yang tepat, teknik pengeringan ekstrak cair, elusidasi struktur kimia, penentuan gugus aktif farmakologis, sampai dengan formulasi dan aspek farmasetika bentuk sediaan.

Adapun penelitian yang berpotensi bagi peluang pasar dimaksudkan sebagai pengembangan bahan alam dengan indikasi khasiatnya yang berorientasi pada profil demografi, pola penyakit, perubahan gaya hidup, dan proyeksi *trend* kesehatan jangka menengah-panjang.

Pada makalah ini disampaikan pendekatan skematis dari hulu sampai dengan ke hilir dalam pengembangan obat bahan alam sebagai tinjauan ulang (review) bagi para Peneliti Obat Bahan Alam sebagai kerangka konsep dalam pendekatan sistemik.

Kemajuan pesat ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang biologi molekuler, fitokimia, spektroskopi, kromatografi, nanoteknologi, kimia komputasional, dan berbagai teknologi relevan lainnya telah memperbesar peluang pengembangan Bahan Alam menjadi hasil-hasil penelitian untuk digunakan sebagai Obat, Suplemen Makanan, Nutrasetikal, Kosmetik, maupun aneka produk kesehatan lainnya yang relevan.

Disamping itu, pemutakhiran data kependudukan Indonesia, pola penyakit, kondisi sosial-ekonomi, potensi pasar farmasi dan produk kesehatan, perubahan gaya hidup, serta proyeksi isyu kesehatan ke depan merupakan informasi yang sangat penting sebagai acuan orientasi penelitian dan pengembangan produk baru yang berpotensi

mengisi peluang pasar ataupun penetrasi pasar bagi produk-produk sejenis yang sudah eksis.

Selain kedua hal tersebut dimuka, penelitian bahan alam sebagai bahan baku produk yang akan dikembangkan juga perlu memperhitungkan aspek kuantitas-kualitas-dan kontinuitas pasokan bahan alam terkait, demi menjamin keberlangsungan ketersediaan dan pasokan pada skala besar.

Diluar ketiga hal tersebut diatas maupun kompetensi peneliti, untuk mendorong pertumbuhan pasar bagi produk-produk yang telah terbukti khasiat keamanan- dan kualitasnya, diperlukan regulasi pemerintah yang kondusif mencakup **Sistem Insentif Fiskal & Nonfiskal** bagi perusahaan yang mengembangkan kapasitas R&D nya sendiri atau perusahaan yang memproduksi dalam skala komersial dari hasil riset para peneliti yang telah teruji hasilnya. Selain Sistem Insentif Fiskal yang berupa Tax Incentive, Pemerintah juga perlu memberikan insentif non fiskal berupa dorongan penggunaan Bahan Alam yang telah teruji dan memenuhi persyaratan sebagai obat ke dalam Sistem Pelayanan Kesehatan Formal serta dijamin dalam Asuransi Kesehatan/Sistem Jaminan Kesehatan Nasional.

Melalui berbagai pendekatan yang komprehensif seperti telah diuraikan dimuka, maka diharapkan penelitian Bahan Alam yang berorientasi pada pengembangan keilmuan dan teknologi serta komersial akan dapat diwujudkan secara signifikan.

II. Potensi Pengembangan Obat Alam dari Tumbuhan

1. Karakterisasi Metabolit Sekunder

Aneka tumbuhan yang diindikasikan sebagai “tanaman obat” memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi berbagai produk seperti **obat herbal** (jamu, obat herbal terstandar, fitofarmaka), **nutrasetikal, kosmetika, zat pewarna, zat perasa (*flavor),* baku pembanding kimia alami,** dan produk potensial lainnya.

Sebelum dilakukan proses pengerjaan simplisia tumbuhan sebagai bahan baku, seyogyanya perlu dipahami terlebih dahulu karakteristika senyawa potensial tumbuhan yang kebanyakan tergolong sebagai **metabolit sekunder.** Dalam perspektif BIOKIMIA LINGKUNGAN, metabolit sekunder adalah senyawa yang dibiosintesis oleh makhluk hidup (dalam hal ini tumbuhan) tidak untuk memenuhi kebutuhan dasarnya yakni tumbuh dan berkembang, melainkan untuk mempertahankan dan keberlanjutan eksistensi makhluk hidup yang bersangkutan dalam berinteraksi dengan ekosistem. Interaksi yang

terjadi dapat bersifat menguntungkan atau merugikan bagi individu tumbuhan yang bersangkutan. Atas dasar itu, kadar senyawa metabolit sekunder dapat bervariasi oleh berbagai faktor, seperti **tingkat kematangan** simplisia yang digunakan sebagai bahan baku, **lokasi tempat tumbuh, cekaman** (*stress)* lingkungan, dan sebagainya.

2. **Penanganan Simplisia Tumbuhan**

   Pada saat pengembangan obat alami asal tumbuhan akan diproduksi sebagai bentuk sediaan obat pada skala produksi komersial; proses yang dilakukan terhadap bahan baku standar adalah ekstraksi simplisia. Kualitas hasil ekstraksi sangat dipengaruhi berbagai faktor;mulai dari kondisi fisik simplisia, solven yang digunakan, wadah yang dipakai, sampai dengan teknik ekstraksinya sendiri.

   Sebagai ilustrasi adanya **perbedaan ukuran partikel** simplisia dengan **waktu penyarian** untuk memperoleh kadar senyawa aktif yang dikehendaki pada kasus akar “Devils claw”(*Harpagophytum, “*Cakar setan”) ditunjukkan adanya perbedaan waktu yang signifikan.

   Pada ukuran partikel < 1mm, maka kadar 1.6% Harpagoside yang tersari sudah diperoleh pada jam ke-2 waktu ekstraksi, sedangkan pada ukuran partikel 8-10mm; kadar Harpagoside 1.6% baru diperoleh pada jam ke-11 dari waktu ekstraksi.

   Adanya perbedaan waktu yang signifikan tersebut berdampak pada biaya proses ekstraksi yang dilakukan.

   Kemudian setelah ekstrak cair diperoleh, teknik pengeringan yang digunakan juga mempengaruhi ukuran partikel serbuk yang dihasilkan. Dari presentasi Dr. R.Spreeman (Firma Finzelberg) ditunjukkan bahwa pengeringan dengan teknik “Spray-Belt-Dryer” menghasilkan partikel yang bentuknya tidak beraturan (amorph), dengan ukuran yang lebih kecil dari 30µm. Sedangkan teknik “Spray-Belt-Dryer”, menghasilkan bentuk partikel yang lebih seragam (bulat) dengan ukuran relatif lebih besar dari 30µm. Adanya perbedaan bentuk dan ukuran partikel tersebut diperkirakan akan memberikan pengaruh mulai dari proses produksi bentuk sediaan obat sampai dengan aspek farmakokinetiknya.

3. **Penapisan dari hulu ke hilir dan eksplorasi “docking”**

   Suatu pendekatan eksploratif yang lazim diterapkan untuk mencari senyawa alam dari tumbuhan dengan indikasi khasiat tertentu adalah dengan **skrining fitokimiawi** ekstrak tumbuhan yang bersangkutan, lalu dilanjutkan dengan **uji-uji indikatif** terhadap **khasiat** yang diharapkan dengan menggunakan berbagai variasi kadar ekstrak total (crude extract). Bila kadar efektif ekstrak

dari uji coba tersebut diperoleh; biasanya dilanjutkan dengan **fraksinasi** ekstrak, diuji lagi efektifitasnya, sampai dengan diperolehnya fraksi yang paling aktif. Dari fraksi teraktif lalu dilakukan isolasi untuk memperoleh senyawa tunggal yang aktif, kemudian dilakukan elusidasi struktur kimia melalui pendekatan kromatografi & spektroskopi. Pada tahap akhir ditarik kesimpulan bahwa senyawa aktif dari tumbuhan yang digunakan adalah senyawa dengan struktur kimia tertentu.

Pendekatan eksploratif untuk mencari senyawa aktif dengan indikasi khasiat tertentu seperti tahapan proses tersebut diatas dapat lebih diefektifkan tahapannya bila dikombinasikan dengan penapisan virtual melalui pendekatan "docking" berbasis ikatan gugus aktif senyawa (pharmacophore) dengan receptor molekul target. Sebagai ilustrasi untuk eksplorasi senyawa aktif berkhasiat immunostimulant dengan Receptor Interleukin 2 (IL-2) ataupun Interferon Gamma (IFN-ɤ) untuk beberapa senyawa seperti **asam sinamat, skopoletin, kaempferol,** dan **asetogenin** dapat ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 1 :

Eksplorasi *in silico* senyawa alam dengan khasiat imunostimulan pada reseptor interleukin 2 (IL-2)

Senyawa pembanding (Score docking)	Senyawa alam	Score docking (chemPLP)	Jarak ikatan (Å) (reseptor-ggs aktif)	Prediksi aktivitas
Levamisol (-53.9087) Isoprinosin (-54.3375)	Asam sinamat	-53.5756	LEU (0.56 Å)	Aktif
	Scopoletin	-45.3668	-	Tidak aktif
	Kaempferol	-40.7709	-	Tidak aktif
	Asetogenin	+26.9783	-	Tidak aktif

Sumber : Laporan Sementara Hasil Penelitian ;Maghfirah Z.R, Esti Mumpuni, Wahono Sumaryono, FFUP, 2019

Tabel 2 :

Eksplorasi *in silico* senyawa alam dengan khasiat imunostimulan pada reseptor interferon gamma (IFN-γ)

Senyawa pembanding (Score docking)	Senyawa alam	Score docking (chemPLP)	Jarak ikatan (Å) (reseptor-ggs aktif)	Prediksi aktivitas
Levamisol (-73.5205) Isoprinosin (-70.6614)	Asetogenin	-101.613	PHE 163 (0.68 Å)	Aktif
	Kaempferol	-73.3797	-	Aktif
	Asam sinamat	-66.3024	-	Tidak aktif
	Scopoletin	-61.7738	-	Tidak aktif

Sumber : Laporan Sementara Hasil Penelitian ;Maghfirah Z.R, Esti Mumpuni, Wahono Sumaryono, FFUP, 2019

III. Orientasi Faktor Makro sebagai Pendukung Pengembangan Obat Bahan Alam

Jumlah penduduk Indonesia yang sangat besar (sekitar 270 juta) dan golongan ekonomi berpendapatan menengah (>3000-5000 USD/tahun) sebanyak lebih dari 60 juta disertai pertumbuhan ekonomi makro lebih dari 5% merupakan potensi pasar yang cukup baik.

Gambar 1: Population of Indonesia 2010-2015 and Prediction by 2020-2035

Disamping potensi ekonomi, jumlah penduduk Indonesia berdasarkan profil kelompok usia;mulai dari Balita, Remaja, Dewasa dan Lansia juga dapat dijadikan referensi untuk pengembangan obat/produk dari bahan alam.

Tabel 3 :

Population by Age Group 2007-2010
(thousands)

Age Group (1)	2007 (2)	2008 (3)	2009 (4)	2010 (5)	
0-4	20,952.2	21,167.5	21,374.0	21,571.5	*
5-9	20,060.2	20,227.2	20,381.5	20,522.5	
10-14	21,041.5	20,833.8	20,618.2	20,396.1	
15-19	21,373.6	21,287.4	21,195.7	21,098.7	
20-24	21,051.5	21,090.6	21,121.2	21,146.3	*
25-29	20,385.3	20,904.0	20,627.1	20,734.3	*
30-34	19,149.2	19,465.1	19,698.2	19,878.2	*
35-39	17,431.6	17,754.0	16,066.6	18,,364.9	
40-44	15,489.1	15,840.3	16,179.1	16,507.7	
45-49	13,234.7	13,650.7	14,041.9	14,415.1	*
50-54	10,486.6	10,964.3	11,435.5	11,897.3	*
55-59	7,819.8	8,226.3	8,645.1	9,073.8	*
60-64	5,727.9	5,867.9	6,138.5	6,480.2	≈ 54 Mio
65-69	4,457.7	4,476.0	4,501.1	4,584.1	
70-74	3,413.3	3,476.5	3,523.3	3,568.2	
75→	3,567.8	3,696.7	3,822.5	3,944.5	
Total	225,642.0	228,523.3	231,369.5	234,181.4	

Source : BPS
* : Infectious Disease ** : Degenerative Disease ***: Life Style

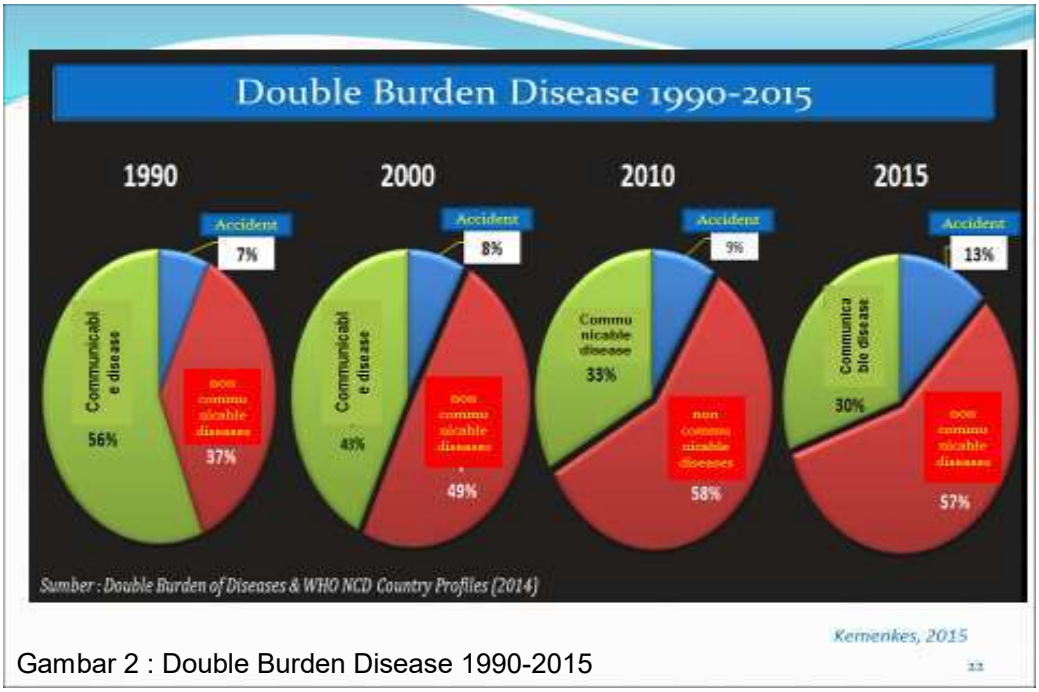
Dari Tabel Profil Penduduk Indonesia Berdasarkan Kelompok Usia tersebut, dapat dilihat bahwa kelompok usia Balita mencapai 22 juta pada tahun 2010 dan sekarang diproyeksikan sudah mencapai sekitar 30 juta. Untuk kelompok usia tersebut, obat-obat bahan alam dengan indikasi khasiat pemacu ASI, gangguan pencernaan, anti diare, penambah nafsu makan, immunostimulan, obat batuk, dan sebagainya dinilai cukup prospektif dikembangkan.

Untuk kelompok usia remaja dan dewasa, aneka produk kecantikan serta suplemen makanan untuk stamina dan kesehatan diproyeksikan memiliki prospek pasar yang baik. Sedangkan untuk kelompok usia Lansia (>45thn) aneka produk untuk penyakit degeneratif dengan indikasi khasiat seperti antihipertensi (dengan / tanpa obat dieuretik), penurun gula darah, penurun kadar kolesterol, penurun kadar asam urat , “fitoesterogen”, dan sebagainya diperhitungkan cukup prospektif dikembangkan. Selain itu, aneka produk kosmetik bahan alam untuk *anti-aging* , “whitening” tabir surya juga memiliki potensi pasar yang baik bagi para wanita paruh baya.

Selain orientasi berdasarkan profil demografi, perkembangan pola penyakit termasuk jenis penyakit-penyakit penyebab kematian di Indonesia juga dapat dijadikan referensi fokus pengembangan obat bahan alam.

Menurut data Kementerian Kesehatan pada periode 1990-2015 telah terjadi pergeseran pola penyakit yang cukup signifikan. Penyakit infeksi yang semula mendominasi , cenderung menurun seiring dengan meningkatnya kualitas pelayanan kesehatan, namun penyakit-penyakit tidak menular (non-

communicable deseases) cenderung meningkat proporsionalitasnya relevan dengan profil demografi, yang mana kelompok penduduk dengan usia diatas 45thn terus bertambah jumlahnya. Sehingga dalam perspektif pelayanan kesehatan; Indonesia dihadapkan pada beban ganda (double burden) yakni penyakit infeksi masih tetap ada, namun penyakit degeneratif makin meningkat proporsinya.



Gambar 2 : Double Burden Disease 1990-2015

Adapun 10 penyebab tertinggi kematian di Indonesia di dominasi oleh **stroke,** penyakit **kardiovaskular, diabetes, infeksi saluran pernapasan** maupun **pencernaan,** penyakit **liver,** dan **kanker payudara.**

Gambar 3 : 10 Penyebab Kematian

Mengacu data-data tersebut, arah penelitian dan pengembangan obat-obat bahan alam yang berorientasi pada penyakit penyebab kematian (kecuali kecelakaan lalulintas) dapat diutamakan.

IV. Faktor Kebijakan dan Regulasi sebagai Insentif

Melalui berbagai kebijakan, Kementerian Kesehatan sebenarnya sudah menetapkan sejumlah Keputusan Menteri Kesehatan yang bersifat memfasilitasi dan mendorong pemanfaatan obat bahan alam khususnya yang dikategorikan obat tradisional /jamu. Adapun sejumlah kebijakan dan hal yang diatur, dipresentasikan sebagai contoh sebagai berikut:

Tabel: Kebijakan Menteri Kesehatan Tentang Jamu/Obat Tradisional

No	Kebijakan	Hal yang Diatur
1	Kep.MenKes No.1076/2003	Penyelenggaraan Pengobatan Tradisional
2	Kep.MenKes No.381/2007	Kebijakan Obat Tradisional Nasional
3	Kep.MenKes No.1109/2007	Pengobatan Komplementer Alternatif
4	Per.Men.Kes No.003/2010	Saintifikasi Jamu (Pembuktian Ilmiah, Memasukan Jamu yang terbukti secara klinis ke dalam pelayanan medik)

Sumber : Kementerian Kesehatan RI

Selain berbagai kebijakan untuk mendorong penggunaan dan pengembangan obat herbal/tradisional, Kementerian Kesehatan juga telah menerbitkan sejumlah buku acuan antara lain: Farmakope Herbal Indonesia 2010, Supplemen II Farmakope Herbal Indonesia 2011, Formularium Obat Herbal Asli Indonesia.

V. Tantangan dan Kendala

Tantangan yang dihadapi dalam penggunaan obat herbal dalam Pelayanan Kesehatan Formal adalah meyakinkan para Dokter tentang prinsip “Evidence Based Medicine” (Ref: UU.No.29/2004 ttg Praktik Kedokteran dan UU No.44/2009 tentang Rumah Sakit, Permenkes, No.512/2007 tentang izin Praktik & Pelaksanaan Praktik Kedokteran)

Meskipun sejumlah obat herbal kategori Fitofarmaka sudah lolos uji klinik atas klaim khasiat, keamanan pakai dan stabilitasinya; namun pemanfaatan dalam pelayanan kesehatan formal masih sangat kurang- karena kurangnya sosialisasi informasi kepada kalangan dokter.

Selain hal tersebut diatas, program penelitian obat herbal sampai dengan uji klinik perlu mendapat insentif fiskal dan non fiskal dari Pemerintah bila program riset kesehatan yang berbasis keanekaragaman hayati flora & fauna Indonesia, diharapkan berkembang pesat dan memberikan kontribusi signifikan bagi upaya peningkatan derajat kesehatan masyarakat.

Tanpa adanya kebijakan dan implementasi yang efektif bagi pengembangan obat bahan alam Indonesia , tantangan dan kendala yang dihadapi para peneliti obat bahan alam maupun kalangan produsen bentuk sediaan obat bahan alam yang sudah terbukti khasiat-keamanan pakai- dan stabilitasnya akan dihadapkan pada tantangan dan kendala yang berat.

VI. Rekomendasi

Dalam rangka mendorong penelitian obat bahan alam yang kontributif bagi pengembangan ilmu pengetahuan-teknologi-dan peluang pasar, diperlukan pendekatan komprehensif dari hulu ke hilir yang mencakup :

1. Penerapan Good Agriculture Practice dalam budidaya, panen, pasca panen tanaman obat untuk menjamin kualitas, kuantitas serta kontinuitas pasokan simplisia tanaman obat.
2. Pengembangan *Trading House* untuk menjamin stabilitas harga dan pembagian keuntungan pelaku bisnis dalam rantai pasokan simplisia tanaman obat.
3. Pengembangan industri ekstrak standar dan teknologi terkaitnya.
4. Memperbanyak penelitian obat herbal yang berorientasi pada **penelitian terapan , kebutuhan pasar, serta uji khasiat & keamanan** secara pra klinik, klinik, serta **farmakoepidemologik.**
5. Pengkajian peluang penerapan uji Farmako-epidemologik sebagai pengganti uji klinik terhadap obat-obat herbal standar yang *margin of safety* nya lebar
6. Mendorong regulasi untuk memfasilitasi penerapan Sistem Pelayanan Kesehatan Ganda/Campuran menggunakan Obat Konvensional dan Obat Herbal yang sudah teruji khasiat dan keamanan pakainya.
7. Peningkatan kualitas dan kapasitas kerjasama sinergis antara A-B-G (Academician-Bussiness Community-Government) untuk memperbanyak uji praklinik, farmakoepidemologik dan klinik obat herbal, berbasis tanaman obat Indonesia.

8. Mendorong **Fitofarmaka (**dan **Obat Herbal Terstandar)** dapat ditetapkan dalam Pelayanan Kesehatan Formal melalui Formularium Nasional dan Sistem Jaminan Kesehatan Nasional.
9. Perlunya pemberian insentif fiskal dan nonfiskal oleh Pemerintah bagi pengembangan Fitofarmaka & Obat Herbal Terstandar (Memanfaatkan Paket Insentif Ekonomi “Jokowi”).

VII. Referensi

1. Vickery,ML&Vickery,B;Secondary Metabolism,M.P.Ltd,London, 1981
2. Manito Paulo; Biosynthesis of Natural Product, Ellis Horwood Ltd, New York 1981.
3. Agoes,G:Teknologi Bahan Alam, seri Farmasi Industri, Penerbit ITB, 2007
4. Wahono Sumaryono : Fitofarmaka Sebagai Peluang Bisnis Masa Depan, Seminar Nasional Kaefarmasian, HIMASI & APOTEKER XVI-Uhamka, Jakarta, 7 Januari 2012.
5. Spreeman,R:From Plants to Pharmaceutical Extracts, Aspects and Trends in Modern Phytotherapy, Workshop PERHIPBA, 12 Februari,2012,Jakarta.
6. Wahono Sumaryono ; Potensi dan Prospek Tanaman Obat Industri: Peluang dan Tantangan dalam Pemanfaatanya Menjad Aneka Produk Kesehatan, Seminar Nasional Farmasi (SNIFA), Fakultas Farmasi Universitas Achmad Yani, Bandung 26 November 2015.
7. Wahono Sumaryono:Integrasi Obat Bahan Alam Dalam Sistem Pelayanan Kesehatan, Seminar Nasional Kefarmasian Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, jakarta, 28 Mei 2016.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tantangan Peneliti untuk Menghasilkan Produk Herbal yang Lolos Uji Klinik

Disampaikan dalam Seminar Nasional PERHIPBA, Jakarta, 29 Juni 2019

Prof. I Ketut Adnyana, Apt., PhD
Sekolah Farmasi
Institut Teknologi Bandung

Alur Presentasi

1. Pendahuluan
2. Pengembangan Uji Non Klinik
3. Pengembangan Uji Klinik
4. Contoh Pengembangan Obat Herbal
5. Penutup

Pendahuluan

Mengapa Obat Bahan Alam ?

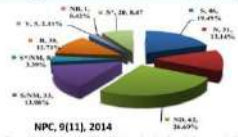
Segelintir Fakta Kekayaan Alam Indonesia

Panjang garis pantai 95.181 km², wilayah laut 139.000 km², 17.504 pulau, lebih dari 400 gunung berapi, 20% (3.189.359 ha) mangrove dunia ada di Indonesia dan 10% hutan tropis dunia ada di Indonesia serta 18% (50.875 km2) terumbu karang dunia ada di Indonesia.

30.000 jenis tumbuhan &9600 diduga memiliki khasiat sebagai obat, baru 300 jenis yang telah dimanfaatkan.

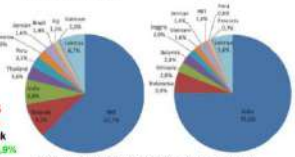
Tradisi panjang: Usada-usada Bali, Taru Pramana (Bali), Primbon Jawi (Jawa), Lontarak Bone & Lontarak Wajo (Bugis), Serat Kawruh (1734 ramuan) & Serat Centhini (Kraton Surakarata), Kampung Naga Tasikmalaya (113 tanaman), Subang (75 tanaman), Riau & Jambi (45 ramuan & 195 spesies tanaman), Suku Talang Mamak (58 ramuan & 115 spesies tanaman), Suku Anak Dalam (72 ramuan & 116 spesies tanaman), dll

Segelintir Fakta yang Lain



NPC, 9(11), 2014

Lebih dari 60 tahun (1950 – 2012) 80% obat-obat antikanker yang tersedia di pasar bersumber dari bahan alam atau modifikasi dari bahan alam

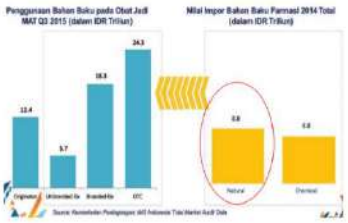


Ekspor Jahe (kiri) & Kunyit (kanan) Dunia 2015 (Info Komoditi Tanaman Obat, 2017)

Ekspor jahe Indonesiapada tahun 2015 hanya sebesar 2,5% menduduki urutan ke-6 setelah Tiongkok (62,7%), Belanda (9,5%), India (6,8%), Thailand (3,6%) dan Peru (3,1%). Untuk ekspor kunyit, Indonesia menduduki urutan ke-2 sebesar 5,9% setelah India 75,2%. Ekspor tanaman obat Indonesia masih sangat rendah, yaitu hanya sebesar 0,8% atau 5,2 juta US dollar pada tahun 2015

Segelintir Fakta yang Lain

Impor bahan baku farmasi total mencapai 14,8 triliun rupiah



Sasaran Roadmap Perkembangan Jamu 2011 – 2025 Kemenko Perekonmian RI:

Mulai dari terintegrasinya jamu ke dalam layanan kesehatan di RS & Puskesmas sampai pencapaian pasar regional & dunia di atas 25% serta sebagai salah satu pilar penghela perekonomian nasional

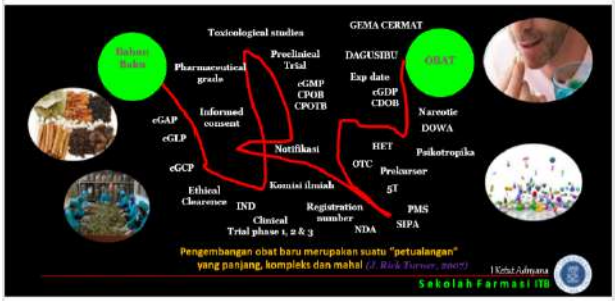
Posisi & Peran Obat Bahan Alam

Efek Samping	Obat Alam (%)	Obat Konvesional (%)
Rendah	80	13
Sedang	10	47
Tinggi	1	37
Abstain	9	3

(Survey from The Allensbach institute of Demoscopy, Jerman, 1992)

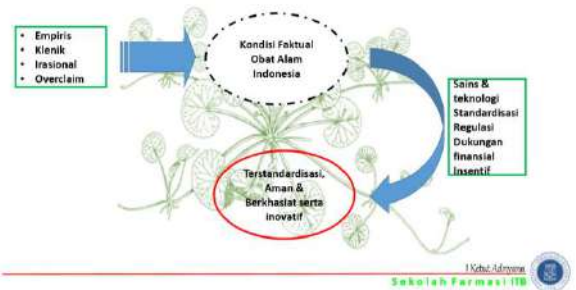
Natural Medicine	Conventional Medicine
Long term therapy	Short term therapy
Promotive Preventive Rehabilitative	Curative
Chronic	Acute
TM relatively safer than CM	

Obat adalah (satu-satunya) produk yang diatur paling super ketat di alam semesta



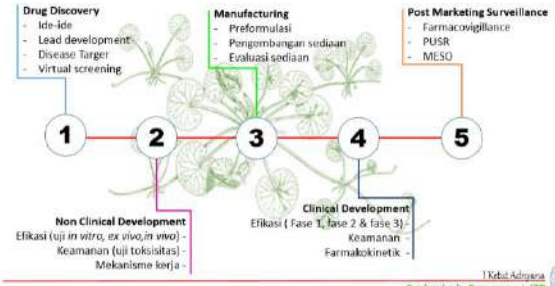
ISBN: 978-602-72418-6-2

Obat Alam Indonesia



I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Pengembangan Obat Baru



I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Pengembangan Uji Non Klinik

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Pengembangan Non Klinik

- Uji farmakodinamik (aktivitas farmakologi):
  - In vitro, ex vivo & in vivo
  - Kultur sel, enzim, mikroba, organ, zebra fish, mencit, tikus, kelinci, dll
- Uji keamanan:
  - Uji toksisitas umum (akut, subkronis & kronis)
  - Uji toksisitas khusus (iritasi, sensitivitas, karsinogenik, mutagenic, teratogenic, dll)
- Penentuan mekanisme kerja

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Tantangan dalam Tahap Uji Non Klinik

- Terbatasnya model hewan coba yang merepresentasikan/standar untuk kondisi klinis/penyakit tertentu
- Terbatasnya fasilitas & sumber daya untuk uji non klinik
- Diperlukan adanya keterbukaan dari regulator untuk mengadopsi model-model dan atau metode uji secara *in vitro* & *in vivo* yang terbaru
- Pemberian insentif untuk meningkatkan level obat herbal
- Penelitian yang terintegrasi terhadap efikasi & keamanan produk-produk herbal yang sudah beredar

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Pengembangan Uji Klinik

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Pengembangan Klinik

- Untuk pertama kalinya calon obat baru dipaparkan kepada subjek manusia
- Calon obat baru harus diteliti dan dievaluasi secara hati-hati terhadap potensi resiko sebelum uji klinik dimulai sehinga perlu didukung oleh data praklinik yang lengkap .
- Uji klinik hanya dilakukan jika memberikan manfaat bagi individu atau subjek yang berkaitan dengan uji klinik
- Fase dalam uji klinik: fase I, II, III& IV
- Informasi-informasi yang diperlukan dari suatu calon obat baru yang akan diuji klinik meliputi informasi mengenai:
  - Komposisi dan sumber obat
  - Pembuatannya
  - Data uji pra klinik
  - Protokol dan rencana klinik,
  - Nama-nama dan kualifikasi peneliti

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Prinsip Uji Klinik

- Uji Klinik dilakukan jika manfaat yang diharapkan lebih besar dari resikonya
- Hak, keamanan dan kesejahteraan subjek uji merupakan pertimbangan yang paling penting dan mengalahkan kepentingan ilmu pengetahuan
- Informasi non klinik dan klinik harus memadai untuk menunjang uji klinik
- Uji klinik harus berlandaskan ilmiah yang kuat dan diuraikan dalam protokol dengan rinci dan jelas
- Dilaksanakan sesuai protokol yang telah disetujui oleh Komisi Etik
- Setiap individu yang terlibat harus memenuhi syarat pendidikan, pelatihan dan pengalaman
- Uji klinik dilakukan dengan persetujuan sukarelawan/pasien melalui informed consent secara sukarela bebas dari tekanan
- Semua uji klinik direkam, ditangani dan disimpan : memungkinkan untuk dilaporkan, diinterpretasi dan diverifikasi secara akurat
- Produk uji harus memenuhi CPOB

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

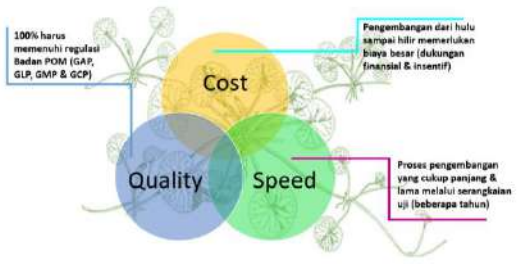
ISBN: 978-602-72418-6-2

Tantangan dalam Tahap Uji Klinik

- Data keamanan yang tidak lengkap atau memadai
- Efikasi yang lemah atau tidak konsisten dengan metode uji yang tidak representative
- Biaya uji yang mahal
- Mudah untuk ditiru
- Kurang profit

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Faktor Kritis Pengembangan Obat Alam Indonesia



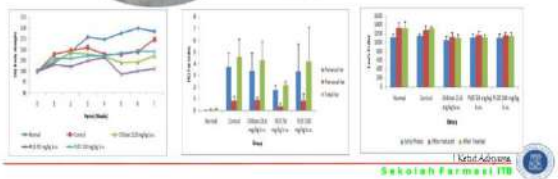
I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Contoh Pengembangan Obat Herbal

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

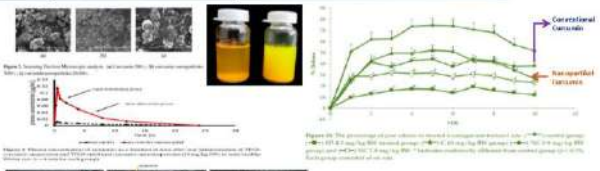
Obat Bahan Alam sebagai Antiobesitas

Ekstrak etanol daun delima (*Punica granatum*) signifikan menurunkan berat badan, indeks feses, indeks lemak tubuh, indeks makanan, dan indeks *Lee*.



I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Nanopartikel Kurkumin sebagai Antiinflamasi & Antiulcerative Colitis

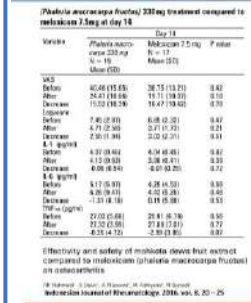


(Hani Rachmawati, Dewi Safitri, Aditya Trias Pradana, **I Ketut Adnyana, 2016, Pharmaceutics**)

Rachmawati, H., Aditya Trias Pradana, Dewi Safitri, dan **I Ketut Adnyana**. 2017. "Multiple Functions of D-α-Tocopherol Polyethylene Glycol 1000 Succinate (TPGS) as Curcumin Nanoparticle Stabiliser: In Vivo Kinetic Profile and Anti-Ulcerative Colitis Analysis in Animal Model ". Pharmaceutics ISSN 1999-4923 Volume 9, 24

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Mahkota Dewa sebagai Antiosteoartritis



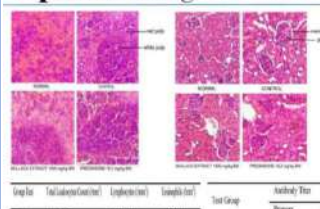
Effectivity and safety of mahkota dewa fruit extract compared to meloxicam (*phaleria macrocarpa fructus*) on osteoarthritis

Tabel 3 Efficacy test after Mahkota Dewa fruit extract (*Phaleria macrocarpa fructus*) 330mg treatment compared to meloxicam 7.5mg at day 28

Variable	*Phaleria macrocarpa* 330 mg N = 19 Mean (SD)	Meloxicam 7.5 mg N = 17 Mean (SD)	P value
VAS			
Day 28	22.37 (11.35)	18.35 (9.51)	0.26
Decrease	17.63 (10.05)	17.82 (7.57)	0.85
Lequesne			
Day 28	3.97 (2.87)	3.41 (2.35)	0.45
Decrease	3.29 (2.45)	3.28 (1.60)	0.88

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Ciplukan sebagai Imunomodulator



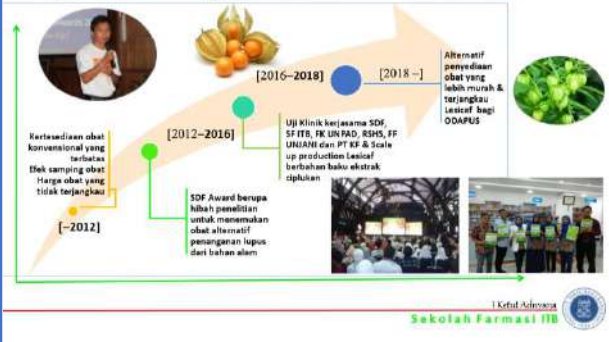
Ekstrak ciplukan mampu meregulasi sistem kekebalan tubuh model hewan tikus yang mengalami kelainan. Pada pengukuran sel imun spesifik (titer antibodi), walau ekstrak ciplukan memiliki efek yang lebih rendah dibandingkan prednison, namun sudah cukup mengembalikan ke kondisi normal yaitu terkait dengan jumlah antibodi primer dan tidak menyebabkan penurunan antibodi secara berlebihan seperti yang diakibatkan oleh prednison.

Test Group	Antibody Titer	
	Primary	Secondary
Normal	1 : 64	1 : 128
Control	1 : 128	1 : 256
Mallaca Extract	1 : 64	1 : 64
Prednisone	1 : 16	1 : 32

Adnyana, I.K., Sukandar, E. Y., Masmuzia, N., dan Setiawan, F. 2014. evaluation of ethanolic extracts of mallaca (*Physalis angulata* L.) herbs for treatment of lupus disease in mice induced pristane. *Procedia Chemistry*, 13: 2014].

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Ciplukan sebagai Imunomodulator

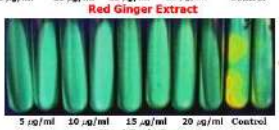


I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

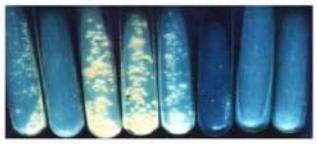
ISBN: 978-602-72418-6-2

Obat Bahan Alam sebagai Terapi Tambahan TB

Activity of Red Ginggur & Noni Fruit Extract against *M. tuberculosis* H37Rv



Activity of Standard Anti-TB against *M. tuberculosis* Nr 223



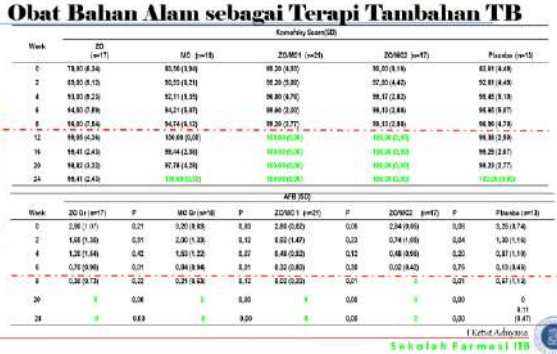
Invited speaker at AASP, 2010, Bandung Indonesia

Elin Yulinah, dkk., *Combination of ginger and noni fruit extracts as Anti-tuberculosis*, Paten Indonesia, No. P00200600332 (Status P), 2006

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Obat Bahan Alam sebagai Terapi Tambahan TB

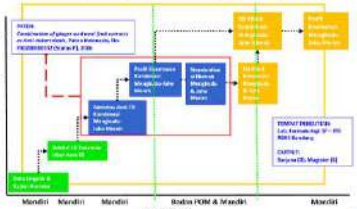
Uji Klinik



I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Obat Bahan Alam sebagai Terapi Tambahan TB

Peta Jalan (*Road map*) Penelitian Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale*)



FORTIBI membantu mempercepat penyembuhan pada penanganan pasien tuberkulosis (TB)

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Penutup

Obat bahan alam memiliki potensi yang sangat besar baik ditinjau dari aspek kelimpahan sumber daya alam, tradisi yang sangat panjang maupun efektivitas & keamanannya dalam memelihara kesehatan dalam aspek preventif, promotif & rehabilitativ maupun kuratif.

Diperlukan terobosan yang revolusioner dari seluruh komponen bangsa (*stakeholder*) untuk menjadikan bahan alam Indonesia tuan rumah di negerinya sendiri:

- Peneliti
- Pemerintah (Kemkes, Kemenristekdikti, Badan POM)
- Bussines
- Komunitas (LSM)

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

Terimakasih

I Ketut Adnyana
Sekolah Farmasi ITB

ISBN: 978-602-72418-6-2

Bogor Agricultural University (IPB)

Searching & Serving the Best

http://ipb.ac.id

Pola Penggunaan Produk Bahan Alam sebagai Terapi Komplementer

29 Juni 2019

Agenda

- Definisi Terapi Komplementer
- Perkembangan
- Produk Bahan Alam dalam Terapi Komplementer
- Peranan Peneliti Bahan Alam dalam Pengembangan Terapi Bahan Alam

Definisi Terapi Komplementer

Pola Penggunaan Produk Bahan Alam sebagai Terapi Komplementer

WHO

"Complementary medicine" or "alternative medicine"

→a broad set of health care practices that are not part of that country's own tradition or conventional medicine and are not fully integrated into the dominant health-care system.

→used interchangeably with traditional medicine in some countries.

(http://www.who.int/medicines/areas/traditional/definitions/en/).

Klasifikasi (WHO)

J Nurse Pract. 2009 Jan 1; 5(1): 18–20

Perkembangan

Pola Penggunaan Produk Bahan Alam sebagai Terapi Komplementer

Perkembangan di Indonesia

- 2010: Kemkes membentuk **Direktorat Bina Pelayanan Kesehatan Tradisional, Alternatif dan Komplementer** (Permenkes No. 1144 tahun 2010 tentang Struktur Organisasi dan Tata Kerja Kemkes RI).
- →pengembangan integrasi pelayanan kesehatan tradisional & komplementer alternative ke dalam fasilitas pelayanan kesehatan (Puskesmas), melalui peningkatan kemampuan tenaga kesehatan, optimalisasi penapisan, dan pemberdayaan masyarakat melalui asuhan mandiri di bidang kesehatan tradisional.
- Perpres Nomor 35 Tahun 2015 → Permenkes Nomor 64 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kesehatan, telah ditetapkan bahwa Direktorat Pelayanan Kesehatan Tradisional berada di bawah Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan.

Perkembangan di Indonesia

- Terapi tradisional →
  - Pengobatan tradisional → pengobatan dan/atau perawatan dengan cara, obat dan pengobatnya yang mengacu kepada pengal ketrampilan turun temurun, dan/atau pendidikan, diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku d (Kepmenkes 1076/Menkes/SK/VII/2003).
  - UU No. 36 Tahun 2009 tentang kesehatan pasal 4 kesehatan tradisional merupakan bagian dari pem upaya kesehatan".

BAHAN ALAM, termasuk JAMU

- obat tradisional → bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik), atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Penggunaan kesehatan tradisional di masyarakat

- Riskesdas 2013 → 30.4% rumah tangga memanfaatkan pelayanan kesehatan tradisional:
  - 77.8% keterampilan tanpa alat
  - 49% ramuan
- Jenis pelayanan kesehatan tradisional (PP 103 tahun 2014 tentang Pelayanan Kesehatan Tradisional):
  - Empiris: manfaat dan keamanannya terbukti secara empiris, satu cara atau kombinasi cara perawatan.
  - Komplementer: memanfaatkan ilmu biomedis dan biocultural, manfaat dan keamanannya terbukti secara ilmiah.
  - Integrasi: mengombinasikan pelayanan kesehatan konvensional dengan Pelayanan Kesehatan Tradisional Komplementer, baik bersifat sebagai pelengkap atau pengganti.

Searching & Serving the Best http://ipb.ac.id

Jenis Pengobatan terapi Komplementer

Jenis pengobatan	Deskripsi
Akupuntur	Stimulasi dari titik akupuntur dengan menusukkan jarum, arus listrik (elektroakupuntur), panas (moxibustion), laser (laser akupuntur), atau tekanan (acupressure)
Alexander Technique	Psikofisikal reedukasi untuk memperbaiki posisi dan koordinasi
Aromaterapi	Aplikasi dari minyak esensial dari tanaman, seringnya diberengi dengan pijatan
Pelatihan autogenik	Autosugesti, teknik hypnosis mandiri untuk relaksasi
Kelasi	Infus intravena EDTA untuk penyakit arteriosklerotik
Chiropractic	Sistem perawatan kesehatan melalui kepercayaan bahwa sistem saraf berperan penting dalam kesehatan dan kebanyakan penyakit diakibatkan oleh subluksasi spinal dan dapat disembuhkan dengan manipulasi spinal
Terapi enzim	Pemberian enzim proteolitik peroral dengan tujuan untuk kesehatan
Pengobatan dengan bunga	Infus ekstrak tanaman untuk keseimbangan fisik dan emosional

Searching & Serving the Best http://ipb.ac.id

9.	Herbalisme	Pengobatan dengan tanaman obat
10.	Homeopati	Orang sakit dapat disembuhkan dengan menggunakan efek pantulan substansi yang menghasilkan gejala sakit pada orang sehat
11.	Pijatan	Melakukan pemijatan pada lokasi-lokasi tertentu
12.	Osteopati	Terapi dengan melakukan pijatan, mobilisasi dan manipulasi
13.	Refleksiologi	Menggunakan tekanan manual ke area spesifik (khususnya pada telapak kaki) yang berhubungan dengan organ dalam
14.	Penyembuhan spiritual	Menyalurkan energy penyembuhan dari seorang terapis ke tubuh pasien
15.	Tai chi	Sistem pergerakan dan posisi tubuh untuk meningkatkan kesehatan fisik dan mental
16.	Yoga	Olahraga peregangan untuk control pernafasan dan meditasi

Searching & Serving the Best http://ipb.ac.id

Produk Bahan Alam dalam Terapi Komplementer

Pola Penggunaan Produk Bahan Alam sebagai Terapi Komplementer

Searching & Serving the Best http://ipb.ac.id

Klasifikasi (WHO)

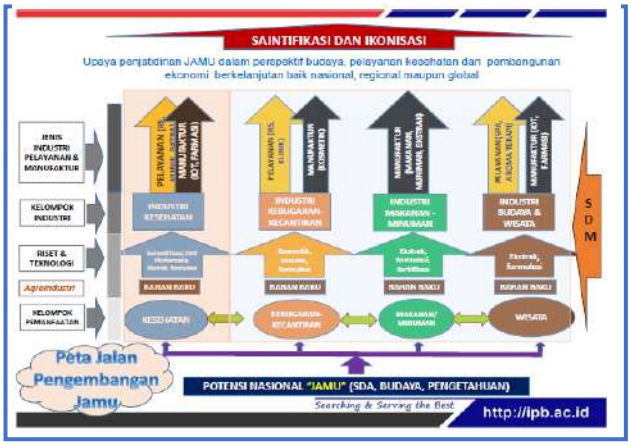
J Nurse Pract. 2009 Jan 1; 5(1): 18–20

Searching & Serving the Best http://ipb.ac.id

Kategori Produk Bahan Alam dalam Terapi Komplementer dan Alternatif

- Dietary supplements
- Herbal or botanical products
- Traditional medicine formulations
- Folk medicines
- Homeopathic remedies
- Probiotics
- Food-based phytochemicals

Searching & Serving the Best http://ipb.ac.id



Searching & Serving the Best http://ipb.ac.id

Produk Bahan Alam

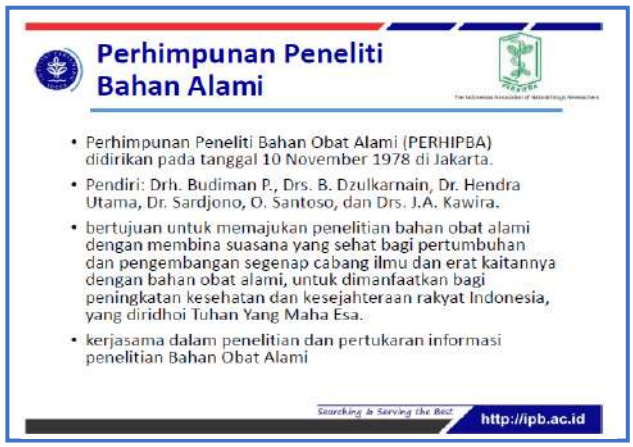
Jamu Herbal Terstandar Fitofarmaka

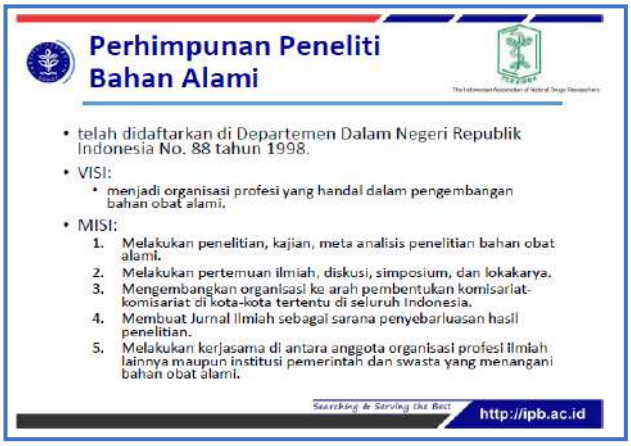
Bahan alam untuk

a. pencegahan penyakit (preventif); mencegah penyebab penyakit masuk atau mengenai tubuh dan meningkatkan daya tahan tubuh.
   a. Intervensi tubuh dan pikiran (mind and body interventions) seperti: Hipnoterapi, meditasi, penyembuhan spiritual, doa dan yoga,
   b. Sistem pelayanan pengobatan alternative seperti: Akupuntur, akupresur, naturopati, homeopati, aromaterapi, ayurveda;
   c. Cara penyembuhan manual seperti pijat urut.
   d. Pengobatan farmakologi dan biologi seperti jamu, herbal, dan gurah;
   e. Diet dan nutrisi untuk pencegahan dan pengobatan : diet makro dan mikro nutrient
b. pengobatan penyebab, proses, serta keluhan dan gejala penyakit (kuratif);
c. mengembalikan kerusakan yang terjadi yang ditimbulkan oleh penyakit (rehabilitatif).

Searching & Serving the Best http://ipb.ac.id

ISBN: 978-602-72418-6-2

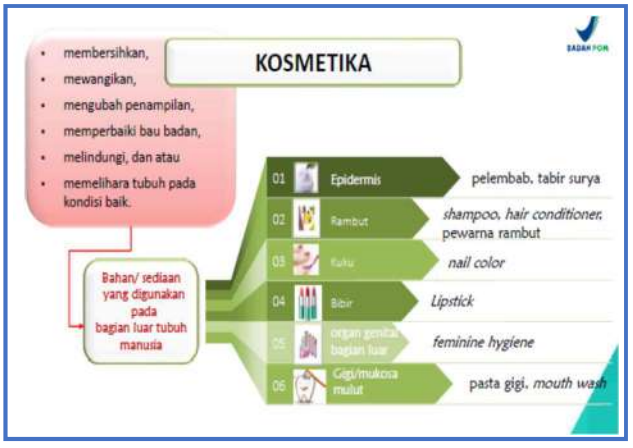




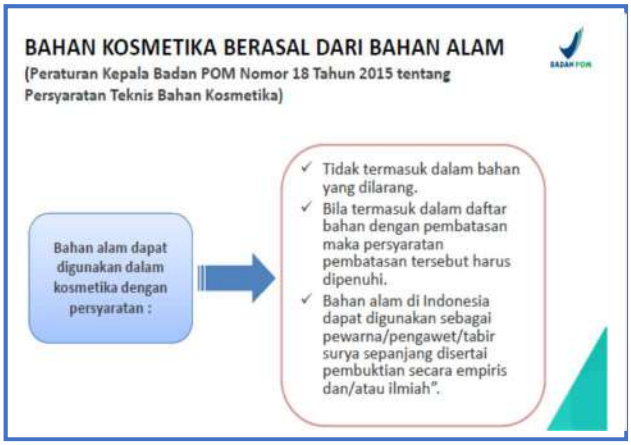
ISBN: 978-602-72418-6-2

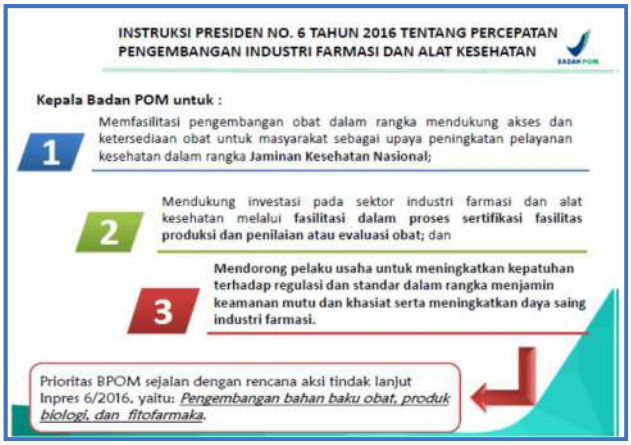
ISBN: 978-602-72418-6-2

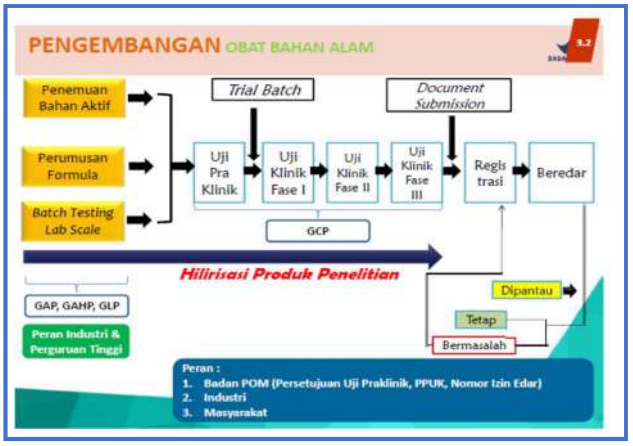
ISBN: 978-602-72418-6-2



ISBN: 978-602-72418-6-2







ISBN: 978-602-72418-6-2

4. DUKUNGAN DAN PERAN BPOM TERKAIT IMPLEMENTASI INPRES NO. 6 TAHUN 2016

IMPLEMENTASI INPRES NO. 6 TAHUN 2016

BADAN POM → Pasal 10

- Memfasilitasi **pengembangan obat** dalam rangka mendukung akses dan ketersediaan obat untuk masyarakat sebagai upaya peningkatan pelayanan kesehatan dalam rangka Jaminan Kesehatan Nasional.
  - Sinergi ABCG melalui Konsorsium Fitofarmaka
  - Nota Kesepahaman Percepatan Penelitian Obat dan Makanan antara Badan POM – Kemenristek DIKTI
- Mendukung investasi pada sektor industri farmasi dan alat kesehatan melalui fasilitasi dalam proses **sertifikasi fasilitas produksi dan penilaian atau evaluasi obat.**
  - Penerapan dan penerbitan sertifikat CPOTB Bertahap untuk UMKM OT
- **Mendorong pelaku usaha untuk meningkatkan kepatuhan** terhadap regulasi dan standar dalam rangka menjamin keamanan, mutu, dan khasiat serta **peningkatan daya saing industri farmasi.**
  - Bimbingan Teknis dan Supervisi
  - *E-Government* melalui SKE *Online*
  - *BPOM Award* untuk Industri

PERAN BPOM

dalam Komersialisasi Hasil Penelitian Produk Bahan Alam

Satuan Tugas Fitofarmaka 14 Desember 2018

- Membangun koordinasi yang intensif untuk hilirisasi/ pemanfaatan hasil penelitian menjadi fitofarmaka dengan sinergi peran peneliti, industri, dan dukungan fasilitasi dan kebijakan dari pemerintah.
- Mendorong dan memfasilitasi industri fitofarmaka untuk mengembangkan produk yang memenuhi persyaratan keamanan, khasiat, dan mutu

FITOFARMAKA

OUTPUT :

1. Tersedianya roadmap percepatan pengembangan dan pemanfaatan Fitofarmaka
2. Tersusunnya SK Konsorsium untuk percepatan pengembangan dan pemanfaatan fitofarmaka
3. Bertambahnya Fitofarmaka di Indonesia

Visi Jangka Panjang :
Fitofarmaka sebagai adjuvan dan pendamping obat berbahan kimia, serta msuk dalam Jaminan Kesehatan Nasional (JKN)

KEMENTERIAN/LEMBAGA YANG TERLIBAT DALAM SATUAN TUGAS FITOFARMAKA

Akan diterbitkan draf Surat Keputusan Konsorsium Percepatan Pengembangan dan Pemanfaatan Fitofarmaka
* Pembina Menko Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan dan Menko Bidang Perekonomian

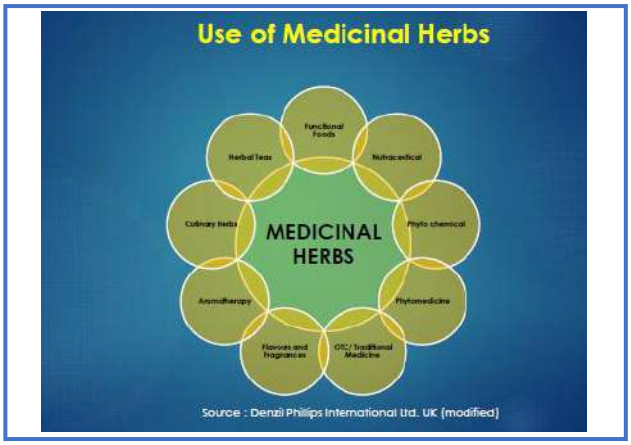
Terima Kasih

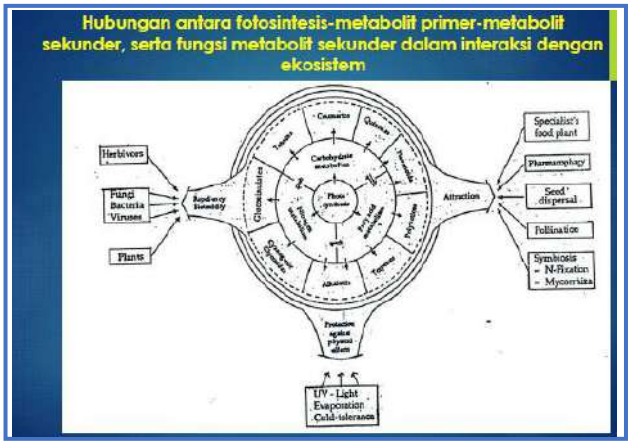
1500533 HALOBPOM

SATU TINDAKAN UNTUK MASA DEPAN, BACA LABEL SEBELUM MEMBELI

@ halobpom@pom.go.id www.pom.go.id @bpom_ri Bpom RI

ISBN: 978-602-72418-6-2



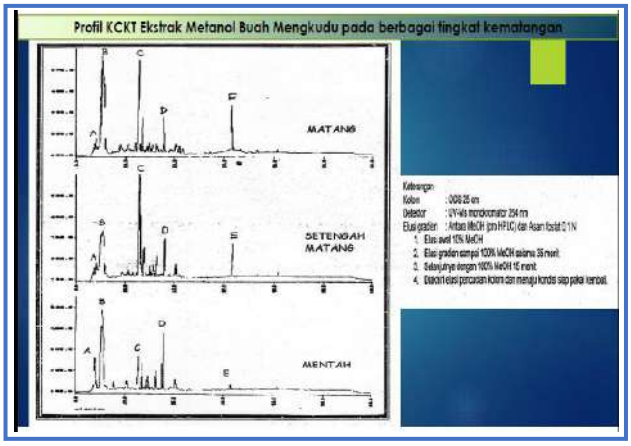


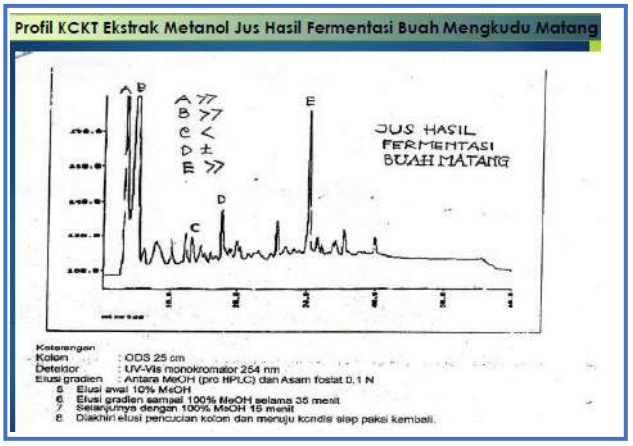
Jenis dan Kadar Metabolit Sekunder (Curcumin & Demethoxycurcumin) Tanaman Temulawak Berdasarkan Lokasi Tumbuh

No.	Growth location of Java Turmeric	Amount of extract/dried sample (%)	Amount of demethoxycurcumin		Amount of curcumin	
			Based on extract (%)	Based on dried sample (%)	Based on extract (%)	Based on dried sample (%)
1	Lampung	13.46	2.06	0.27	12.21	1.64
2	Ambon	20.45	3.14	0.64	10.01	2.04
3	Pulau Buru (market)	23.01	3.18	0.73	12.16	2.79
4	Pulau Buru (wild)	23.56	4.19	0.98	9.22	2.17
5	Merauke (domestic)	20.08	Not detected	-	18.26	3.66
6	Merauke (wild)	13.68	2.06	0.28	15.42	2.10
7	Tembalang	21.25	4.45	0.94	9.09	1.93
8	Solo	22.86	2.62	0.59	12.32	2.82

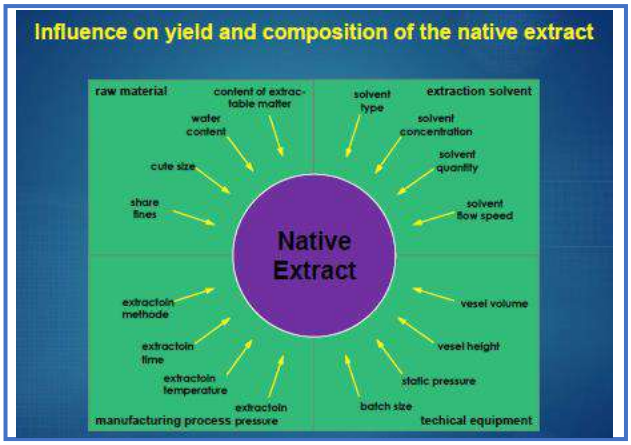
Jenis dan Kadar Metabolit Sekunder (Xanthorrhizol) dari Tanaman Temulawak Berdasarkan Lokasi Tumbuh dan Jenis Solven

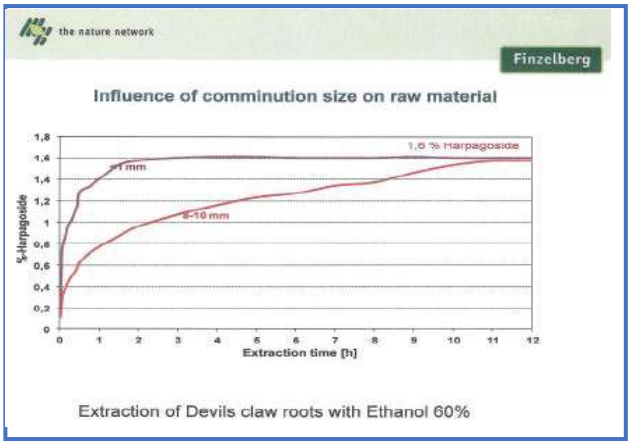
No.	Growth location of Java Turmeric	Amount of methanol extract/dried sample (%)	Amount of *n*-hexane extract/dried sample (%)	Amount of xanthorrizol/ *n*-hexane extract (%)	Amount of xanthorrizol/ dried sample (%)
1	Lampung	13.46	24.98	13.25	0.45
2	Ambon	20.45	34.56	13.75	0.97
3	P.Buru (market)	23.01	23.64	1.64	0.09
4	P.Buru (wild)	23.56	8.57	10.91	0.22
5	Merauke (domestic)	20.08	31.17	14.97	0.94
6	Merauke (wild)	13.68	14.54	11.62	0.23
7	Tembalang	21.25	38.18	11.34	0.92
8	Solo	22.86	30.43	11.35	0.80

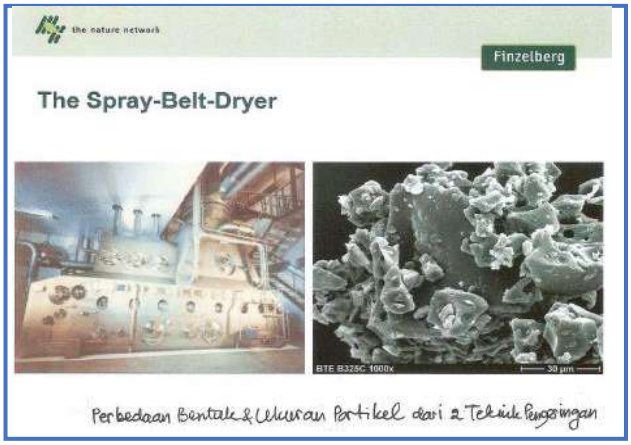


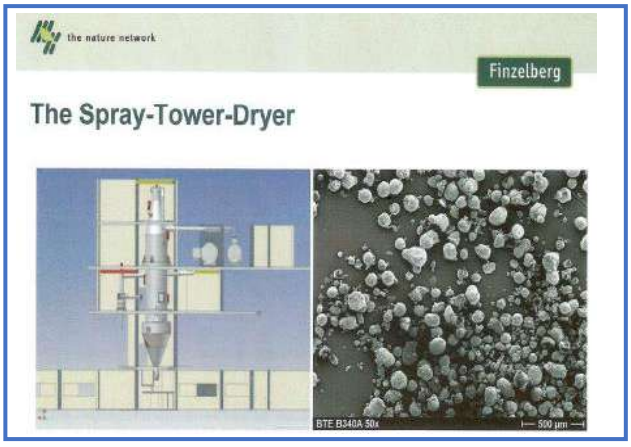


ISBN: 978-602-72418-6-2

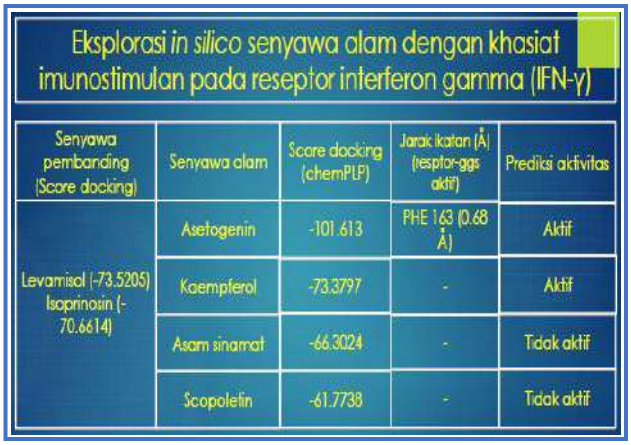




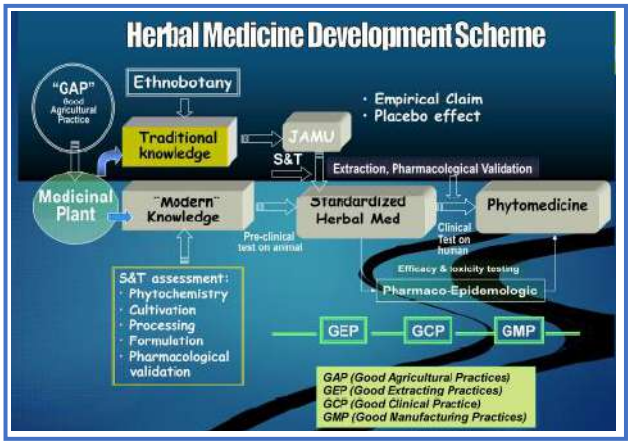


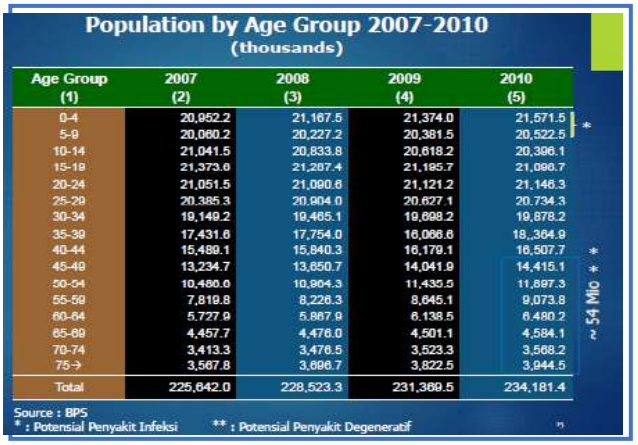


Senyawa pembanding (Score docking)	Senyawa alam	Score docking (chemPLP)	Jarak ikatan (Å) (reseptor-ggs aktif)	Prediksi aktivitas
Levamisol (-53.9087) Isoprinosin (-54.3375)	Asam sinamat	-53.5756	LEU (0.56 Å)	Aktif
	Scopoletin	-45.3668	-	Tidak aktif
	Kaempferol	-40.7709	-	Tidak aktif
	Asetogenin	+26.9783	-	Tidak aktif



Senyawa pembanding (Score docking)	Senyawa alam	Score docking (chemPLP)	Jarak ikatan (Å) (reseptor-ggs aktif)	Prediksi aktivitas
Levamisol (-73.5205) Isoprinosin (-70.6614)	Asetogenin	-101.613	PHE 163 (0.68 Å)	Aktif
	Kaempferol	-73.3797	-	Aktif
	Asam sinamat	-66.3024	-	Tidak aktif
	Scopoletin	-61.7738	-	Tidak aktif

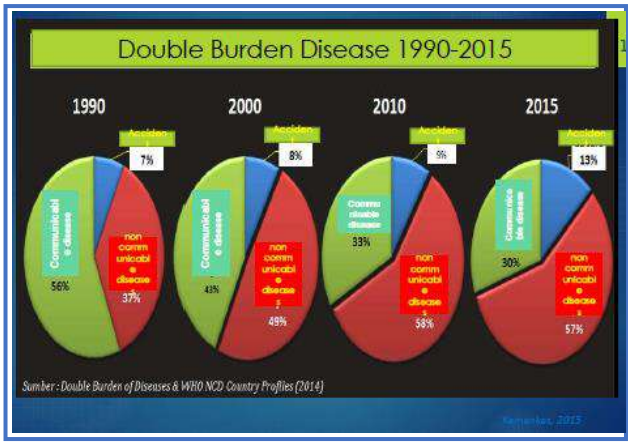




Age Group (1)	2007 (2)	2008 (3)	2009 (4)	2010 (5)	
0-4	20,952.2	21,167.5	21,374.0	21,571.5	*
5-9	20,060.2	20,227.2	20,381.5	20,522.5	*
10-14	21,041.5	20,833.8	20,618.2	20,396.1	
15-19	21,373.6	21,287.4	21,195.7	21,096.7	
20-24	21,051.5	21,090.6	21,121.2	21,146.3	
25-29	20,385.3	20,904.0	20,627.1	20,734.3	
30-34	19,149.2	19,465.1	19,698.2	19,878.2	
35-39	17,431.6	17,754.0	18,066.6	18,.364.9	
40-44	15,489.1	15,840.3	16,179.1	16,507.7	*
45-49	13,234.7	13,650.7	14,041.9	14,415.1	*
50-54	10,480.0	10,904.3	11,435.5	11,897.3	*
55-59	7,819.8	8,226.3	8,645.1	9,073.8	~ 54 Mio
60-64	5.727.9	5.867.9	6.138.5	6.480.2	
65-69	4,457.7	4,476.0	4,501.1	4,584.1	
70-74	3,413.3	3,476.5	3,523.3	3,568.2	
75->	3,567.8	3,698.7	3,822.5	3,944.5	
Total	225,642.0	228,523.3	231,369.5	234,181.4	

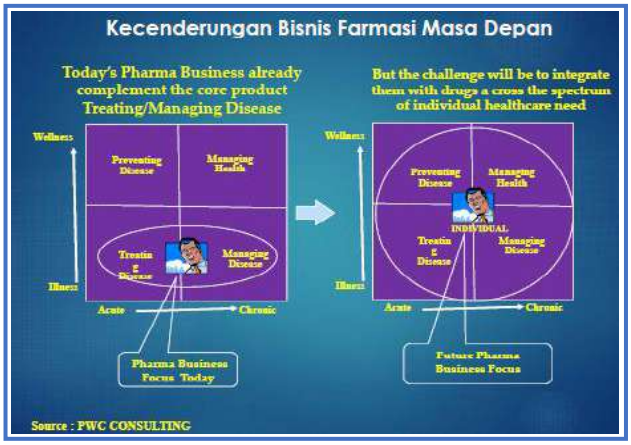
Source : BPS
* : Potensial Penyakit Infeksi ** : Potensial Penyakit Degeneratif

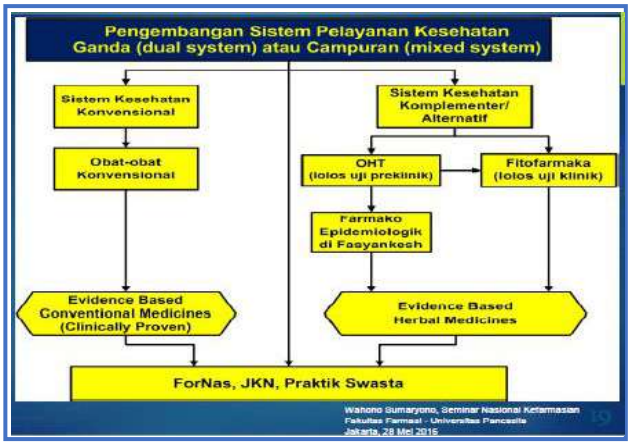
ISBN: 978-602-72418-6-2

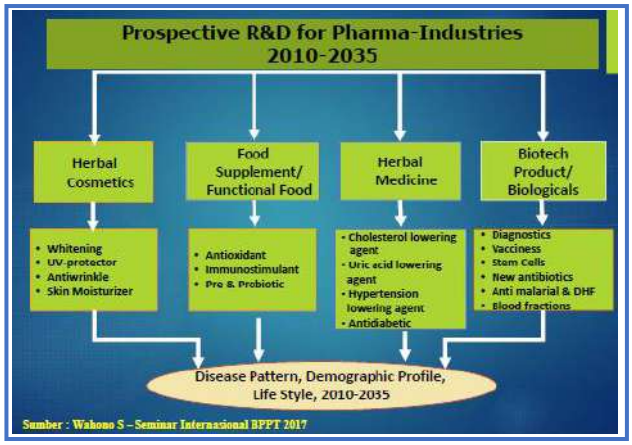


Tabel: Kebijakan Menteri Kesehatan Tentang Jamu/Obat Tradisional

No	Kebijakan	Hal yang Diatur
1	Kep.MenKes No.1076/2003	Penyelenggaraan Pengobatan Tradisional
2	Kep.MenKes No.381/2007	Kebijakan Obat Tradisional Nasional
3	Kep.MenKes No.1109/2007	Pengobatan Komplementer Alternatif
4	Per.Men.Kes No.003/2010	Saintifikasi Jamu (Pembuktian Ilmiah, Memasukan Jamu yang terbukti secara klinis ke dalam pelayanan medik)







TANTANGAN & KENDALA

1. Perlunya standarisasi bahan baku & ekstrak obat bahan alam
2. Pelayanan Praktik Profesi Dokter secara Peraturan Perundang-undangan harus berbasis "Evidence Based"
3. Persepsi Dokter terhadap obat bahan alam "belum positif/terbatas tingkat kepercayaanya secara medis", meskipun produk obat bahan alam sudah berstatus fitofarmaka
4. Kurangnya sosialisasi obat alam berstatus OHT & Fitofarmaka ke kalangan penyedia jasa kesehatan
5. Perlunya regulasi yang efektif untuk mendukung riset, registrasi serta pemanfaatan obat alam yang sudah teruji khasiat-toksisitas stabilitasnya
6. Jumlah Rumah Sakit khusus pengobatan herbal " Model Tawangmangu" masih sangat terbatas.
7. Insentif fiskal untuk mendorong partisipasi perusahaan farmasi/jamu dalam pengembangan OHT / Fitofarmaka belum diwujudkan secara signifikan.

REKOMENDASI

Dalam rangka mendorong penelitian obat bahan alam yang kontributif bagi pengembangan ilmu pengetahuan-teknologi-dan peluang pasar, diperlukan pendekatan komprehensif dari hulu ke hilir yang mencakup :

1. Penerapan Good Agriculture Practice dalam budidaya, panen, pasca panen tanaman obat untuk menjamin kualitas, kuantitas serta kontinuitas pasokan simplisia tanaman obat.
2. Pengembangan *Trading House* untuk menjamin stabilitas harga dan pembagian keuntungan pelaku bisnis dalam rantai pasokan simplisia tanaman obat.
3. Pengembangan industri ekstrak standar dan teknologi terkaitnya.
4. Memperbanyak penelitian obat herbal yang berorientasi pada **penelitian terapan** , **kebutuhan pasar**, **serta uji khasiat & keamanan** secara pra klinik, klinik, serta **farmakoepidemologik.**

REKOMENDASI

5. Pengkajian peluang penerapan uji Farmako-epidemologik sebagai pengganti uji klinik terhadap obat-obat herbal standar yang *margin of safety* nya lebar
6. Mendorong regulasi untuk memfasilitasi penerapan Sistem Pelayanan Kesehatan Ganda/Campuran menggunakan Obat Konvensional dan Obat Herbal yang sudah teruji khasiat dan keamanan pakainya.
7. Peningkatan kualitas dan kapasitas kerjasama sinergis antara A-B-G (Academician-Bussiness Community-Government) untuk memperbanyak uji praklinik, farmakoepidemologik dan klinik obat herbal, berbasis tanaman obat Indonesia.
8. Mendorong **Fitofarmaka** (dan **Obat Herbal Terstandar**) dapat ditetapkan dalam Pelayanan Kesehatan Formal melalui Formularium Nasional dan Sistem Jaminan Kesehatan Nasional.
9. Perlunya pemberian insentif fiskal dan nonfiskal oleh Pemerintah bagi pengembangan Fitofarmaka & Obat Herbal Terstandar (Memantaatkan Paket Insentif Ekonomi "Jokowi").

ISBN: 978-602-72418-6-2

Aktivitas Analgetika Ekstrak Air Daun Ungu (G*raptophyllum pictum* L. Griff)

Analgetic Activity of Water Extract of Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff)

NHADIRA NHESTRICIA, ERNI RUSTIANI, MIN RAHMINIWATI, FITRI DWIPUTRI ARIYANI

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan

ABSTRAK

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu diketahui adanya potensi ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff) sebagai analgetik. Ekstrak Daun Ungu mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, steroid, dan saponin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis terbaik dari ekstrak air Daun Ungu sebagai analgetik dengan pembanding kontrol positif Asetosal. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap pengerjaan, dimulai dari pembuatan ekstrak secara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, pengujian mutu dan karakteristik fitokimia, pengujian aktivitas analgetik ekstrak etanol Daun Ungu terhadap mencit dengan menggunakan induksi nyeri cara panas dan diamati lamanya waktu mencit bertahan di dalam media *hot plate* bersuhu 55^{o}C hingga menjilat atau mengangkat kaki, serta analisis data. Mencit yang digunakan adalah 20 ekor dengan berat badan 20-30g, diaklimatisasi selama 7 hari, dibagi dalam 5 kelompok yaitu tiga kelompok ekstrak etanol Daun Ungu dosis 4mg/20g BB (P1), 8mg/20g BB (P2), 12mg/20g BB (P3), kelompok kontrol positif menggunakan Asetosal 18,2mg/20g BB (P4), dan kelompok kontrol negatif menggunakan CMC-Na 1% (P5). Hasil pengamatan terhadap P1, P2, P3, P4, dan P5 menunjukkan nilai waktu rata-rata efektivitas analgesik yaitu 9,55; 9,88; 11,8; 12,01; 5,06 detik. Nilai tertinggi dari kelompok ekstrak etanol adalah P3 yang berdasarkan analisis statistik tidak berbeda nyata dengan kontrol positif (P5).

Kata kunci: daun ungu, analgetik, induksi nyeri cara panas.

ABSTRACT

Based on some studies, Daun Ungu (Graptophyllum pictum L. Griff) extract is potential as an analgetic. It consists of alcaloid, flavonoid, tannin, steroid, and saponin. This study's aim is to know the best dose of Daun Ungu extract as analgetic. This study is done in some steps, from extraction with maceration method with etanol 96% as a solvent, quality test and phytochemical characterized test, analgetic activity test of Daun Ungu extract in mice with thermal method then checking duration of mice to keep stay in 55^{o}C hot plate until gets up or makes wet its front foot with tounge, then do analysis data. 20 mices are used in this study with weight about 20-30g, all are aclimatizated in 7 days then devided in 5 groups; Daun Ungu extract as 4mg/20g weight (P1), 8mg/20g weight (P2), 12mg/20g BB (P3), one is positive control with 18,2mg/20g weight Acetosal (P4) and negative control with 1% Sodium CMC (P5). The result of this study shown rate of effectivity time as analgesic for P1, P2, P3, P4, and P5 are 9.55; 9.88; 11.8; 12.01; and 5.06 seconds. The longest time is P3 and based on statistyc analysis P3 is not significantly different from P5.

Keywords: *Daun Ungu, analgetic, thermal method.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Selain berasal dari senyawa kimia sintesis obat analgetika bisa juga berasal dari tumbuhan yang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, dimana mekanisme kerjanya menghambat kerja enzim siklooksigenase[1]. Penghambatan kerja enzim siklooksigenase terjadi dengan cara mengurangi produksi prostaglandin sehingga dapat mengurangi rasa nyeri[2]. Prostaglandin bermanfaat sebagai kontraksi dan relaksasi otot polos, pelebaran dan penyempitan pembuluh darah, kontrol tekanan darah dan modulasi peradangan. Terdapat dua isodorm enzim COX yaitu COX-1 diekspresi secara terus-menerus dalam sebagian besar jaringan dan dianggap melindungi mukosa lambung dan COX-2 diproduksi secara terus menerus di dalam otak dan ginjal serta dinduksi pada tempat yang mengalami inflamasi[3].

Flavonoid yang terdapat dalam daun ungu adalah (4,5,7-trihidroksi flavonol, 4-4 dihidroksi flavon, 3,4,7-trihidroksi flavon, dan luteolin-7-glikosida). Senyawa quersetin dari golongan flavonoid berfungsi sebagai penghambat kerja enzim sitokrom P-450 yang dapat mencegah proses pembentukan prostaglandin sehingga nyeri dapat dihindari[4].
Ekstrak daun ungu juga dapat digunakan untuk menanggulangi penyakit hemoroid karena isi kandungan daun ungu adalah alkaloid nontoksik, flavonoid, steroid, saponin, tanin yang mempunyai kemampuan antiinflamasi dan juga sebagai analgesik[5]. Ekstrak etanol 96% daun ungu pada dosis 100 mg/KgBB dan 200mg/KgBB dengan kontrol positif aspirin menggunakan metode induksi nyeri cara termik memiliki efek analgesik[6].

Nyeri menurut *International Association Study of Pain* (IASP), merupakan pengalaman sensorik atau emosional berupa perasaan tidak nyaman yang berhubungan dengan kerusakan dari suatu jaringan. Hasil stimulasi reseptor sensorik yang berupa gejala dari berbagai macam penyakit dan hampir dialami oleh setiap makhluk. Nyeri dapat diobati dengan pemberian obat analgesik.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui pelarut etanol 96% dan air yang mempunyai efektifitas analgesik serta dosis yang paling efektif sebagai analgesik dengan obat aspirin menggunakan alat *hot plate analgesik* untuk melihat berapa lama respon melompat untuk menghindari nyeri higga didapatkan waktu onset dan durasi.

Tujuan penelitian menentukan dosis ekstrak daun ungu yang paling efektif sebagai analgesik pada mencit (*Mus musculus* L.).

BAHAN DAN METODE

BAHAN: Daun Ungu (Balitro, Indonesia), Asetosal (Bayer, Indonesia), Asam sulfat 2 N, etanol 96%, Na-CMC 1% (China), Hewan percobaan Mencit (*Mus musculus L*) jantan, Makanan Mencit (Pellet BR-11), FeCl3 3% (Merck), larutan NaCl (Merck), larutan gelatin 10% (Merck), Pereaksi Dragendroff, Pereaksi Mayer, Serbuk magnesium (Merck).

METODE

Ekstraksi

250g Serbuk simplisia Daun Ungu dibuat dari simplisia keringnya kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2,5L. Perendaman dilakukan selama 6jam sambil sesekali diaduk, kemudian didiamkan selama 24jam. Hasil maserat dipisahkan dengan cara filtrasi. Filtrat dikeringkan dengan *Vacuum dryer* pada suhu 60^0C sampai menjadi ekstrak kering.

Uji Mutu dan Uji Fitokimia.

Organoleptik: Serbuk daun ungu dilihat secara visual dari warna, bau, bentuk dan rasanya. Perhitungan rendemen simplisia yaitu dengan membandingkan antara bobot awal dengan bobot akhir yang diperoleh. Susut pengeringan: Simplisia serbuk daun ungu ditimbang dengan seksama sebanyak 2g.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Botol timbang dangkal tersumbat kaca dikeringkan dengan pemanasan pada suhu 105^0C di dalam oven. Penentuan kadar air dilakukan dengan metode gravimetri. Sampel Daun Ungu sebanyak 2g dimasukan ke dalam cawan penguap yang telah ditara terlebih dahulu. Sampel dikeringkan pada suhu 105^0C selama 5jam. Penetapan Kadar Abu: Serbuk Daun Ungu sebanyak 2g dimasukan ke dalam krus, kemudian dipijarkan dalam tanur pada suhu 675^0C perlahan-lahan hingga habis yaitu ditandai dengan serbuk warna putih atau abu.
Uji Fitokimia yang dilakukan meliputi: identifikasi flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin secara kualitatif.

Uji Aktivitas Analgetika
Uji ini menggunakan metode cara panas menggunakan *hot plate*. Selama percobaan mencit jantan dengan berat badan antara 20-30g diaklimatisasi guna menyesuaikan kondisi lingkungan percobaan dengan pemberian pakan standar dan minum ad libitum selama 7 hari. Sebanyak 24 ekor mencit dipuasakan selama 18 jam tetapi tetap diberi minum, kemudian masing-masing mencit ditimbang berat badannya, dilakukan uji analgetik awal dengan metode *hot plate* suhu 55^0C bertujuan untuk menetapkan mencit yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu yang memberikan respon menjilat atau mengangkat kaki depan dalam waktu 3-6 detik setelah ditempatkan pada *hot plate*. Jika tidak memberikan respon kurang atau lebih dari waktu tersebut maka mencit tidak digunakan. Parameter yang diamati adalah waktu yang diperlukan mencit untuk mengangkat atau menjilat kaki depan. Mencit dibagi dalam 6 kelompok perlakuan; 3 kelompok diberikan Ekstrak Etanol Daun Ungu dosis 4mg/20g BB (P1), 8mg/20g BB (P2), dan 12mg/20g BB (P3); 2 kelompok control positif yaitu Ibuprofen 0,728mg/20g BB (P4) dan Asetosal 18,2mg/20g BB (P5); serta kontrol negatif CMC-Na 1% (P6). Pengamatan waktu dilakukan pada jam ke 0; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; dan 8.

Analisis Data
Data analisis hasil uji efektivitas analgesis sebagai rata-rata ± SD. Data dianalisis dengan metode Rancangan Acak Kelompok dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Organoleptik, Kadar Lembab Granul, Sifat Alir Granul
Hasil pemeriksaan parameter organoleptik pada serbuk simplisia menunjukan bahwa serbuk simplisia Daun Ungu memiliki warna hijau, bau khas dan memiliki rasa pahit. Hasil pemeriksaan daun ungu tersebut sesuai dengan dengan ketentuan[11], yaitu menunjukan warna kehijauan, memiliki rasa pahit dan bau khas. Serbuk simplisia dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. *Graptophyllum pictum* L Griff.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Gambar 2. Ekstrak Kering Daun Ungu

Daun ungu yang digunakan sebanyak 3,5 kg. Setelah dilakukan sortasi basah dari pengotor yang terbawa di daun, selanjutnya dilakukan pencucian dan perajangan untuk mempermudah proses pengeringan Daun Ungu. Daun Ungu yang sudah kering diayak menggunakan ayakan *mesh* 40. Pengayakan dilakukan untuk memperoleh serbuk dengan derajat kehalusan yang relatif seragam. Serbuk simplisia hasil pengayakan diperoleh sebanyak 530g sehingga rendemennya didapatkan 15,14%. Susut pengeringan didapatkan 7,94%. Pengujian kadar abu diperoleh sebesar 4,92%.

Hasil ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol 96% didapatkan ekstrak kering sebanyak 35,303gram. Rendemen ekstrak yang diperoleh adalah 14,12%. Pengujian kadar air ekstrak diperoleh sebesar 0,921%. Pengujian kadar abu ekstrak diperoleh sebesar 4,034%.
Hasil uji fitokimia menunjukan bahwa yang diperoleh serbuk simplisia, ekstrak etanol daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) yaitu positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analsisi Uji Fitokimia

Identifikasi Senyawa	**Hasil Pengamatan**	**Serbuk Simplisia**	**Ekstrak Etanol 96%**	**Ekstrak Air**
Alkalodi				
a. Mayer	Endapan putih	+	+	+
b. Dragendorff	Endapan Jingga	+	+	+
c. Bouchardat	Endapan Coklat	+	+	+
Flavonoid	Merah Muda	+	+	+
Saponin	Terbentuk Busa	+	+	+
Tanin				
a. Gelatin 10%	Endapan putih	+	+	+
b. FeCl 3%	Biru Hitam	+	+	+

Berdasarkan nilai waktu rata-rata efektivitas analgesik yang tertinggi adalah di jam ke 4 sementara mulai jam ke 6 hingga 8 terjadi penurunan dikarenakan pada waktu tersebut efek obat mulai mengalami eliminasi. Perbedaan konsentrasi bahan uji yang diberikan mempengaruhi absorbsi, semakin tinggi kosentrasi ekstrak maka semakin mendekati dengan kontrol positif, yaitu Ibuprofen dan Asetosal.

Hasil analisis ketahanan mencit terhadap rangsangan panas memperlihatkan adanya perbedaan pengaruh yang nyata antar kelompok perlakuan. Berdasarkan uji lanjut Duncan diketahui P3 dengan kontrol positif P4 dan P5 mempunyai pengaruh yang sama yang berarti mempunyai efek analgesik yang sama. Pemberian ekstrak etanol 96% daun ungu yang memiliki kandungan antara lain flavonoid yang merupakan bahan aktif yang diduga berpotensi sebagai analgesik dengan menghambat kerja enzim siklooksigenase dengan cara mengurangi produksi prostaglandin sehingga dapat mengurangi rasa nyeri[2].

ISBN: 978-602-72418-6-2

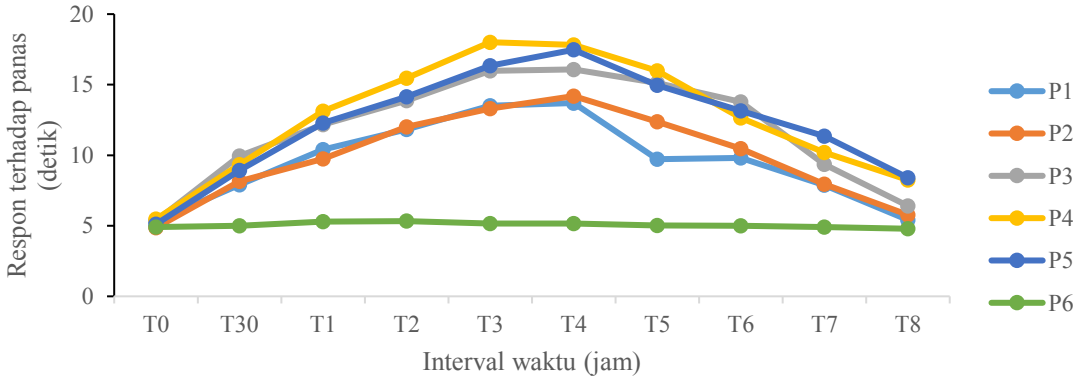
Analisa Statistik

Hasil uji efektivitas analgesik ektrak etanol Daun Ungu (*Graptophyllum pictum L.*) dianalisis menggunakan statistik IBM 24.0, hasil analisis ragam (ANOVA) serta dilakukan uji lanjut *Duncan* untuk melihat adanya pengaruh berbeda nyata tiap kelompok perlakuan dibandingkan dengan kontrol positif Ibuprofen dan Asetosal.

Hasil analisis ketahanan mencit terhadap rangsangan panas memperlihatkan adanya perbedaan pengaruh yang nyata pada pemberian ekstrak etanol daun ungu antar kelompok perlakuan (0,00<0,05). Berdasarkan Uji Lanjut Duncan kontrol negatif P6 mempunyai pengaruh yang berbeda dengan semua perlakuan; Perlakuan P1 dan P2 menunjukkan pengaruh yang sama. P1 dan P2 mempunyai pengaruh yang berbeda dengan perlakuan P3, P4, dan P5. P4 dan P5 sebagai kontrol positif menunjukkan pengaruh yang sama dan P3 juga menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan P4 dan P5.

Tabel 2. Waktu Respon Mencit Terhadap Interval Waktu

P	Rata-rata ± SD Waktu respon (detik) pada interval waktu										Rata-rata
	T0	T30	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
P1	5,32±0,95	7,91±0,93	10,39±2,66	11,83±2,51	13,51±2,82	13,70±2,16	9,73±1,52	9,82±1,10	7,89±0,57	5,40±0,39	9,55
P2	4,86±0,80	8,15±0,88	9,75±2,18	12,02±2,27	13,30±2,65	14,19±1,97	12,38±2,86	10,47±2,81	7,94±0,54	5,78±0,45	9,88
P3	5,35±0,22	9,95±1,02	12,17±1,27	13,86±2,15	15,98±2,43	16,08±1,70	15,11±1,62	13,79±1,59	9,35±1,28	6,40±0,25	11,8
P4	5,47±0,46	9,33±0,83	13,12±1,96	15,45±1,18	18,01±1,19	17,81±0,59	15,99±1,03	12,65±0,51	10,19±1,79	8,24±1,73	12,63
P5	5,11±0,46	8,93±4,15	12,28±1,14	14,14±1,75	16,34±1,56	17,47±2,37	14,95±1,93	13,15±1,42	11,36±1,41	8,41±0,66	12,21
P6	4,91±0,58	5,01±0,52	5,30±0,52	5,33±0,45	5,15±0,59	5,15±0,69	5,02±0,67	4,99±0,66	4,90±0,65	4,79±0,72	5,06
Rata-rata	5,17	8,21	10,5	12,11	13,77	14,07	12,2	120,81	8,61	6,5	



Gambar 3. Kurva Respon Waktu (detik) terhadap Interval Waktu

Keterangan :
P1: Ekstrak Etanol Daun Ungu 4mg/20 g BB; P2: Ekstrak Etanol Daun Ungu 8mg/20g BB ; P3: Ekstrak Etanol Daun Ungu 12mg/20g BB; P4: Ibu Profen ; P5: Asetosal; P6: CMC-Na 1%; T0 : jam ke-0, T30: jam ke-0,5; T1: jam ke-1, T2: jam ke-2, T3: jam ke-3, T4: jam ke-4, T5: jam ke-5, T6: jam ke-6, T7: jam ke-7, T8: jam ke-8.

SIMPULAN

Ekstrak etanol 96% daun ungu memiliki efek analgesik dengan dosis 12mg/20g BB mencit.

ISBN: 978-602-72418-6-2

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Pakuan dan Kemenristekdikti atas bantuan biaya penelitian Tahun Anggaran 2018-2019.

REFERENSI

1. Suryanto, E. Potensi Ekstrak Fenolik Buah Pisang Goroho (*Musa sp*.) terhadap Gula Darah Tikus Putih (*Ratus novegicus*), Chem. Prog., 6 (1), 6-10. 2012.

2. Gunawan, D., Mulyani, S. Ilmu Meracik Obat (Farmakognosi). Jakarta: Penembar Swadaya. 2004.

3. Armansyah, T Tr. Pengaruh Pemberian Kuersetin Terhadap Efek Hepatotoksik Parasetamol dan Aktivitas Enzim Sitokrom P-450 Pada Tikus Putih (Ratus novegicus). Tesis Program Pascasarjana, Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar & Biomedis. Jurusan Ilmu-Ilmu Kesehatan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 2014.

4. Sya'haya, S., Nova, I. R. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* Griff) terhadap Penyembuhan Hemoroid. Majority. Vol 5 (5): 15. 2016.

5. Madya, Soekarno. Efek Analgesik Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L.) pada Mencit Galur Swiss Webster Betina. Skripsi. Universitas Maranatha. Bandung. 2009

ISBN: 978-602-72418-6-2

Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 96% Biji Hijau Kopi Robusta (*Coffea canephora P.*) terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhimurium*

(Antibacteria Activities Extract Ethanol 96% Green Robusta Coffee (*Coffea canephora* P.) Against *Shigella dysenteriae* and *Salmonella typhimurium*)

Novi Fajar Utami[1], Oom Komala[2] dan Yuliani Fatimah[1]
[1]Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA – Universitas Pakuan
[2]Program Studi Biologi, Fakultas MIPA – Universitas Pakuan
Email : novi.utami@unpak.ac.id

ABSTRAK

Diare merupakan penyebab utama kesakitan dan kematian pada anak di negara berkembang, termasuk di Indonesia. Infeksi ini umumnya disebabkan oleh bakteri dari golongan *Enterobactericeae*. Adapun salah satu penyebabnya adalah bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhimurium*. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antibakteri adalah kopi (*Coffea canephora P.*) dan telah dilakukan penelitian dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi ekstrak biji hijau kopi robusta yang paling optimal sebagai antibakteri *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhimurium*. Ekstraksi biji hijau kopi robusta dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, pengujian antibakteri dari biji hijau kopi robusta dengan metode dilusi agar digunakan untuk menentukan KHM dan difusi kertas cakram untuk menentukan LDH dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%. Kontrol positif menggunakan kloramfenikol 10 ppm dan kontrol negatif menggunakan aquadest. Hasil penelitian menunjukan ekstrak biji hijau kopi robusta paling efektif terhadap *Salmonella typhimurium* didapatkan pada konsentrasi 75% yaitu dengan lebar daya hambat paling besar 10 mm. Sedangkan terhadap *Shigella dysenteriae* ekstrak biji hijau kopi robusta dengan konsentrasi 75% dengan lebar daya hambat sebesar 9,5 mm.

Kata Kunci : *Coffea canephora*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella dysenteriae.*

ABSTRACT

Diarrhea is a major cause of morbidity and mortality in children in developing countries, including in Indonesia. This infection is generally caused by bacteria from the *Enterobactericeae* class. One of the causes is *Shigella dysenteriae* and *Salmonella typhimurium*. One of the plants that have the potential to be antibacterial is coffee (*Coffea canephora* P.) and research has been carried out to inhibit *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli bacteria*. This study aims to determine the concentration of robusta coffee green seed extract which is the most optimal as an antibacterial to *Shigella dysenteriae* and *Salmonella typhimurium*. Extraction of robusta coffee green beans was carried out by maceration method using 96% ethanol solvent, antibacterial testing of robusta coffee green beans with dilution method to be used to determine MIC and paper diffusion to determine LDH with a concentration of 25%, 50%, 75%. Positive control using chloramphenicol 10 ppm and negative control using aquadest. The results showed that the most effective robusta coffee green seed extract against *Salmonella typhimurium* was obtained at a concentration of 75% with a maximum inhibitory width of 10 mm. While for *Shigella dysenteriae* robusta coffee green seed extract with a concentration of 75% with a width of inhibition of 9.5 mm.

Keywords: *Coffea canephora*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella dysenteriae*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Infeksi ini umumnya disebabkan oleh bakteri dari golongan *Enterobactericeae* adalah bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhimurium*. *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhimurium* merupakan bakteri patogen, yaitu bakteri yang memiliki kemampuan menimbulkan penyakit pada manusia yang dapat mengakibatkan ketidak-seimbangan mikro flora dalam usus (Rahmawati, 2015).

Masyarakat pada umumnya meminum kopi secara empiris ketika terkena diare dapat sembuh. Penelitian yang dilakukan oleh Utami (2018) menyatakan bahwa dalam biji kopi robusta terdapat kandungan diantaranya alkaloid, tanin, saponin dan flavonoid. Kandungan Senyawa fenolik yang paling tinggi terdapat pada kopi ialah asam klorogenik yang merupakan asam organik non-volatil mampu mencegah pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif, senyawa antibakteri tersebut bekerja dengan cara masuk ke dalam sel dan merusak struktur dinding sel bakteri (Fardiaz, 1995). Kopi mengandung senyawa antioksidan yang berperan terhadap manfaat kesehatan, termasuk perlindungan dari berbagai penyakit, seperti penyakit jaringan lunak yang terjadi karena adanya invasi bakteri, virus, antigen, dan lain-lain. Senyawa antioksidan tersebut antara lain adalah kafein, fenol dan asam klorogenat (Winarsi, 2007). Kopi robusta dikenal sebagai kopi yang tahan terhadap berbagai penyakit. Suhu yang cocok untuk pertumbuhan tanaman kopi robusta adalah 21-24^{o} C (Karya, 2018).

Untuk menarik suatu senyawa dalam suatu tanaman perlu dilakukan dengan metode ekstraksi, metode yang digunakan adalah metode ekstraksi maserasi. Penelitian yang telah dilakukan oleh Tanauma *et al* (2016) menunjukan bahwa ekstrak etanol 96% biji kopi robusta memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri terhadap Bakteri *E.coli* dengan konsentrasi 10% (22,5 mm), 50% (24 mm), 100% (27 mm). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Yaqin dan Nurmilawati (2015) Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* terhambat setelah pemberian ekstrak etanol 96% kopi robusta dengan konsentrasi 100% (7.95 mm), 50% (5.68 mm), 25% (4.14 mm) dan 12,5% (3.69 mm). Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas biji kopi robusta terhadap *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhimurium.*

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kopi robusta (*Coffea canephora P*), Kultur Murni *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhimurium*, etanol 96%, media *Nutrient Agar* (NA), *aquadest*, asam klorida 2N, pereaksi bouchardat, dragendorf, Mayer, Serbuk magnesium (Mg) dan larutan besi (III) klorida, kloramfenikol 10 ppm, NaCl 0,9%.

METODE. Pembuatan Ekstrak Biji Kopi Robusta

Biji kopi hijau atau *green bean coffee* masing-masing disortir dan dibersihkan dari kotoran. Setelah itu biji kopi di grinder hingga menjadi simplisia serbuk kasar. Lalu, diayak dengan ayakan mesh 40 dan ditimbang untuk mendapatkan bobot akhir serbuk simplisia. Disimpan didalam wadah yang kering, bersih dan kedap udara.

Metode maserasi dilakukan dengan merendam serbuk biji kopi robusta sebanyak 500 g dalam 5.000 ml pelarut etanol 96% (1:10), kemudian dilakukan pengocokan setiap 6 jam sekali dalam waktu 24 jam, lalu disaring untuk memisahkan ampas dan filtrat, kemudian ampas tersebut dimaserasi menggunakan etanol 96%, proses maserasi dilakukan selama 3 hari, kemudian hasil masing-masing filtrat disatukan dan dievaporasi menggunakan *Rotary Evaporator* pada suhu 45^{o} C kemudian dikentalkan menggunakan *waterbath* pada suhu 50^{o}C sehingga diperoleh ekstrak kental (Depkes RI, 1986).

Uji Fitokimia

Pada uji fitokimia, dilakukan dengan cara kualitatif pada ekstrak dan serbuk biji kopi robusta yang bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu tanin, saponin, flavonoid, dan alkaloid.

Uji Aktivitas Antibakteri

ISBN: 978-602-72418-6-2

Uji aktivitas antibakteri ekstrak biji kopi hijau terlebih dahulu dilakukan dengan cara mensterilkan alat dan bahan, penyiapan media agar, penyiapan bakteri uji, peremajaan bakteri, dan penentuan aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram.

Penetapan Konsentrasi Hambat Minimum

Penentuan konsentrasi hambat minimum dilakukan dengan cara metode dilusi agar.

1. Media agar didinginkan kemudian dimasukkan kedalam cawan petri masing-masing sebanyak 20 mL
2. Bakteri uji disiapkan, dibuat konsentrasi 10^6 sebanyak 0,2 ml, pada masing-masing konsentrasi disebar diatas permukaan agar dan ekstrak biji kopi hijau dari masing-masing konsentrasi 4%, 10%, 17%, dan 2,5%. Sebanyak 1 ml dimasukkan kedalam masing-masing cawan petri tersebut kemudian homogenkan. Selanjutnya, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37^{o}C.
3. Setelah diinkubasi dilihat dan diamati adanya pertumbuhan koloni bakteri atau tidak. Konsentrasi terendah dari antibakteri yang tidak terjadi pertumbuhan bakteri pada cawan petri merupakan konsentrasi hambat minimum (KHM).

Penetapan Lebar Daerah Hambat

Pengujian aktivitas ekstrak biji kopi hijau bertujuan untuk mengetahui besarnya daerah hambatan akibat ekstrak biji kopi hijau terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhimurium* dengan metode difusi kertas cakram. Pengujiannya dengan cara mencampur 0,2 ml suspensi bakteri dengan konsentrasi 10^6 hasil pengenceran dan ± 15 ml media *nutrient agar* dimasukkan kedalam cawan petri, kemudian digerakkan melingkar untuk menyebarkan bakteri secara merata. Setelah agak memadat, diatasnya diletakkan kertas cakram yang mengandung ekstrak biji kopi hijau. Konsentrasi yang digunakan yaitu : 25%, 50%, 75%. *Aquadest* sebagai kontrol negatif dan Kloramfenikol 10 ppm sebagai kontrol positif, kemudian cawan petri tersebut diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37^o C. Pengujian aktivitas ini dilakukan untuk masing-masing perlakuan dengan 4 kali pengulangan. Setelah diinkubasi diamati dan diukur lebar daya hambat.

Parameter Penelitian

a. Penetapan kadar air dan kadar abu simplisia dan ekstrak
b. Identifikasi senyawa fitokimia meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, tanin secara kualitatif pada ekstrak etanol 96%
c. Penentuan (KHM) ekstrak etanol 96% biji hijau kopi robusta terhadap bakteri *Shigella dysenteriae & Salmonella typhimurium*
d. pengukuran (LDH) ekstrak etanol 96% biji hijau kopi robusta dengan cara mengukur diameter zona hambat yang terbentuk terhadap bakteri *Shigella dysenteriae & Salmonella typhimurium*

Analisis Data

Data LDH yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan 3 kali pengulangan sidik ragam (Analysis Varian/ANOVA) Rancangan Acak Lengkap kemudian analisis dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan masing-masing konsentrasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji organoleptik dari serbuk biji kopi robusta yaitu berwarna hijau, bau aromatik khas dan memiliki rasa yang pahit. Pelarut yang digunakan adalah pelarut etanol 96%, karena etanol 96% bersifat seperti cairan sel yang dapat mengikat semua komponen kimia yang terdapat dalam biji kopi robusta. Hasil ekstraksi biji kopi robusta dengan maserasi menggunakan pelarut 96% menghasilkan ekstrak kental 42,74 g.

Randemen yang diperoleh pada ekstrak biji hijau kopi robusta adalah sebesar 8,51%. Menurut Pratama (2017) bahwa rendemen ekstrak kental biji hijau kopi arabika dengan menggunakan metode maserasi adalah sebesar 14,16%. Rendemen kecil tersebut karena pengaruh perbedaan tempat pengambilan bahan baku sehingga mempengaruhi metabolit sekunder.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Gambar 1. Contoh gambar contoh gambar contoh gambar.

A B

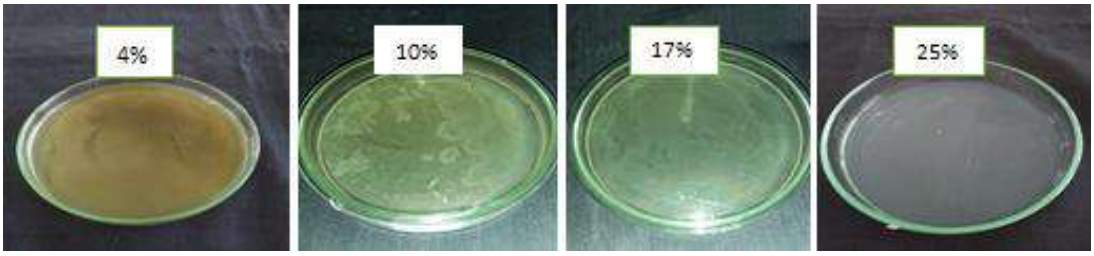
Gambar 2. Simplisia (**A**) dan Ekstrak (**B**) Biji Kopi Robusta

Pengujian fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil uji fitokimia ekstrak biji kopi robusta yang didapatkan yaitu positif mengandung alkaloid, tanin, saponin dan flavonoid.

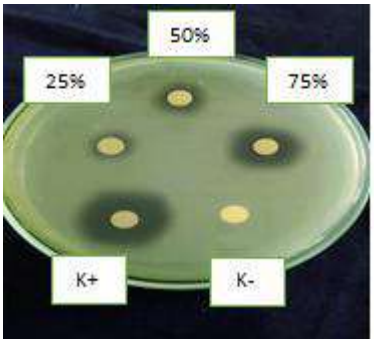
Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Uji KHM merupakan salah satu uji yang digunakan untuk mengetahui daya hambat minimum suatu zat bioaktif dalam menghambat pertumbuhan suatu jenis bakteri uji. Konsentrasi hambat minimum dari zat bioaktif terhadap mikroba digunakan untuk mengetahui sensitivitas dari mikroba terhadap zat bioaktif. Penentuan konsentrasi hambat minimum dilakukan dengan metode dilusi agar. Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008). Pengujian KHM ekstrak biji hijau kopi robusta terhadap bakteri *Shigella dysenteriae dan Salmonella typhimurium* yang menggunakan konsentrasi 4%, 10%, 17% dan 25%. Hasil pengujian KHM dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.

Gambar 3. Hasil Uji KHM Ekstrak Kental biji hijau kopi robusta Terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae*, KHM Pada Konsentrasi 25%

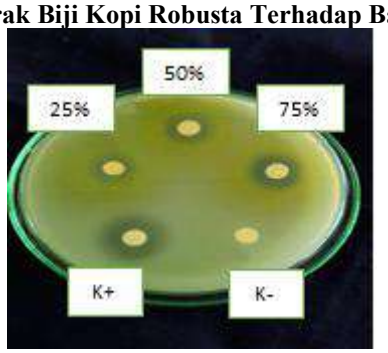
ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 4. Hasil Uji KHM Ekstrak Kental biji hijau kopi robusta Terhadap Bakteri *Salmonella typhimurium*, KHM Pada Konsentrasi 25%



Gambar 5. **Hasil Uji LDH Ekstrak Biji Kopi Robusta Terhadap Bakteri *Salmonella typhimurium***



Gambar 6. Hasil Uji LDH Ekstrak Biji Kopi Robusta Terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae*

Hasil pengujian KHM ekstrak biji hijau kopi robusta terhadap bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Shigella dysenteriae* yang menggunakan konsentrasi 4%, 10%, 17% dan 25%. Berdasarkan hasil pengujian konsentrasi hambat minimum ekstrak biji hijau kopi robusta terhadap *Salmonella typhimurium* dan *Shigella dysenteriae*, menunjukkan bahwa pada konsentrasi 4%, 10% dan 17% masih menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri dan pada konsentrasi 25% menunjukkan hasil yang bening, yang artinya sudah tidak ada lagi pertumbuhan bakteri. Konsentrasi tersebut digunakan sebagai acuan awal konsentrasi ekstrak dalam pengujian Lebar Daerah Hambat (LDH). Semakin sedikit jumlah koloni bakteri pada media agar maka semakin baik aktivitas antibakterinya.

Pengujian Lebar Daerah Hambat (LDH). Pengujian LDH menggunakan metode kertas cakram. Metode kertas cakram merupakan metode yang biasa digunakan untuk menguji aktivitas antimikroba suatu antibiotik terhadap mikroorganisme patogen penyebab penyakit. Kepekaan mikroorganisme patogen terhadap antibiotik terlihat dari ukuran zona bening yang terbentuk (Cappucino & Sherman, 2001). Parameter yang digunakan adalah zona bening, yaitu area bening di sekeliling kertas cakram sebagai indikasi tidak adanya atau terhambatnya pertumbuhan mikroorganisme akibat ekskresi zat antimikroba oleh kompetitornya (Byod, 1995). Ada 3 perlakuan yang diamati pada pengujian ini, diantaranya kontrol negatif (Aquadest), kontrol positif (Kloramfenikol) dan ekstrak (konsentrasi 25%, 50% dan 75%). Dimana Kontrol negatif adalah kontrol yang tidak memiliki daya antibakteri sedangkan kontrol positif adalah kontrol yang memiliki aktivitas antibakteri sebagai obat dipasaran yang biasa digunakan oleh masyarakat. Hasil lebar daerah hambat ekstrak biji kopi robusta dapat dilihat pada Tabel 1.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 1. Hasil lebar daerah hambat ekstrak biji kopi robusta

Sampel	Konsentrasi	LDH (mm	Kategori
Shigella dysenteriae	25%	3,5[b]	Lemah
	50%	6[c]	Sedang
	75%	9,5[d]	Sedang
	K+	11,25[e]	Kuat
	K-	0[a]	Tidak memiliki daya antibakteri
Salmonella typhimurium	25%	4,25[b]	Lemah
	50%	7[c]	Sedang
	75%	10[d]	Sedang
	K+	12[e]	Kuat
	K-	0[a]	Tidak memiliki daya antibakteri

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang sama pada kolom maupun baris yang sama menunjukan tidak berbeda nyata.
Aktivitas Antibakteri : Daerah hambat > 20mm sangat kuat, 10-20mm kuat, 5-10mm sedang, < 5mm lemah (Davis dan Stout, 1971).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak biji kopi robusta memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhimurium* dan *Shigella dysenteriae.* Hal ini ditandai dengan terbentuknya zona bening pada sekitar cakram yang dapat dihitung nilai lebar daerah hambatnya. Semua konsentrasi uji dan kontrol positif memiliki aktivitas antibakteri sedangkan kontrol negatif tidak memiliki aktivitas antibakteri.

Pada ekstrak kental biji kopi robusta yang menghambat bakteri *Shigella dysenteriae*, ekstrak dengan konsentrasi 25% memiliki nilai LDH sebesar 3,5mm, pada konsentrasi 50% memiliki nilai LDH sebesar 6mm, konsentrasi 75% memiliki nilai LDH sebesar 9,5mm, sedangkan pada kontrol positif (Kloramfenikol) memiliki nilai LDH paling besar yaitu 11,25mm dan kontrol negatif tidak memiliki nilai LDH. Ekstrak dengan konsentrasi 75% memiliki nilai LDH yang paling baik dibandingkan dengan konsentrasi lain dan menunjukkan hasil yang hampir sama dengan atau mendekati nilai LDH dari kontrol positif. Semakin besar konsentrasi yang digunakan dalam pengujian maka semakin besar nilai LDH yang didapatkan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam konsentrasi yang tinggi terdapat senyawa antibakteri yang tinggi pula.

Pada ekstrak kental biji kopi robusta yang menghambat bakteri *Salmonella typhimurium*, ekstrak dengan konsentrasi 25% memiliki nilai LDH 4,25mm, konsentrasi 50% memiliki nilai LDH 7mm dan pada konsentrasi 75% memiliki nilai LDH 10mm. Kontrol positif (Kloramfenikol) menunjukkan hasil yang berbeda dengan konsentrasi uji, nilai LDH kontrol positif yaitu 12mm. Semakin besar konsentrasi yang digunakan maka semakin besar nilai LDH yan didapatkan. Nilai LDH pada ekstrak biji kopi robusta tergolong sedang karena menggunakan pelarut etanol 96% yang merupakan pelarut semipolar yang dapat menarik senyawa yang sifatnya polar dan non polar.

Berdasarkan hasil LDH dilakukan uji statistik dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa konsentrasi yang digunakan berpengaruh pada aktivitas antibakteri. Hasil uji *Duncan* pada ekstrak kental terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* maupun *Salmonella typhimurium* menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki hasil yang berbeda nyata. Artinya pada semua konsentrasi maupun kontrol positif memiliki pengaruh yang berbeda terhadap aktivitas antibakteri. Hasil uji statistik dapat dilihat pada Lampiran 6.

Tanaman biji kopi robusta telah terbukti memiliki aktivitas antimikroba (Pratiwi, 2018). Adanya aktivitas antibakteri pada tanaman ini dikarenakan memiliki kandungan senyawa alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid (Pratiwi, 2018). Flavonoid dapat berperan sebagai antibakteri dapat mengubah sifat fisik dan kimia sitoplasma yang mengandung protein dan mendenaturasi dinding sel bakteri, merusak sel bakteri dengan cara berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen. Aktivitas ini dapat menggangu fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif dan pengendalian susunan protein (Pelczar dan Chan, 1988). Tannin bekerja sebagai antibakteri sebagai sintesis asam nukleat

ISBN: 978-602-72418-6-2

dengan mendenaturasi protein sel DNA merusak membran sel. Tanin memiliki aktifitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba juga menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada pada lapisan dalam sel. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati (Pelczar, 1986). Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri melalui penghambatan sintesis dinding sel yang akan menyebabkan lisis pada dinding sel bakteri sehingga pertumbuhan bakteri terhambat dan bahkan menyebabkan kematian pada bakteri (Lamonthe *et al*. 2009). Mekanisme antibakteri senyawa tanin yaitu senyawa ini berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, lalu mengikat membran sitoplasma dan mengganggu dan mengurangi kestabilan itu. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (Nuria *et al*. 2009). Prasetyo dkk (2008) menyatakan bahwa saponin merupakan senyawa metabolik sekunder yang berfungsi sebagai antiseptik sehingga memiliki kemampuan antibakteri. Adanya zat antibakteri tersebut akan menghalangi pembentukan atas pengankutan masing-masing komponen ke dinding sel yang mengakibatkan lemahnya struktur disertai dengan penghilangan dinding sel dan pelepasan isi sel yang akhirnya mengakibatkan kematian maupun menghambat pertumbuhan sel bakteri tersebut.

SIMPULAN

Konsentrasi ekstrak biji hijau kopi robusta yang paling optimal sebagai antibakteri *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhimurium* pada konsentrasi 75% memiliki nilai Lebar Daerah Hambat (LDH) yaitu pada bakteri *Salmonella typhimurium* rata-rata sebesar 10mm dan *Shigella dysenteriae* rata-rata sebesar 9,5mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Pakuan dan Yayasan Pakuan Siliwangi yang telah mendanai penelitian ini.

REFERENSI

1.

1. Byod, R. 1995. *Basic Medical Microbiology Five edition.* Boston: Little Brown Company Inc : Boston.
2. Cappucino, J. and Sherman, N. 2001. *Microbiology; A laboratory Manual 2nd Edition*. The Benjamin Cummings Publishing Company. Rockland Community College: State Univercity of New York.
3. Fardiaz, S. 1995. Antimicrobial Activity of Coffe (*Coffea Robusta*) Extract. *ASEAN Food Journal*; 3(10) : 103-106
4. Karya, M T. 2018. *Rahasia Sukses Budidaya kopi*. Bandung: Nuansa Tani
5. Pelczar, M, J., Chan E,C,S. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta : Universitas Indonesia Press
6. Prasetyo. 2008. *Aktivitas Sediaan Gel Ekstrak Batang Pohon Pisang Ambon dalam Proses Penyembuhan Luka Pada Mencit*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan IPB
7. Pratama, F. 2017. Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Alkaloid Total Ekstrak Etanol Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica L*). *Skripsi*. Bogor: Universitas Pakuan
8. Pratiwi, E. 2018. Aktivitas Antibakteri Dari Serbuk Efervesen Ekstrak Kopi Robusta (*Coffea canephora* P.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus. Skripsi.* Bogor: Universitas pakuan
9. Pratiwi, T . 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga

ISBN: 978-602-72418-6-2

10. Rahmawati, M. 2015. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Rimpang Pacing (*Costus spiralis*) Terhadap Bakteri *Eschericia coli, Shigella dysenteriae, Salmonella typhimurium, Bacillus subtilis, Staphylococcus aureus* Serta Fungi *Candida Albicans*. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah
11. Tanauma, H., Citraningtyas, G., Lolo W. 2016. Aktivitas antibakteri ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) terhadap bakteri *Escherichia coli. Jurnal Ilmiah Farmasi*. 5 (4) : 2-9
12. Utami F, N., Wigati, I., Pratiwi E, Nissa F. 2018. Karakteristik Fitokimia dan Aktivitas antioksidan biji kopi robusta (*Coffea canephora pierre*) dari Bogor, Bandung dan Garut dengan Metode DPPH (1,1-dyphenyl-2-picrydrazyl). *Fitofarmaka.* 8:1
13. Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas.* Yogyakarta: Kanisius
14. Yaqin, M., Nurmilawati, M. 2015. *Pengaruh Ekstrak Kopi Robusta (Coffea robusta) sebagai Penghambat Pertumbuhan Staphylococcus aureus*. Kediri :Universitas Nusantara PGRI Kediri

ISBN: 978-602-72418-6-2

Potensi Ekstrak Daun *Macaranga magna* Turrill. Sebagai Antidiabetes

(Potential of Macaranga magna Turrill Leaf Extract. As Antidiabetic)

MINARTI*[1,2], ANTONIUS HERRY CAHYANA*[1], AKHMAD DARMAWAN*[2]
***1: Departemen Kimia, FMIPA Universitas Indonesia**
***2: Pusat Penelitian Kimia – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia**
Email: minarti_kuntum@yahoo.com

ABSTRAK

Beberapa dekade terakhir, kesadaran penduduk dunia terhadap efek samping obat kimia semakin bertambah, akibatnya pertumbuhan pemanfaatan dan penggunaan bahan alam menjadi lebih pesat. Gerakan *back to nature* (kembali ke alam) ini tidak hanya terjadi di negara-negara berkembang, namun juga di negara-negara maju. Diabetes mellitus merupakan salah satu penyebab kematian tertinggi di dunia. Besarnya jumlah penderita diabetes dan tingginya tingkat kebutuhan obat mendorong adanya upaya untuk mencari sumber obat baru baik secara alami yang diperoleh dari bahan alam maupun secara sintesis. Salah satu metoda terapi penurunan kadar gula darah pada penderita antidiabetes tipe 2. Genus Macaranga merupakan salah satu genus tanaman yang unik, banyak ditemukan di wilayah Wallace, dan telah banyak diketahui mempunyai potensi farmakologi. *Macaranga mangna* Turrill yang berasal dari hutan Mekongga, Sulawesi Tenggara, merupakan salah satu species dari Macaranga yang kemungkinan besar memiliki potensi aktivitas farmasi yang tidak jauh berbeda dengan species-species Macaranga lainnya, dan kemungkinan besar juga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat. Ekstraksi menggunakan metanol, yang kemudian di lanjutkan dengan proses partisi dan fraksinasi menggunakan jenis-jenis hexane, etil asetat, butanol dan air diperoleh hasil IC-50 sebagai berikut : ekstrak metanol: 4.18, fraksi hexan: 8.41, etilasetat: 4.31, butanol: 4.35 dan air 9.49 ppm.

Kata kunci: Diabetes mellitus, *Macaranga mangna* Turrill, antidiabetes, ekstraksi, fraksinasi.

ABSTRACT

In the last few decades, the awareness of the world population on the side effects of chemical drugs has increased, as a result of the growth in the use and use of natural materials has become more rapid. This movement back to nature does not only occur in developing countries, but also in developed countries. Diabetes mellitus is one of the highest causes of death in the world. The large number of diabetics and the high level of drug needs encourage efforts to find new sources of medicine both naturally obtained from natural ingredients and in synthesis. One method of reducing blood sugar levels in type 2 antidiabetic patients. The Macaranga genus is one of the unique genera of plants found in the Wallace region, and has been widely known to have pharmacological potential. Macaranga mangna Turrill originating from the Mekongga forest, Southeast Sulawesi, is one species of Macaranga that is likely to have the potential for pharmaceutical activity that is not much different from other Macaranga species, and most likely also has the potential to be developed as a medicine. Extraction using methanol, which is then continued with the partitioning process and fractionation using hexane types, ethyl acetate, butanol and water IC-50 results are obtained as follows: methanol extract: 4.18, hexan fraction: 8.41, ethylacetate: 4.31, butanol: 4.35 and water 9.49 ppm.

Keywords: *Diabetes mellitus, Macaranga mangna Turrill, antidiabetic, extraction, fractionation.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus merupakan salah satu penyebab kematian tertinggi di dunia. Angka penderita diabetes melitus dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Menurut hasil survei WHO tahun 2005, Indonesia menempati peringkat ke-4 jumlah penderita diabetes terbanyak di dunia setelah India, China, dan Amerika Serikat dengan tingkat prevalensinya mencapai 8,6 % dari total penduduk dan diperkirakan akan terus meningkat mencapai 21,3 juta penderita di tahun 2030 (1). Penyakit ini telah menjadi perhatian dari berbagai pihak, hal ini terlihat dari banyaknya usaha yang dilakukan dalam upaya pencegahan dan pengelolaan penyakit diabetes mellitus. Diabetes mellitus merupakan kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah diatas nilai normal sebagai akibat dari kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (2). Penyakit ini dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu diabetes mellitus (DM) tipe I dan tipe II yang dibedakan berdasarkan penyebabnya. DM tipe I tergantung pada insulin, disebabkan karena kerusakan pankreas sehingga produksi insulin berkurang. Sedangkan DM tipe II tidak tergantung pada insulin, disebabkan oleh resistensi insulin artinya insulin cukup tetapi tidak bekerja dengan baik dalam mengontrol kadar gula darah. DM tipe I susah diprediksi dan dicegah sebagai akibat adanya kelainan genetik yang dibawa sejak lahir. Sedangkan DM tipe II bisa dicegah, karena biasanya menyerang orang–orang dengan pola makan yang tidak sehat dan jarang berolahraga (3).

Besarnya jumlah penderita diabetes dan tingginya tingkat kebutuhan obat mendorong adanya upaya untuk mencari sumber obat baru baik obat alami yang diperoleh dari bahan alam maupun secara sintesis. Penghambatan kerja enzim α-glukosidase merupakan salah satu terapi untuk menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 (4).

Macaranga mangna Turrill (family dari Euphorbiaceae) yang berasal dari hutan Mekongga, Sulawesi Tenggara, merupakan salah satu keanekaragaman hayati yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat, sebagaimana species-species Macaranga lainnya. Berdasarkan hasil skrining bioaktivitas yang telah dilakukan terhadap enzim α-glukosidase, ekstrak metanol dari *Macaranga mangna* Turrill menunjukkan potensi sebagai antidiabetes (IC_{50} = 4.18 μg/mL).

Pada penelitian dilakukan proses fraksinasi secara cair-cair terhadap ekstrak metanol daun *M. magna* Turrill menggunakan pelarut *n*-heksana, etil asetat, *n*-butanol dan air, untuk kemudian dilakukan uji aktivitas antidiabetes masing-masing fraksi yang diperoleh, sehingga dapat diketahui fraksi mana yang mempunyai aktivitas antidiabetes yang paling tinggi dan dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai obat tradisional dalam rangka pencegahan, pengendalian dan pengobatan penyakit diabetes mellitus, khususnya DM tipe II.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Bahan penelitian yang dipergunakan meliputi simplisia kering daun *Macaranga magna* Turrill yang diambil dari Hutan Mekongga, Sulawesi Tenggara - Indonesia, quercetin, pelarut organik (metanol, *n*-heksan, etilasetat, *n*-butanol, aquadest), dimetilsulfoksida (DMSO), enzim α-glukosidase, paranitrofenol (PNP), buffer posphat pH7 100 mM, natrium karbonat (Na_2CO_3) 200 mM.

METODE

Penyiapan Bahan

Simplisia kering daun *Macaranga magna* Turrill dihaluskan dengan cara di blender kasar dan simplisia siap digunakan untuk proses ekstraksi.

Ekstraksi

Sebanyak 1500 gram serbuk kasar simplisia daun *Macaranga magna* Turrill dimaserasi dengan 7 liter metanol selama 24 jam, filtrat dipisah dan dikeringkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Proses tersebut diulangi sampai 3 kali perendaman dengan pelarut metanol.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Fraksinasi
Sebanyak 30 gram ekstrak metanol ditambahkan dengan aquadest, untuk kemudian dipartisi cair-cair dengan perbandingan 1:1 terhadap *n*-heksana, etil asetat dan *n*-butanol secara berurutan menggunakan corong pisah. Masing-masing fraksi kemudian di uapkan menggunakan *rotary evaporator*, sehingga diperoleh fraksi *n*-heksana, etil asetat, *n*-butanol dan fraksi air.

Uji Fitokimia
Alkaloida (5, 6)
Sampel uji 500 mg ekstrak *M. magna* Turrill ditambah 1 ml HCl 2N dan 9 ml aquadest, panaskan dalam penangas air, dinginkan dan saring. Masing masing 1 mL sampel uji, ditambah dengan 2 tetes perekasi *Bouchardat* Terbentuk endapan coklat sampai hitam, maka positif mengandung alkaloida. Ditambah dengan 2 tetes pereaksi Mayer, terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning yang larut dalam metanol, maka positif mengandung alkaloida. Ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorf, terbentuk endapan jingga coklat, maka positif mengandung alkaloida.

Flavonoida (5)
Sampel uji Ekstrak *M. magna* Turrill ditambahkan dengan 4 ml etanol, di aduk sampai larut. 2 ml sampel uji ditambah dengan 0.1 g serbuk Mg dan 10 tetes HCl pekat. Terbentuk warna merah jingga sampai merah ungu (positif flavonoida) atau kuning jingga (positif flavon, kalkon).

Terpenoida (5)
Sampel uji 10 mg ekstrak *M. magna* Turrill, ditambahkan dengan 5 ml eter dan diuapkan dalam cawan penguap. Residu ditambahkan dengan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat. Terbentuk warna merah-hijau atau violet-biru menunjukkan bahwa sampel positif mengandung sterol atau terpenoida.

Tanin (6)
Beberapa mg ekstrak *M. magna* Turrill ditambah dengan 15 ml aquadest panas. Panaskan hingga mendidih selama 5 menit, saring. Sampel uji ditambahkan beberapa tetes $FeCl_3$ 1%, menghasilkan warna hijau violet.

Saponin (5)
Sampel uji : ekstrak *M. magna* Turrill 500 mg ekstrak *M. magna* Turrill dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 10 ml air panas, dinginkan dan kocok kuat-kuat selama 10 detik. Terbentuk buih stabil setinggi 1-10 cm selama kurang lebih 10 menit. Penambahan 1 tetes HCl 2N tidak membuat buih hilang.

Uji aktivitas antidiabetes
Uji aktivitas antidiabetes secara *in vitro* dilakukan menggunakan metoda Kim et al. (7) dengan sedikit modifikasi. Pengujian dilakukan dengan cara menambahkan 250 µL *p*-nitrophenyl α-D-glucopyranoside (PNPG) 5 mM, 495 µL buffer phosphate 100 mM ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 µL sampel (dalam dimetilsulfoksida (DMSO)), untuk kemudian di inkubasi pada suhu 37ºC selama 5 menit. Reaksi penghambatan aktivitas enzim dimulai sesaat setelah ditambahkan 250 µL enzim α-glukosidase (0.065 unit ml) (EC 3.2.1.20 dari Wako pure Chemical Industry) ke dalam tabung reaksi, untuk kemudian kembali di inkubasi selama 15 menit. Reaksi dihentikan dengan penambahan 1 mL Na_2CO_3 200 mM. Blanko sampel uji disiapkan dengan proses preparasi yang sama, namun enzim diganti dengan 250 µL buffer phosphate 100 mM.

Aktivitas α-glukosidase ditentukan dengan mengukur serapan dari pelepasan senyawa *p*-nitrophenol yang dilakukan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 400nm.

ISBN: 978-602-72418-6-2

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Berdasarkan hasil ekstraksi terhadap simplisia kering daun *M. magna* Turrill menggunakan metanol yang dilakukan dengan maserasi, diperoleh persentase rendemen sebesar 8,75% (b/b), adapun hasil fraksinasi yang dilakukakan terhadap ekstrak metanol diperoleh data persentase untuk fraksi *n*-heksana, etil asetat, *n*-butanol dan air secara berurutan sebesar 13,38; 19,21; 43,31; dan 14,84 % (b/b) (Tabel 1).

Tabel 1. Rendemen hasil ekstraksi dan fraksinasi dari daun *Macaranga magna* Turrill.

No.	Nama sampel	Berat ekstrak (gr)	Rendemen (%) (b/b)
1	Ekstrak Metanol	131,3000	8,75
2	Fraksi n-Heksan	4,0149	13,38
3	Fraksi Etilasetat	5,7658	19,21
4	Fraksi Butanol	12,9977	43,31
5	Fraksi Air	4,4526	14,84

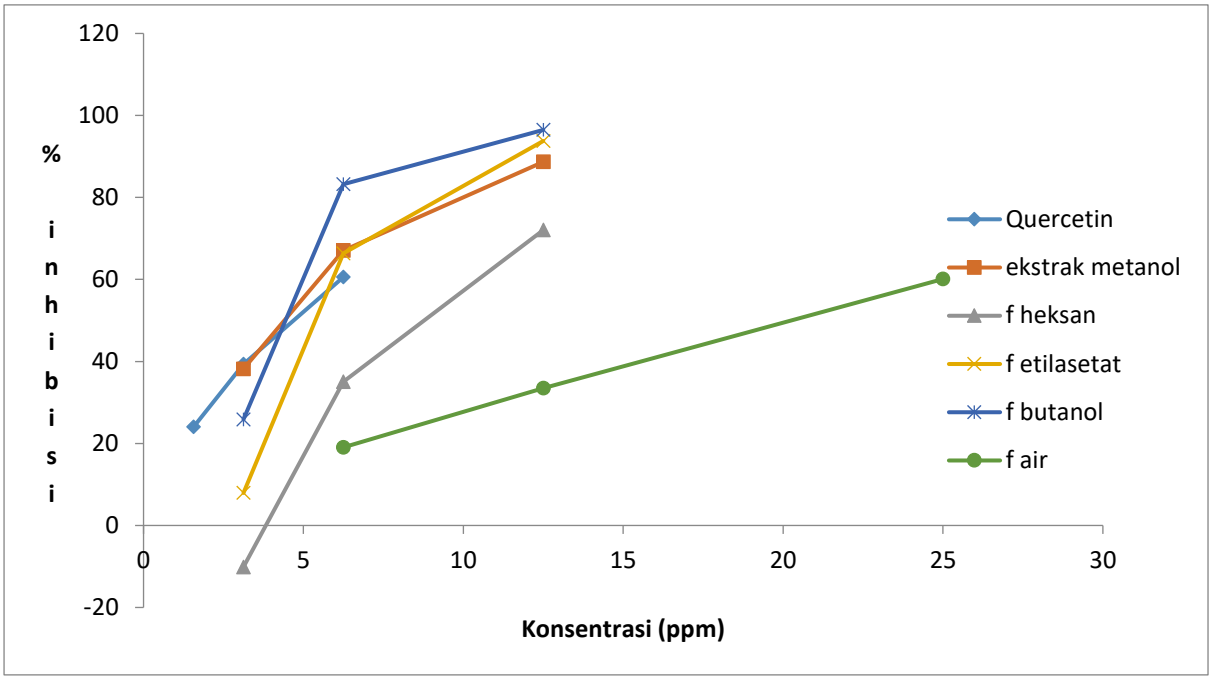
Hasil skrining fitokimia (Tabel 2), menunjukkan bahwa daun *M. magna* Turrill mengandung senyawa flavonoid, tannin, saponin, steroid dan kuinon, tetapi tidak mengandung senyawa alkaloid dan terpenoid.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak metanol daun *M. magna* Turrill

No.	Uji Fitokimia	Hasil
1	Alkaloid pereaksi Buchard	(-)
2	Alkaloid pereaksi Meyer	(-)
3	Alkaloid pereaksi Dragendorf	(-)
4	Flavonoid	(+++)
5	Tanin	(+)
6	Saponin	(+)
7	Terpenoid	(-)
8	Steroid	(++)
9	Kuinon	(+)

Hasil pengujian penghambatan terhadap aktivitas enzim α-glukosidase (Gambar 1 & Tabel 3) menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan fraksi etil asetat mempunyai aktivitas penghambatan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan quersetin sebagai kontrol positif (IC_{50} 4,35 ppm) dengan nilai penghambatan (IC_{50}) masing-masing 4,18 dan 4,31 ppm. Namun demikian, fraksi lainnya masih dapat dikategorikan aktif sebagai antioksidan, karena mempunyai nilai penghambatan yang tidak jauh berbeda dibandingkan kontrol positif dengan nilai penghambatan masing-masing 8,41 ppm (*n*-heksana); 4,35 (*n*-butanol) dan 9,49 (air).

ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 1. Grafik hasil analisa penghambatan aktivitas enzim α-glukosidase ekstrak dan fraksi daun *M. magna* Turrill

Tabel 3. Hasil analisa penghambatan aktivitas

No	Sampel	Absorbans	Konsentrasi	% Inhibisi	IC_{50} (ppm)
1	Quercetin	0,3427	6,25	60,58	4,35
	(Kontrol positif)	0,5277	3,125	39,31	
		0,6607	1,5625	24,01	
2	Ekstrak metanol	0,1322	12,5	88,67	4,18
		0,3846	6,25	67,03	
		0,7212	3,125	38,18	
3	Fraksi *n*-heksana	0,3263	12,5	72,03	8,41
		0,7580	6,25	35,03	
		1,2847	3,125	-10,12	
4	Fraksi Etil asetat	0,0726	12,5	93,78	4,31
		0,3924	6,25	66,37	
		1,0741	3,125	7,93	
5	Fraksi *n*-butanol	0,0412	12,5	96,47	4,35
		0,1953	6,25	83,26	
		0,8648	3,125	25,87	
6	Fraksi Air	0,4654	12,5	60,11	9,49
		0,7757	6,25	33,51	
		0,9443	3,125	19,06	

ISBN: 978-602-72418-6-2

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil skrining fitokimia diketahui bahwa daun tumbuhan *Macaranga magna* Turrill mengandung senyawa dari golongan flavonoid, tannin, saponin, steroid dan kuinon, namun demikian kandungan senyawa dari golongan flavonoid lebih besar, hal ini ditandai dengan intensitas warna yang terbentuk saat skrining fitokimia flavonoid yang lebih jelas (+++), dibandingkan dengan intensitas warna dan busa yang terbentuk pada hasil pengujian kandungan senyawa golongan tannin, saponin, steroid dan kuinon. Hasil perhitungan rendemen menunjukkan bahwa rendemen yang paling banyak diperoleh adalah dari fraksi *n*-butanol yaitu sebesar 43,31 % (b/b), untuk kemudian di susul oleh fraksi etil asetat sebesar 19,21% (b/b). Hasil uji aktivitas antidiabetes yang dilakukan menggunakan metoda penghambatan terhadap aktivitas enzim α-glukosidase menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan fraksi etil asetat menunjukkan aktivitas penghambatan yang lebih tinggi dibandingkan aktivitas penghambatan dari quersetin sebagai kontrol positif (IC_{50} 4,35 ppm) dengan nilai penghambatan (IC_{50}) masing-masing 4,18 dan 4,31 ppm. Namun demikian, aktivitas antidiabetes untuk fraksi *n*-heksana, *n*-butanol dan fraksi air mempunyai nilai penghambatan (IC_{50}) yang masih dapat dikategorikan aktif, dengan nilai penghambatan secara berurutan sebesar 8,41, 4,35, dan 9,49 ppm.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan kecenderungan yang sesuai sebagai mana hipotesis yang menyatakan bahwa ada kecenderungan kesamaan khususnya dalam hal kandungan golongan senyawa dan bioaktivitas dari tumbuhan yang berasal dari genus yang sama. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya literatur yang menunjukkan bahwa tumbuhan yang berasal dari genus Macaranga mengandung senyawa khususnya dari golongan flavonoid (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15), serta beberapa literatur yang menunjukkan bahwa beberapa senyawa yang berhasil diisolasi dari tumbuhan spesies Macaranga yang lain menunjukkan aktivitass positif sebagai antidiabetes (16, 17). Beberapa referensi menunjukkan bahwa, umumnya senyawa flavonoid yang berhasil diisolasi dari tumbuhan species Macaranga diperoleh dari fraksi metanol dan atau fraksi etil asetat, sehingga patut diduga bahwa aktivitas antidiabetes yang lebih tinggi dari ekstrak metanol dan fraksi etil asetat dari daun *M. magna* Turrill merupakan aktivitas penghambatan aktivitas enzim α-glukosidase yang berasal dari senyawa golongan flavonoid yang terkandung di dalam ekstrak dan fraksi tersebut (11,16).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa fraksi yang mempunyai rendemen terbesar hasil dari fraksinasi ekstrak metanol daun *M. magna* Turrill adalah fraksi butanol (43,31 %, b/b), namun demikian ekstrak metanol dan fraksi etil setat lah yang mempunyai aktivitas penghambatan yang lebih besar dari aktivitas penghambatan quersetin sebagai kontrol positif (IC_{50} 4,35 ppm), dengan nilai penghambatan (IC_{50}) masing-masing 4,18; dan 4,31 ppm. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan kajian literatur tentang hasil penelitian dari spesies lain genus Macaranga, patut diduga dan disimpulkan bahwa, walaupun rendemen dari fraksi *n*-butanol lebih besar, namun yang dapat dikembangkan lebih lanjut melalui penelitian lanjutan dalam rangka pencarian ssumber obat baru bahan alam untuk obat antidiabetes adalah fraksi etil asetat, karena selain merupakan fraksi yang paling aktif, juga didukung oleh hasil kajian literatur yang menunjukkan bahwa umumnya senyawa aktif yang berhasil diisolasi dari tumbuhan genus Macaranga berasal dari fraksi semi-polar (etil asetat) dan merupakan golongan senyawa flavonoid. Fraksi etil asetat daun *M. magna* Turrill merupakan fraksi yang paling potensial untuk dikaji dan dikembangkan lebih lanjut dalam rangka pencarian sumber obat baru antidiabetes yang berasal dari bahan alam.

ISBN: 978-602-72418-6-2

REFERENSI

1. Iskandar, M., 2010, Health Triad (Body, Mind, And System), Jakarta, PT Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia
2. Perkeni, 2011, Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia, Jakarta
3. https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-1847096/ini-bedanya-diabetes-tipe-1-dan-tipe-2
4. Dewi RT, Darmawan A, Mulyani H, Lotulung PDN, Minarti, Megawati (2018). α-glucosidase Inhibitory Effect of Sulochrin from *Aspergillus terreus* and Its Brominated Derivatives. Malaysia Journal of Science 37 (1): 70-81.
5. Depkes RI, (1995). Farmakope Indonesia *Edisi IV*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
6. Farnsworth NR (1996). Biological and Phytochemical Screening of Plants. Journal of Pharmaceutical Science Vol. 55 (3) 264.
7. Kim YM, Wang MH, and Rhee HI (2004). A novel α-glucosidase inhibitor from pine bark. Carbohyd Res 339: 715-717.
8. Yoshimura K, Hosoya T, Fujinami M, Ohta T, Kumazawa S (2017). Nymphaenol-C, a prenylflavonoid from *Macaranga tanarius*, suppresses the expression of fibroblast growt factor 18. J Phytomedicine 36, 238-242.
9. Kumazawa S, Murase M, Momose N, Fukumoto S (2014). Analysis of antioxidant prenylflavonoids in different parts of Macaranga tanarius, the plant origin of Okinawan propolis. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine 16-20.
10. Syah YM, Ghisalberti EL (2015). Flavonone derivatives from *Macaranga tanarius*. J Biochemical Systematics and Ecology 62, 151-154.
11. Tanjung M, Hakim EH, Mujahidin D, Hanafi M, Syah YM (2009). Macagigantin a farnesylated flavonol from *Macaranga gigantea*. Journal of Asian Natural Products Research, 11:11, 929-932, DOI: 10.1080/10286020903302315.
12. Aminah NS, Kristanti AN, Tanjung M (2014). Antioxidant activity of flavonoid compounds from the leaves of *Macaranga gigantean*. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 6(6):688-692.
13. Darmawan A, Megawati, Lotulung PDN, Fajriah S, Primahana G, Meiliawati L (2015). A new flavonoid derivative as cytotoxic compound isolated from ethyl acetate extract of *Macaranga gigantifolia* Merr. Leaves. Procedia Chemistry16:53-57.
14. Fajriah S, Megawati, Darmawan A (2016). Apigenin, an anticancer isolated from *Macaranga gigantifolia* leaves. J. Tropical Life Science. Vol 6, No. 1, pp. 7-9.
15. Primahana G, Darmawan A (2017). A flavonoid glycoside compound isolated from *Macaranga gigantifolia* Merr Leaves. J. Pure App. Chem. Res., 6(1), 22-26.
16. Gunawan-Puteri MDPT, Kawabata J (2010). Novel α-glucosidase inhibitors from *Macaranga tanarius* leaves. Food Chem. 123:384-389.
17. Lei C, Zhang LB, Yang J, Gao LX, Li JY, Li J, Hou AJ (2016). Macdentichalcone, a unique polycyclic dimeric chalcone from Macaranga denticulate. Journal Tetrahedron Letters 57:5475-5478.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Identifikasi Senyawa Sinamaldehid Kulit Batang kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dari Ekstrak Etanol dan Metanol Berdasarkan Aktivitas Antidiabetes Dengan Metode Penghambatan Enzim α-glukosidase

YATRI HAPSARI[*1], LENY HELIYAWATI[2], ZULFATUL LAFIYAH[2], YADI[1], SITI IRMA RAHMAWATI[1], FAUZIA NURUL IZZATI[1], PARTOMUAN SIMANJUNTAK[1], BUSTANUSSALAM[*1]
[1] Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI, Cibinong
[2] Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Pakuan, Bogor

ABSTRAK

Tanaman kayu manis merupakan tanaman Famili Lauraceae dan Genus *Cinnamomum* yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman kayu manis memiliki kandungan metabolit sekunder salah satunya untuk aktivitas antidiabetes. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa sinamaldehid yang terkandung dan menentukan aktivitas antidiabetes tertinggi dari ekstrak kulit batang kayu manis dengan uji penghambatan enzim α-glukosidase. Metode penelitian ini meliputi proses maserasi kulit batang kayu manis dengan pelarut etanol 96% dan metanol 96%, kemudian skrining uji aktivitas antidiabetes dengan metode penghambatan enzim α-glukosidase. Salah satu ekstrak yang memiliki aktivitas antidiabetes tertinggi dianalisis lanjut dengan cara Kromatografi Lapis Tipis kemudian dilakukan fraksinasi dengan Kromatografi Kolom dan dilanjutkan dengan analisis Kromatografi Lapis Tipis Preparatif. Fraksi yang paling aktif diidentifikasi senyawa sinamaldehidnya menggunakan instrumen spektrofotometer UV, spektrofotometer FT-IR, KG-MS. Berdasarkan hasil penelitian, skrining ekstrak etanol kulit batang kayu manis memiliki aktivitas antidiabetes tertinggi dengan nilai % inhibisi sebesar 60 %. Fraksi teraktif dari ekstrak etanol hasil fraksinasi pertama (fraksi 1) sebesar 45.73 ppm dan fraksinasi kedua (fraksi 1.2) sebesar 30,74 ppm. Fraksi 1.2 dilakukan pemisahan kembali dengan KLT preparatif dan dihitung nilai R_f nya yang mendekati nilai R_f sinamaldehid dianalisis dengan UV-Vis, FT-IR, dan KG-MS sehingga diperoleh senyawa yang berpotensi sebagai antidiabetes diduga senyawa 2-propenal,3-fenil.

Kata kunci: kayu manis (*Cinnamomum burmannii*), enzim α-glukosidase, antidiabetes, sinamaldehid, dan 2-propenal,3-fenil.

ABSTRACT

Cinnamon plants are plants of the Lauraceae Family and the Genus Cinnamomum is widely cultivated in Indonesia. Cinnamon plant was utilized as diabetic treatment. This study aims to determine the highest antidiabetic activity and to identify cinnamaldehyde from cinnamon stem bark extract by inhibiting the α-glucosidase enzyme. This research method contains the maceration process of cinnamon stem bark with ethanol 96% and methanol 96%, screening for antidiabetic activity by inhibiting the α-glucosidase enzyme. Extracts with highest antidiabetic activity was analyzed by thin layer chromatography and fractionated with column chromatography and preparative thin layer chromatography. The most active fraction was identified its cinnamaldehyde compound using UV spectrophotometer, FT-IR spectrophotometer, GCMS. Based on the results of the study, the ethanol extract of cinnamon stem bark had the highest antidiabetic activity with percentage inhibition was 60%. The most active fraction from the first fractionated ethanol extract (fraction 1) and second fractionation (fraction 1.2) were 45.73 ppm and 30.74 ppm respectively. Fraction 1.2 was calculated the Rf value that similar to cinnamaldehyde Rf values, fractionated using preparative TLC and analyzed by UV-Vis, FT-IR, and GCMS so that the antidiabetic compound interpreted as 2-propenal, 3-phenyl.

Keywords: *cinnamon (Cinnamomum burmannii), α-glucosidase enzyme, antidiabetic, cinnamaldehyde, and 2-propenal, 3-phenyl*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan gangguan metabolisme glukosa yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah dan berhubungan dengan komplikasi akut maupun kronis[(1)]. Untuk memperkecil resiko parahnya penyakit dan menurunkan resiko komplikasi diabetes melitus, maka perlu penanganan secara disiplin (Dirjen Bina Kefarmasian dan alat Kesehatan, 2005). Pengobatan diabetes meliputi pengendalian berat badan, olahraga dan diet. Tetapi kebanyakan penderita merasa kesulitan untuk melakukannya sehinggapengobatan diabetes melitus dapat dilakukan dengan pemberian insulin, obat hipoglikemik oral, dan obat herbal [(2)].Salah satu tanaman tradisional yang dapat dijadikan obat herbal penyakit diabetes melitus adalah tanaman kayu manis [(3)]

Beberapa peneliti telah berhasil mengisolasi senyawa sinamaldehid yang memiliki aktivitas antidiabetes. Prasetya dan Ngadiwiyana, (2006) berhasil mengidentifikasi senyawa dari minyak kulit batang kayu manis *Cinnamomum casia* yaitu senyawa sinamaldehid dengan waktu retensi 7,619 menit dan kelimpahannya sebesar 91,18%. Penelitian terhadap potensi sinamaldehid hasil isolasi dari minyak kayu manis mempunyai nilai IC_{50} sebesar 27,96 ppm terhadap enzim α-glukosidase sehingga sangat potensial sebagai senyawa penghambat aktivitas antidiabetes [(4)]. Senyawa sinamaldehid telah berhasil diisolasi dari kulit batang kayu manis *Cinnamomum burmanii* berdasarkan nilai R_f fraksi yang mendekati nilai R_f standar sinamaldehid, hasil analisis GCMS memiliki kelimpahan sebesar 71,36%, waktu retensi 9,289 menit dan nama senyawa 2-propenal, 3-phenyl- (CAS) Cinamaldehyde)[(5)]

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Kulit batang kayu manis dari Gunung Mas, etanol 96%, metanol 96%, enzim α-glukosidase, buffer fosfat 0,1M, buffer fosfat 0,01M, p-nitrofenil-α-D-glukopiranose, tablet akarbose, Na_2CO_3 0,2M, DMSO 99%, DMSO 1%, etil asetat, n-heksan, diklorometan, etil asetat pro analisis, HCl 2N, silika gel GF_{254}, celite 545.

METODE.

Preparasi sampel

Sampel kulit batang kayu manis yang telah dipotong-potong masing-masing ditimbang sebanyak 100 gram dan diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 3.900 mL dan pelarut metanol 96% sebanyak 3.750 mL dalam keadaan terpisah, sesekali dikocok dan dibiarkan terendam selama 1 hari pada suhu kamar. Setelah 1 hari dilakukan penyaringan, filtrat yang dihasilkan ditampung dalam botol 1L dan dilakukan pengulangan sebanyak 13 kali maserasi hingga ekstraksi sempurna ditandai dengan warna filtrat yang telah memudar. Hasil maserasi ekstrak etanol dan metanol kemudian diuapkan menggunakan *rotary vacum evaporator* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental etanol dan ekstrak kental metanol. Masing-masing ekstrak ditampung dalam botol kaca dan dikeringkan dengan cara dikeringanginkan

Uji Aktivitas Antidiabetes

Penentuan Aktivitas antidiabetes menggunakan metode penghambatan enzim *α*-glukosidase dengan modifikasi Saijyo[(6)] . Sampel dilarutkan DMSO 1 % dibuat variasi konsentrasi 10 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm dan 250 ppm. Absorbansi diukur spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 400 nm. Kontrol positif tablet dilarutkan menggunakan HCl: buffer fosfat 0,1 (1:1).

ISBN: 978-602-72418-6-2

Persen hambat (% inhibisi) dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ hambat} = \frac{C-s}{C}\ x\ 100\%$$

$$\% \text{ hambat} = \frac{C-A}{C}\ x\ 100\%$$

Keterangan:
C = Absorbansi kontrol ($C_1 - C_0$)
A = Absorbansi aktivitas enzim pada kontrol positif ($A_1 - A_0$)
S = Absorbansi aktivitas enzim dengan penambahan sampel uji ($S_1 - S_0$)

Selanjutnya ditentukan nilai IC_{50}. Persamaan regresinya y = ax + b yang diperoleh, dengan persamaan:

$$IC_{50} = \frac{50 - b}{a}$$

Fraksinasi Dengan Kromatografi Kolom dan KLT Preparatif

Ekstrak etanol dengan aktivitas antidiabetes tertinggi dilakukan pemisahan dengan kromatografi kolom berdasarkan hasil optimasi KLT. Fase gerak menggunakan sistem gradien yaitu *n*-heksan : etil asetat(10:1)~(1:1) dilanjutkan dengan diklorometan : metanol (10:1) ~ (1:1). Fraksi yang memiliki pola KLT sama digabungkan menjadi satu, sehingga memperoleh fraksi yang lebih sederhana. Fraksinasi kedua dilakukan kromatografi kolom dengan sistem gradien yaitu *n*-heksan : etil asetat(10:1) (5:1) (1:1) dilanjutkan dengan diklorometan : metanol (10:1) (5:1). Fraksi yang memiliki pola KLT sama digabungkan menjadi satu, sehingga memperoleh fraksi yang lebih sederhana. Fraksi teraktif hasil kromatografi kolom kedua dilakukan pemisahan kembali menggunakan KLT preparatif. Fraksi 1.2 dilarutkan menggunakan etil asetatkemudian ditotolkan pada lempeng silika gel GF_{254}dalam bentuk pita dan dieluasi dengan eluen diklorometan-metanol (20:1) hingga batas atas. Pita kromatogram yang terbentuk dilihat dibawah sinar ultraviolet panjang gelombang 254 nm dan diberi tanda mengikuti pola kromatogram yang terbentuk. Kemudian pita yang dominan tersebut dikerok ditampung ke dalam vial, dilarutkan menggunakan etil asetat pro analisis, disaring menggunakan kertas penyaring whattman filtrat ditampung dalam vial yang telah ditimbang terlebih dahulu, kemudian diuapkan hingga kering dan ditimbang bobot akhirnya sehingga diperoleh isolat 1.2.

Identifikasi Senyawa

Fraksi teraktif hasil pemurnian dengan KLT preparatif diidentifikasi senyawa kimianya menggunakan menggunakan spektrofotometri UV pada panjang gelombang 200-800 nm, spektrofotometri FTIR pada bilangan gelombang 400-4000 cm^{-1} dan Kromatografi Gas - Spektrofotometri Massa (KG-MS)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Skrinining Aktivitas Antidiabetes

Ekstraksi kulit batang kayu manis dilakukan secara maserasi, menggunakan pelarut etanol 96% dan pelarut metanol 96%. Proses maserasi dipilih karenacara ekstraksi yang pengerjaannya sederhana, menggunakan peralatan yang sederhana, dan menghindari terjadinya kerusakan senyawa-senyawa organik didalam sampel karena adanya proses pemanasan. Nilai rendemen dari masing-masing ekstrak yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil ekstrak kental dan nilai rendemen kulit batang kayu manis

Pelarut	Ekstrak kental	Rendemen
Etanol	**23,62 gram**	**23,62 %**
Metanol	**23,04 gram**	**23,04 %**

ISBN: 978-602-72418-6-2

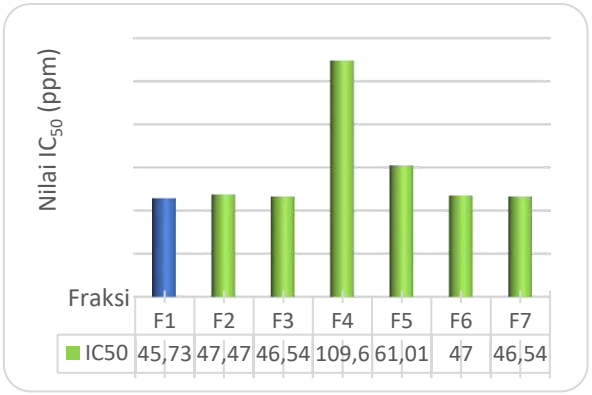
Ekstrak etanol memiliki nilai rendemen lebih besar karena etanol merupakan pelarut universal, dapat menarik lebih banyak senyawa yang berada pada sampel dibandingkan pelarut metanol.
Kemudian dilakukan skrining penghambatan enzim α-glukosidase secara *in vitro* dengan tujuan memilih salah satu ekstrak yang mempunyai aktivitas antidiabetes tertinggi dan akan dianalisis lebih lanjut, disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. aktivitas antidiabetes ekstrak kulit batang kayu manis

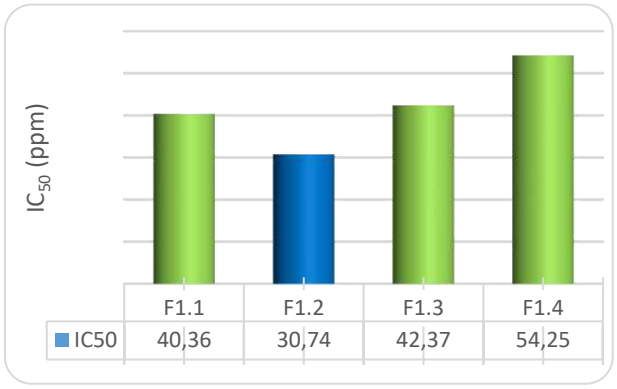
Pelarut	Konsentrasi	% inhibisi
Etanol	100 ppm	60 %
Metanol	100 ppm	58 %

Hasil uji aktivitas antidiabetes menunjukkan ekstrak etanol pelarut yang lebih banyak menarik senyawa dan ekstrak yang lebih aktif dalam menghambat enzim α-glukosidase.

Fraksinasi dengan Kromatografi Kolom dan Uji Aktivitas Antidiabetes Hasil fraksinasi
Pemisahan kromatografi kolom sebanyak 20 gram ekstrak etanol 96% kulit batang kayu manis menggunakan sistem gradien, fase diam silika gel dan fase gerak variasi perbandingan *n*-heksan : etil asetat (10:1)~(1:1) dilanjutkan diklorometan : metanol (10:1)~(1:1). Hasil fraksinasi ditampung dalam vial sebanyak 225 fraksi, kemudian fraksi-fraksi tersebut disederhanakan dengan KLT. Setiap fraksi yang memiliki pola kromatogram sama digabungkan kembali sehingga memperoleh 7 fraksi. Selanjutnya, setiap fraksi di uji aktivitas antidiabetesnya berdasarkan nilai IC_{50} terhadap enzim *α*-glukosidase untuk menentukan fraksi yang paling aktif sebagai antidiabetes. Nilai IC_{50} masing-masing fraksi dapat dilihat dalam bentuk grafik pada Gambar 1. Hasil IC_{50} fraksi 1 sebesar 45,73 ppm, menunjukkan bahwa fraksi 1 merupakan fraksi teraktif, tetapi masih memiliki beberapa spot noda yang belum murni maka dilakukan pemurnian menggunakan kromatografi kolom kedua. Pemisahan fraksi 1 menggunakan fase gerak *n*-heksan : etil asetat (10:1) digunakan pada fraksinasi kedua karena pemisahannya tidak terlalu cepat sehingga diharapkan senyawa yang terkandung dalam ekstrak dapat terpisah dengan baik. Pemisahan fraksinasi kedua dilakukan sebanyak 0,49 gram fraksi 1 untuk dipemisahkan kembali dengan kromatografi kolom kedua menggunakan fase diam silika gel dan fase gerak *n*-heksan : etil asetat (10:1) (5:1) (1:1) dilanjutkan diklorometan : metanol (10:1) (5:1). Hasil fraksinasi ditampung dalam vial sebanyak 137 fraksi kemudian disederhanakan kembali sehingga memperoleh 4 fraksi. Ke empat fraksi kemudian dilakukan uji aktivitas antidiabetes berdasarkan nilai IC_{50} terhadap enzim *α*–glukosidase. Nilai IC_{50} masing-masing fraksi dapat dilihat dalam grafik pada Gambar 2.



Gambar 1. Nilai IC_{50} fraksi kromatografi kolom 1



Gambar 2. Nilai IC_{50} fraksi kromatografi kolom 2

ISBN: 978-602-72418-6-2

Aktivitas antidiabetes fraksi 1.2 dan tablet akarbose sebagai kontrol positif

Fraksinasi kedua menghasilkan fraksi 1.2 memiliki nilai aktivitas tertinggi dan tablet akarbose digunakan sebagai kontrol positif untuk membandingkan aktivitas antidiabetes fraksi teraktif dengan kontrol positifnya. Dari hasil pengujian aktivitas antidiabetes, nilai IC_{50} fraksi 1.2 sebesar 30,74 ppm dan nilai IC_{50} tablet akarbose sebesar 9,17 ppm. Nilai IC_{50} fraksi 1.2 dan tablet akarbose termasuk kedalam golongan senyawa sangat aktif karena memiliki nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm [(7)]. Perbedaan nilai IC_{50} terjadi karena fraksi 1.2 merupakan identifikasi senyawa yang memiliki aktivitas antidiabetes, sedangkan kontrol positif tablet akarbose terbukti memiliki aktivitias antidiabetes yang besar. Tetapi tidak menjamin bahwa kontrol positif tablet akarbose juga memiliki senyawa yang murni.

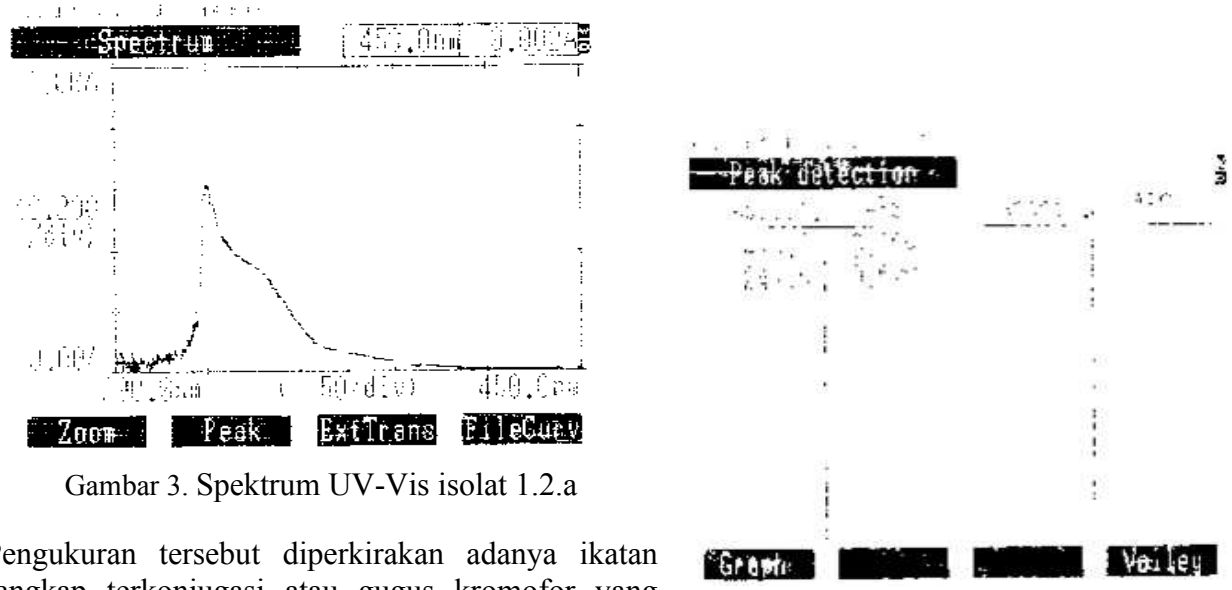
Analisis Fraksi 1.2 dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis Preparatif

Fraksi 1.2 belum mendapat senyawa murni, maka dilakukan KLT preparatif bertujuan untuk memisahkan senyawa dalam jumlah miligram dan KLT preparatif dapat dihitung bobot sampelnya.

Hasil kromatogram KLT preparatif menghasilkan 2 pita. Kedua pita tersebut kemudian di KLT kembali dibandingkan dengan standar sinamaldehid untuk menentukan pola kromatogram yang hampir sama dengan standar sinamaldehid menggunakan eluen *n*-heksan : etil asetat (2:1). Hasil KLT tersebut di hitung nilai R_f nya untuk memperoleh jarak kemiripan antara standar sinamaldehid dengan pita hasil KLT preparatif. Nilai R_f pita atas yang dieluasi dengan *n*-heksan : etil asetat (2:1) mendekati nilai R_f standar sinamaldehid dengan nilai R_f pita atas 0,8125 cm dan nilai Rf standar sinamaldehid atas 0,8 cm.

Identifikasi senyawa dengan UV-Vis, FT-IR dan GCMS

Analisis fraksi 1.2.a secara spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 200-800 nmmemberikan serapan pada panjang gelombang maksimum 249,5 nm dengan nilai absorbansi 0,620. Hasil spektrum dari isolat 1.2.a disajikan pada Gambar 3.

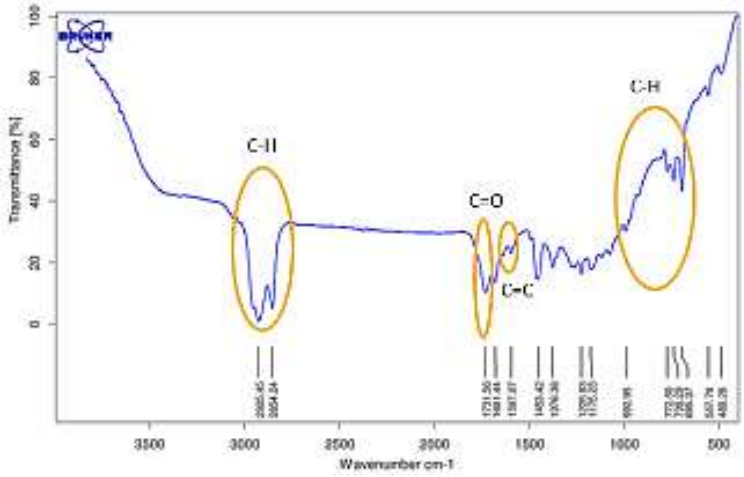


Gambar 3. Spektrum UV-Vis isolat 1.2.a

Pengukuran tersebut diperkirakan adanya ikatan rangkap terkonjugasi atau gugus kromofor yang terdapat dalam fraksi 1.2.a. Untuk mengidentifikasi lebih jelas mengenai senyawa yang terkandung pada fraksi 1.2.a maka perlu dianalisis menggunakan spektrofotometri FT-IR dan Kromatografi gas-spektrometri massa. Analisis spektrofotometri FT-IR digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang terdapat dalam fraksi 1.2.a. Hasil spektrum FT-IR

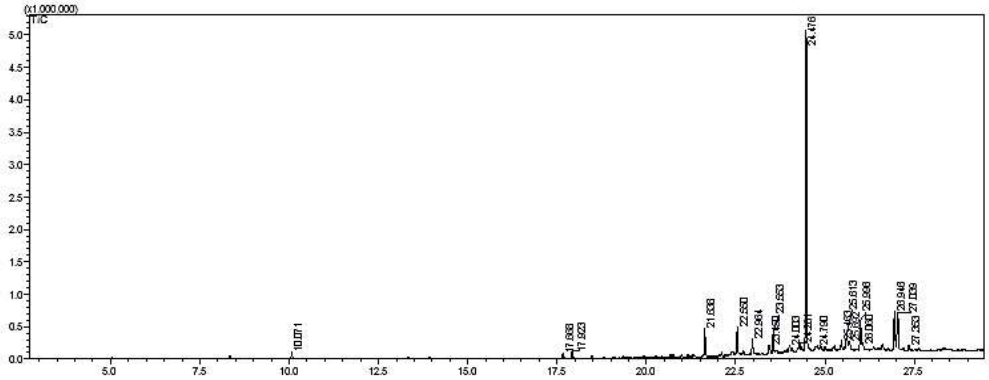
ISBN: 978-602-72418-6-2

disajikan pada Gambar 4 dan interpretasi spektrum FT-IR fraksi 1.2.a menunjukkan adanya gugus fungsi terdeteksi pada bilangan gelombang 2925,45 cm^{-1} dan 2854,24 cm^{-1} gugus C-H (alkana), 1731,56 cm^{-1} gugus C=O (aldehid, eter, asam karboksilat, ester), 1597,07 cm^{-1} gugus C=C (aromatik), dan 992,95-695,37 cm^{-1} gugus C-H (alkena) [8]**.**



Gambar 4. spektrum FT-IR fraksi 1.2.a

Analisis KG-SM digunakan untuk mengidentifikasisenyawa kimia dan mengidentifikasi bobot molekul yang terdapat dalamfraksi 1.2.a berdasarkan pola fragmentasi senyawa yang kemudian dibandingkan dengan *library bank* pada alat. Analisis spektrum GC-MS fraksi 1.2.a disajikan pada gambar 5. Berdasarkan profil kromatogram fraksi 1.2.a menunjukkan beberapa puncak kromatogram yang menandakan senyawa kimia yang terkandung didalamnya. Hasil KG-MS membuktikan terdapat 3 puncak yang memilikitingkat kemiripan diatas 96% dan memiliki area lebih dari 1%. Senyawa kimia yang teridentifikasi dalam fraksi 1.2.a berdasarkan *library bank* NIST14 yang disajikan pada tabel 3.

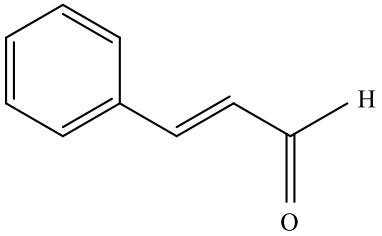


Gambar 5. Hasil spektrum KG-SM fraksi 1.2.a

Berdasarkan hasil data spektrofotometri UV-Vis, spektrofotometri FT-IR, dan GC-MS senyawa tersebut diduga berperan aktif sebagai antidiabetes dengan senyawa 2-propenal, 3-phenyl yang merupakan nama IUPAC dari nama dagang sinamaldehid. Senyawa 2-propenal,3-phenyl memiliki tingkat kemiripan sebesar 97 % dan memiliki area sebesar 1,02 %. Hasil ini juga diperkuat dengan adanya hasil dari spektrofotometri UV-Vis yang menyebutkan bahwa fraksi 1.2.a menunjukkan adanya ikatan rangkap terkonjugasi dan analisis spektrofotometri FT-

ISBN: 978-602-72418-6-2

IR memperkuat dengan adanya gugus C-H (alkana), C=O (aldehid, eter, asam karboksilat, ester), C=C (aromatik), C-H (alkena). Senyawa 2-propenal,3-phenyl disajikan pada gambar 6.



Gambar 6. Struktur 2-propenal, 3-phenyl

Senyawa 2-propenal,3-phenyl merupakan golongan fenil propanoid dengan bobot molekul sebesar 132 g/mol dan mempunyai rumus C_9H_8O. Struktur senyawa 2-propenal,3-phenyl disajikan pada gambar 26. Pada penelitian Prasetya dan Ngadiwiyana, (2006) berhasil mengidentifikasi tiga senyawa dari minyak kulit batang kayu manis *Cinnamomum casia* yaitu senyawa sinamaldehid dengan waktu retensi 7,619 menit dan kelimpahannya sebesar 91,18%, senyawa eugenol dengan waktu retensi 9,958 menit dan kelimpahannya sebesar 7,64%, serta senyawa sinamil asetat dengan waktu retensi 10,071 menit dan kelimpahannya sebesar 1,18%[(9)]. Penelitian sebelumnya berhasil mengisolasi senyawa sinamaldehid dari kulit batang kayu manis *Cinnamomum burmanii* berdasarkan nilai R_f fraksi yang mendekati nilai R_f standar sinamaldehid, hasil analisis GCMS memiliki kelimpahan sebesar 71,36%, waktu retensi 9,289 menit dan nama senyawa 2-propenal, 3-phenyl- (CAS) Cinamaldehyde)[(5)]. Telah dilakukan penelitian terhadap potensi sinamaldehid hasil isolasi dari minyak kayu manis mempunyai nilai IC_{50} sebesar 27,96 ppm terhadap enzim α-glukosidase sehingga sangat potensial sebagai senyawa penghambat aktivitas antidiabetes[(4)]. Selain itu juga telah diidentifikasi senyawa antidiabetes. *Cinnamonum zeylanicum* dengan menurunkan kadar glukosa plasma tikus jantan. Senyawa cinnamaldehyde yang diinduksi pada tikus wistar diabetes jantan diberikan pada dosis yang berbeda (5, 10 dan 20mg/kg bb) selama 45 hari untuk streptozotocin (60 mg/kg bb). Ditemukan bahwa konsentrasi glukosa plasma secara signifikan menurun pada dosis 63,29% dibandingkan dengan kontrol. Selain itu, pemberian oral cinnamaldehyde (20mg/kg bb) secara signifikan menurunkan hemoglobin glikosilasi (HbA1C), kolesterol total serum, kadar trigliserida dan pada saat yang sama meningkatkan insulin plasma, glikogen hati, dan kadar kolesterol lipoprotein kepadatan tinggi[(10)].

SIMPULAN

Fraksi teraktif dari ekstrak etanol kulit batang kayu manis hasil pemisahan kedua fraksinasi dengan analisis spektrofotometri UV-Vis, spektrometri FTIR, GC-MS diperoleh senyawa kimia yang diduga berpotensi berperan aktif sebagai antidiabetes senyawa 2-propenal,3-phenyl. Ekstrak etanol kulit batang kayu manis memiliki aktivitas antidiabetes tertinggi dengan nilai persen inhibisi sebesar 60 % dan fraksi teraktif dari fraksinasi kesatu sebesar 45,73 ppm, fraksinasi kedua sebesar 30,74 ppm.

ISBN: 978-602-72418-6-2

REFERENSI

1. Setiawan D, Andayani TM. Distribusi Penggunaan Antidiabetik Oral Di Rumah Sakit. Pharm J Farm Indones. 2007;5(01):30–42.
2. Wadkar KA, Magdum CS, Patil SS, Naikwade NS. Antidiabetic potential and Indian medicinal plants. J Herb Med Toxicol. 2008;2(1):45–50.
3. Hui H, Tang G, Go VLW. Hypoglycemic herbs and their action mechanisms. Chin Med. 2009;4(1):11.
4. Ngadiwiyana I, Nor Basid AP, Purbowatiningrum RS. Potensi sinamaldehid hasil isolasi minyak kayu manis sebagai senyawa antidiabetes. Maj Farm Indones. 2011;22(1):9–14.
5. Wasia, Nurul Hikmatun, Sudarma, I Made, Savalas, Lalu Rudyat, Hakim A. Isolasi Senyawa Sinamaldehid Dari Batang Kayu Manis (Cinnamomum burmanii) Dengan Metode Kromatografi Kolom Isolation. J Pijar MIPA. 2017;XII(2):91–4.
6. Saijyo J, Suzuki Y, Okuno Y, Yamaki H, Suzuki T, Miyazawa M. $α$-Glucosidase inhibitor from Bergenia ligulata. J Oleo Sci. 2008;57(8):431–5.
7. Jun M, Fu H-Y, Hong J, Wan X, Yang CS, Ho C-T. Comparison of antioxidant activities of isoflavones from kudzu root (Pueraria lobata Ohwi). J Food Sci. 2003;68(6):2117–22.
8. Skoog DA, Holler FJ, Crouch SR. Principles of instrumental analysis. Cengage learning; 2017.
9. Prasetya NBA, Ngadiwiyana N. identifikasi senyawa penyusun minyak kulit batang kayu manis (cinnamomum cassia) menggunakan GC-MS. J Kim Sains dan Apl. 2006;9(3):81–3.
10. Babu PS, Prabuseenivasan S, Ignacimuthu S. Cinnamaldehyde—a potential antidiabetic agent. Phytomedicine. 2007;14(1):15–22.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pengaruh Pemberian Seduhan Teh Putih (*Camellia Sinensis* L.*)* Terhadap Aktivitas Diuretik Mencit Jantan Galur *Swiss Webster*

(Effects of White Tea (*Camellia sinensis* L.) Steeping on Diuretic Activities of Mice Male Webster Swiss strain)

DYTHA ANDRI DESWATI[1], DADAN ROHDIANA[2], SRI MARYAM[1], SARI AGUSTIN RAHAYU[1]
[1] Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Al-Ghifari
[2] Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung

ABSTRAK

Teh putih merupakan tanaman yang sering digunakan sebagai penyegar salah satu manfaat teh putih adalah diuretik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek diuretik dari seduhan teh putih Sebanyak 25 ekor mencit jantan putih galur *Swiss Webster* yang dibagi menjadi 5 kelompok uji dengan dosis yang diberikan aquadest 0,5 ml, furosemid 0,26 mg/20g BB, dosis I dosis 2,6 mg/20g BB, dosis II dosis 5,2 mg/20g BB, dosis III 10,4mg/20g BB. Pemberian sediaan pada mencit dari setiap kelompok secara peroral dan menggunakan metode *Lipschitz*. Pengujian dilakukan dengan mengukur volume urin yang keluar selama 6 jam dan pengukuran kadar Na^+ dan K^+ dalam urin. Data yang diperoleh dianalisis dengan *one way ANOVA*. Hasil penelitian menunjukan pemberian seduhan teh putih dapat menghasilkan volume urin yang paling besar yaitu pada dosis III 10,4 mg/20g BB. Secara statistik berbeda bermakna dibandingkan dengan volume kelompok kontrol normal dengan taraf α=0,05. Kadar Na^+ dan K^+ yang paling baik terkandung dalam urin pada dosis III 10,4 mg/20g BB. Efek diuretik yang ditimbulkan seduhan teh putih mendekati efek diuretik pembanding yaitu furosemid

Kata kunci: Teh Putih, Diuretik, Urin.

ABSTRACT

White tea is a plant that is often used as a refresher as well as one of the benefits of white tea is a diuretic. This study aims at determining the effect of diuretics from steeping white tea. A total of 25 white male Swiss Webster strains are divided into 5 groups of tests with a given dose of 0.5 ml aquadest, furosemide 0.26 mg/20g BB, dose I dose 2,6 mg/20g BB, dose II dose 5.2 mg/20g BB, dose III 10,4mg/20g BB mice. Provision of preparations in mice from each group was given orally and used the Lipschitz method. The test was performed by measuring the volume of urine out for 6 hours and measuring the levels of Na + and K + in the urine. The data obtained were analyzed by one way ANOVA. The results showed that white tea (Camellia sinensis. L) was able to produce the highest volume of urine in the third dose of 10.4 mg/20g BB. It was statistically significant different from being compared to normal control group volume with α = 0,05. Na^+ and K^+ levels are best contained in urine in dose III (10.4 mg/20g BB). The diuretic effect caused by the steeping of white tea is close to the effect of the comparative diuretic that is furosemide.

Keywords: *White tea, Diuretics, Urine*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Telah diketahui banyak sekali tanaman di Indonesia yang dapat digunakan sebagai sumber bahan obat alam dan secara tradisional salah satu tanaman yang dapat digunakan adalah teh putih. Belum banyak yang mengenal teh putih, teh putih berasal dari pucuk Camellia sinensis yang masih menggulung dan pada saat dipetik dilindungi dari sinar matahari (Alcazar et al., 2007).

Teh putih di Indonesia dikembangkan di Gambung, Jawa Barat dan diproses menjadi *Excellent Gamboeng White Tea* oleh Pusat Penelitian Teh dan Kina. Teh putih ini mendapat inovatif *Idea Award* dari *International Society of Antioksidant In Nutrition and Health* di Paris pada tahun 2009 (Dahlia, 2014). Kandungan senyawa kimia dalam daun teh dapat digolongkan menjadi 4 kelompok besar yaitu (1) golongan fenol;(2) golongan bukan fenol;(3) golongan aromatis; dan (4) enzim keempat kelompok tersebut bersama-sama mendukung terjadinya sifat-sifat baik pada teh, apabila pengendaliannya selama pengolahan dapat dilakukan dengan tepat (Towaha, 2013).

Salah satu kandungan di dalam daun teh adalah golongan fenol salah satunya itu katekin, katekin adalah senyawa metabolit sekunder yang secara alami dihasilkan oleh tumbuhan dan termasuk dalam golongan flavonoid. Flavonoid adalah salah satu dari sekian banyak zat kimia yang telah terbukti secara eksperimental dapat berungsi sebagai diuretik alami (Arnasaputra, 2011).
Flavonoid menyebabkan peningkatan eksresi elektrolit seperti Na+ dan Cl- pada tubulus sehingga menimbulkan efek diuretik (Arnasaputra, 2011).

Daun teh putih (*Camellia sinensis*) adalah salah satu jenis daun teh yang diproduksi paling sedikit dan memiliki kandungan katekin yang paling tinggi. Daun teh putih merupakan daun teh muda yang masih kuncup dan diproses secara penguapan dengan segera setelah pemanenan untuk menonaktifkan polifenol oksidase. Polifenol oksidase yaitu suatu enzim yang dapat menghilangkan katekin, sehingga kandungan katekin pada teh putih lebih banyak dibanding teh hijau (Nishant et a.l, 2012).

Diuretik adalah obat yang dapat menambahkan kecepatan pembentukan urin. Istilah diuretik mepunyai dua pengertian, pertama menunjukan adanya penambahan volume urin yang di produksi dan yang kedua menunjukan jumlah pengeluaran (kehilangan) zat-zat terlarut dan air. Fungsi utama diuretik adalah memobilisasi cairan edema, yang berarti mengubah keseimbangan cairan sedemikian rupa sehingga volume cairan ekstrasel kembali menjadi normal (Nafriadi, 2007).

Minimnya penelitian akan manfaat seduhan teh yang hanya digunakan sebagai bahan penyegar dan bahan seduhan serta sedikitnya ilmu pengetahuan tentang kemampuan seduhan teh putih, maka pada penelitian ini peneliti akan meneliti seduhan teh putih (*Camellia sinensis*) dengan perbandingan furosemid, sehingga dapat di lihat apakah seduhan teh putih memiliki kemampuan terhadap efek diuretik dengan judul Uji Efek Diuretik.

BAHAN DAN METODE

Bahan Tanaman

Bahan tanaman yang di gunakan dalam penelitian ini adalah Teh Putih (*Camellia sinensis.L*) dari Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung.

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit putih jantan Galur *Swiss Webster* dari Laboratorium Institut Teknologi Bandung.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Penyiapan Bahan dan Alat
Alat atau instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, *flame photometri, disposible syringe,* kandang metabolisme, kertas saring, *moisture balance,* pisau *stainless steel,* pipet, sonde oral, tabung reaksi, timbangan analitik. Penyiapan bahan-bahan meliputi sebagai pembanding furosemid, dan Teh Putih sebagai bahan uji.

Pengumpulan Bahan Tanaman
Pengumpulan daun Teh Putih diambil dari Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung yang beralamatkan di Kampung gambung RT.1/RW.9,Desa Mekar Sari, pasir jambu, Mekarsari, Bandung, Jawa Barat.

Pemilihan Hewan Uji
Pemilihan Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit putih jantan galur *Swiss Webster* yang berumur 2-3 bulan sebanyak 25 ekor dengan berat 20-30 g.

Pembuatan Seduhan Teh Putih
Cara membuat seduhan teh putih adalah 2g teh diseduh dengan 100 ml air putih 90 °C selama 10 menit tanpa diaduk kemudian disaring Seduhan teh putih menghasilkan warna putih keperakan (Balitri,2013).

Pengujian Flavonid Total Pada Seduhan Teh Putih

1. 200 mg Teh Putih diseduh menggunakan 10 ml air kemudian disaring
2. Ambil 3 ml seduhan Teh Putih masukkan ke dalam labu ukur 10 ml tambahkan 1 ml $AlCl_3$ 5% kemudian tambahkan aquadest sampai tanda batas.
3. Ukur absorbansi dan panjang gelombang dari teh hijau untuk mengetahui kadar dlavonoid terkandung pada teh tersebut.

Pengujian Efek Diuretik
Percobaan efek diuretik meliputi penyiapan hewan uji, penyiapan alat dan bahan, dan pengujian efek diuretik

1. Penyiapan hewan uji
   Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah mencit putih jantan galur *Swiss Webster*. Hewan uji harus diadaptasikan terlebih dahulu dengan kondisi laboratorium selama 7 hari dan diadaptasikan selama 1 jam sebelum perlakuan di dalam kandang metabolisme. Hal ini dilakukan untuk menghindari stress pada saat perlakuan sehingga tidak mempengaruhi hasil uji efek diuretiknya. Sebelum hewan uji mengalami perlakuan, pada hari ke 7 hewan dipuasakan terlebih dahulu selama 12-18 jam dengan hanya diberi minum (akuades). Tujuan dipuasakan, agar kondisi hewan uji sama dan mengurangi pengaruh makanan yang dikonsumsi terhadap absorpsi sampel yang diberikan.

2. Pembuatan Sediaan Suspensi Furosemid
   PGS 2% dimasukkan ke dalam mortir, kemudian masukkan akuades sedikit demi sedikit, gerus hingga homogen. Tablet furosemid 40 mg sebanyak 1 tablet dimasukkan ke dalam mortir dan digerus, ditambahkan akuades hingga tanda batas. Kemudian diambil 1 ml (meng andung 4 mg furosemid), dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml dan ditambahkan akuades hingga tanda batas.

3. Tahap-Tahap pengujian diuretik
   Hewan uji yang digunakan ialah mencit putih jantan galur *Swiss Webster* sebanyak 25 ekor dan dibagi dalam 5 kelompok secara acak perlakuan Masing- masing mencit diberi tanda kemudian dipuasakan selama 12 jam, tetapi minum tetap diberikan.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pengelompokan hewan uji :
1. Kelompok I adalah kelompok kontrol normal diberikan aquades 1 ml.
2. Kelompok II kontrol pembanding diberikan furosemid dengan dosis 0,26 mg/g BB mencit.
3. Kelompok III, mencit diberi seduhan teh putih, dengan dosis 2,6 mg/g BB mencit.
4. Kelompok IV, mencit diberikan seduhan teh putih, dengan dosis 5,2 mg/gBB mencit.
5. Kelompok V diberikan seduhan teh putih, dengan dosis teh putih 10,4mg/g BB mencit.

Prosedur pengujian efek diuretic menurut metode l*ipschitz* adalah sebagai berikut:
1. Mencit dikelompokan secara acak kedalam tiap kelompok seperti di atas
2. Sebelum percobaan dimulai mencit dipuasakan 12-18 jam
3. Sebelum percobaan berat badan mencit ditimbang kemudian dihitung volume pemberian untung masing- masing mencit
4. Pemberian sediaan uji secara oral sesuai dengan kelompoknya.
5. Mencit ditempatkan dalam alat kandamg metabolism individual dan volume urin yang dieksresikan dicatat.

Analisis Data Secara Statistik
Hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Evaluasi hasil pengamatan pada kelima kelompok hewan percobaan untuk efek diuretik di evaluasi masing-masing secara statistik dengan menggunakan *One Way (ANOVA) Analysis Of Variance.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Flavonoid Total Pada Seduhan Teh Putih
Pada penelitian kali ini dilakukan pengujian kadar flavonoid total yang terkandung dalam seduhan teh putih untuk membuktikan bahwa pada seduhan teh putih ini terkandung flavonoid. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat Spektrofotometri UV-VIS dengan menggunakan larutan baku aquabidest. Karena flavonoid mengandung sistem aromatik yang terkonjugasi sehingga menunjukan pita serapan kuat pada daerah spektrum sinar ultraviolet dan spektrum sinar tampak. (Aminah .2017)

Setelah dilakukan pengujjian didapat hasil bahwa flavonoid yang terkandung di dalan seduhan teh putih menghasilkan nilai absorbansi tertinggi 0,75 pada panjang gelombang 399 nm di range panjang gelombang 200-400 nm. Dari hasil yang didapat membuktikan bahwa dalam seduhan teh putih mengandung flavonoid total yang tinggi dimana flavonoid ini yang berperan penting dalam proses diuretik pada uji diuretik seduhan teh putih *(camellia sinensis L.).*

Hasil Uji Efek Diuretik
Pada penelitian kali ini menggunakan metode *lipsschitz*. Pengujian dilakukan pada kandang metabolisme. Pengamatan dilakukan terhadap volume urin mencit yang dikeluarkan setiap jam selama periode 6 jam. Selanjutnya hasil pengujian pada mencit dibandingkan terhadap kelompok normal dan pembanding menggunakan persen potensi diuretik. Masing-masing kandang berisi 1 ekor mencit. Kandang metabolisme bertujuan untuk dapat memisahkan antara urin yang diukur dengan kotoran mencit sehingga kotoran mencit tidak mengganggu pengukuran volume urin mencit tersebut dan pengukuran kadar Na^+ dan K^+. Pengujian aktivitas diuretik menggunakan mencit putih jantan galur *swiss Webster* dengan berat 20-30 g mencit sebelumnya di adaptasi selama 1 minggu. Sebelum melakukan pengujian efek diuretik mencit dipuasakan terlebih dahulu selama 12-18 jam dengan tujuan agar kondisi hewan uji sama dan mengurangi pengaruh makanan yang dikonsumsi terhadap absorpsi sampel yang diberikan.

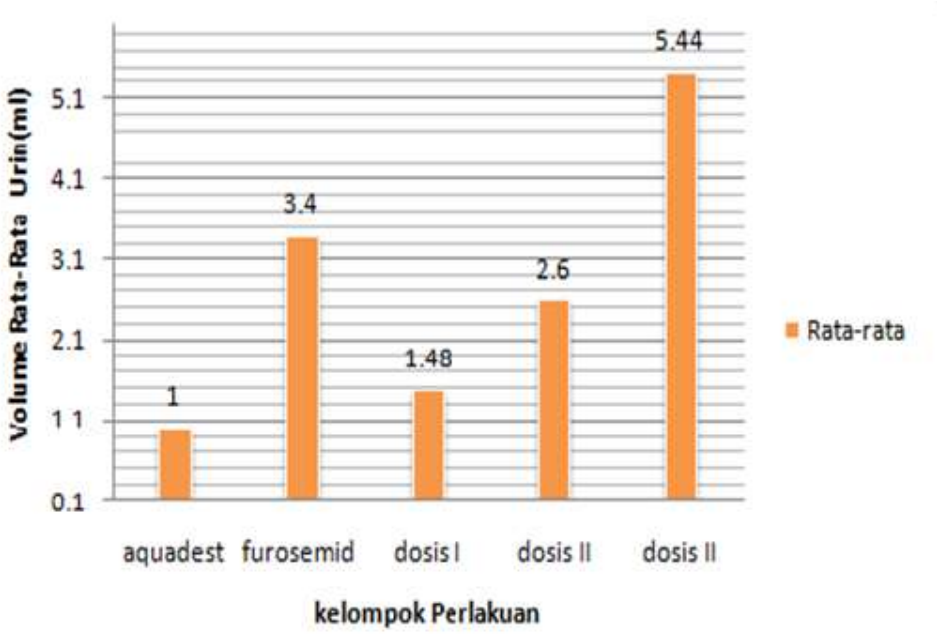
ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 1. Hasil Volume Urin Selama 6

Menit	Aquadest (ml)	Fursemid (ml)	seduhan Teh putih		
			DOSIS 1	DOSIS 2	DOSIS 3
1	0.5	1.8	1.1	2.4	3.2
2	0.7	2	1.9	1.2	2.1
3	2.1	3.2	2.1	3	6
4	0.9	4	0.9	4.5	8
5	2.6	6	1.4	1.9	7.9
Rata-Rata	**1**	**3,4**	**1.48**	**2.6**	**5.44**

keterangan : aquadest 0,5 ml, furosemid 0,26 mg/g BB mencit, dosis I dosis 2,6 mg/g BB mencit, dosis II dosis 5,2 mg/gBB mencit , dosis III 10,4mg/g BB mencit.

Pada tabel diatas adalah hasil pengujian urin mencit selama 6 jam, di mana masing-masing perlakuan terdiri dari 5 ekor hewan uji. Volume urin untuk kelompok 1 (aquadest) mempunyai rata-rata 1 ml, kelompok 2 (furosemid) mempunyai rata-rata volume urin yaitu 3,5 ml, kelompok 3 (seduhan teh putih dosis I) mempunyai yaitu 1,48 ml, kelompok 4 (seduhan teh putih dosis II) mempunyai rata-rata volume 2,6 ml, dan kelompok 5 (seduhan teh putih dosis III) mempunyai rata-rata volume urin 5,44 ml.



Gambar 1 : Diagram Rata Rata Volume Urine Mencit

Pada diagram diatas kelompok normal volume urin pada kelima mencit memiliki rata-rata 1 ml dimana lebih sedikit
dibandingkan kelompok pembanding dan kelompok uji dengan berbagai dosis, Hal ini dikarenakan kelompok normal hanya diberi aquadest dimana aquadest tidak memiliki zat aktif apapun melainkan aquadest adalah air murni atau H_2O, yaitu air hasil destilasi dan hampir tidak mengandung mineral. Sedangkan volume urin mencit jantan putih yang diberikan seduhan teh putih *(camellia sinensis.L*) dengan berbagai dosis (2,6 mg/g, 5,2 mg/g, 10,4mg/g) menunjukan komponen aktif yang terdapat dalam seduhan Teh Putih *(camellia sinensis L.)* yaitu dengan dugaan flavonoid.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Mekanisme kerja flavonoid sebagai diuretik dalam menghambat reabsorbsi Na^+, K^+, dan Cl sehingga terjadi peningkatan elektrolit. Selain itu flavonoid juga dapat menghambat reabsorbsi Na^+ dan Cl^- sehingga menyebabkan peningkatan Na^+dan air dalam tubulus. Dengan demikian, terjadi peningkatan volume urin dalam tubulus dan terjadi peningkatan volume urin.

Pada penelitian kali ini kelompok kontrol pembanding (furosemid) menunjukan hasil volume urin rata-rata yang lebih banyak yaitu 3,4 ml dan mendekati dengan kelompok uji yang diberi seduhan teh putih dosis III dengan volume urin rata-rata yaitu 5,44 ml dibandingkan dengan kelompok uji dosis I volume rata-rata urin 1,48 ml dan volume rata-rata seduhan teh putih dosis II yaitu 2,6 ml. Hal ini karena furosemid yang diberikan pada kelompok kontrol pembanding merupakan salah satu obat diuretik kuat dan hasil pengamatan volume urin komulatif selama 6 jam, terjadi peningkatan volume urin setelah pemberian seduhan teh putih dengan peningkatan yang paling besar ada pada dosis III.

Hasil Statistik

Untuk mengetahui perbedaan yang bermakna dari uji efek diuretik urin mencit antara kelompok kontrol, kelompok perlakuan dan kelompok pembanding digunakan *One way Anova* pada taraf α= 0,05 dengan menggunakan Software Spss versi 16

ANOVA

V|

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	55.850	4	13.962	5.417	.004
Within Groups	51.552	20	2.578		
Total	107.402	24			

Gambar 2 : Diagram Hasil Uji Statisitik Volume Urin Selama 6 Jam

Dari tabel 2 di atas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,004 dengan α=0,05, nilai signifikansi yang diperoleh 0,004<0,05 sehingga dapatdisimpulkan bahwa H_0ditolak dan H_1diterima, artinya terdapat perbedaan volume urine pada lima kelompok yang diuji atau pemberian seduhan teh putih dengan dosis yang berbeda terbukti berpengaruh signifikan terhadap volume urine mencit.

Hasil Pengukuran Kadar Na^+ dan K^+ pada Urin

Pengukuran kadar natirum dan kalium dimana menggunakan sampel urin dari hasil pengujian efek diuretik. Pengukuran kadar Na^+ dan K^+ dilakukan terhadap masing-masing volume urin berdasarkan kelompoknya menggunakan alat *Flame Photometer.* Hasil dapat dilihat pada tabel.

Table 3. Konsentrasi Ion natrium Dalam Urin

sampel (urin)	Konsentrasi ion Na+ (mEq/L)				
	Akuades	Furosemid	Dosis I	Dosis II	Dosis III
Mencit	5,91	19,22	12,05	12,21	13,11

Keterangan: Akuades 0,5 ml, furosemid 0,26 mg/20g BB Mencit, Dosis 2,6 mg/20g BB; Dosis II 5,2 mg/20g BB; Dosis III 10,4 mg/20g BB.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Table 4. Konsentrasi Ion Kalium Dalam Urin

Sampel (urin**)**	**Konsentrasi Ion K+ (mEq/L)**				
	Akuades	**Furosemid**	**Dosis I**	**Dosis II**	**Dosis III**
Mencit	1,08	11,31	4,08	4,78	6,23

Pada tabel diatas adalah hasil pengukuran kadar Na^+ dan K^+ dari masing-masing volume urin sesuai dengan kelompok uji. Kadar Na^+ dan K^+ untuk kelompok 1 (akuades) mempunyai yaitu 5,91 dan 1,08 mEq/L, kelompok 2 (furosemid) mempunyai Kadar Na^+ dan K^+ yaitu 19,22 dan 11,31 mEq/L , kelompok 3 (seduhan teh putih dosis I) mempunyai Kadar Na^+ dan K^+ yaitu 12,05 dan 4,08 mEq/L, kelompok 4 (seduhan teh putih dosis II) mempunyai Kadar Na^+ dan K yaitu 12,21 dan 4,78 mEq/L , dan kelompok 5 (seduhan teh putih dosis III) mempunyai rata-rata Kadar Na^+ dan K^+ yaitu 13,11 dan 6,23 mEq/L.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar natirum dan kalium pada tabel 3 dan 4 kadar natrium urin mencit yang diberikan sediaan seduhan teh putih cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya dosis. Demikian juga pada kadar kalium yang diekskresikan oleh mencit. Dimana hal ini menunjukan bahwa ketiga dosis dengan pemberian seduhan teh putih memiliki aktivitas yang dapat mengekskresikan natrium yang dimana kadarnya sudah hampir mendekati kadar natrium pada urin yang diberikan pengujian dengan menggunakan sediaan furosemid. Penelitian ini menunjukan bahwa semakin banyak dosis seduhan yang diberikan maka semakin banyak mempengaruhi pengeluaran volume urin dan ekskresi natrium.

Pada pengukuran kadar kalium yang dimana dapat dilihat pada tabel 4 yaitu dengan pemberian sediaan seduhan teh putih juga semakin meningkat seiring dengan bertambahnya dosis. dengan kadar kalium pada dosis II (5,6mg/20g BB) dan III (10,4 mg/20g BB) yang dimana masing-masing memiliki kadar yaitu pada dosis II 4,78 mEq/L sedangkan dosis III 6,23 mEq/L yang dimana kadar kaliumnya lebih tinggi dibandingkan pemberian akuades kemudian lebih rendah dari furosemid karena kadar kalium pada furosemid yaitu 11,31 mEq/L.

Kemungkinan penyebab kenaikan kadar ion natrium dan kalium karena furosemid menghambat co-transporter $Na^+/K^+/2Cl^-$ pada *ascending limb* lengkung Henle sehingga menghambat reabsorpsi Na^+ dan K^+ sebagaimana mekanisme kerja furosemid (Agung., 2013). Pemberian seduhan teh putih dosis III yang lebih hampir mendekati kadar kalium pada pemberian furosemid. peningkatan pengeluaran kadar natrium pada urin menandakan adanya efek diuretik yang dihasilkan seduhan teh putih . Hasil yang sama juga diperoleh pada pengukuran kadar kalium pada urin mencit.

SIMPULAN

Pemberian seduhan Teh Putih *(camellia sinensis.L)* secara oral dengan dosis dosis I dosis 2,6 mg/g BB mencit, dosis II dosis 5,2 mg/gBB mencit , dosis III 10,4mg/g BB mencit dapat memberikan efek diuretik. Terdapat hubungan antara peningkatan dosis seduhan teh putih *(camellia sinensis.L)* dengan hasil volume urin dari setiap kelompok uji. Dosis 10,4mg/20g BB mencit seduhan teh putih *(camellia sinensis.L)* adalah dosis paling baik efek diuretik. Dengan volume rata-rata 5,44 ml yang dimana lebih dekat dengan hasil pembanding furosemid. Pada absorbansi tertinggi 0,75 didapat flavonoid total pada seduhan teh putih dengan panjang gelombang 399 nm. Dosis 10,4 mg/20g BB mencit) seduhan teh putih *(camellia sinensis.L)* adalah dosis paling baik efek diuretik. Dengan volume rata-rata 5,4 ml dan kadar ion Na^+ adalah 10,07 mEq/L sedangkan kadar ion K^+ adalah 1,08 mEq/L.

ISBN: 978-602-72418-6-2

REFERENSI

1.

1. Alcazar. 2007. *Differentiation Of Green, White, Black, Oolong, And Pu-Erh Teas According To Their Free Amino Acids Content.* Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.55, n. 15, p. 5960-5. Available from http://dx.doi.org /10.1021/jf070601a.
2. Agung Endro Nugroho., 2013., Farmakologi Obat-Obat Penting Dalam Pembelajaran Ilmu Farmasi dan Dunia Kesehatan., Yogyakarta., Pustaka Belajar.
3. Arnasaputra. 2011. Uji Dosis Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdarifa* L.) Sebagai Diuretik Pada Tikus Putih Jantan(*Rattus novergicus)*. Universitas Sebelas Maret; Surakarta.
4. Balitri. 2013. Teh Putih Yang Langka Dan Mahal http://balittri. litbang. Pertanian.go.id/index.php/berita/info-teknologi/177-teh-putih-yang-langka–dan- mahal (diakses 23 desember 2017).
5. Dahlia F.M Delly. 2014. Pemberian Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*) Oral Mencegah Dislipidemia Pada Tikus (*Rattus norvegicus)* Jantan Galur Wistar Yang Diberi Diet Tinggi Lemak, Tesis Program Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar; Denpasar.
6. Ishant, R., Jigisha, A., Navin, K., dan Pankaj, G. 2012. *Green Tea: A Magical Herb With Miraculous Outocomes.* International Research Journal of Pharmacy 3(5): 139-148.
7. Towaha juniaty, balitri. 2013. Kandungan Senyawa Kimia Pada Daun Teh (*Camellia sinensis*)., warta penelitian dan pengembangan tanaman industry; VOL.9.NO.3.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Efektifitas Gel Kombinasi Ekstrak Rimpang Kencur dan Herba Pegagan terhadap Penyembuhan Luka Bakar

The Efectiveness of Gel Combination of *Kaempferia galanga* L. and *Centella asiatica* L. Urban Extract as Burn Wound Healing

AMELIA FEBRIANI[1], IKA MARUYA KUSUMA[1], SISTER SIANTURI[1], RISKA CHOIRUNNISA[1]
[1]Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional

ABSTRAK

Indonesia kaya akan beragam tanaman untuk mengobati luka bakar, salah satunya adalah kencur (*Kaempferia galanga* L.) dan pegagan (*Centella asiatica* L. Urban). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi gel kombinasi ekstrak rimpang kencur dan herba pegagan yang memberikan efektivitas terbaik terhadap penyembuhan luka bakar derajat 2. Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% dan diformulasikan dalam sediaan gel menggunakan basis HPMC. Hewan uji yang digunakan adalah mencit jantan galur DDY yang dibagi dalam 8 kelompok yaitu kelompok formula gel kombinasi ekstrak kencur : pegagan terdiri dari (F1)0,5:1,5 ; (F2)1:1; (F3)1,5:0,5 ; (F4)2:0 ; (F5)0:2, kontrol normal (KN), kontrol negatif (K-), dan kontrol positif (K+, Bioplacenton ®).Pembuatan luka bakar menggunakan besi pipih berdiameter 1 cm yang direndam kedalam air panas dan pemberian gel dilakukan sebanyak 2 kali sehari selama 14 hari. Hasil analisis statistik *Mann Whitney* menunjukkan kelompok (F1)0,5:1,5 memiliki persentase penyembuhan luka 99.47 % setara dengan kelompok K+ (P<0,05), sedangkan kelompok formula (F4)2:0 dan (F5)0:2 memiliki memiliki efektifitas penyembuhan luka lebih cepat dibandingkan dengan kelompok K+ (P<0,05). Hasil evaluasi fisik meliputi uji homogenitas, uji daya lekat dan uji daya sebar menunjukkan semua sediaan gel memiliki sifat fisik yang baik dan memiliki pH sesuai pH kulit yaitu 5,10 – 5,35.

Kata Kunci: Luka Bakar, *Kaempferia galanga* L., *Centella asiatica* L. Urban, gel, HPMC

ABSTRACT

Indonesia is rich in a variety of plants to treat burns, one of them is cutcherry (Kaempferia galanga L.) and gotu kola (Centella asiatica L. Urban). This study was conducted to determine the effectiveness variation combination of K. galanga rhizome and C. asiatica herb extract on its burn healing activities. Extract was obtained by maceration method with 70% ethanol and formulated with gelling agent HPMC. The animals test were white male mice DDY strain which were divided into 8 groups, consisted of group gel combination of K.galanga : C.asiatica extract (F1) 0.5: 1.5; (F2) 1: 1; (F3) 1.5: 0.5; (F4) 2: 0; (F5) 0: 2, normal control (KN), negative control (K-), and positive control (K+, Bioplacenton®). Burns wound were made used flat iron (1 cm diameter) soaked into hot water and the gels were given twice a day for 14 days. The Mann Whitney test showed that the F1 had a percentage of wound healing 99.47% equivalent to the K+ (P <0.05), while the F4 and F5 had faster wound healing effectiveness compared to the K+ (P <0.05). Physical evaluation (homogeneity, adhesive and spreadability test) showed that all gels had good physical properties and pH 5,10-5,35

Keywords: Burns, Kaempferia galanga L., Centella asiatica L. Urban, Gel, HPMC

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Luka bakar adalah luka yang terjadi akibat sentuhan permukaan tubuh dengan benda-benda yang menghasilkan panas atau zat-zat yang bersifat membakar [1]. Ditinjau dari penyebabnya, cedera luka bakar disebabkan oleh api 40%, air panas 30%, listrik 4%, bahan kimia 3%, dan sisanya oleh sumber panas yang lain seperti sinar UV, laser dan lain-lain [2]. Berdasarkan derajat kedalaman luka bakar dibedakan menjadi luka bakar derajat 1, derajat 2 dangkal, derajat 2 dalam dan derajat 3 [3,4]

Luka bakar merupakan salah satu jenis luka yang paling berpengaruh serius terhadap kesehatan manusia karena dapat menyebabkan kematian dan kecacatan. Kejadian luka bakar banyak terjadi di seluruh dunia terutama di negara berkembang [5]. Menurut laporan *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2018, terdapat 180.000 kematian setiap tahunnya akibat luka bakar yang ebagian besar terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah dan hampir dua pertiganya terjadi di wilayah Afrika dan Asia Tenggara. [6]. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, prevalensi kejadian luka bakar di Indonesia adalah sebesar 0,7%, dengan persentase terbesar pada kelompok umur 1-4 tahun yaiti 1,5% [7] Fisiologi penyembuhan luka secara alami akan melewati beberapa fase, yaitu fase haemostasis, fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase maturase [8]. Meskipun terdapat kemajuan yang luar biasa dalam industri obat farmasi, ketersediaan obat yang mampu merangsang proses perbaikan luka masih terbatas [9]. Salah satu alternatif upaya menemukan obat luka bakar adalah menggunakan bahan alam yaitu herba pegagan (*Centella asiatica* L.) dan rimpang kencur (*Kaempheria galanga* L.)

Penelitian sebelumnya menunjukkan herba pegagan mengandung asiatikosida, asam asiatat dan madekosida yang berperan dalam penyembuhan luka bakar. [10,11]. Herba pegagan pada konsentrasi 1,5% dapat mempercepat penyembuhan luka pada tikus hiperglikemia dan lebih efektif dibandingkan dengan salep kombinasi ekstrak herba pegagan dan ekstrak daun bangun-bangun 5% dan salep komersil [12]. Gel ekstrak herba pegagan 3% dengan gelling agent HPMC konsentrasi 8% mampu menyembuhkan luka bakar selama 14 hari [13]. Rimpang kencur mengandung etil *p*-metoksinamat sebesar 80,05% dan dilaporkan memiliki aktivitas antiinflamasi dengan menghambat edema tikus yang diinduksi karagen [14]. Senyawa EPMS dengan konsentrasi 1% memiliki waktu penyembuhan luka 2-8 hari, sedangkan konsentrasi 3% dan 5% waktu penyembuhan 2-9 hari [15].

Untuk mempermudah pengaplikasian kedua kombinasi ekstrak tersebut di formulasikan kedalam sediaan gel. Sediaan gel mempunyai keuntungan yaitu efeknya mendinginkan karena mengandung banyak air sehingga diharapkan dapat membantu mempercepat proses penyembuhan luka [16].

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Bahan yang digunakan adalah rimpang kencur dan herba pegagan, HPMC (*Jiangsu Zodiac Pharmaceutical*), propilenglikol (*Dom Chemical Pacific*), metil paraben (*Brataco*), propil paraben (*Gujarat Organics*), BHT (*Sterlitamak Petrochemicals Plants*), akuadest, alkohol 70%, krim lidocaine 5% (Emla®, AstraZaneca), Bioplacenton® (*Kalbe),* krim perontok bulu (Veet®) dan hewan uji yang digunakan adalah mencit putih jantan galur DDY

ALAT

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (*Durascale*), pisau, blender, serbet kain, beaker glass (*Pyrex*), tabung reaksi, sudip, alu, alumunium foil, bunsen, rotary evaporator (*Reidolph*), stopwatch, Viskometer (*Brookfield tipe LVT*), alat pembuat luka (penginduksi panas) berupa besi pipih dengan diameter 1 cm, masker, sarung tangan, kandang mencit beserta tempat pakan dan minum, timbangan hewan (*Ohauss*).

ISBN: 978-602-72418-6-2

METODE

Determinasi Tumbuhan

Rimpang kencur dan herba pegagan yang diperoleh dari BALITRO dideterminasi di Herbarium Bogoriense LIPI Bogor

Ekstraksi Rimpang Kencur dan Herba Pegagan

Ekstrak rimpang kencur dan herba pegagan masing-masing dibuat dari serbuk kering simplisia rimpang kencur dan herba pegagan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Pada penelitian ini 200 gram serbuk simplisia dimaserasi dengan 2000 ml pelarut (1:10). Maserasi dilakukan selama 24 jam dilakukan pengadukan pada 6 jam pertama, kemudian diamkan selama 18 jam. Kumpulkan semua maserat lalu disaring dengan kertas saring dan diuapkan dengan dievaporasi pada suhu 48ºC untuk memperoleh ekstrak kental. Ulangi proses penyarian sebanyak satu kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. [17]

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia meliputi uji alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, steroid, dan triterpenoid.

Formula Sediaan Gel Kombinasi Ekstrak Rimpang Kencur dan Herba Pegagan

Sediaan gel diformulasikan dengan mengkombinasi ekstrak rimpang kencur dan herba pegagan yang dibuat kedalam lima formulasi dengan perbandingan kombinasi ekstrak rimpang kencur : herba pegagan yaitu 0,5:1,5 (Formula 1) ; 1:1 (Formula 2); 1,5:0,5 (Formula 3); 2:0 (Formula 4) ; 0:2 (Formula 5), sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula Sediaan Gel Kombinasi Ekstrak Rimpang Kencur dan Herba Pegagan

No	Formula	Khasiat	Jumlah %				
			F1	F2	F3	F4	F5
1	Ekstrak Rimpang Kencur	Zat aktif	0,5	1	1,5	2	0
2	Ekstrak Herba Pegagan	Zat Aktif	1,5	1	0,5	0	2
3	HPMC	Basis Gel	3	3	3	3	3
4	Propilenglikol	Humektan	15	15	15	15	15
5	Metil paraben	Pengawet	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
6	Propil paraben	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
7	BHT	Antioksidan	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
7	Akuades	Pelarut	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Pembuatan Sediaan Gel Kombinasi Ekstrak Rimpang Kencur dan Herba Pegagan

Pembuatan gel diawali dengan penimbangan bahan bahan yang akan digunakan. HPMC dikembangkan dengan 30 ml akuades pada suhu 60-80ºC di *beaker glass*, lalu dimasukkan sedikit demi sedikit dan diaduk hingga mengembang sampai terbentuk gel (campuran A). Metil paraben dan propil paraben dilarutkan dalam propilenglikol di gerus hingga homogen (Campuran B), kemudian BHT dicampurkan dengan propilenglikol diaduk hingga homogen (Campuran C). Campuran B & C dimasukkan kedalam campuran A, diaduk hingga membentuk massa gel yang homogen (Campuran D) dan selanjutnya campuran D ditambahkan ekstrak rimpang kencur dan ekstrak herba pegagan yang telah dilarutkan dengan propilenglikol sesuai dengan masing-masing formula lalu digerus hingga merata dan homogen kemudian cukupkan setiap formula dengan akuadest.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Evaluasi Sediaan Gel

a. Pemeriksaan Organoleptik

Sediaan diuji dengan mengamati karakteristik fisik sediaan yang meliputi warna, bau, dan bentuk [18]

b. Pemeriksaan Homogenitas

Gel dioleskan di atas kaca objek sebanyak 0,5 gram kemudian kaca objek tersebut dikatupkan dengan cover glass diamati secara visual dilihat permukaannya halus merata atau tidak, apakah masih ada partikel atau bahan kasar yang dapat diraba (18)

c. Pengujian Daya Sebar.

Sebanyak 1 gram sediaan gel diletakkan diatas kaca preparat kemudian ditutup menggunakan kaca preparat lainnya dan diukur diameternya. 100 gram diletakkan diatas lapisan gel, diamkan selama 1 menit dan dicatat diameter penyebarannya Pengukuran diulangi sebanyak 3 kali.Uji daya sebar yang baik yaitu 5 – 7 cm [19]

d. Pengujian Daya Lekat

Sebanyak 1 gram gel diletakkan diatas permukaan kaca objek kemudian ditutup menggunakan kaca objek lainnya, diamkan selama 5 menit setelah itu lepaskan setelah itu miringkan miringkan kaca objek. Catat waktu ketika kaca objek mulai terlepas [20]

e. Pengujian pH

Pengujian pH sediaan diukur dengan menggunakan pH meter digital yang telah dikalibrasi sebelumnya dengan larutan buffer standar. Rentang nilai pH yang aman untuk kulit atau sediaan setengah padat adalah sekitar pH 4,5 – 6,5 [19]

Uji Efektivitas Penyembuhan Luka Bakar Pada Mencit

Pembuatan Luka Bakar

Pada penelitian ini menggunakan mencit dengan 8 kelompok perlakuan, tiap kelompok terdiri dari masing-masing 3 ekor mencit putih jantan galur DDY yang telah diaklimatisasi terlebih dahulu selama 1 minggu kemudian diinduksi luka bakar dengan metode menurut Akhoondinasab. [21] Masing-masing mencit pada bagian punggung dicukur bulunya diameter 4 cm dengan menggunakan krim perontok bulu (Veet®) lalu sisa bulu dibersihkan dengan alkohol 70%. Kemudian, mencit dianastesi dengan anastesi lokal yaitu salep Emla®, tunggu sekitar 40-60 menit agar salep anastesi bekerja. Kemudian dibuat luka bakar dengan menggunakan besi pipih diameter 1 cm yang sebelumnya telah panaskan dalam air mendidih dengan suhu 100ºC selama 5 menit. Kulit yang akan dibakar direnggangkan dengan jari telunjuk dan ibu jari sebagai peregang dan penekan. Besi ditempelkan pada kulit punggung mencit selama 1 menit hingga terjadi pelepuhan pada masing-masing mencit

Pengujian Gel Terhadap Hewan Uji

Sebanyak 24 ekor mencit putih jantan galur DDY dibagi menjadi 8 kelompok perlakuan, masing masing-masing sebanyak 3 ekor mencit. Perlakuan pengujian gel terhadap hewan uji dapat dilihat pada Tabel 2.

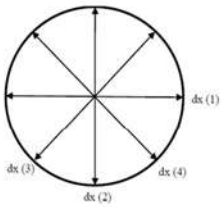
ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 2. Formula Sediaan Gel Luka Bakar

No	Kelompok Perlakuan	Perlakuan
1	Formula 1 (F1)	Diolesi gel yang mengandung ekstrak rimpang kencur 0,5% dan herba pegagan 1,5%
2	Formula 2 (F2)	Diolesi gel yang mengandung ekstrak rimpang kencur 1% dan herba pegagan 1%
3	Formula 3 (F3)	Diolesi gel yang mengandung ekstrak rimpang kencur 1,5% dan herba pegagan 0,5%
4	Formula 4 (F4)	Diolesi gel yang mengandung ekstrak rimpang kencur 2% dan herba pegagan 0%
5	Formula 5 (F5)	Diolesi gel yang mengandung ekstrak rimpang kencur 0% dan herba pegagan 2%
6	Kontrol Normal (KN)	Tidak diolesi sediaan gel
7	Kontrol Negatif (K-)	Diolesi dengan basis gel (HPMC)
8	Kontrol Positif (K+)	Diolesi dengan gel Bioplacenton®

Pengamatan Luas Area Luka Bakar

Perlakuan luka bakar pada hewan uji dilakukan setiap hari mulai hari ke-1 sampai hari ke 14, parameter pengamatan penyembuhan luka yaitu lama penyembuhan luka bakar dalam hitungan hari yang ditandai dengan diameter luka menutup, warna kemerahan, edema, dan keropeng. Pengukuran dan pengambilan foto diameter luka bakar dilakukan dalam interval 4 hari sekali dengan cara pengambilan gambar atau foto terhadap luka, selanjutnya dikuantifikasi menggunakan program *Macbiophotonic Image J*, dilanjutkan perhitungan luas luka dan persentase penyembuhan luka, [22]. Perhitungan diameter luka, luas kuka dan persentase penyembuhan luka dapat dilihat pada Gambar 1.



$$D = \frac{D1 + D2 + D3 + D4}{4}$$

Rumus luas luka:

$$L = 1/4 \times \pi \times D^2$$

Perhitungan persentase penyembuhan luka terbuka dilakukan dari rumus luas luka:

$$\% \text{ Penyembuhan luka} = \frac{(D_1)^2 - (D_2)^2}{(D_1)^2} X\ 100\ \%$$

Dimana:

D_1 = diameter luka setelah pembuatan luka

D_2 = diameter luka pada hari dilakukan pengamatan

Gambar 1. Perhitungan diameter luka, luas kuka dan persentase penyembuhan luka

ANALISIS DATA

Data rata-rata persentase penyembuhan luka kemudian diuji statistik menggunakan program SPSS (16.0). Jika data terdistribusi normal dan homogen maka dianalisis menggunakan uji *one-way Analysis of Variance* (ANOVA) namun jika salah satu data tidak normal dan tidak homogen, maka dilakukan uji non parametrik menggunakan uji *Kruskal -Wallis*. Hasil dianggap signifikan secara statistik jika nilai signifikansi $p \leq 0,05$.

ISBN: 978-602-72418-6-2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi

Ekstrak kencur yang diperoleh sebanyak 43,4 gram (rendemen sebesar 21,7%), dan ekstrak pegagan sebanyak 55,0 gram (rendemen sebesar 27,5%). Standar ekstrak yang baik yaitu rendemen ekstrak kencur tidak kurang dari 8,3 % dan herba pegagan tidak kurang dari 7,2 % (Farmakope Herbal, 2009). Hasil uji organoleptis terhadap ekstrak menunjukkan ekstrak rimpang kencur berwarna coklat kental dengan bau khas kencur dan ekstrak herba pegagan berwarna hijau kental dengan bau khas pegagan. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dan pelarut etanol 70% karena etanol mudah melarutkan senyawa-senyawa organik dalam tumbuhan baik yang bersifat polar maupun nonpolar, tidak beracun, tidak mudah ditumbuhi mikroorganisme, dan aman digunakan [23].

Hasil Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak rimpang kencur mengandung empat senyawa yaitu alkaloid, tanin, flavonoid dan steroid. Sedangkan serbuk rimpang kencur hanya mengandung tiga senyawa yaitu alkaloid, tanin dan flavonoid. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Hasanah A., et al., [24]. Pada ekstrak herba pegagan mengandung lima senyawa yaitu alkaloid, saponin, tanin, flavonoid dan steroid dan hanya empat senyawa pada serbuk herba pegagan yaitu alkaloid, saponin, flavonoid dan steroid. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Dwitiyanti et al.,[25]**.** Hasil identifikasi senyawa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Penapisan Fitokimia

No	Uji Identifikasi Senyawa	Kencur		Pegagan	
		Serbuk	Ekstrak	Serbuk	Esktrak
1.	Alkaloid				
	- Mayer	+	+	+	+
	- Buchardat	+	+	+	+
	- Dragendroff	-	-	+	+
2.	Saponin	-	-	+	+
3.	Tanin	+	+	-	+
4.	Flavonoid	+	+	+	+
5.	Steroid	-	+	+	+

Keterangan: + = Mengandung senyawa metabolit sekunder

- = Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Hasil Evaluasi Fisik Gel

Gel kombinasi ekstrak rimpang kencur dan herba pegagan dengan konsentrasi F1, F2, F3, F4, dan F5 dilakukan evaluasi untuk mengetahui sifat fisik gel meliputi pemeriksaan organoleptis, pengujian homogenitas, daya sebar, daya lekat dan pH. Hasil evaluasi fisik gel menunjukkan sediaan gel memiliki sifat fisik yang baik, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 4. Hasil Evaluasi Fisik Gel

Formula	Organoleptis			Homogenitas	Daya Sebar (mm)	Daya Lekat (detik)	pH
	Bentuk	Warna	Bau				
F1	Sediaan Setengah Padat	Hijau Lumut (Pantone 6329)	Bau Pegagan	Homogen	54±1,63	27,55±1,29	5,18±1,63
F2	Sediaan Setengah Padat	Hijau Kecoklatan (Pantone 6333)	Bau Kencur Lemah	Homogen	55 ±2,05	33,9±8,25	5,25±0,01
F3	Sediaan Setengah Padat	Coklat (Pantone 455)	Bau Kencur Lemah	Homogen	62±1,63	31,14±3,94	5,23±0,01
F4	Sediaan Setengah Padat	Coklat Tua (Pantone 7519)	Bau Khas Kencur	Homogen	58±2,05	36,41±8,07	5,35±0,02
F5	Sediaan Setengah Padat	Hijau Tua (Pantone 2427)	Bau Khas Pegagan	Homogen	63±1,41	41,18±5,80	5,10±0,01

Hasil pegujian organoleptis meliputi warna, bau, tekstur dan homogenitas menunjukkan gel memiliki memiliki warna hijau lumut samapai coklat tua, bau khas kencur dan pegagan, tekstur lembut, tidak terasa lengket dan homogen pada masing-masing formula gel.

Hasil pengujian daya lekat semua formula menunjukkan waktu berkisar antara 27–41 detik. Adapun syarat waktu daya lekat yang baik adalah tidak kurang dari 4 detik [20]. Semakin lama sediaan gel melekat pada kulit maka efek yang ditimbulkan juga semakin besar [26]

Hasil pengujian kemampuan daya menyebar semua formula menunjukkan nilai diameter daya sebar berkisar antara 54–63 mm yang sesuai dengan daya sebar yang baik yaitu antara 50–70 mm. Kemampuan menyebar setiap formula dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak rimpang kencur dan ekstrak herba pegagan pada masing-masing sediaan. Menurut Rowe C.R., et al, daya sebar gel erat kaitannya dengan nilai viskositas. Semakin kecil nilai viskositas gel, maka semakin kecil tahanan atau hambatan sediaan gel untuk menyebar, sehingga nilai daya sebar semakin meningkat [19]. Hasil pengujian pH menggunakan pH meter Methrom menunjukkan semua formula sediaan gel luka bakar masih aman untuk pH kulit yaitu berkisar antara 5,10 – 5,35. Rentang nilai pH yang aman untuk kulit atau sediaan setengah padat adalah sekitar pH 4,5–6,5 karena jika pH yang terlalu basa akan menyebabkan kulit kering dan jika pH terlalu asam akan menimbulkan iritasi kulit [19]

Hasil Pengukuran Persentase Penyembuhan Luka

Pengukuran persentase penyembuhan luka diamati pada kelompok uji dan kelompok kontrol diamati selama 14 hari setiap 4 hari sekali. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui adanya perkembangan proses penyembuhan pada luka mencit. Pengukuran dilakukan dengan foto setiap pengamatan pada masing-masing kelompok percobaan yang kemudian diolah menggunakan aplikasi *Macbiophotonic ImageJ*. Hasil rata-rata persentase penyembuhan luka dapat dilihat pada Tabel 5.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 5. Hasil Rata-Rata Persentase Penyembuhan Luka

Kelompok Perlakuan	Rata – Rata Penyembuhan Luka (%) Tiap Kelompok ± SD			
	Hari Ke-4	Hari Ke-7	Hari Ke-11	Hari Ke-14
K+	66.45 ± 6.65	85.15 ± 2.77	97.22 ± 1.20	100
K-	39.03 ± 2.49	76.91 ± 2.08	79.98 ± 1.67	93.73 ± 2.02
KN	36.20 ± 2.74	80.58 ± 0.84	81.38 ± 1.11	95.67 ± 1.03
F1	59.12 ± 1.08	82.53 ± 0.86	93.20 ± 1.25	99.47 ± 0.21
F2	57,54 ± 2,36	81.29 ± 3.24	94.81 ± 1.75	99.02 ± 0.28
F3	46,04 ± 4,74	76.08 ± 1.69	90.22 ± 0.86	98.47 ± 0.78
F4	65,7 ± 6,63	86.00 ± 2.62	99.67 ± 0.58	100
F5	61,22 ± 2,65	84.64 ± 3.95	98.33 ± 0.57	100

Data yang telah dikuantifikasi menggunakan program ImageJ, kemudian dibuat dalam bentuk persen (%) dan SD untuk mengetahui persentase peningkatan kesembuhan luka pada hewan uji. Data hasil rerata persentase penyembuhan luka yaitu, (F1)99.47%, (F2) 99.02%, (F3) 98.47%, (F4)100%, (F5)100, (KN)95.67%, (K-)93.73%, (K+)100%. Berdasarkan persentase penyembuhan luka bakar derajat 2 dapat disimpulkan bahwa waktu penyembuhan luka bakar derajat 2 yang paling cepat adalah F4, F5, dan K+, diikuti F1, F2, F3, lalu KN dan terakhir K-.

Proses penyembuhan luka terdiri dari 3 fase yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase penyembuhan. Fase inflamasi yang ditandai dengan adanya pembengkakan, fase proliferasi ditandai dengan adanya pembentukan eksudat dan fibroblas yang terlihat seperti kerak pada bagian atas luka, dan fase penyembuhan yang ditandai dengan terbentuknya jaringan baru yang berarti luka sudah mengecil atau sembuh[27].

Hasil Analisis Statistik

Data persentase penyembuhan luka bakar kemudian diuji statistik menggunakan SPSS (16.0). Hasil uji normalitas dengan Shapiro Wilk terdapat beberapa data tidak terdistribusi normal dan uji homogenitas dengan Levene menunjukkan data tidak homogen pada hari ke-4 dan hari ke-14 (Sig ≥ 0,05) sehingga analisis dilanjutkan dengan statistik non parametrik, yaitu uji Kruskal-Wallis. Hasil menunjukkan pada hari ke-4 dan hari ke-7 tidak terdapat berbeda secara bermakna, tetapi pada hari ke-11 dan hari ke-14 terdapat perbedaan secara bermakna (Sig >0,05) karena terdapat perbedaan bermakna maka dilanjutkan analisis Mann whitney untuk melihat perbedaan dari setiap kelompok (Sig <0,05). Hasil uji Mann Whitney F1, F3, F4, F5 berbeda secara bermakna pada hari ke-4 & ke-7 dan F2 berbeda secara bermakna pada hari ke-4 dengan KN dan K-. Pada hasil persentase penyembuhan luka F1, F2, F4 tidak berbeda secara bermakna pada hari ke-4 & ke-7 dengan K+, F3 & F5 tidak berbeda secara bermakna pada hari ke-7 dengan K+ sehingga dapat dismpulkan bahwa sediaan gel kombinasi ekstrak rimpang kencur dan herba pegagan efektif untuk mempercepat proses penyembuhan luka bakar derajat 2. Hasil analiis statistic dapat dilihat pada Tabel 6.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 6. Hasil Rata-Rata Persentase Penyembuhan Luka

Kelompok		Asymp. Sig. (2-tailed) Hari Ke-4	Hari Ke-7
KN	F1	.050*	.050*
	F2	.050*	.827^
	F3	.050*	.050*
	F4	.050*	.050*
	F5	.046*	.050*
K-	F1	.050*	.050*
	F2	.127^	.050*
	F3	.050*	.175^
	F4	.050*	.050*
	F5	.046*	.050*
K+	F1	.827^	.275^
	F2	.083^	.275^
	F3	.050*	.275^
	F4	.275^	.275^
	F5	.046*	.275^

Ket : * Menunjukkan perbedaan secara bermakna

^ Menunjukkan tidak ada perbedaan secara bermakna

Sediaan yang mengandung zat aktif tunggal yaitu pada F4 & F5 menunujukkan efektifitas penyembuhan luka bakar yang setara dengan K+. Pada KN memberikan kesembuhan setara dengan K, dikarenakan jaringan sel yang rusak dapat beregenerasi dengan sendirinya, penyembuhan secara spontan tanpa pemberian obat dapat terjadi [28].

Pada sediaan gel luka bakar dengan kombinasi zat aktif cukup baik dimana senyawa yang terkandung didalam kedua tanaman tersebut bekerja secara sinergis, terlihat dari hasil penelitian pada kombinasi F1&F2 yang cukup baik. Diduga yang lebih mendominasi dalam proses penyembuhan luka bakar terdapat pada pegagan di dalam senyawa flavonoid, tanin, dan saponin [29]. Kandungan flavonoid berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, dan antiflamasi pada luka bakar. Flavonoid juga membantu penyembuhan luka dengan meningkatkan peningkatan pembentukan kolagen, menurunkan makrofag dan edema jaringan, serta meningkatkan jumlah fibroblast [30].

Kandungan tanin berfungsi sebagai antioksidan yang melindungi dari kerusakan oksidatif. Selain itu, tanin juga berfungsi untuk menghentikan pendarahan, mempercepat penyembuhan luka dengan beberapa mekanisme, antara lain meningkatkan penutupan luka dan meningkatkan pembentukan kapiler juga fibroblast [31]. Tanin berpotensi sebagai antoksidan yang melindungi dari kerusakan oksidatif seperti kanker, antibakteri, berguna sebagai astringen, mempercepat penyembuhan luka dan inflamasi membran mukosa dengan beberapa mekanisme seluler yaitu membersihkan radikal bebas, dan meningkatkan penutupan luka serta regenerasi jaringan baru [31].

Kandungan saponin berpotensi membantu penyembuhan luka dengan membentuk kolagen pertama yang mempunyai peran dalam penyembuhan luka. Selain itu, saponin juga berfungsi dalam meningkatkan produksi sitokinin yang dapat mengaktifkan fibroblast di jaringan luka [32].

Kandungan steroid ditunjukkan adanya warna biru kehijauan pada sampel yang telah ditambahkan pereaksi. Warna biru kehijauan yang sangat pekat mengindikasikan adanya kandungan steroid yang besar dalam sampel. Kandungan steroid berfungsi sebagai antibiotik diantaranya sebagai antibakteri dan antijamur. [33]

Penelitian ini menggunakan gel Bioplacenton® sebagai kelompok K+, dikarenakan pada indikasi gel Bioplacenton® terkandung ekstrak plasenta yang berperan dalam menstimulasi proses regenerasi sel seperti merangsang reepitelisasi dan pembentukan jaringan ikat fibrokolagen serta mencegah timbulnya infeksi pada luka [34].

ISBN: 978-602-72418-6-2

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji efektivitas gel kombinasi rimpang kencur dan herba pegagan terhadap penyembuhan luka bakar derajat 2 diperoleh kesimpulan bahwa Sediaan gel dapat memberikan pengaruh terhadap proses penyembuhan luka bakar derajat 2. Dimana persentase terbaik penyembuhan luka bakar pada kelompok kombinasi gel konsentrasi (F1)0,5:1,5 memiliki persentase penyembuhan luka 99.47 % setara dengan kelompok K+, sedangkan gel konsentrasi (F4)2:0 dan gel konsentrasi (F5)0:2 memiliki persentase penyembuhan luka 100% memiliki efektifitas penyembuhan luka lebih cepat dibandingkan dengan kelompok K+ (Bioplacenton®). Maka gel konsentrasi F5, F4, dan F1 memiliki potensi mempercepat penyembuhan luka bakar derajat 2 pada kulit mencit

REFERENSI

1. Jong,W. Luka, Luka bakar. Buku Ajar Bedah 2nd ed. Jakarta: EGC. Jakarta. 2005, 3:66-8
2. Suharjono, S .Annura, I.D. Saputro, Rusiani D.R, Evaluasi Penggunaan Albumin pada Pasien Luka Bakar di RSUD dr. Soetomo, Prosiding Rakernas dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia, 2016
3. Anggowarsito, J.L Luka Bakar Sudut Pandang Dermatologi, Jurnal Widya Medika Surabaya, Vol.2 No.2 Oktober 2014
4. Awan, S.A. Astuti, N. Bukhari A. M. Mahendradatta, Manfaat Suplementasi Ekstrak Ikan Gabus Terhadap Kadar Albumin, MDA Pada Luka Bakar Derajat II, JST Kesehatan, Oktober Vol.4 No.4, 2014
5. Guo et.al. W.Z. The Healing Effect of Celosia Argentea Leaf Extract On Burn Wounds: An In Vivo And In Vitro Evaluation", Int J Clin Exp Med, 9(11):21018-21027,2016
6. World Health Organization. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/burns . Diakses tanggal 20 Juni 2019.
7. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementrian Kesehatan, Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013, Jakarta: Kementrian Kesehatan, 2013
8. Majewska,I .Gendaszewska-Darmach,B, Proangiogenic Activity of Plant Extracts in Accelerating Wound Healing ─ A New Face of Old Phytomedicines", Acta Bio-chimica Polonica. 58(4): 449-460, 2011
9. Kumar B, et al. .Ethnopharmacological Approaches to Wound Healing Exploring Medicinal Plants of India, Journal of Ethnopharmacology, 114 (2): 103-113, 2007
10. Wu , F, et al, Identification o f Major Active Ingredients Responsible for Burn Wound Healing of Centella asiatica Herbs, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, vol 2012 p.1-13, 2012.
11. Sabale,P, Bhimani, B, .Prajapati C and Sabalea,V, An Overview Of Medicinal Plants As Wound Healers, Journal of Applied Pharmaceutical Science, Vol. 2 (11), pp. 143-150, November, 2012
12. Kurnawan,E, Nurbaeti S.N. dan Novianry, V, Efek Salep Kombinasi Ekstrak Daun Bangun-Bangun (Coleus amboinicus L.) dan Ekstrak Herba Pegagan (Centella asiatica (L.)Urban) Terhadap Penyembuhan Luka Eksisi Pada Tikus Hiperglikemia Yang Diinduksi Aloksan, Pontianak: Universitas Tanjungpura, 2014.
13. Hidayah, U.N.W. , Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Herba Pegagan (Centella asiatica L.) Dengan HPMC SH 60 Sebagai Gelling Agent Dan Uji Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Punggung Kelinci Jantan**.** Surakarta: Universitas Muhamadiyah Surakarta, .2013
14. Muhammad, U et.al, Bioactivity-GuidedIsolation of Ethyl-p-methoxycinnamate, Antiinflammatory Constituent, from Kaempferia galanga L. Extracts", Molecules, 17, 8720-8734, 2012
15. Fitriani, N, Uji Efektivitas Gel Etil p-metoksinamat Terhadap Penyembuhan Luka Terbuka Pada Tikus Putih (Rattus norvegicus) Jantan Galur Sprague Dawley" Jakarta: Universitas UIN Syarif Hidayatullah, 2016

ISBN: 978-602-72418-6-2

16. Fauzia, RR, Uji Efektivitas Anti Inflamasi Salep Ekstrak Rimpang Kencur (Kaempferia galanga L) Terhadap Luka Sayat Pada Tikus Jantan, Jurnal Sains dan Ilmu Farmasi. No 3 Mei, 2015
17. Kementrian Kesehatan RI, Farmakope Herbal Indonesia, Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2009
18. Departemen Kesehatan RI. Farmakope Indonesia IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik, 1995
19. Rowe, C.R., Sheskey, J.P dan Quinn M. Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th edition.2009
20. Naibaho O.H., Yamlean P.V dan Wiyono W. Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (Ocinum sanctum L.) Pada Kulit Punggung Kelinci Yang Dibuat Infeksi. Pharmacon, 2013: 2(2). 27-24.
21. Akhoondinasab MR., Akhoondinasab M., Saberi M. Comparison of Healing Effect of Aloe vera extract and Silver Sulfadinazine in Burn Injuries in Experimental Rat Model. Original article, 2014, Vol. 3 No. 1;29-34
22. Fitria, N. Uji Aktivitas Gel Etil p-metoksisinamat Terhadap Penyembuhan Luka Terbuka Pada Tikus (Rattus norvegicus) Jantan Galur Sparague dawley. Skripsi Kedokteran. UIN. Jakarta, 2016
23. DepKes RI. (2000). Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
24. Hasanah A., Nazaruddin F., Zuhrotun A. Analisis Kandungan Minyak Atsiri dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Rimpang Kencur (Kaempferia galanga L.) Jurnal Matematika & Sains. Bandung. 2013, Vol. 16 Nomor 3
25. Dwitiyanti, Sediarso, Ade Andar. Pengaruh Pemberian Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol 70% Herba Pegagan Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Putih Jantan. Jurnal Farmasi. Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, 2015
26. Levin, J., Miller, R. A Guide to the Ingredients and Potential Benefits of Overthe-Counter Cleansers and Moisturizers for Rosacea Patients. J Clin Aesthet Dermatol.,2011,p. 10.
27. Triyono, B. Perbedaan Tampilan Kolagen Di Sekitar Luka Inisiasi Pada Tikus Wistar Yang Diberi Infiltrasi Penghilang Nyeri Levobupivakain Dan Yang Tidak Diberi Levobupivakain, Tesis, Program Magister Biomedik Dan PPDS Universitas Diponegoro: Semarang., 2005; Hal 1-81
28. Handayani F. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Gambir (Uncaria gambir Roxb.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). Jurnal Ilmiah Manuntung., 2015: Vol. 1 No.2
29. Sutardi. Kandungan Bahan Aktif Tanaman Pegagan Dan Khasiatnya Untuk Meningkatkan Sistem Imun Tubuh. Jurnal Litbang Pertanian, Yogyakarta, 2016, Vol 35 No 3
30. Winarsi, Hery. Antioksidan Alami & Radikal Bebas. 2007: p.177-181.
31. Juliantina, F.R. (Manfaat sirih merah (piper crocatum) sebagai agen anti bacterial terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. JKKI – Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia. 2008
32. Rohmawati, Nina. (2008). Efek Penyembuhan Luka Bakar Dalam Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% Daun Lidah Buaya (Aloe vera L.) pada Kulit Punggung Kelinci New Zealand. Retrieved from http://eprints.ums.ac.id/3330/1/K100040151.pdf (diakses tanggal 04/09/2017).
33. Harborne, J.B., Metode Fitokimia Edisi ke dua, Bandung: ITB, 1987
34. Kalbe Farma. Branded product. http://www.kalbemed.com/Products/Drugs/Branded/Tabid/245/ID/5699/Bioplacentonaspx (Diakses pada tanggal 20 Juni 2019)

ISBN: 978-602-72418-6-2

Potensi Kapang Endofit Asal Kulit Ranting dan Daun Kayu Manis Sebagai Antidiabetes dan Antioksidan

(*Potential of Endophytic Fungi from Cinnamon Twig Skin and Leaves As Antidiabetic and Antioxidants*)

ERIS SEPTIANA[1], FAUZY RACHMAN[1], PARTOMUAN SIMANJUNTAK[1,2], NISA RAHMANIA MUBARIK[3], LENY HELIAWATI[4]
[1]Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, Jl. Raya Bogor KM 46, Cibinong
[2] Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Jl. Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan
[3] Departemen Biologi, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor, Jl. Agatis, Dramaga, Bogor
[4]Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Pakuan, Jl. Pakuan, Ciheuleut, Bogor

ABSTRAK

Penderita diabetes biasanya disertai dengan menurunnya daya tahan tubuh akibat meningkatnya radikal bebas. Tanaman kayu manis merupakan tanaman obat tradisional yang digunakan sebagai obat diabetes dan diketahui mengandung senyawa antioksidan. Dalam jaringan tanaman kayu manis terdapat kapang endofit yang diduga memiliki aktivitas antidiabetes dan antioksidan yang sama dengan tanaman inangnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antidiabetes dan antioksidan secara in vitro dari ekstrak kapang endofit asal bagian kulit ranting dan daun tanaman kayu manis. Uji antidiabetes menggunakan metode penghambatan enzim α-glukosidase, sedangkan uji antioksidan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Isolat teraktif pada uji antidiabetes dan antioksidan dicari nilai IC_{50} nya. Keempat isolate kapang endofit memiliki kemampuan dalam menghambat enzim α-glukoisdase serta peredaman radikal bebas. Isolat Cb.Gm.D3 memiliki aktivitas antidiabetes dan antioksidan masing-masing dengan nilai IC_{50} sebesar 39,34 dan 448,76 bpj. Isolat Cb.Gm.B3 memiliki aktivitas antidiabetes dan antioksidan masing-masing dengan nilai IC_{50} sebesar 41,83 dan 13,22 bpj. Secara umum kapang endofit asal bagian kulit ranting memiliki aktivitas antidiabetes dan antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan isolat kapang endofit asal daun tanaman kayu manis.
Kata kunci: antidiabetes, antioksidan, kapang endofit, kulit ranting, daun, kayu manis.

ABSTRACT

Diabetics are usually accompanied by decreased endurance due to increased free radicals. Cinnamons are traditional medicinal plants that used as diabetic drugs and known to contain antioxidant. In cinnamon plant tissue, we can found endophytic fungi which are suspected to have antidiabetic and antioxidant activity like the host plants. The aims of this study were to determine in vitro antidiabetic and antioxidant activities from endophytic fungi extract origin the twig skin and the leaves of cinnamon plants. The α-glucosidase enzyme inhibition method was used as antidiabetic test, while the DPPH free radical scavenging method was used as antioxidant test. The most active isolates in the antidiabetic and antioxidant tests were sought for IC_{50} values. All four endophytic fungi isolates have the ability to inhibit the α-glucoisdase enzyme and also free radical scavenging. Cb.Gm.D3 isolate has antidiabetic and antioxidant activities with IC_{50} values were 39.34 and 448.76 ppm respectively. Cb.Gm.B3 isolate has antidiabetic and antioxidant activities with IC_{50} values were 41.83 and 13.22 ppm respectively. In general, endophytic fungi isolate from cinnamon plants origin the twig skin has better antidiabetic and antioxidant activity compared to endophytic fungi isolates origin the leaves.
Keywords: *antidiabetic, antioxidant, endophytic fungi, twig skin, leaves, cinnamon.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus merupakan kondisi meningkatnya kadar gula dalam darah menjadi di atas normal (hiperglikemia) yang diakibatkan oleh menurunnya sekresi dan aktivitas insulin.(1) Hal ini dikarenakan terjadinya kerusakan sistem metabolisme yang mengganggu metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Penyakit ini menjadi salah satu dari lima penyebab utama kematian di seluruh dunia dan diderita oleh lebih dari 100 juta orang di seluruh dunia.(2) Penyakit diabetes memiliki keterkaitan erat dengan peningkatan radikal bebas dalam tubuh pasien penderita akibat adanya proses auto-oksidasi glukosa.(3)

Peningkatan radikal bebas dapat meningkatkan patogenesis dari beberapa penyakit pada manusia termasuk diabetes mellitus. Dalam batas normal, tubuh mempunyai kemampuan pertahanan alami dalam menanggulangi meningkatnya radikal bebas. Namun, dalam kondisi kadar glukosa darah yang tinggi, sel endotel akan memicu peningkatan jumlah senyawa superoksida yang dapat memperburuk penyakit diabetes.(4) Senyawa superoksida dapat diredam oleh senyawa antioksidan. Antioksidan menjadi topik yang menarik saat ini karena kemampuannya dalam melindungi tubuh manusia dari serangan beberapa penyakit yang disebabkan oleh reaksi radikal bebas.

Pencarian senyawa kimia yang berpotensi sebagai antidiabetes dan antioksidan dari alam terus dilakukan. Tanaman obat merupakan alternatif terapi karena relatif lebih aman dibandingkan dengan obat sintetis. Beberapa tanaman obat telah digunakan secara turun temurun sebagai obat diabetes dan mengandung senyawa antioksidan diantaranya ialah kayu manis. Ekstrak air dan etanol kulit batang kayu manis memiliki aktivitas antioksidan yang kuat melalui peredaman radikal bebas.(5) Ekstrak air dan etanol kayu manis juga dilaporkan memiliki aktivitas antidiabetes melalui penghambatan enzim α-glukosidase.(6)

Kemampuan suatu tumbuhan obat dalam menyembuhkan suatu penyakit berkaitan erat dengan kandungan senyawa kimia yang dikandungnya. Komposisi dan kadar senyawa aktif dalam tumbuhan juga masih berkaitan erat dengan keberadaan mikroba endofit di dalamnya. Kapang endofit merupakan salah satu mikroba endofit yang tinggal di dalam jaringan tanaman inangnya dan banyak diteliti tentang kandungan senyawa aktif termasuk untuk menghambat aktivitas enzim α-glukosidase dan mengandung antioksidan. Beberapa kapang endofit dilaporkan menghasilkan senyawa yang dapat menghambat aktivitas enzim α-glukosidase yaitu *Xylariaceae* sp. yang diisolasi dari tanaman *Quercus gilva*(7) dan mempunyai aktivitas antioksidan yaitu *Pseudocercospora* sp. yang diisolasi dari tanaman *Elaeocarpus sylvestris*(8), bahkan memiliki kedua aktivitas tersebut yaitu kapang endofit *Penicillium pimiteouiense* yang diisolasi dari tanaman *Simarouba glauca*.(9) Kemampuan kayu manis dalam menghambat aktivitas enzim α-glukosidase dan aktivitas antioksidan tidak dibarengi dengan penelitian yang melaporkan kemampuan kapang endofitnya dengan aktivitas yang sama. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas penghambatan enzim α-glukosidase dan peredaman radikal bebas kapang endofit dari daun dan kulit ranting tanaman kayu manis asal Bogor.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Bahan uji berupa isolat kapang endofit koleksi Laboratorium Kimia Bahan Alam, Puslit Bioteknologi LIPI yaitu Cb.Gm.D2 dan Cb.Gm.D3 yang merupakan hasil isolasi dari daun serta Cb.Gm.B3 dan Cb.Gm.B5 yang diisolasi dari kulit ranting tanaman kayu manis asal Bogor, Jawa Barat, Indonesia. Bahan kimia berupa etil asetat teknis (Brataco, Indonesia), etanol 70% teknis (Brataco, Indonesia), Dimetil sulfoksida 99% (Merck, Jerman), *Potato Dextrose Agar* (BD-Difco, Amerika), *Potato Dextrose Broth* (BD-Difco, Amerika), enzim α-glukosidase from *Saccharomycess cerevisiae* (Sigma, Amerika), dapar pospat pH 7 (Sigma, Amerika), ρ-nitrofenil-α-D-glukopiranosida (Sigma, Amerika), sodium karbonat (Merck, Amerika), *2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl* (Sigma, Amerika), *acarbose* Glucobay (Bayer, Jerman), asam askorbat (Sigma, Amerika), dan metanol 99% pro analysis (Merck, Jerman).

ISBN: 978-602-72418-6-2

METODE

Fermentasi dan Ekstraksi Kapang Endofit.

Koloni kapang endofit Cb.Gm.D2, Cb.Gm.D3, Cb.Gm.B3 dan Cb.Gm.B5 diremajakan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diinkubasi selama 7 hari pada suhu ruang. Setelah 7 hari, isolat kapang endofit diambil sebanyak 2 buah hasil pelubangan dengan pelubang steril berdiameter 6 mm untuk dipindahkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml yang berisi 100 ml media fermentasi *Potato Dextrose Broth* (PDB). Fermentasi dilakukan dengan kecepatan *shaker* 120 rpm selama 14 hari pada suhu ruang. Setelah 14 hari, hasil fermentasi disaring menggunakan kertas saring steril dalam corong Buchner hampa udara untuk memisahkan filtrat dan biomassanya. Filtrat kemudian dimasukkan ke dalam corong pisah untuk selanjutnya diekstraksi dengan etil asetat sebanyak 3 kali. Ekstrak cair kemudian dipekatkan menggunakan *rotavapor* untuk memperoleh ekstrak kering.

Uji Aktivitas Antidiabetes

Sebanyak 1 mg enzim α-glukosidase (24 unit/mg) dilarutkan dalam 1 ml dapar pospat 0,01 M (pH 7) sebagai larutan stok enzim (24 unit/ml). Sebanyak 0,05 ml larutan stok enzim diencerkan dengan cara dilarutkan kembali sampai 30 ml dalam dapar pospat 0,01 M (pH 7) sehingga didapatkan larutan kerja enzim sebesar 0,04 unit/ml. Konsentrasi larutan uji ekstrak etil asetat kapang endofit dalam DMSO sebesar 100 µg/ml untuk skrining awal dan 12,5; 25; 50; 100; dan 200 µg/ml untuk menentukan nilai IC_{50} nya. Akarbosa dalam HCl 2N sebagai kontrol positif dibuat seri konsentrasi sebesar 3; 6; 9; 12; dan 15 µg/ml. Sebanyak 475 µl dapar pospat 0,1 M (pH 7), 250 µl substrat ρ-nitrofenil-α-D-glukopiranosida (ρNPG) 0,2 M serta 25 µl masing-masing ekstrak etil asetat kapang endofit dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Campuran kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 5 menit, selanjutnya ditambahkan 250 µl larutan enzim dan diinkubasi kembali pada suhu 37 °C selama 30 menit. Reaksi enzim dihentikan dengan menambahkan 1000 µl larutan sodium karbonat 0,2 M (Tabel 1). Aktivitas glukosidase diketahui dengan mengukur serapan ρ-nitrofenol yang dilepaskan dari substrat ρNPG pada panjang gelombang 400 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis[10] yang dapat dilihat pada persamaan (1).

Tabel 1. Sistem reaksi enzim untuk satu sampel dengan total volume 2 ml

	Blanko (µl)	Kontrol (µl)	S0 (µl)	S1 (µl)
Sampel	-	-	25	25
DMSO	25	25	-	-
Dapar pospat (0,1 M)	475	475	475	475
Substrat	250	250	250	250
	Inkubasi pada 37 °C selama 5 menit			
Dapar pospat (0,01M)	250	-	250	-
Enzim	-	250	-	250
	Inkubasi pada 37 °C selama 30 menit			
Na_2CO_3	1000	1000	1000	1000

Nilai IC_{50} yang merupakan konsentrasi ekstrak yang dapat menghambat 50% aktivitas enzim α-glukosidase kemudian dihitung berdasarkan pada persamaan regresi linier.

% penghambatan = [(C – S)/ C] x 100 ……(1)

Keterangan:
C = absorbansi kontrol (DMSO) tanpa sampel (kontrol - blanko)
S = absorbansi sampel (S1 – S0)

ISBN: 978-602-72418-6-2

Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode peredaman radikal bebas dengan menggunakan senyawa DPPH[11] dengan modifikasi pada panjang gelombang dari 515 nm mejadi 517 nm. Konsentrasi larutan uji ekstrak etil asetat kapang endofit dalam metanol sebesar 100 µg/ml untuk skrining awal. Sedangkan untuk pencarian IC_{50} digunakan seri konsentrasi sampel 5; 10; 25; 50; dan 100 µg/ml dan 50; 100; 250; 500 dan 1000 µg/ml. Asam askorbat (vitamin C) sebagai baku pembanding sebesar 1, 3, 5, 7 dan 9 µg/ml, serta DPPH kontrol 0,4 mM. Seluruh sampel larutan uji, kontrol dan asam askorbat (vitamin C) diinkubasi pada suhu 37 °C selama 30 menit. Serapan seluruh sampel kemudian diukur pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan didapatkan dengan menggunakan persamaan (2) dan nilai IC_{50} yang merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi sampel uji yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50% diperoleh dengan cara dibuat kurva linear antara konsentrasi larutan uji (sumbu x) dan % aktivitas antioksidan (sumbu y).

% Penghambatan = (A–B)/ A x 100 % …… (2)

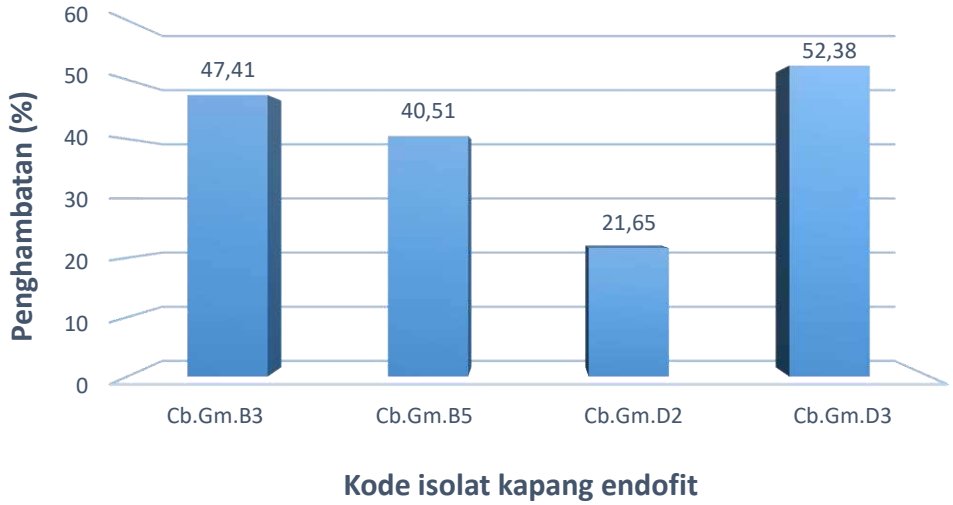
Keterangan:
A = serapan blanko
B = serapan bahan uji

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas antidiabetes

Seluruh ekstrak pada konsentrasi 100 µg/mL menunjukkan kemampuan dalam menghambat aktivitas enzim α-glukosidase. Persentase penghambatan bervariasi antara 21,65 – 52,38 % dari seperti terlihat pada Gambar 1. Ekstrak kapang endofit Cb.Gm.D3 dan Cb.Gm.B3 merupakan dua ekstrak dengan penghambatan tertinggi dibandingkan dengan ekstrak lainnya sehingga dilanjutkan mencari nilai IC_{50}. Nilai IC_{50} ekstrak etil asetat kapang endofit Cb.Gm.D3 dan Cb.Gm.B3 lebih besar daripada kontrol pembanding akarbose sebagaimana yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

Kekuatan aktivitas penghambatan aktivitas enzim α-glukosidase dapat dikelompokkan ke dalam kategori sangat aktif jika memiliki IC_{50}<10 µg/ml, aktif jika memiliki IC_{50} 11-100 µg/ml, dan tidak aktif jika memiliki IC_{50}>100 µg/ml.[12] Dari hasil pengujian terlihat bahwa aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat kapang endofit Cb.Gm.D3 dan Cb.Gm.B3 masuk dalam kategori aktif karena nilai IC_{50}<100 µg/ml namun masih sangat jauh di bawah kontrol positif yaitu *acarbose* yang memiliki nilai IC_{50} sebesar 9,18 µg/ml dengan kategori sangat aktif.



Gambar 1. Aktivitas penghambatan enzim α-glukosidase ekstrak kapang endofit kayu manis pada konsentrasi bahan uji 100 µg/ml

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 2. Aktivitas penghambatan enzim α-glukosidase ekstrak kapang endofit kayu manis terpilih

No.	Sampel	Konsentrasi (µg/ml)	Penghambatan (%)	IC_{50} (µg/ml)
1.	Cb.Gm.B3	12,5	42,52±0,24	
		25	48,92±0,21	
		50	50,14±0,17	39,34±1,59
		100	57,55±0,13	
		200	64,38±0,08	
2.	Cb.Gm.D3	12,5	44,34±0,20	
		25	48,87±0,21	
		50	52,04±0,14	41,83±0,90
		100	58,37±0,24	
		200	61,09±0,06	
3.	*Acarbose*	3	8,69±0,57	
		6	21,73±0,42	
		9	47,82±0,28	9,18±0,04
		12	69,56±0,14	
		15	95,65±0,07	

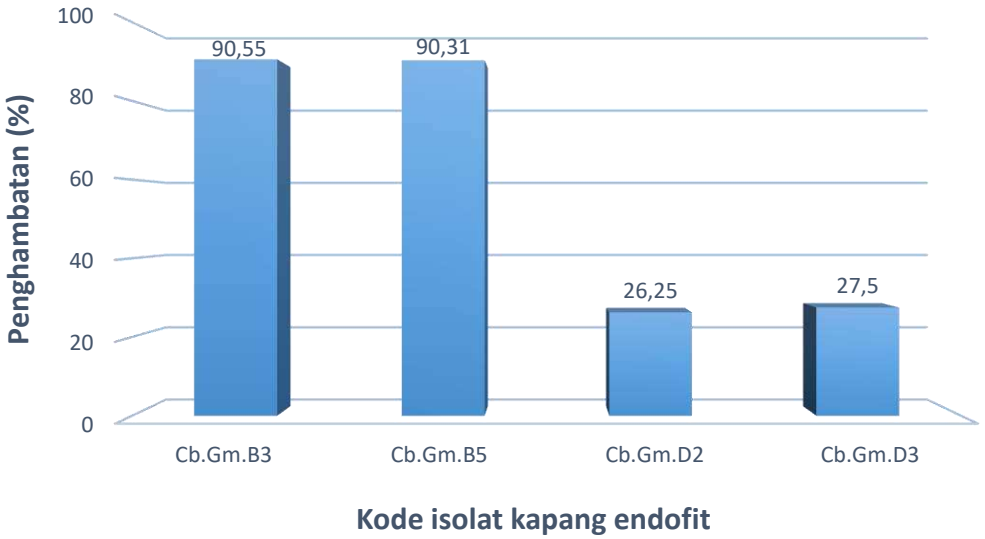
Pada proses metabolism karbohidrat, karbohidrat yang masuk ke dalam saluran pencernaan diubah menjadi gula yang lebih sederhana yang selanjutnya diserap oleh usus halus. Pada uji antidiabetes secara *in vitro* digunakan enzim α-glukosidase. Hal ini karena enzim α-glukosidase merupakan enzim yang terdapat di dalam usus halus yang bertanggungjawab dalam mengubah karbohidrat disakarida menjadi karbohidrat yang lebih sederhana yaitu monosakarida.[13] Penghambatan terhadap aktivitas enzim α-glukosidase akan mengurangi pemecahan karbohidrat kompleks menjadi karbohidrat yang lebih sederhana dalam usus halus sehingga kadar gula di dalam darah akan berkurang.[14] Di dalam pengujian, enzim α-glukosidase menghidrolisa ρ-nitrofenil-α-D-glukopiranosida sebagai substrat menjadi ρ-nitrofenil yang berwarna kuning serta glukosa.[15] Hasil uji *in vitro* menunjukkan bahwa seluruh ekstrak kapang endofit mempunyai kemampuan untuk menghambat aktivitas enzim α-glukosidase.

Aktivitas antidiabetes ekstrak kapang endofit Cb.Gm.D3 dan Cb.Gm.B3 masih di bawah aktivitas antidiabetes ekstrak kulit batang tanaman kayu manis sebagai tanaman inangnya yang memiliki nilai IC_{50} sebesar 5,83 µg/ml.[16] Akan tetapi aktivitas penghambatan enzim α-glukosidase ekstrak kapang endofit Cb.Gm.D3 dan Cb.Gm.B3 lebih baik dibandingkan dengan ekstrak kapang endofit yang diisolasi dari tanaman obat berkhasiat antidiabetes lainnya yaitu mahoni yang memiliki nilai IC_{50} berkisar antara 73,64 – 352,93 µg/ml.[17]

Aktivitas antioksidan

Pada uji aktivitas antioksidan, seluruh ekstrak pada konsentrasi 100 µg/ml menunjukkan kemampuan dalam meredam radikal bebas. Persen penghambatan bervariasi antara 26,25 – 90,55 % dari seperti terlihat pada Gambar 2. Ekstrak kapang endofit Cb.Gm.D3 dan Cb.Gm.B3 merupakan dua ekstrak dengan penghambatan tertinggi dibandingkan dengan ekstrak lainnya sehingga dilanjutkan mencari nilai IC_{50}. Nilai IC_{50} ekstrak etil asetat kapang endofit Cb.Gm.D3 dan Cb.Gm.B3 lebih besar daripada kontrol pembanding *acarbose* sebagaimana yang ditunjukkan oleh Tabel 3.

ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 2. Aktivitas peredaman radikal bebas ekstrak kapang endofit kayu manis pada konsentrasi bahan uji 100 µg/ml

Tabel 3. Aktivitas peredaman radikal bebas ekstrak kapang endofit kayu manis terpilih

No.	Sampel	Konsentrasi (µg/ml)	Penghambatan (%)	IC_{50} (µg/ml)
1.	Cb.Gm.B3	5	37,44±0,64	
		10	47,31±0,57	
		25	70,85±0,50	13,22±0,76
		50	86,32±0,42	
		100	90,55±0,36	
2.	Cb.Gm.D3	50	21,71±0,13	
		100	27,50±0,06	
		250	36,60±0,19	448,76±0,81
		500	53,53±0,01	
		1000	70,96±0,13	
3.	Vit. C	1	28,09±0,08	
		3	46,91±0,34	
		5	77,79±0,17	3,06±0,03
		7	94,48±0,08	
		9	96,44±0,17	

Kekuatan aktivitas antioksidan dapat dikelompokkan ke dalam kategori sangat aktif jika memiliki IC_{50}<10 µg/ml, aktif jika memiliki IC_{50} 11-100 µg/ml, dan tidak aktif jika memiliki IC_{50}>100 µg/ml.[18] Dari hasil pengujian terlihat bahwa aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat kapang endofit Cb.Gm.D3 masuk dalam kategori tidak aktif Karen nilai IC_{50}>100 µg/ml. Akan tetapi pada ekstrak Cb.Gm.B3 masuk dalam kategori aktif karena nilai IC_{50}<100 µg/ml namun masih dibawah kontrol positif yaitu vitamin C (asam askorbat) yang memiliki nilai IC_{50} sebesar 3,06 µg/ml dengan kategori sangat aktif.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Metode peredaman radikal bebas DPPH merupakan metode yang umum digunakan dalam pengujian antioksidan secara *in vitro*. Prinsip dari metode ini ialah terjadinya interaksi senyawa antioksidan dengan radikal bebas DPPH yang menyebabkan perubahan senyawa DPPH yang berwarna ungu menjadi senyawa berwarna kuning *α,α-diphenyl-β- picrylhydrazyl* yang lebih stabil.[19] Perubahan tersebut akibat adanya kemampuan senyawa antioksidan dalam mendonorkan hidrogen kepada senyawa radikal bebas.[20]

Aktivitas antioksidan kedua ekstrak kapang endofit terpilih masih di bawah aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit batang tanaman kayu manis sebagai tanaman inangnya yang memiliki nilai IC_{50} sebesar 8,36 µg/ml.[5] Begitu juga dengan ekstrak Cb.Gm.D3 jika dibandingkan dengan ekstrak kapang endofit *Fusarium* sp. yang diisolasi dari daun kayu manis (*Cinnamomum loureiroi*) yang memiliki nilai IC_{50} sebesar 98,04 µg/ml.[21] Akan tetapi aktivitas penghambatan enzim α-glukosidase ekstrak kapang endofit Cb.Gm.B3 lebih baik dibandingkan dengan ekstrak kapang endofit yang diisolasi dari tanaman obat berkhasiat antioksidan lainnya yaitu mahoni yang memiliki nilai IC_{50} berkisar antara 84,41 – 334,32 µg/ml.[22]

Kaitan aktivitas antidiabetes dan antioksidan

Penyakit diabetes tipe 2 merupakan kasus terbanyak dengan sekitar 90% dari total kasus diabetes mellitus.[23] Penyakit diabetes erat kaitannya dengan radikal bebas. Glukosa dan produk hasil metabolismenya diketahui dapat mengalami proses auto-oksidasi dan menjadi radikal bebas setelah bereaksi dengan hidrogen peroksida.[24] Hal umum yang terjadi pada pasien penderita penyakit kerusakan metabolisme seperti halnya diabetes ialah terjadinya stress oksidatif. Stress oksidatif terjadi akibat tidak seimbangnya antara terbentuknya radikal bebas dengan mekanisme pertahanan antioksidan alami tubuh.[25] Lebih jauh, stress oksidatif dapat menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah terutama pada pasien penderita diabetes akut. Selain itu, dampak selanjutnya ialah terjadinya disfungsi sel β dan berkurangnya produksi insulin.[26] Oleh karena itu pengobatan yang komprehensif dengan mengurangi stress oksidatif dan juga kerusakan pembuluh darah dapat membantu untuk mencegah komplikasi akibat penyakit diabetes tipe 2.[24]

Pada penelitian ini masing-masing ekstrak kapang endofit memiliki kemampuan yang berbeda dalam menghambat aktivitas enzim α-glukosidase maupun antioksidan melalui peredaman radikal bebas. Perbedaan ini disebabkan masing-masing kapang endofit dapat menghasilkan senyawa yang berbeda fungsi ataupun fungsi yang sama dengan jumlah yang berbeda disesuaikan dengan peran mereka dalam interaksi dengan tanaman inangnya.[27] Ekstrak kapang endofit Cb.Gm.B3 memiliki aktivitas yang linier antara penghambatan aktivitas enzim α-glukosidase dan antioksidan dengan nilai IC_{50} terbaik di kedua uji dari semua ekstrak yang diuji. Akan tetapi, ekstrak Cb.Gm.D3 memiliki aktivitas antidiabetes dan antioksidan yang tidak linier. Pada uji penghambatan enzim α-glukosidase ekstrak Cb.Gm.D3 memiliki aktivitas antidiabetes yang aktif, sedangkan pada uji peredaman radikal bebas ekstrak tersebut tidak aktif sebagai antioksidan. Hal ini dapat terjadi karena adanya aktivitas biologis yang spesifik dari senyawa aktif yang dihasilkan oleh kapang endofit. Selain itu pada penelitian ini hanya digunakan ekstrak filtrat saja sehingga dimungkinkan senyawa aktif antioksidan pada isolat Cb.Gm.D3 tidak disekresikan ke dalam media pertumbuhannya.[28]

Aktivitas antidiabetes dan antioksidan dari semua ekstrak yang diuji memiliki kecenderungan bahwa ekstrak kapang endofit yang diisolasi dari bagian kulit ranting yaitu Cb.Gm.B3 dan Cb.Gm.B5 lebih aktif dibandingkan dengan yang diisolasi dari bagian daun tanaman kayu manis. Hal ini dimungkinkan karena secara umum pengobatan diabetes lebih memanfaatkan bagian kulit batang dan kulit ranting serta diduga senyawa kimia antidiabetes dan antioksidan lebih aktif pada bagian kulit batang dibanding pada bagian daun tanaman kayu manis. Pemurnian senyawa kimia aktif hasil bioproduksi isolat terbaik Cb.Gm.B3 diperlukan guna meningkatkan aktivitas penghambatan enzim α-glukosidase maupun antioksidan guna dikembangkan sebagai sumber obat antidiabetes baru.

ISBN: 978-602-72418-6-2

SIMPULAN

Ekstrak kapang endofit yang diisolasi dari bagian kulit ranting memiliki aktivitas antidiabetes dan antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak kapang endofit yang diisolasi dari bagian daun tanaman kayu manis asal Bogor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai dari kegiatan DIPA Puslit Bioteknologi LIPI tahun 2017. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Mira, Maudy, dan Yadi atas asistensinya dalam pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

1.

1. Hardoko, Siratantri T, Eveline, Yogabuana M, Olivia S. An in vitro study of antidiabetic activity of *Sargassum Duplicatum* and *Turbinaria Decurens* seaweed. Int J Phram Sci Invent. 2014.3(2):13-18.

2. Zimmet PZ. Diabetes epidemiology as a tool to trigger diabetes research and care. Diabetologia. 1999.42(5):499-518.

3. Khan AN, Khan RA, Ahmad M, Mushtaq N. Role of antioxidant in oxidative stress and diabetes mellitus. J Pharm Phytochem. 2015.3(6):217-220.

4. Kowluru RA, Chan PS. Oxidative stress and diabetic retinopathy. Exp Diabetes Res. 2007.doi: 10.1155/2007/43603.

5. Ervina M, Nawu YE, Esar SY. Comparison of in vitro antioxidant activity of infusion, extract and fraction of Indonesian cinnamon (*Cinnamomum burmannii*) bark. Int Food Res J. 2016.23(3):1346-1350.

6. Anggriawan MB, Roswiem AP, Nurcholis W. Potensi ekstrak air dan etanol kulit batang kayu manis Padang (*Cinnamomum burmannii*) terhadap aktivitas enzim α-glukosidase. Jurnal kedokteran YARSI. 2015.23(2): 91-102.

7. Prihantini AI, Tachibana S. Antioxidant compounds produced by *Pseudocercospora* sp. ESL 02, an endophytic fungus isolated from *Elaeocarpus sylvestris*. Asian Pac J Trop Biomed. 2017.7(2):110-115.

8. Indrianingsih AW, Tachibana S. α-glucosidase inhibitor produced by an endophytic fungus, *Xylariaceae* sp. QGS 01 from *Quercus gilva* Blume. Food Sci Hum Well. 2017.6(2):88-95.

9. Dinesh S, Sasikumar DSN, Girija B, Panicker LV, Kumar PV, Preetha S, Sarma SS. Pharmacological evaluation of endophytic *Penicillium pimiteouiense* SGS isolated from *Simarouba glauca* DC. J App Pharm Sci. 2017.7(9):142-147.

10. Saijiyo J, Suzuki Y, Okuno Y, Yamaki H. a-glucosidase inhibitor from *Bergenia ligulata*. J Oleo Sci. 2008.57(8):431-435.

11. Tiwari V, Shanker R, Srivastava J, Vanker PS. Change in antioxidant activity of spices-turmeric and ginger on heat treatment. Electron J Environ Agric Food Chem. 2006.5(2):1313-1317.

12. Darmawan A, Hanafi M, Abbas J, Dewi RT, Ernawati T, Sugiwati S, Fajriah S, Megawati, Meiliawati L, Taufik R. Isolasi, karakterisasi dan elusidasi senyawa bioaktif antidiabetes dari daun cocor bebek (*Kalanchoe pinnata* (Lam) Pers.). Laporan Akhir Program Insentif Riset Peneliti dan Perekayasa Tahun 2010: Puslit Kimia LIPI. Tangerang Selatan.

13. Bhat M, Zinjarde SS, Bhargava SY, Kumar AR, Joshi BN. Antidiabetic Indian plants: a good source of potent amylase inhibitors. Evid Based Complement Alternat Med. 2011. 810207. Doi:10.1093/ecam/nen040.

14. Kwon YI, Apostolidis E, Shetty K. Evaluation of pepper (*Capsicum annuum*) for management of diabetes and hypertension. J Food Biochem. 2007.31(3):370-385.

ISBN: 978-602-72418-6-2

15. Djamil R, Winarti W, Simanjuntak P, Syamsudin. Standardization and α-glycosidase inhibition of extracts of *Vatica pauciflora* Blume stem barks and *Smallanthus sonchifolius* leaves. J Pharm Phytochem. 2014.3(4):42-46.

16. Shihabudeen HMS, Priscilla DH, Thirumurugan K. Cinnamon extract inhibits α-glucosidase activity and dampens postprandial glucose excursion in diabetic rats. Nutr Metabol. 2011.8(46):1-11.

17. Ramdanis R, Soemiati A, Mun'im A. Isolation and a-glucosidase inhibitory activity of endophytic fungi from mahogany (*Swietenia macrophylla* King) seeds. 2012.2(3):447-452.

18. Minami H, Kinoshita M, Fukuyama Y, Kodama M, Yoshizawa T, Sugiura M, *et al*. Antioxidant xanthones from *Garcinia subelliptica*. Phytochemistry. 1994.36(2):501-506.

19. Fitriana WD, Ersam T, Shimizu K, Fatmawati S. Antioxidant activity of *Moringa oleifera* extracts. Indones J Chem. 2016.16(3):297-301.

20. Babu D, Gurumurthy P, Borra SK, Cherian KM. Antioxidant and free radical scavenging activity of triphala determined by using different in vitro models. J Med Plant Res. 2013.7(39):2898-2905.

21. Tanapichatsakul C, Khruengsai S, Monggoot S, Pripdeevech P. Production of eugenol from fungal endophytes *Neopestalotiopsis* sp. and *Diaporthe* sp. isolated from *Cinnamomum loureiroi* leaves. PeerJ. 2019.7(26):e6427. Doi: 10.7717/peerj.6427.

22. Dompeipen EJ, Simanjuntak P. Aktivitas antidiabetes dan antioksidan kapang endofit dari tanaman mahoni (*Swietenia macrophylla* King). Biopropal Industri. 2015.6(1):7-17.

23. Gonzales EL, Johansson S, Wallander MA, Rodriguez LA. Trends in the prevelance and incidence of diabetes in the UK: 1996-2005. J Epidemiol Community Health. 2009.63(4):332-336.

24. Dal S, Sigrist S. The protective effect of antioxidants consumption on diabetes and vascular complications. Diseases. 2016.4(3):1-51. Doi:10.3390/diseases4030024.

25. Cabello-Verrugio C, Simon F, Trollet C, Santibanez JF. Oxidative stress in disease and aging: mechanisms and therapies 2016. Oxid Med Cell Longev. 2017. Doi:10.1155/2017/4310469.

26. Meng B, Li J, Cao H. Antioxidant and anti-inflammatory activities of curcumin on diabetes mellitus and its complications. Curr Pharm Des. 2013.19(11):2101-2113.

27. Selim S, El Alfy S, Al-Ruwaili M, Abdo A, Al Jaouni S. Susceptibility of imipenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* to flavonoid glycosides of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) tamar growing in Al Madinah, Saudi Arabia. Affr J Biotechnol. 2012.11(2):416-422.

28. Artanti N, Tachibana S, Kardono LBS, Sukiman H. Screening of endophytic fungi having ability for antioxidative and α-glucosidase inhibitor activities isolated from *Taxus sumatrana*. Pak J Biol Sci. 2011.14(22):1019-1023.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Hijau Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*

Antibacterial Activity Test from Green Leaves Methanol Extract of Red Shoot Plant (*Syzygium myrtifolium* Walp.) Against *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus epidermidis*

VILYA SYAFRIANA[1*], WIRNA NINGSIH[1], WAHIDIN[2]

[1]Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, ISTN, Jl. Moh Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan, 12640, Indonesia. [2]Program Studi Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas 17 Agustus 1945, Jl. Sunter Permai Raya No.36, Jakarta Utara, 14350, Indonesia
[*]*Email: v.syafriana@istn.ac.id*

ABSTRAK

Daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun pucuk merah terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Ekstrak dibuat dengan menggunakan metode maserasi dengan cara merendam serbuk menggunakan pelarut metanol dan dipekatkan hingga terbentuk ekstrak kental. Metode uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan media Nutrien Agar pada konsentrasi 2%, 4%, 8%, 16% dan dilusi padat untuk pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dengan konsentrasi 2%, 1,5%, 1%, dan 0,5%. Kontrol positif yang digunakan pada pengujian antibakteri, yaitu siprofloksasin dan kontrol negatif yang digunakan akuades. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun pucuk merah memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 2% (12,30 mm), 4% (14,56 mm) 8% (15,46 mm), dan 16% (19,26 mm). Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi yang sama diperoleh DDH secara berurutan 14,45 mm, 16,45 mm, 18,38 mm, dan 20,00 mm pada konsentrasi 2%, 4%, 8%, dan 16%. Nilai KHM yang diperoleh terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 1%, sedangkan terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 1,5%.

Kata kunci*: antibakteri, daun pucuk merah, ekstrak metanol, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus epidermidis.*

ABSTRACT

Red shoot leaves (Syzygium myrtifolium Walp.) are known to have antibacterial activity. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of methanol extract of red shoot leaves against Staphylococcus epidermidis and Pseudomonas aeruginosa. Red shoot leaves extract was made using maceration method by soaking powder using methanol solvent and concentrated until thick extracts. Antibacterial activity test method using disc diffusion method with Nutrient Agar media in the concentration of 2%, 4%, 8%, 16% and solid dilution for testing Minimum Inhibitory Concentration (MIC) with a concentration of 2%, 1.5%, 1%, and 0.5%. We used ciprofloxaine as positive control andaquadest as negative controls. The results showed that methanol extract of red shoot leaves had antibacterial activity against Staphylococcus epidermidis at a concentration of 2% (12.30 mm), 4% (14.56 mm) 8% (15.46 mm), and 16% (19.26 mm). The antibacterial activity for Pseudomonas aeruginosa with the same concentration were about 14.45 mm, 16.45 mm, 18.38 mm, and 20.00 at concentration 2%, 4%, 8%, and 16% respectively. The MIC for Staphylococcus epidermidis were showed at concentration 1%, while for Pseudomonas aeruginosa were at 1.5%.
Keywords*: antibacterial, methanol extract, Pseudomonas aeruginosa, red shoot leaves, Staphylococcus epidermidis.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang banyak ditumbuhi oleh tumbuhan berkhasiat sebagai obat tradisional untuk berbagai macam penyakit. Pengembangan obat tradisional sebagai antibakteri penting untuk dikembangkan karena mulai bermunculan bakteri patogen yang kebal terhadap jenis antibiotik tertentu sehingga dapat menyulitkan pengobatan[(1)]. Salah satu genus yang diketahui memiliki khasiat antibakteri adalah dari genus *Syzygium*. Genus *Syzygium* diketahui memiliki aktivitas antibakteri baik dari bagian daun, buah, atau kulit batang. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa aktivitas antibakteri tersebut dikarenakan kandungan dari senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan, seperti alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid atau minyak atsiri yang dihasilkan[(2)].

Salah satu tanaman dari genus *Syzygium* yang diduga memiliki khasiat obat, yaitu tanaman pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.). Tanaman pucuk merah memiliki morfologi yang spesifik, yaitu bagian pucuknya (daun muda) berwarna merah dan bagian bawah (daun matang) berwarna hijau. Tanaman ini banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias di pekarangan rumah atau sebagai pembatas di jalur hijau, padahal tanaman pucuk merah mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin, dan fenolik yang berpotensi sebagai antibakteri dalam dunia pengobatan[(3,4)]. Hal ini dibuktikan dengan hasil dari penelitian terdahulu yang melaporkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun merah dari tanaman pucuk merah diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*[(4)].

Pseudomonas aeruginosa dan *Staphylococcus epidermidis* adalah salah satu bakteri patogen yang menginfeksi dan banyak terdapat di sekitar manusia. *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif dimana bakteri tersebut berkemampuan sebagai patogen ketika mekanisme pertahanan inang diperlemah dengan memanfaatkan kerusakan pada mekanisme pertahanan inang untuk memulai suatu infeksi.[(5)] *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri Gram positif yang bersifat patogen jika kondisinya memungkinkan untuk terjadi multiplikasi[(6)].

Penelitian antimikroba dari tanaman pucuk merah belum banyak dieksplorasi. Berdasarkan studi literatur, diketahui bahwa penelitian antimikroba dari tanaman pucuk merah baru dilakukan dari sumber daun merah, sedangkan daun hijau belum dilaporkan. Oleh sebab itu, penelitian ini menggunakan daun hijau dari tanaman pucuk merah untuk diuji antimikrobanya terhadap bakteri *P. aeruginosa* dan *S. epidermidis*.

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Pelarut metanol, Nutrien Agar (NA) (Oxoid), NaCl fisiologis, cakram *ciprofloxacin* 5 µg/disk sebagai kontrol positif, akuades sebagai kontrol negatif, kertas cakram kosong. Bahan uji yang digunakan adalah daun hijau tanaman pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) yang diperoleh dari taman Arboretum Universitas Riau, Jalan Prof. Mukhtar Lutfi, Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Mikroorganisme uji yang digunakan adalah *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia (FKUI).

METODE. Ekstraksi Daun Hijau Tanaman Pucuk Merah
Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Sebanyak 530 g serbuk daun hijau tanaman pucuk merah ditimbang dan dimasukkan ke dalam bejana maserasi, kemudian ditambahkan 5 L pelarut metanol. Simplisia direndam selama 24 jam sambil sesekali diaduk. Maserat dipisahkan dan di remaserasi sebanyak dua kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Semua maserat dikumpulkan dan diuapkan dengan penguapan vakum hingga diperoleh ekstrak kental.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Hijau Tanaman Pucuk Merah.
Identifikasi Alkaloid. Ekstrak sebanyak 2 g ditambahkan 5 mL amoniak 25% di dalam Erlenmeyer lalu ditambahkan 20 mL kloroform hingga massa terendam, diaduk dan dipanaskan diatas penangas air lalu disaring. Filtrat diuapkan sampai setengahnya. Sisa penguapan dituang ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 mL HCl 2N, kemudian dikocok dan dibiarkan hingga membentuk 2 lapisan, lapisan jernih yang terbentuk dimasukkan ke dalam tabung reaksi dengan jumlah yang sama. Tabung pertama ditambahkan pereaksi Mayer, tabung kedua ditambahkan pereaksi Dragendorff, dan tabung ketiga ditambahkan pereaski Bouchardat. Jika terbentuk endapan putih dengan perekasi Mayer, endapan cokelat dengan pereaksi Dragendorff, dan endapan merah dengan pereaksi Bouchardat, maka ekstrak positif mengandung alkaloid[7].

Identifikasi Steroid/Triterpenoid. Sebanyak 2 g serbuk dimaserasi dengan 20 mL eter selama 2 jam, kemudian disaring dan diuapkan dalam cawan penguap hingga diperoleh residu. Residu tersebut ditambahkan 2 tetes anhidrida asetat dan 2 mL kloroform, lalu dipindahkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan perlahan-lahan 1 mL H_2SO_4 pekat (Lieberman-Bauchard) melalui dinding tabung, dan dapat dilihat lapisan cincin yang terbentuk. Hasil positif menunjukkan adanya kandungan triterpenoid, sedangkan jika terbentuk warna hijau menunjukkan adanya steroid[7].

Identifikasi Flavonoid. Ekstrak sebanyak 0,5 g ditambahkan 50 mL air panas kemudian disaring. Filtrat sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 1 mL larutan $NaNO_2$ 5% dan 1 mL $AlCl_3$ 10% dikocok, kemudian ditambah 2 mL NaOH 1 N melalui dinding tabung. Jika positif mengandung flavonoid warna akan berubah menjadi merah atau jingga[7].

Identifikasi Tanin. Ekstrak sebanyak 1 g ditambahkan 5 mL air panas dan beberapa tetes larutan $FeCl_3$ 1%. Jika terjadi perbahan warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin[8].

Identifikasi Saponin. Ekstrak sebanyak 1 g ditambahkan dengan air panas di dalam tabung reaksi, dikocok kuat-kuat secara vertikal selama 10 detik. Pembentukan busa setinggi 1-10 cm yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit menunjukkan adanya saponin. Pada penambahan 1 tetes HCl 1%, busa tidak hilang[8].

Uji Aktivitas Antibakteri. Suspensi bakteri sebanyak 1 mL yang setara dengan 10^7 CFU/mL dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian sebanyak 20 mL media NA dituang ke dalam cawan petri lalu dihomogenkan. Setelah media memadat, sebanyak 1 mL bakteri uji diinokulasikan ke dalam media dan disebar menggunakan batang L. Kertas cakram steril yang telah ditetesi 20 µL larutan uji dengan konsentrasi 2%; 4%; 8%; dan 16% diletakkan pada cawan petri yang telah berisi bakteri uji. Sebagai kontrol positif digunakan cakram siprofloksasin 5 µg, dan kontrol negatif digunakan pelarut akuades yang diteteskan pada cakram steril. Cawan tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 37ºC selama 24 jam. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

Uji Konsentrasi Hambat Minimum. Larutan ekstrak dengan konsentrasi 2%, 1,5%, 1%, dan 0,5% diinokulasikan ke dalam cawan petri, lalu ditambahkan 1 mL suspensi bakteri uji dan 15 mL media NA. Suspensi larutan tersebut dihomogenkan dengan memutar cawan membentuk angka 8. Kontrol positif dibuat dengan menginokulasikan 1 mL suspensi bakteri dan media NA ke dalam cawan petri, lalu dihomogenkan dengan membentuk angka 8. Kontrol negatif merupakan cawan petri yang hanya berisi media NA saja. Seluruh cawan petri diinkubasi selama 24 jam, dan di amati kejernihan dan kekeruhan masing-masing petri lalu dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif.

ISBN: 978-602-72418-6-2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Hijau Tanaman Pucuk Merah

Hasil skrining fitokimia ekstrak metanol daun hijau tanaman pucuk merah dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1. hasil skrining fitokimia ekstrak metanol daun hijau tanaman pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun hijau tanaman pucuk merah mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin, dan tanin, namun untuk senyawa alkaloid dan triterpenoid/steroid menunjukkan hasil negatif. Hal tersebut berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan pada daun merah tanaman pucuk merah menggunakan pelarut etanol 96% yang menunjukkan hasil positif pada uji alkaloid dan triterpenoid/steroid[4].

Tabel 1. Uji skrining fitokimia ekstrak metanol daun hijau tanaman pucuk merah

No.	Nama senyawa kimia	Kandungan Senyawa
1	Flavonoid	(+)
2	Alkaloid	(-)
3	Saponin	(+)
4	Tanin	(+)
5	Triterpenoid/Steroid	(-)

Keterangan:
+ : mengandung senyawa kimia yang dimaksud
- : tidak mengandung senyawa kimia yang dimaksud

Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun hijau tanaman pucuk merah terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun hijau tanaman pucuk merah terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Bakteri Uji	Ulangan	Diameter Daerah Hambat (DDH) (mm)					
		Konsentrasi ekstrak (%)				Kontrol	
		2	4	8	16	(+)	(-)
Staphylococcus epidermidis	1	12,10	14,00	15,65	19,70	29,30	0
	2	12,05	14,75	15,05	18,85	29,75	0
	3	12,75	14,95	15,70	19,25	29,35	0
Rata-Rata		**12,30**	**14,56**	**15,46**	**19,26**	**29,46**	**0**
Pseudomonas aeruginosa	1	15,10	16,75	18,10	20,00	10,25	0
	2	14,15	16,45	18,90	20,45	10,70	0
	3	14,10	16,15	18,15	19,55	10,60	0
Rata-Rata		**14,45**	**16,45**	**18,38**	**20,00**	**10,51**	**0**

Keterangan:
Kontrol (+) : siprofloksasin 5 µg
Kontrol (-) : akuades

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan hasil rata-rata Diameter Daya Hambat (DDH) ekstrak metanol daun pucuk merah terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 2%; 4%; 8% dan 16% secara berurutan yaitu sebesar 12,30 mm; 14,56 mm; 15,46 mm; dan 19,26 mm. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi yang sama diperoleh DDH masing-masing sebesar 14,45 mm; 16,45 mm; 18,38 mm; dan 20,00 mm secara berurutan. Kontrol positif yang digunakan adalah siprofloksasin 5 µg/disk karena merupakan jenis antibiotik spektrum luas yang diindikasikan untuk pengobatan infeksi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*. Hasil rata-rata DDH yang terbentuk

ISBN: 978-602-72418-6-2

dari kontrol positif siprofloksasin pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* yaitu 29,46 mm dan pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yaitu 10,51 mm. Kontrol negatif akuades tidak menunjukkan adanya daya hambat. Nazri *et al.* menyatakan bahwa nilai DDH 0-9 mm tergolong dalam aktivitas lemah; 10-14 mm tergolong kategori sedang, dan 15-20 mm tergolong kategori kuat. Berdasarkan hal tersebut, maka diketahui bahwa aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun hijau tanaman pucuk merah terhadap *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 2% dan 4% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri dengan kategori sedang, dan pada konsentrasi 8% dan 16% memiliki kemampuan menghambat dengan kategori kuat. Hasil aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 2% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri dengan kategori sedang, dan pada konsentrasi 4%, 8%, dan 16% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri dengan kategori kuat[(9)].

Kemampuan daya antibakteri ekstrak metanol daun pucuk merah diduga berasal dari kandungan metabolit sekunder yang terkandung di dalam daun pucuk merah, yaitu flavonoid, tanin, dan saponin. Senyawa flavonoid bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri dengan merusak dinding sel dan membran sitoplasma, serta menghambat konsumsi oksigen dengan cara mengganggu rantai transpor elektron dan respirasi. Tanin mempunyai aktivitas antimikroba dengan merusak dinding sel mikroba. Saponin juga dapat melarutkan lipid pada membran sel bakteri (lipoprotein), akibatnya dapat menurunkan tegangan permukaan lipid, fungsi sel bakteri menjadi tidak normal dan sel bakteri lisis sehingga bakteri akan mati [(10)(11)].

Hasil juga menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun hijau tanaman pucuk merah memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar terhadap bakteri Gram negatif (*Pseudomonas aeruginosa*) dibandingkan terhadap bakteri Gram positif (*Staphylococcus epidermidis*). Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan aktivitas dengan penelitian dari daun merah tanaman pucuk merah yang memiliki aktivitas penghambatan lebih besar terhadap bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) dibandingkan bakteri Gram negatif (*Eschericia coli*)[(4)]. Bakteri Gram negatif dan bakteri Gram positif dibedakan berdasaarkan komposisi dinding selnya. Bakteri Gram negatif memiliki membran luar yang mengandung lipopolisakarida/endotoksin. Lapisan luar tersebut berperan sebagai pelindung, termasuk menjaga sel dari penetrasi obat atau antibiotik. Hal tersebut menyebabkan bakteri Gram negatif umumnya lebih resisten dibandingkan bakteri Gram positif terhadap obat atau antibiotik[(12)]. Akan tetapi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun pucuk merah memiliki mekanisme tertentu hingga mampu lebih kuat menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif dibandingkan bakteri Gram positif. Berdasarkan Haryati *et al.* perbedaan daya hambat disebabkan oleh perbedaan sensitivitas organisme, mekanisme, dan kesinergisan kerja antara senyawa aktif di dalam ekstrak[(4)].

Uji Konsentrasi Hambat Minimum

Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ditunjukkan berdasarkan ada tidaknya pertumbuhan bakteri pada media uji. Hasil KHM dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak metanol daun hijau tanaman pucuk merah terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Konsentrasi ekstrak (%)	**Pertumbuhan Bakteri**	
	Staphylococcus epidermidis	***Pseudomonas aeruginosa***
2 %	–	–
1,5%	–	–
1 %	–	+
0,5 %	+	+
Kontrol (-)	–	–

Keterangan:
+ : terdapat pertumbuhan bakteri
- : tidak terdapat pertumbuhan bakteri

ISBN: 978-602-72418-6-2

Hasil menunjukkan bahwa pada konsentrasi 2% dan 1,5% tidak ada pertumbuhan pada kedua bakteri uji. Pada konsentrasi 1%, bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan sudah ada pertumbuhan, sedangkan pada *Staphylococcus epidermidis* masih belum ada pertumbuhan. Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* baru tampak pada konsentrasi 0,5%. Berdasarkan hasil tersebut, maka diketahui bahwa nilai KHM ekstrak metanol daun hijau tanaman pucuk merah terhadap *Staphylococcus epidermidis* adalah pada konsentrasi 1%, sedangkan nilai KHM *Pseudomonas aeruginosa* adalah pada konsentrasi 1,5%.

SIMPULAN

1. Ekstrak metanol daun hijau tanaman pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 2% (12,30 mm), 4% (14,56 mm) 8% (15,46 mm), dan 16% (19,26 mm). Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi yang sama memiliki diameter daerah hambat berturut-turut sebesar 14,45 mm, 16,45 mm, 18,38 mm, dan 20,00 mm.
2. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak metanol daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) pada *Staphylococcus epidermidis* sebesar 1%, sedangkan pada *Pseudomonas aeruginosa* pada 1,5%.

REFERENSI

1. Utami ER. Antibiotika, resistensi, dan rasionalitas terapi., Saintis. 2012. 1(1): 124-138.
2. Cock IE, Cheesman M. Plants of the genus *Syzygium* (Myrtaceae): A review on ethnobotany, medicinal properties and phytochemistry. In: Goyal MR and Ayeloso AD, editors. Bioactive compounds of medicinal plants. Oakville: Apple Academic Press, Inc.; 2018. p. 35-84.
3. Sembiring FR, Sulaeman R, Budiani ES. Karakteristik minyak atsiri dari daun tanaman pucuk merah (*Syzygium campanulatum* Korth.). Jurnal Ilmu-ilmu Kehutanan. 2017. 1(1): 1-8.
4. Haryati NA, Saleh C, Erwin. Uji toksisitas dan aktivitas antibakteri ekstrak daun merah tanaman pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jurnal Kimia Mulawarman. 2015. 13(1): 35-40.
5. Gellatly SL, Hancock REW. Pseudomonas aeruginosa: New insights into pathogenesis and host defenses. Pathogenesis and disease. (2013). 67: 159–173.
6. Chessa D, Ganau G, Mazzarello V. An overview of *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus* with a focus on developing countries. J Infect Dev Ctries. 2015. 9(6): 547-550.
7. Satrana, DK. Uji efek analgesik ekstrak etanol 70% daun tegining-ganang (*Cassia planisiliqua* Burm.f.) pada mencit jantan (*Mus musculus* L.) dengan metode *writhing reflex*. Skripsi. 2017. Institut Sains Teknologi Nasional., Jakarta.
8. Materia Medika Indonesia. Jilid IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1980. p. 142-144.
9. Nazri NAA, Ahmat N, Adnan A, Mohamad SAS, Ruzaina SAS. In vitro antibacterial and radical scavenging activies of Malaysian table salad. African Journal of Biotechnology. 2011. 10(30): 5728-5735.
10. Koffi-Nevry R, Kouassi CK, Nanga YZ, Koussemon M, Loukou YG. Antibacterial activity of two bell pepper extracts: *Capsicum annuum* L. and *Capsicum Frutescens*. International Journal of Food Properties. 2012. 15: 961-971.
11. Shihabudeen SM, Priscilla HD, Thirumurungan K. Antimicrobial activity and phytochemical analysis of selected Indian Folk Medicinal Plants. International Journal of Pharma Sciences and Research. 2010. 1(10): 431-432.
12. Exner M, Bhattacharya S, Christiansen B, Gebel J, Goroncy-Bermes P, Hartemann P, *et al*. Antibiotic resistance: who is so special about multidrug-resistant Gram –negative bacteria?. GMS Hygiene and Infection Control. 2017. 12: 1-24.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Aseton Sidaguri (*Sida rhombifolia L.*) terhadap Bakteri Patogen

TITA JUWITANINGSIH*, SRI ADELIA SARI, IIS SITI JAHRO

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

*email: juwitaningsih@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan akan senyawa antibiotik baru sangat mendesak, sehubungan dengan banyaknya bakteri yang resisten. Tumbuhan sidaguri (*S rhombifolia L.*) telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengobati berbagai penyakit. Penelitian ini mengevalusi aktivitas ekstrak aseton seluruh bagian tumbuhan *S. rhombifolia L terhadap* bakteri *Propionibacterium acne* ATCC 27853, *Salmonella. enterica* ATCC 14028, *Bacillus cereus* ATCC 1178, *Staphylococcus sap*ro*phyticus* ATCC 49907, *Citrobacter freundii* ATCC 8090. Clinical And Laboratory Standard Institute (ClSI) digunakan sebagai standar untuk uji aktivitas antibakteri yang meliputi uji difusi cakram kertas M02-A11, penentuan nilai *minimum inhibitory concentration* (MIC) dan *minimum bactericidal concentration* (MBC) dengan *Microdillution Methods* M07-A9. Ekstrak aseton tumbuhan sidaguri menunjukkan aktivitas terhadap lima bakteri pathogen dengan zona hambat anatara 6,1- 10,6 mm, nilai MIC 625 - 5000 µg/mL dan MBC antara 625 - >5000 µg/mL. Aktivitas terbaik *S. rhombifolia L* ditunjukkan terhadap bakteri *B. cereus* ATCC 1178, dengan MIC 625 µg/mL dan MBC 2500 µg/mL. *S. rhombifolia L* berpotensi sebagai sumber senyawa antibiotik.

Kata kunci : aktivitas antibakteri, sidaguri (*S. rhombifolia L.*), bakteri pathogen.

PENDAHULUAN

Alam dengan berbagai macam organisme hidup merupakan apotek maha besar telah menyediakan gudang penyimpanan metabolit sekunder untuk mengobati semua penyakit manusia[1]. Diantara organisme tersebut ,tanaman merupakan sumber senyawa obat yang paling utama. W.H.O. melaporkan bahwa 80% populasi dunia mengandalkan obat-obatan tradisional dan sebagian besar terapi tradisional melibatkan penggunaan ekstrak kasar tanaman[2]. Obat-obatan dari tanaman banyak diminati karena mudah didapat, murah, aman, efisien, dan jarang disertai efek samping. Tanaman yang telah dipilih dalam penggunaan obat tradisional merupakan sumber potensial untuk mencari senyawa antibiotik baru, mengingat banyaknya bakteri yang telah resisten terhadap antibioti yang ada .[3,4]

Tumbuhan Sidaguri (*Sida rhombifolia L.*) termasuk dalam genus *Sida* famili *Malvaceae*, *S. rhombifolia L* merupakan spesies yang mudah ditemukan. Secara tradisional tumbuhan ini banyak digunakan oleh masyarakat di berbagai negara termasuk di Indonesia untuk pencegahan dan pengobatan berbagai penyakit seperti diare, disentri, infeksi saluran kemih, malaria, penyakit kulit, masalah jantung dan saraf, asma, bronkitis, penurunan berat badan, rematik dan TBC.[5] Adanya penggunaan tanaman obat spesies Sida di berbagai negara serta disertai khasiat yang nyata dalam mengobati gangguan kesehatan telah menarik para peneliti untuk menggali potensi aktivitas dari spesies Sida. Ekstrak dan isolat kasar spesies Sida memiliki efek farmakologis dengan spektrum luas antara lain sebagai anti asma[6], antiinflamasi, anti kolinergik, dan sitotoksik[7], anti-hiperglikemia, antioxidant[8] dan antibakteri[9]. Artikel ini mengevaluasi aktivitas ekstrak aseton terhadap tiga bakteri gram positif dan dua bakteri gram negatif.

.

ISBN: 978-602-72418-6-2

BAHAN DAN METODE

Bahan

Sampel kering seluruh bagian tumbuhan *S. rhombifolia L*, aseton teknis, *Mueller-Hinton Agar* (MHA) (Oxoid). *Mueller-Hinton Broth* (MHB) (Himedia), dimetilsulfoksida (DMSO) p.a (Sigma Aldrich), NaCl 0.9%, tiga kultur bakteri gram-positif yaitu *Propionibacterium acne* ATCC 27853, *Bacillus cereus* ATCC 1178, *Staphylococcus sap*r*ophyticus* ATCC 49907 dan dua bakteri gram-negatif yaitu *Citrobacter freundii* ATCC 8090.

Metode

Ekstraksi dan Persiapan sampel

Sampel kering tumbuhan *S. rhombifolia L* sebanyak 200 gram dihaluskan kemudian dimaserasi dengan aseton selama 3 x 24 jam. Hasil maserasi dipekatkan dengan cara dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* hingga menghasilkan ekstrak pekat. Larutan uji disiapkan dengan menimbang 100 mg ekstrak aseton tumbuhan *S. rhombifolia L* kemudian dilarutkan dalam 100% DMSO selanjutnya dibuat larutan 1% dalam 10% DMSO. yang setara dengan 1000 µg/mL dan larutan standar antibiotik kloramfenikol 500 µg/mL.

Uji *Invivo* Aktivitas Antibakteri Ekstra*k* Tumbuhan *S. rhombifolia L*

Uji aktivitas antibakteri terdiri dari beberapa tahap yaitu :

Penyiapan Suspensi Inokulum

Inokulum yang disiapkan berdasarkan metode pertumbuhan, dengan melarutkan 3-5 koloni bakteri ke dalam 4-5 mL NaCl 0,9%. Selanjutnya kekeruhan disesuaikan dengan kekeruhan 0,5 Mc.Farland.

Penentuan Zona Hambat dengan Metode Difusi Cakram Kertas (CLSI-M02-A11)[10]

Penentuan zona hambat dengan metode difusi cakram kertas diawali dengan memasukkan 100 µL inokulum ke atas media agar, selanjutnya di atas permukaan agar diletakan cakram kertas yang kosong, kemudian diteteskan 20 µL larutan uji dan kertas cakram kosong yang lain diteteskan pelarut DMSO 100% dan 10%. Plat agar ditutup dan ditempatkan kedalam inkubator pada suhu 37^{o}C selama 16-18 jam. Adanya zona hambat pertumbuhan bakteri ditandai dengan adanya area jernih disekitar kertas cakram yang kemudian diukur menggunakan jangka sorong, sehingga diperoleh diameter zona hambat pertumbuhan bakteri.

Penentuan MIC dengan Metode Mikrodilusi (CLSI-M07-A9)[11].

Penentuan *Minimum inhibitory Concentration* (MIC) dilakukan dengan cara memasukkan media cair MHB ke kolom no. 1 (kontrol negatif) dan MHB yang sudah mengandung bakteri ke dalam kolom no. 2 (kontrol positif) dan kolom 3 sampai 12 diisi dengan MHB yang tersuspensi bakteri dan sampel dengan berbagai variasi konsentrasi. Jumlah larutan dalam masing-masing lubang adalah 100 µL. *Microplate* selanjutnya diinkubasi pada suhu 37^{o}C selama 24 jam. Sebagai standar antibiotik digunakan kloramfenikol. Penentuan titik akhir MIC dengan membandingkan lubang kontrol positif (kolom dua) dengan lubang 1 selanjutnya setiap lubang dibandingkan dengan kontrol positif.

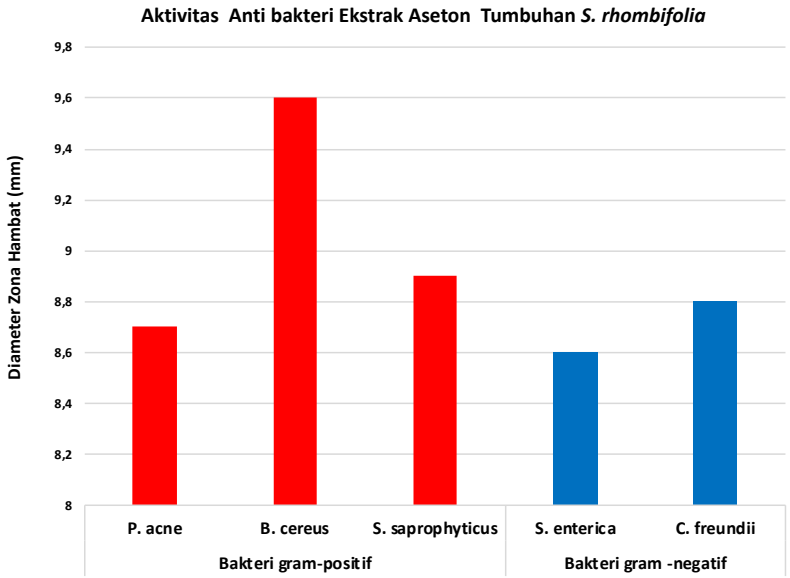
Penentuan MBC

Penentuan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) dilakukan mengikuti prosedur O. O. Igbinosa. Setiap lubang dari *microplate* diambil 10 µL, kemudian ditumbuhkan di atas media agar MHA dan diinkubasi pada suhu 37^{o}C selama 24 jam atau sampai terlihat pertumbuhan pada kontrol positif.[12]

ISBN: 978-602-72418-6-2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode pengujian antibakteri bertujuan untuk menentukan konsentrasi suatu zat antibakteri sehingga memperoleh konsentrasi yang efektif dan efisien untuk sistem pengobatan. Terdapat dua metode untuk menguji aktivitas antibakteri yaitu metode difusi dan dilusi. Metode difusi digunakan untuk mengamati diameter zona bening yang terbentuk di sekitar cakram kertas, sedangkan metode dilusi digunakan untuk mengukur MIC dan MBC. Hasil uji pendahuluan aktivitas antibakteri dengan metoda difusi cakram kertas menunjukkan aktivitas antibakteri dengan spektrum yang luas, yang terlihat dari adanya zona bening terhadap ke lima bakteri uji dengan diameter antara 8,6 – 9,6 mm seperti terangkum dalam gambar 1. Suatu ekstrak mempunyai aktivitas antibakteri sangat kuat bila diameter zona hambatnya ≥20 mm, kuat bila diameter zona hambatnya 10-20 mm dan sedang bila zona hambatnya 5-10 mm[13]. Dengan demikian ekstrak aseton *S. rhombifolia* menunjukkan aktivitas antibakteri sedang.



Gambar 1. Hasil Uji Aktivitas Anti Bakteri dengan Difusi Cakram Kertas Ekstrak Aseton *S. rhombifolia*

Khasiat suatu tanaman tergantung kandungan metabolit sekundernya. Tumbuhan *S. rhombifolia* mengandung alkaloid, flavonoid dan steroid[5]. Mekanisme kerja antibakteri dari senyawa alkaloid yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut.[14] Adapun mekanisme kerja antibakteri dari senyawa flavonoid yaitu menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri[15]. Sedangkan mekanisme kerja antibakteri senyawa steroid dengan cara berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah yang menyebabkan sel rapuh dan lisis.[16] . Senyawa steroid yang sudah berhasil diisolasi dari *S. rhombifolia* yaitu β-sitosterol dan stigmasterol dan telah diuji aktivitas antimikrobanya dengan metode difusi cakram kerta. Kedua senyawa menunjukkan aktivitas yang kuat terhadap *E. coli* (17 ± 0), *S. aureus* (18 ± 1), *P. aeruginosa* (13.8 ± 0) dan *S. typhimurium* (14.5 ± 1.5)[9].

Sifat senyawa antibakteri yaitu bakteriostatik atau bakterisidal. Bakteriostatik ditentukan melalui penentuan MIC yang dimaksudkan untuk mengetahui konsentrasi terendah dari agen anti-bakteri di dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Adapun bakterisidal ditentukan melalui penentuan

ISBN: 978-602-72418-6-2

pengukuran MBC yang dimaksudkan untuk mengetahui agen antibakteri di dalam membunuh bakteri. Ekstrak aseton *S. rhombifolia* mampu menghambat bakteri uji pada kisaran 625 – 5000 µg/mL dan kemampuan membunuh berada pada rentang 2500->5000 µg/mL seperti terangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai MIC dan MBC (µg/mL) Ekstrak Aseton *S. rhombifolia*

	Bakteri									
	Pa		Se		Bc		Ss		Cf	
	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC
Kloramfenikol	0,48	31,5	0,48	7,8	0,48	1,95	0,48	56,3	1,9	62,5
Ekstrak Aseton *S. rhombifolia*	5000	>5000	5000	5000	625	2500	5000	5000	5000	>5000

Catatan *: P. acne* ATCC (27853)*, S. enterica* ATCC 14028, *B. cereus* ATCC 1178, *S. saprophyticus* ATCC (49907), *C. freundii* ATCC 8090

Suatu ekstrak dikategorikan aktif bila nilai MIC nya kurang dari 100 µg/mL, sedang bila nilai MIC berkisar antara 100 < MIC < 625 ug/mL, dan tidak aktif bila nilai MICnya > 625 µg/mL [17]. Berdasarkan kriteria tersebut aktivitas penghambatan ekstrak aseton *S. rhombifolia* terbaik ditunjukan terhadap *B. cereus* ATCC 1178 dengan kategori sedang. Kemampuan membunuh (nilai MBC) ekstrak aseton *S. rhombifolia* terhadap *S. enterica* ATCC 14028 dan *S. saprophyticus* ATCC (49907) sama dengan nilai MICnya, sedangkan terhadap *B. cereus* ATCC 1178 memerlukan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu delapan kali lipat dari nilai MIC. Dengan demikian ekstrak aseton *S. rhombifolia* bersipat bakterisidal terhadap ketiga bakteri tersebut. Adapun terhadap bakteri *P. acne* ATCC (27853 dan *C. freundii* ATCC 8090 bersipat bakteriostatik. Dengan demikian tumbuhan *S. rhombifolia* memiliki prospek yang baik sebagai sumber senyawa anti mikroba. meskipun bila dibandingkan dengan nilai MIC dan MBC antibiotic standar kloramfenikol, nilai MIC dan MBC ekstrak aseton *S. rhomb* lebih rendah daripada antibiotic standar kloramfenikol, hal ini karena estrak terdiri dari beberapa komponen, oleh karena itu perlu diisolasi senyawa aktif yang bersipat antibakteri.

SIMPULAN

Ekstrak Aseton *S. rhombifolia* menunjukkan aktivitas anti bakteri dengan spektrum yang luas baik terhadap bakteri gram positif maupun bakteri gram-negatif. Tumbuhan *S. rhombifolia* potensial sebagai sumber senyawa antibakteri.

.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Republik Indonesia, yang telah mendanai penelitian ini melalui "Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT)" dengan kontrak penelitian No. 190/SP2H/LT/DRPM/2019 .

ISBN: 978-602-72418-6-2

REFERENSI

1. Kokate et al., 2007 . Kokate CK, Purohit AP, Gokhale SB. Pharmacognosy.Nirali prakashan, Pune, 2007, 1-5.
2. WHO/IUCN/WWF: Guidelines on Conservation of Medicinal Plants. Switzerland. 1993
3. Prestinaci F, Pezzotti P, Pantosti A. Antimicrobial resistance: a global multifaceted phenomenon. Pathogens and Global Health [Internet]. Informa UK Limited; 2015 Sep 7;109(7):309–18.
4. Mackenzie D. Antibiotic resistance hits crisis point. New Scientist [Internet]. Elsevier BV; 2016 Dec;232(3104-3106):32.
5. Dinda B, Das N, Dinda S, Dinda M, SilSarma I. The genus Sida L. – A traditional medicine: Its ethnopharmacological, phytochemical and pharmacological data for commercial exploitation in herbal drugs industry. Journal of Ethnopharmacology [Internet]. Elsevier BV; 2015 Dec;176:135–7
6. Khedkar DD and Atre NM. Medicinal flora of melghat for asthma: A review. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2019; 8(2): 2091-2095
7. Mah SH, Teh SS, Ee GCL. Anti-inflammatory, anti-cholinergic and cytotoxic effects of Sida rhombifolia. Pharmaceutical Biology [Internet]. Informa UK Limited; 2017 Jan;55(1):920–8.
8. Arciniegas A, Pérez-Castorena AL, Nieto-Camacho A, Kita Y, Romo de Vivar A. Anti-hyperglycemic, antioxidant, and anti-inflammatory activities of extracts and metabolites from Sida acuta and Sida rhombifolia. Química Nova [Internet]. Sociedade Brasileira de Quimica (SBQ); 2016 Oct 27
9. Woldeyes, S., Adane, L., Tariku, Y., Muleta, D., Begashaw, T., 2012. Evaluation of antibacterial activities of compounds isolated from Sida rhombifolia Linn (Malvaceae). Natural Product Chemistry and Research 1, 101.
10. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)., (2012), *Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard—Eleventh Edition CLSI document M02-A11,* Clinical and Laboratory Standards Institute, USA
11. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)., (2012), *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard—Ninth Edition CLSI document M07-A9*, Clinical and Laboratory Standards Institute, USA.
12. Igbinosa OO,IgbinosaEO,Aiyegoro AA, Antimicrobial activity and phytochemical screening of stem bark extracts from Jatrophacurcas(Linn). African Journal of Pharmacy and Pharmacology Vol. 3(2). pp. 058-062, February,(2009).
13. Davis, W.W., dan Stout, T.R., (1971), Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay, *Applied Microbiology* 22 (4): 659-665.
14. Darsana, I. Besung, I. Mahatmi, H. Potensi Daun Binahong (Anredera Cordifolia (Tenore) Steenis) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli secara In Vitro. Indonesia Medicus Veterinus.2012.
15. Cushnie, T.P.Tim. Lamb, Andrew J. Amtimicrobial Activity of Flavonoids. International Journal of Antimicrobial AgentsI. 2005;26: 343-356.
16. Ahmed, Bahar. Chemistry Of Natural Products. New Delhi: Department of Pharmaceutical Chemistry Faculty of Science Jamia Hamdard. 2007. Senyawa murni yang sudah diuji aktivitasnya .
17. Dzoyem, J.P., NKuete, A.H.L., Kuete, V., Tala, M.F., Wabo, H.K., Guru, S.K., Rajput, V.S., Sharma, A., Tane, P., Khan, I.A., Saxena, A.K., Laatsch, H., Tan, N.H., (2012), Cytotoxity and Antimicrobial Activity of the Methanol Extract and Compounds from *Polygonum limbatum, Planta Med* 78: 787–792

ISBN: 978-602-72418-6-2

Salep Ekstrak Etanol 70% Daun *Ipomoea batatas* (L.) Lam. sebagai Anti-inflamasi Topikal pada Tikus

Ointment of 70% Extract Ethanol of *Ipomoea batatas* (L.) Lam. Leaves as Topical Anti-inflammatory in Rats

Siska Siska[1,3*], Rindita[2,3], Feni Ratna Syifa'a[3]

[1]Departemen Farmakologi, [2]Departemen Biologi Farmasi, [3]Fakultas Farmasi dan Sains,
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
Jl. Delima II/IV Klender, Jakarta 13460, Indonesia.

ABSTRAK

Daun *Ipomoea batatas* (L.) Lam (ubi jalar) secara empiris digunakan sebagai obat luka bakar, penurun panas dan bisul. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi daun ubi jalar sebagai anti-inflamasi topikal. Penelitian ini menggunakan metode rancang acak lengkap dengan subyek penelitian tikus jantan galur *Sprague-Dawley* (SD). Ekstrak etanol daun ubi jalar dibuat secara. Pengujian ekstrak meliputi organoleptis, kadar air, kadar abu total, dan skrining fitokimia. Ekstrak dibuat salep dengan konsentrasi yang berbeda kemudian diujikan potensi anti-inflamasinya. Tikus sebanyak 25 ekor dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan. Kelompok kontrol negatif diberikan basis salep, kelompok kontrol positif diberikan salep hidrokortison asetat 2,5%, kelompok uji diberikan salep ekstrak etanol dengan konsentrasi 15%, 30% dan 60%. Uji aktivitas anti-inflamasi dengan parameter jumlah leukosit total dan monosit pada tikus putih jantan, menggunakan metode *granuloma pouch* yang diinduksi karagenan 20% dalam NaCl fisiologis secara subkutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa salep ekstrak etanol 70% daun ubi jalar memiliki aktivitas anti-inflamasi topikal. Konsentrasi terbaik adalah konsentrasi 30% dengan rata-rata jumlah leukosit 41940 µl dan jumlah monosit 15,60%, sebanding dengan kontrol positif. Ekstrak etanol daun ubi jalar memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai anti-inflamasi topikal.
Kata Kunci: daun ubi jalar*, Ipomoea batatas (L.) Lam*, anti-inflamasi, salep, leukosit, monosit.

ABSTRACT

Ipomoea batatas (L.) Lam (Sweet potato) leaves are empirically used as burns injure treatment, fever, and boils. This research aimed to evaluate sweet potato leaves that potentially have an anti-inflammation effect. It used experimental method with completely randomized design. Ethanolic extract of the leaves were made with maceration extraction. The evaluation of the extracts includes organoleptic, water content measurement, total ash value, and phytochemical screening. The extracts were made into ointments with different concentration and then evaluated. Twenty-five rats were divided into five treatment groups. The negative control group was given ointment base, the positive control group was assigned 2.5% hydrocortisone acetate ointment, the test group was given ethanol extract ointment with concentrations of 15%, 30%, and 60%. The parameters of anti-inflammatory activity test in white male rats are total leukocyte count and monocytes using the granuloma pouch method, which was induced by carrageenan 20% in physiological NaCl subcutaneously. The results showed that the ethanol extract of sweet potato had local anti-inflammatory activity. The best concentration is the 30% with an average number of leukocytes 41940 µl, and monocyte counts 15.60%, comparable to positive controls. Ethanol extract of sweet potato leaves has the potential to be developed as topical anti-inflammation.
Keywords: *sweet potato leaves, Ipomoea batatas (L.) Lam, anti-inflammatory, ointment, leukocytes, monocytes.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Inflamasi atau peradangan merupakan reaksi lokal pada jaringan pembuluh darah terhadap cedera yang ditandai dengan gejala seperti rubor (kemerahan), kalor (panas), dolor (nyeri), dan tumor (pembengkakan)[1]. Zat asing yang masuk ke tempat yang terluka dapat menyebabkan pelepasan mediator inflamasi seperti histamin, bradikinin, serotonin, prostaglandin, dan leukotrin. Saat terjadi inflamasi, aliran darah ke tempat cedera meningkat, sel fagosit (leukosit) migrasi ke tempat cedera untuk merusak zat-zat yang dianggap berbahaya. Jika fagositosis berlebih justru akan meningkatkan inflamasi sehingga menimbulkan reaksi udem, merah, nyeri, bengkak, dan gangguan fungsi tubuh. Peristiwa migrasi leukosit ini terjadi berulang-ulang dan akumulasinya akan membentuk eksudasi cairan dan sel[2]. Eksudat disebut juga cairan yang terbentuk dan tertimbun dalam jaringan atau ruangan karena bertambahnya permeabilitas pembuluh darah[3].

Pemanfaatan tanaman sebagai obat tradisional bukanlah hal yang baru dan telah dikenal masyarakat secara luas sejak zaman dahulu. Salah satu alternatif untuk pengobatan radang adalah dengan menggunakan daun ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). Daun dan akar ubi jalar mengandung saponin, flavonoid dan polifenol. Berdasarkan penggunaan di masyarakat, daun ubi jalar digunakan sebagai obat bisul, penurun panas, dan luka bakar[4]. Kandungan flavonoid tidak hanya terkandung di dalam umbinya saja namun juga di dalam daunnya. Hasil penapisan fitokimia pada ekstrak daun ubi jalar menunjukkan bahwa daun ubi jalar mengandung flavonoid dan tanin[5]. penelitian Riansyah dkk. (2015)[6], pemberian ekstrak etanol daun ubi jalar secara oral dengan dosis 600 mg/kg bb menunjukkan adanya aktivitas antiinflamasi yang memiliki persentase inhibisi radang sebesar 20,93 % dan mampu menurunkan volume radang pada kaki tikus yang diinduksi karagenan menggunakan metode plestimometer. Ekstrak etanol daun ubi jalar diketahui dapat berkhasiat sebagai antiinflamasi yang diberikan secara oral. Namun untuk mempermudah penggunaan daun ubi jalar sebagai antiinflamasi, perlu dibuat ekstrak daun ubi jalar dalam bentuk sediaan topikal.

Metode pengujian efek antiinflamasi yang akan dipakai pada penelitian ini adalah metode *granuloma pouch* (kantung granuloma) dengan menggunakan bahan penginduksi inflamasi yakni karagenan. Pembentukan kantung granuloma membutuhkan waktu untuk tumbuh dan umumnya melalui tahap-tahap akut, yaitu terdapat eksudasi cairan dan migrasi monosit[2]. Penelitian ini menggunakan daun ubi jalar yang diekstraksi secara maserasi menggunakan etanol 70%. Ekstrak daun ubi jalar yng dihasilkan selanjutnya dibuat menjadi salep menggunakan basis vaselin flavum dan adeps lanae. Uji aktivitas salep ekstrak daun ubi jalar pada tikus putih jantan sebagai anti-inflamasi menggunakan parameter jumlah leukosit total dan monosit.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Daun ubi jalar diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO) Bogor. Tanaman tersebut telah dideterminasi di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Cibinong dengan no. 1533/IPH.1.01/If.07/VI/2017. Bahan lain yang digunakan adalah pelarut etanol 70%, karagenan (*Duchefa Biochemie*), NaCl 0,9% (*B-Braun, Indonesia*), Alkohol 70% (*Bratachem, Indonesia*), krim perontok rambut (*Veet®,*). Tikus putih jantan galur *Sprague-Dawley* dengan berat 200-250 g diperoleh dari IPB *University*, Bogor.

ISBN: 978-602-72418-6-2

METODE

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar

Serbuk kering daun ubi jalar sebanyak 500 g dimaserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 5 L. Perendaman dilakukan selama 6 jam pertama dengan pengadukan, kemudian didiamkan selama 18 jam. Maserat dipisahkan dengan cara filtrasi dan proses penyarian diulangi dua kali dengan jenis dan pelarut yang sama. Maserat yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan diuapkan dengan *vaccum rotary evaporator* pada suhu 50 ºC[7]. Ekstrak cair yang diperoleh lalu dipekatkan sampai didapat ekstrak kental.

Penetapan Dosis

Dosis yang digunakan berdasarkan hasil uji pendahuluan, seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Sediaan Topikal Salep Ekstrak Daun Ubi Jalar

Konsentrasi ekstrak daun ubi jalar	Vaselin flavum (g)	Adeps Lanae (g)	Ekstrak yang ditimbang (g)	∑ (g)
15%	14,45	2,55	3	20
30%	11,9	2,1	6	20
60%	6,8	1,2	12	20

Pengujian Sediaan Salep

Pengujian sediaan salep meliputi uji organoleptic, uji homogenitas, dan uji daya sebar [8].

Pembuatan Sediaan Penginduksi

Sebanyak 25 g karagenan lalu dicampurkan dengan NaCl fisiologis sedikit demi sedikit sampai mencapai 125 ml, sehingga konsentrasi karagenan yang diperoleh adalah 20%.

Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan galur *Sprague- Dawley* dengan usia 2-3 bulan dan bobot badan 200-250 gram sebanyak 25 ekor terbagi menjadi 5 kelompok (n=5). Hewan coba diaklimatisasi selama kurang lebih tujuh hari. Sebelum perlakuan, rambut pada bagian punggung tikus dicukur dengan diameter ±4 cm, lalu untuk menghilangkan rambut yang tersisa dioleskan krim perontok rambut. Kemudian bagian punggung yang dicukur disuntikkan udara sebanyak 10 ml secara subkutan dan sekaligus disuntikan 5 ml karagenan 20% dalam larutan NaCl fisiologis, sehingga terbentuk kantong udara. Setelah 24 jam kantong udara tersebut dihisap dengan jarum suntik 5 ml sehingga kantong udara tersebut menjadi kempes. Sediaan uji diberikan dengan mengoleskan salep secara merata pada daerah yang terbentuk kantong udara sebanyak 0,5 g dengan diameter ±4 cm segera setelah kantong udara dihisap. Selanjutnya, sediaan uji dioleskan lagi 2 kali sehari sampai hari ke-4. Pada kelompok kontrol negatif hanya diberikan vaselin flavum dan adeps lanae saja. Pengambilan eksudat radang dilakukan di hari ke-5. Perlakuan terhadap hewan uji terangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Perlakuan Terhadap Tikus Putih Jantan Galur SD pada Pengujian Aktivitas Salep Ekstrak Daun Ubi Jalar sebagai Anti-inflamasi (n=5)

Kelompok	Perlakuan terhadap hewan uji
a. Kontrol Negatif	Punggung tikus diinduksi karagenan secara subkutan dan dioleskan basis salep
b. Kontrol Positif	Punggung tikus yang telah diinduksi karagenan secara subkutan dioleskan hidrokortison asetat dengan konsentrasi 2,5%
c. Konsentrasi I	Punggung tikus yang telah diinduksi karagenan secara subkutan dioleskan ekstrak etanol 70% daun ubi jalar dengan konsentrasi 15%
d. Konsentrasi II	Punggung tikus yang telah diinduksi karagenan secara subkutan dioleskan ekstrak etanol 70% daun ubi jalar dengan konsentrasi 30%
e. Konsentrasi III	Punggung tikus yang telah diinduksi karagenan secara subkutan dioleskan ekstrak etanol 70% daun ubi jalar dengan konsentrasi 60%

ISBN: 978-602-72418-6-2

Perhitungan Jumlah Leukosit

Eksudat dihisap ke dalam pipet leukosit sampai tanda batas 0,5 lalu diisi dengan larutan pengencer sampai tanda 11. Kemudian satu tetes diteteskan pada kamar hitung dan dibiarkan menetap selama 3 menit. Sediaan kemudian diperiksa dengan mikroskop dengan perbesaran 100x. Jumlah leukosit dihitung per (/µl) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah total leukosit per (/µl)} = \frac{N \text{ x faktor pengenceran}}{\sum \text{Volume Chamber}}$$

$$= \frac{N \text{ x } 20}{4 \text{ x } 1 \text{ x } 1 \text{ x } 0{,}1}$$

Keterangan:
N = Jumlah total leukosit dari 4 kamar hitung

Perhitungan Jumlah Monosit

Monosit dihitung dengan cara mengambil 1 tetes eksudat, lalu diletakkan pada objek kaca dan eksudat diratakan dengan kaca objek lainnya. Setelah kaca objek kering, metanol diteteskan sehingga melapisi seluruh apusan eksudat, dibiarkan selama 5 menit, lalu ditambahkan 1 tetes larutan giemsa yang telah diencerkan dengan air suling 1:20, kemudian dibiarkan selama 20 menit. Kaca objek dicuci dengan air suling lalu dikeringkan dan dilihat di bawah mikroskop. Setiap tikus yang digunakan, dibuat apusan eksudat sebanyak 3 kaca objek [(9)]. Preparat diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000x. Pertama-tama, pada preparat dihitung sampai 100 leukosit, kemudian dari 100 leukosit tersebut dihitung per bagian leukosit dari total 100 leukosit tersebut dengan, persamaan sebagai berikut [(10)]:

$$\% \text{ Monosit} = \frac{\sum \text{monosit}}{100} \text{ x } 100\%$$

Analisis Data

Data jumlah leukosit dan monosit disajikan sebagai rata-rata ± SD yang selanjutnya diuji dengan statistik ANOVA satu arah. Data dilanjutkan dengan uji Tukey jika terdapat perbedaan bermakna pada uji ANOVA untuk melihat ada tidaknya perbedaan yang bermakna antar kelompok (Priyatno 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter fisikokimia ekstrak

Hasil pengujian karakteristik fisikokimia ekstrak seperti kadar air, kadar abu total, kadar abu larut asam, dan rendemen disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rendemen, Kadar Air, Kadar Abu dan Kadar Abu Tidak Larut Asam Ekstrak Daun Ubi Jalar

No	Jenis	Hasil (%)
1	Kadar air	8,84
2	Kadar abu	9,18
3	Kadar abu tidak larut asam	0,15
4	Rendemen ekstrak daun ubi jalar	23,1996

Pengukuran kadar air dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar kandungan air pada ekstrak daun ubi jalar. Hasil penelitian menunjukkan presentase kadar air dalam ekstrak daun ubi jalar memenuhi syarat. Menurut literatur, kadar air dalam ekstrak seharusnya tidak lebih dari 10%. Hal ini bertujuan untuk menghindari cepatnya pertumbuhan fungi dalam ekstrak [(7)]. Penetapan kadar abu bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak mineral dan unsur-unsur organik yang tersisa dalam ekstrak daun ubi jalar setelah proses pengabuan. Hasil penelitian menunjukkan presentase kadar abu ekstrak daun ubi jalar adalah sebesar 9,18%. Menurut Depkes

ISBN: 978-602-72418-6-2

RI (1989)[11], kadar abu daun ubi jalar dalam literatur yaitu tidak lebih dari 9,5%. Penetapan kadar abu tidak larut asam bertujuan untuk mengetahui jumlah kadar abu yang diperoleh dari faktor eksternal, berasal dari pengotor yang berasal dari pasir atau tanah [12]. Hasil penelitian diperoleh presentase kadar abu tidak larut asam daun ubi jalar sebesar 0,15%, yang artinya memenuhi syarat karena dalam literatur kadar abu tidak larut asam daun ubi jalar tidak lebih dari 2% [11].

Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Ubi Jalar

Berdasarkan pemeriksaan pada penapisan fitokimia, pada ekstrak etanol daun ubi jalar terdapat kandungan flavonoid, saponin dan tanin. Hasil penapisan fitokimia dapat dilihat pada Tabel 4. Senyawa yang diduga memiliki aktivitas antiinflamasi adalah flavonoid. Mekanisme flavonoid dalam menghambat proses terjadinya inflamasi melalui dua cara, yaitu dengan menghambat permeabilitas kapiler dan menghambat metabolisme asam arakidonat dan sekresi enzim lisosom dengan memblok jalur siklooksigenase [13].

Tabel 4. Hasil Uji Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Ubi Jalar

No.	Metabolit Sekunder	Hasil
1	Alkaloid	-
2	Flavonoid	+
3	Saponin	+
4	Tanin	+
5	Steroid	-
6	Terpenoid	-

Keterangan: (+) Memberikan reaksi positif, (-) memberikan reaksi negatif.

Pengujian Sediaan Salep

Ekstrak daun ubi jalar diberikan secara topikal dengan pembawa vaselin flavum dan adeps lanae sebagai basis salep. Pemilihan vaselin flavum ini karena sifatnya inert, stabil secara kimia, dan sifatnya hidrofob yang akan memperpanjang masa kontak sediaan uji dengan kulit dan bertindak sebagai pembalut atau penutup[9]. Adeps lanae merupakan basis salep serap yang mempunyai kemampuan mengabsorbsi air, sehingga memudahkan penetrasi ke kulit pada sediaan [14].

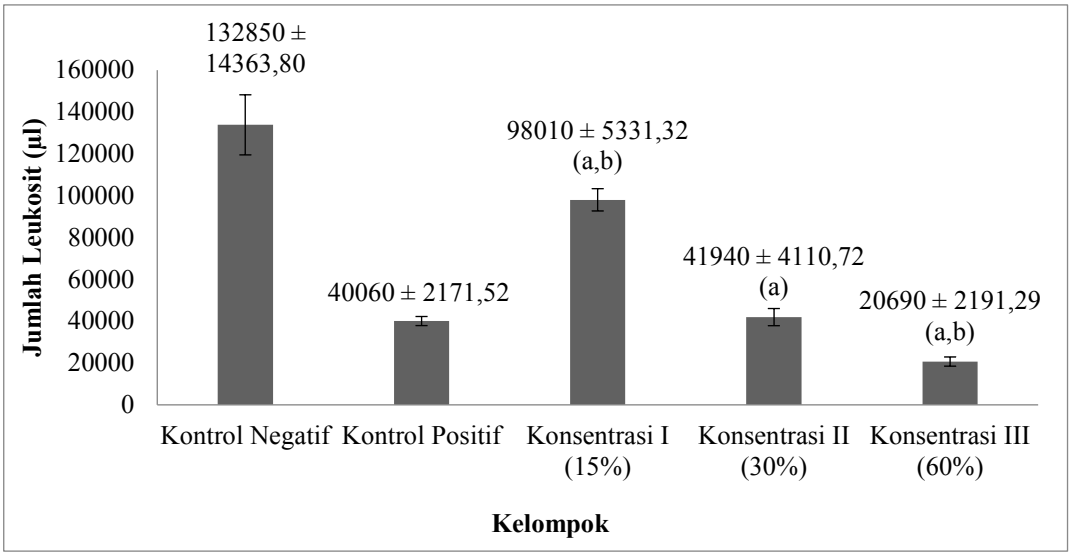
Pengujian sediaan salep meliputi uji organoleptik, uji homogenitas dan uji daya sebar. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui karakteristik salep ekstrak daun ubi jalar berupa bentuk, bau dan warna. Menurut Farmakope Indonesia (1995) [15], spesifikasi salep yang harus dipenuhi adalah memiliki bentuk setengah padat, warna harus sesuai dengan spesifikasi pada saat pembuatan awal salep dan baunya tidak tengik. Pengujian selanjutnya, salep diuji homogenitasnya. Hasil uji homogenitas menunjukkan semua kelompok sediaan bersifat homogen dan tidak menggumpal. Menurut Sari dan Maulidya (2016)[16], salep yang homogen ditandai dengan tidak terdapatnya gumpalan pada hasil pengolesan, struktur yang rata dan memiliki warna yang seragam. Uji homogenitas yang telah dilakukan menunjukkan bahwa semua sediaan salep homogen. Pengukuran selanjutnya yaitu uji daya sebar untuk melihat daya penyebaran salep. Sediaan salep yang baik adalah salep yang memiliki daya sebar 5-7 cm[17]. Berdasarkan uji daya sebar sediaan salep yang telah dilakukan menunjukkan bahwa salep belum memenuhi parameter daya sebar karena pada pengukuran diameter daya sebar tidak masuk dalam kisaran 5-7 cm. Faktor yang mempengaruhi kecilnya daya sebar sediaan salep karena dua jenis basis yang digunakan memiliki karakter sifat yang berbeda. Basis hidrokarbon yang mempunyai bentuk setengah padat atau lebih lembek, sedangkan bentuk basis serap lebih setengah padat atau lebih keras.

Uji Aktivitas Anti-inflamasi

Pengujian statistik jumlah leukosit dan monosit dilakukan dengan metode Anova satu arah (*one way anava*), karena penelitian ini hanya menggunakan satu variabel bebas, yaitu variasi dosis. Hasil nilai normalitas pada penurunan leukosit dan monosit menunjukkan nilai $p>0,05$ sehingga data dapat dikatakan data terdistribusi normal. Uji homogenitas *levene's*, pada penurunan jumlah

ISBN: 978-602-72418-6-2

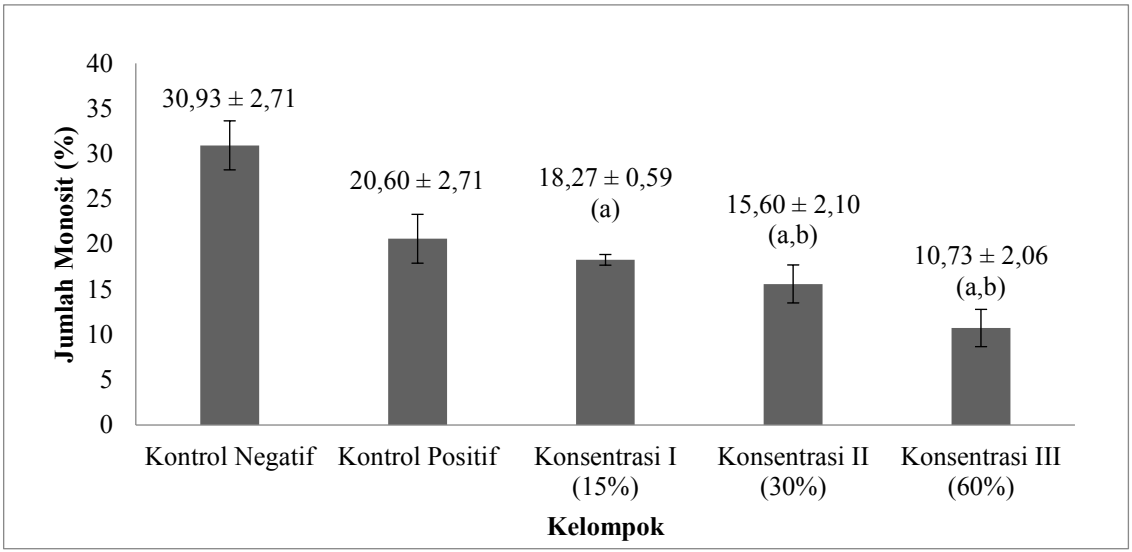
leukosit menunjukkan nilai (P = 0,06>0,05) dan monosit menunjukkan nilai (p = 0,11>0,05) sehingga data bervariasi homogen. Setelah itu dilanjutkan dengan uji Anova satu arah, hasil tabel Anova terhadap penurunan jumlah leukosit dan monosit diperoleh nilai (p = 0,000<0,05). Hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan.
Analisa statistik dilanjutkan dengan uji Tukey untuk melihat perbedaan tiap kelompok. Hasil lanjutan uji Tukey pada data penurunan jumlah leukosit pada Gambar 1, menunjukkan bahwa



Gambar 1. Grafik Rerata Jumlah Leukosit Tikus (± SD) pada Kelompok Perlakuan (n=5) setelah Pengujian Aktivitas Salep Ekstrak Daun Ubi Jalar sebagai Anti-inflamasi

konsentrasi III (60%) berbeda makna dengan kontrol positif, konsentrasi II (30%) dan konsentrasi I (15%). Kemudian pada kelompok kontrol positif tidak berbeda makna dengan konsentrasi II (30%), sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi II (30%) adalah konsentrasi terbaik sebagai antiinflamasi topikal karena sebanding dengan kelompok kontrol positif yang diberi salep hirokortison asetat 2,5% dengan penurunan jumlah leukosit sebesar 41940/µl, walaupun tidak sebesar penurunan jumlah leukosit pada konsentrasi III (60%) yaitu 20690/µl.
Hasil lanjutan uji Tukey pada data penurunan monosit pada Gambar 2 menunjukkan bahwa, konsentrasi I (15%) berbeda makna (p<0,05) dengan kontrol negatif dan konsentrasi III (60%), tetapi tidak menunjukkan perbedaan bermakna (p>0,05) dengan kelompok konsentrasi II (30%) dan kontrol positif. Konsentrasi II (30%) berbeda makna (p<0,05) dengan kontrol negatif dan kontrol positif dan konsentrasi III (60%), tetapi tidak menunjukkan perbedaan makna (p>0,05) dengan kelompok konsentrasi I (15%). Konsentrasi III (60%) berbeda bermakna (p<0,05) dengan kelompok kontrol negatif, kontrol positif, konsentrasi I (15%) dan konsentrasi II (30%). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun ubi jalar pada konsentrasi I (15%) memberikan efek yang sama dengan kontrol positif yang diberikan obat pembanding hidrokortison asetat 2,5% dengan jumlah rata-rata monosit sebesar 18,72%. Walaupun tidak sebesar penurunan jumlah monosit pada konsentrasi II (30%) dan konsentrasi III (60%) yaitu 15,60% dan 10,73%.

ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 2. Grafik Rerata Jumlah Monosit Tikus (± SD) pada pada Kelompok Perlakuan (n=5) setelah Pengujian Aktivitas Salep Ekstrak Daun Ubi Jalar sebagai Anti-inflamasi

a= berbeda bermakna dengan kelompok negatif ($p<0,05$); b= berbeda bermakna dengan kelompok positif ($p<0,05$).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa salep ekstrak daun ubi jalar dengan konsentrasi 15%, 30% dan 60% memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi dengan parameter jumlah leukosit dan monosit. Konsentrasi terbesar yaitu 60% ekstrak dalam 20 g salep menunjukkan aktivitas anti-inflamasi lebih besar jika dibandingkan dengan kontrol positif (hidrokortison 2,5%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada para Pimpinan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA dan pihak-pihak terkait lainnya yang telah memberikan kemudahan dalam menggunakan fasilitas laboratorium untuk penelitian ini.

REFERENSI

1. Corwin EJ. *Handbook of Pathophysiology 3th edition.* Philadelphia: Lippincort Williams & Wilkins. 2008. Hlm. 138-143
2. Price SA., Wilson LM. *Patofisiologi: konsep klinis proses-proses penyakit.* Edisi 6 Volume 1. Terjemahan: Peter A. EGC. Jakarta. 2006. Hlm 36, 57, 58
3. Verawati, Aria M, Novicaresa M. Aktifitas Anti Inflamasi Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*. A. Gray) Terhadap Mencit Putih Betina. Dalam: *Scientia.* 2011. Vol.1 No. 1. Hlm.47-52
4. Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial RI. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (1)*. Jilid 1. Jakarta. 2001. Hlm. 175-176
5. Sulastri, Erlidawati, Syahrial, Nazar M, dan Andayani T. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu *(Ipomoea batatas* L.*)* Hasil Budidaya Daerah Saree Aceh Besar. Dalam*: Jurnal Rekayasa dan Lingkungan.* 2013. *Vol. 9, No. 3*. Hlm. 125-130

ISBN: 978-602-72418-6-2

6. Riansyah Y, Mulqie L, Choesrina R. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) terhadap Tikus Wistar Jantan. Dalam: *Prosiding Penelitian Speasia*. 2015. Hlm. 630
7. Departemen Kesehatan RI. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 2008. Hlm. 39, 43-46
8. Naibaho OH, Paulina VYY, Weny W. Pengaruh Basis Salep terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) pada Kulit Punggung Kelinci yang Dibuat Infeksi *Staphylococcus aureus*. Dalam:*PHARMACON.* 2013. Vol. 2 No.2.Hlm.27-33
9. Hafizni. Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Daun Mengkudu Secara Topikal dan Pengaruhnya Terhadap Jumlah Sel Leukosit. *Tesis*. Fakultas Farmasi Andalas. Padang. 2008. Hlm. 21-23,26
10. Latifah L. Uji Efek Imunomodulator Fase Asetat dari Ekstrak Air Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dengan Penentuan Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis serta Perubahan Nilai Enzim Asam Fosfasate Sel Makrofag Peritoneum Mencit. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. 2011. Hlm. 32
11. Depatemen Kesehatan RI. *Materia Medika Indonesia.* Jilid V. Depertemen Kesehatan, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 1989. Hlm. 87-91
12. Departemen Kesehatan RI. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.* Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 2000. Hlm. 10-11.
13. Novadyanti, Kusharyanti I, Wahdaningsih S. Uji Aktivitas Antiinflamasi dan Antipiretik Ekstrak Etanol Daun Petai (*Parkia speciosa* Hassk) Pada Tikus Jantan Galur Wistar. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Tanjungpura. Pontianak. 2015.
14. Goeswin A. *Pengembangan Sediaan Farmasi*. Bandung. 2006. Hlm. 279-289
15. Departemen Kesehatan RI. *Farmakope Indonesia.* Edisi IV. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 1995. Hlm. 18
16. Sari A, Maulidya A. Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* Linn.). Dalam Jurnal: *SEL Penelitian Kesehatan*. 2016. Vol. 3 No. 1. Hlm. 16-23
17. Garg A, Aggarwal D, Garg S, and Singla AK. Speading of Semisolid Formulation: An Update. *Pharmaceutical Technology*. 2002. Hlm. 90

ISBN: 978-602-72418-6-2

Preparasi dan Karakterisasi Nanopartikel Crude Fukosantin Rumput Laut Coklat (*Sargassum Polycystum*) sebagai Antioksidan dengan Metode Abts (2,2 *Azinobis* (3-*etilbenzotiazolin*)-6-asam *sulfonat*)

Preparation and Characterization of Crude Fucoxanthin Brown Seaweed (*Sargassum polycystum*) as Antioxidant With Abts Method (2-2 *Azinobis (3-ethylbenzothiazoline) -6-sulfonic acid*)

KARTININGSIH, DENI RAHMAT, RIKA SARI DEWI ,ANARISA BUDIARTI, HANDY SUMARTA GUNAWAN
Fakultas Farmasi Universitas Pancasila Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan, 12460

E-mail: kartiningsih.kania2@gmail.com

ABSTRAK

Ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) memiliki kandungan senyawa antioksidan salah satunya adalah pigmen dari golongan karotenoid yaitu fukosantin. Penelitian ini bertujuan untuk membuat ekstrak rumput laut coklat menjadi bentuk nanopartikel yang stabil dan memenuhi syarat karakterisasi nanopartikel. Dalam penelitian ini, rumput laut coklat diekstraksi kemudian ekstrak rumput laut coklat dibuat menjadi nanopartikel dengan metode gelasi ionik menggunakan kitosan sebagai polimer dan natrium tripolifosfat sebagai *crosslinker agent*. Nanosuspensi ekstrak rumput laut coklat dikeringkan dengan pengeringan beku (*freeze drying*) menghasilkan serbuk nanopartikel. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh ukuran nanopartikel ekstrak rumput laut coklat 556,0 nm; nilai zeta potensial 21,0 mV; Morfologi nanopartikel ekstrak rumput laut coklat berbentuk sferis dan kristal yang ditunjang dari hasil TEM dan XRD, dengan mengalami pergeseran titik leleh menjadi 86,33^{0}C. Dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode ABTS (2,2 *Azinobis* (3-*etilbenzotiazolin*)-6-asam *sulfonat*). Hasil pemeriksaan aktivitas antioksidan, diperoleh nilai IC_{50} ekstrak rumput laut coklat, dan nanopartikel ekstrak rumput laut coklat berturut-turut sebesar 102,0844 bpj, dan 120,1654 bpj. Dari hasil penelitian, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas antioksidan antara ekstrak rumput laut coklat dengan nanopartikel ekstrak rumput laut coklat berdasarkan analisis statistik T *paired* yang menunjukkan terdapat perbedaan bermakna nilai IC_{50} antara ekstrak rumput laut coklat dengan nanopartikel ekstrak rumput laut coklat.
Kata Kunci: ekstrak rumput laut coklat, nanopartikel, kitosan, natrium tripolifosfat, antioksidan, ABTS

ABSTRACT

Extracts of brown seaweed (Sargassum polycystum) contains antioxidant compound, one of them is a pigment from carotenoid group that is fukoxanthin. This research aim to prepare brown seaweed extract into a stable and qualify nanoparticle characterization test. In this research, brown seaweed was extracted and brown seaweed extract was made into nanoparticles by ionic gelation method using chitosan as polymer and sodium tripolyphosphate as crosslinker agent. The nanosuspension of brown seaweed extract was dried by freeze drying to obtain a powder nanoparticle. According to the result, brown seaweed extract nanoparticle had a particle size of 556.0 nm; potential zeta 21.0 mV; The morphology of brown seaweed nanoparticles extract was spherical and crystalline form was found in TEM and XRD profile, with a melting point shift of 86.33^{0}C. Afterwards, antioxidant activity test with ABTS method (2,2 Azinobis (3-ethylbenzothiazoline) -6-sulfonic acid). Based on the results of antioxidant activity test, IC_{50} value of brown seaweed extract, and cocoa seaweed extract nanoparticles were 102,0844 ppm, and 120,1654 ppm respectively. Based on the results of the study, it can be concluded that there are differences in antioxidant activity between brown seaweed extract and its nanoparticles which was strengthened by T paired statistical analysis and showing significant differences in IC_{50} values between brown seaweed extract and its nanoparticles.
***Keywords**: brown seaweed extract, nanoparticles, chitosan, sodium tripolyphosphate, antioxidant, ABTS.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Penderita penyakit degeneratif akhir-akhir ini semakin meningkat, hal ini disebabkan oleh adanya radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya sehingga untuk mencapai kestabilan, radikal bebas bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Oleh karena itu, kebutuhan akan antioksidan yakni molekul yang dapat menetralkan radikal bebas sangat penting(1). Salah satu sumber antioksidan alami adalah rumput laut coklat. Rumput laut coklat merupakan salah satu kelompok rumput laut yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi jika dibandingkan dengan rumput laut merah dan rumput laut hijau. Salah satu pigmen dari golongan karotenoid yang berpotensi sebagai antioksidan adalah fukosantin (2). Namun pigmen fukosantin memiliki ketidakstabilan terhadap cahaya, oksigen dan suhu Selain itu, apabila dibuat menjadi obat tradisional ekstrak rumput laut coklat diberikan secara oral, efisiensi absorpsi dan efikasi didalam tubuh kurang optimal karena mudah terdegradasi dalam sistem saluran pencernaan sehingga aktivitas antioksidannya menurun dan tidak dapat memberikan efek yang optimal(3). Oleh karena itu, dibuat pengembangan sistem penghantaran obat dengan nanopartikel menggunakan polimer kitosan untuk melindungi obat dari degradasi saluran cerna.

Nanopartikel ekstrak rumput laut coklat ini dipreparasi dengan menggunakan metode gelasi ionik menggunakan bahan polimer kitosan dan NaTPP(4). Metode gelasi ionik dipilih karena merupakan metode yang mudah, memiliki sifat biokompatibilitas yang baik, dan tidak membutuhkan pelarut organik. Nanopartikel ekstrak rumput laut coklat yang telah terbentuk selanjutnya dikarakterisasi sifat organoleptis, ukuran dan distribusi ukuran nanopartikel menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA), morfologi nanopartikel dengan menggunakan *Transmission Electron Microscopy* (TEM) untuk mengetahui bentuk dan keadaan permukaan nanopartikel, Potensial Zeta untuk mengkarakterisasi sifat muatan permukaan nanopartikel, identifikasi struktur kristal dengan Difraksi sinar X, penentuan kapasitas kalor dengan *Differential Scanning Calorymetry* (DSC), serta identifikasi gugus kompleks dengan Spektroskopi IR (5). Setelah didapatkan hasil karakterisasi yang baik kemudian nanopartikel tersebut dapat dikembangkan menjadi bentuk sediaan. Selanjutnya, dilakukan uji aktivitas antioksidan dari ekstrak rumput laut coklat dan nanopartikel ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) dengan metode peredaman ABTS (2,2 *Azinobis* (3-*etilbenzotiazolin*)-6-asam *sulfonat*) (1).

METODE

BAHAN

Rumput laut coklat, Kitosan, Natrium Tripolifosfat, BP Fukosantin, Etanol 96% P, Asam asetat glasial P, ABTS (2,2 *Azinobis* (3-*etilbenzotiazolin*)-6-asam *sulfonat*), Etanol pro analisa, BP Vitamin C, $K_2S_2O_8$ dan aquadest.

ALAT

Timbangan analitik, Alat-alat gelas, Alat-alat volumetric, Maserator, Rotavapor, *Transmission Electron Microscopy*, Spektrofotometer UV-Vis 1800-UV, Rotavapor , *Freeze dryer SB* 6, *Particel size analyzer*, *Zeta sizer*, pH meter, *Magnetic stirrer*, FTIR, DSC dan XRD.

METODE PENELITIAN

1. Pembuatan Ekstrak Rumput Laut Coklat
   Sebanyak 200 gram serbuk rumput laut coklat yang telah dikeringkan, dibuat menjadi ekstrak dengan cara maserasi kinetik dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter selama 3 x 24 jam (3).
2. Pemeriksaan ekstrak kental rumput laut coklat meliputi :
   Organoleptik ,pH, identifikasi kandungan fukosantin dengan menggunakan Spektroskopi UV-Vis.

ISBN: 978-602-72418-6-2

3. Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak dengan metode ABTS
   a. Pembuatan larutan blanko ABTS
   b. Pembuatan larutan vitamin C sebagai kontrol positif dengan konsentrasi 1 bpj, 2 bpj, 3 bpj, 4 bpj, 5 bpj.
   c. Uji aktivitas antioksidan
      Larutan uji dan kontrol positif dengan beberapa konsentrasi, diukur serapannya menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 411 nm.
4. Pembuatan Nanopartikel Ekstrak Rumput Laut Coklat
   Ekstrak rumput laut coklat 0,1% dalam etanol 96% sebanyak 80ml dimasukkan kedalam larutan kitosan 1% sebanyak 20 mL. Campuran diaduk dengan menggunakan magnetik stirrer selama 10 menit. Kemudian ditambahkan larutan NaTPP 0,1% sebanyak 1,5 mL dengan kecepatan 1 tetes / 3 detik dalam pengadukan menggunakan magnetik stirrer dengan kecepatan pengadukan 250 rpm hingga terbentuk kekeruhan yang homogeny (4).
5. Karakterisasi nanopartikel ekstrak rumput laut coklat
   a. Nanosuspensi Ekstrak Rumput Laut Coklat
      Pemeriksaan organoleptik, pemeriksaan ukuran partikel ,analisis Zeta Potensial, Penentuan morfologi nanopartikel (TEM)
   b. Serbuk nanopartikel ekstrak rumput laut coklat
      Pemeriksaan Organoleptik, Karakterisasi Gugus Fungsi Ekstrak dengan *FTIR*, Analisis Difraksi Sinar X serbuk (XRD),Analisis *Differential Scanning Calorimetry* (DSC).
6. Pengujian aktivitas antioksidan nanopartikel ekstrak rumput laut coklat dengan metode ABTS.
7. Analisis data
   Dalam penelitian ini terdapat satu variabel bebas yaitu ekstrak rumput laut coklat dan nanopartikel RLC. Variabel tergantung merupakan respon yang diuji berupa nilai IC_{50} dari uji aktivitas antioksidan. Analisis data dilakukan terhadap respon uji dengan menggunakan analisis statistik T *paired* untuk mengetahui pengaruh bentuk nanopartikel terhadap respon yang diuji.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan organoleptik, ekstrak kental rumput laut coklat memiliki warna hijau kecoklatan, berbau khas rumput laut, dan dalam bentuk kental.
Ekstrak RLC mengandung fukosantin yang dibuktikan dengan hasil pemeriksaan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 445,0 nm dan dibandingkan dengan panjang gelombang maksimum baku pembanding (BP) fukosantin diperoleh 446,0 nm.

Hal ini menandakan bahwa ekstrak rumput laut coklat yang diuji mengandung senyawa fukosantin.
A. Hasil Karakterisasi Suspensi Nanopartikel

Tabel 1. Hasil karakterisasi suspensi nanopartikel

Karakterisasi Nanopartikel	Hasil
Ukuran Partikel (nm)	556,0
Indeks polidispersitas	0,974
Zeta Potensial (mV)	21,0

Ukuran partikel yang didapatkan telah memenuhi syarat, dimana suatu partikel dikatakan berukuran nano apabila berada dalam rentang 10-1000 nm. Hasil pengujian indeks polidispersitas diperoleh sebesar 0,974. Hasil tersebut memenuhi persyaratan dengan rentang nilai 0-1.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Berdasarkan hasil pengukuran, didapatkan nilai zeta potensial suspensi nanopartikel sebesar +21,0 mV berada dibawah 30 mV. Hasil ini menunjukkan bahwa suspensi nanopartikel cenderung teragregasi dengan partikel lain.

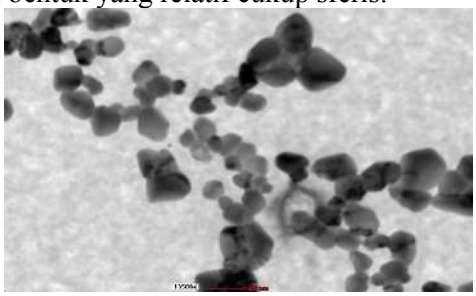
B. Hasil Pemeriksaan Nanopartikel Ekstrak Rumput Laut Coklat

1. Pemeriksaan Organoleptik

   Berdasarkan hasil percobaan, diperoleh nanopartikel rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) yang berwarna coklat, berbentuk lembaran seperti busa dan memiliki bau khas rumput laut dengan adanya bau asam.

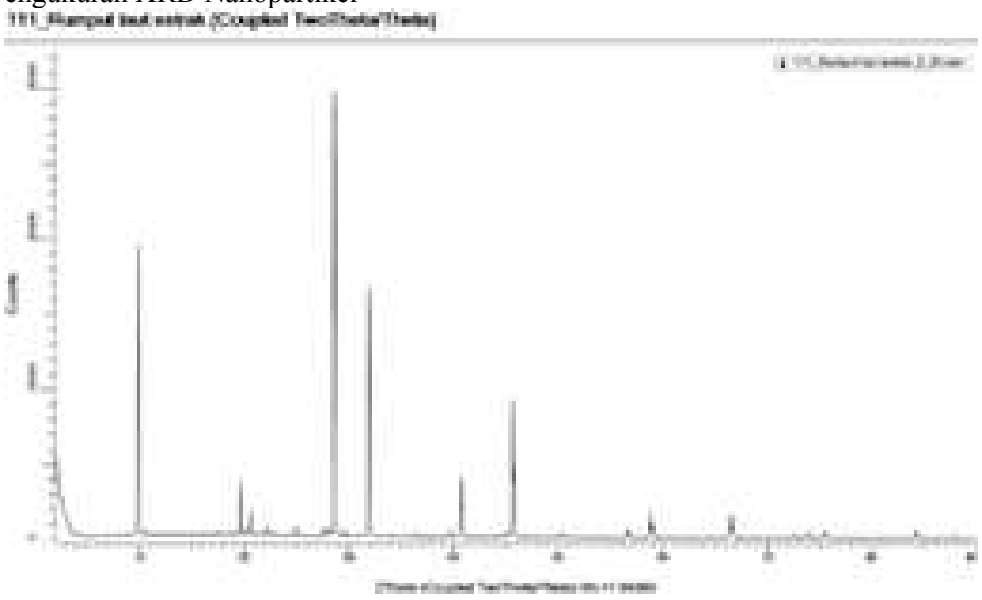
2. Hasil Pemeriksaan Morfologi Nanopartikel Ekstrak Rumput Laut Coklat

   Berdasarkan hasil pemeriksaan TEM dengan perbesaran 13500 kali, diketahui hasil nanopartikel yang terbentuk memiliki bentuk yang relatif cukup sferis.



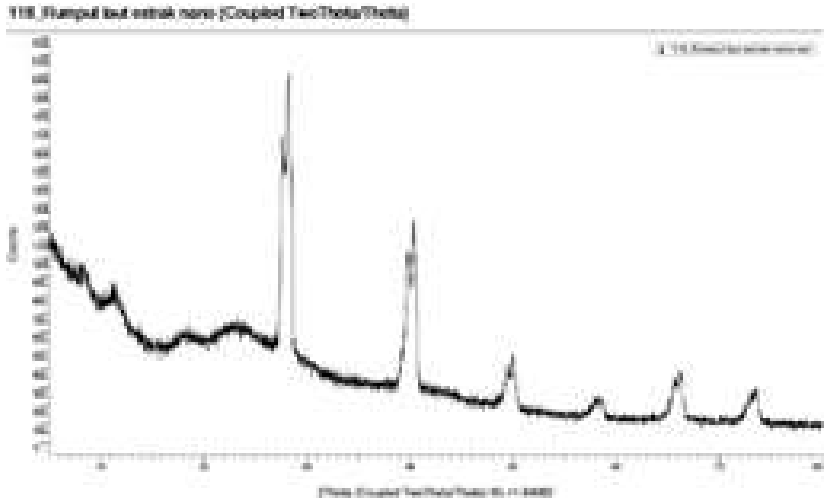
Gambar 1. Hasil Morfologi Nanopartikel Ekstrak Rumput Laut Coklat Dengan menggunakan *Transmission Electrone Microscope* (TEM)

3. Hasil Pengukuran XRD Nanopartikel



Gambar 2. Hasil pemeriksaan XRD ekstrak rumput laut coklat

ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 3. Hasil pemeriksaan XRD nanopartikel ekstrak rumput laut coklat

Sampel	**Amorf**	**Kristal**
Kitosan	74,7%	
Ekstrak Rumput Laut Coklat	15,1%.	84,9%
Nanopartikel Ekstrak Rumput Laut Coklat	31,9%,	68,1%

Hal ini menunjukkan bahwa pembuatan nanopartikel dapat mengindikasikan peningkatan bentuk amorf dari ekstrak sehingga dapat meningkatkan kelarutan dari ekstrak rumput laut coklat.

4. Hasil Analisis DSC Nanopartikel

Tabel 3. Hasil analisa termal menggunakan DSC

Sampel	Puncak Endotermik (^{0}C)	Delta H (J/g)
Ekstrak Rumput Laut Coklat	124,20	22,6993
Nanopartikel Ekstrak Rumput Laut Coklat	86,33	180,0095

Dari hasil ini dapat menunjukkan penurunan titik leleh ekstrak dalam bentuk nanopartikel. Hal ini diduga dari ikatan antara ekstrak dan kitosan yang membentuk matriks dimana menyebabkan ikatan antara senyawa tersebut menurunkan titik leleh dari ekstrak rumput laut.
Adanya penurunan titik leleh nanopartikel ekstrak rumput laut coklat dapat menunjukkan terjadinya peningkatan kelarutan dari nanopartikel ekstrak rumput laut coklat.

C. Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Coklat Dan Nanopartikel Ekstrak Rumput Laut Coklat Dengan Metode ABTS

Tabel 4. Nilai IC_{50} hasil uji antioksidan

Sampel	**Nilai IC_{50} (bpj)**
BP Vitamin C	2,5157
Ekstrak Rumput Laut Coklat	102,0844
Nanopartikel Ekstrak Rumput Laut Coklat	120,1654

ISBN: 978-602-72418-6-2

Hasil uji aktivitas antioksidan dilakukan uji T paired pada taraf nyata = 0,05 menunjukkan bahwa nilai IC_{50} ekstrak rumput laut coklat dan nanopartikel ekstrak rumput laut coklat memiliki perbedaan bermakna, hal ini ditandai dengan p-*value* (0,003) < 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara tiap aktivitas antioksidan.

KESIMPULAN

1. Ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) dapat dibuat menjadi nanopartikel dengan metode gelasi ionik menggunakan polimer kitosan 1 % dan natrium tripolifosfat 0,1 % memenuhi persyaratan mutu fisik nanopartikel dengan hasil ukuran partikel 556,0 nm, nilai potensial zeta 21,0 mV, dan morfologi partikel yang memiliki bentuk sferis dan memiliki struktur kristal serta terjadi pergeseran titik leleh menjadi 86,33^{0}C.
2. Berdasarkan hasil analisis statistik uji T *paired*, menunjukkan hasil p-*value* (0,003) < 0,05 sehingga terdapat perbedaan bermakna antar tiap aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) sebesar 102,0844 bpj dengan nanopartikel ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) sebesar 120,1654 bpj.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sami FJ, Rahimah S. Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol bunga brokoli (*Brassica oleracea L. var. Italica*) dengan metode DPPH (2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl) dan Metode ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat). Jurnal Fitofarmaka Indonesia. 2015; *2*(2): 107–10.
2. Cahyaningrum K. Aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*). Agritech. 2016; 36(2): 137-44.
3. Yip WH, Lim SJ, Mustapha WAW, Maskat MY, & Said M. Characterisation and stability of pigments extracted from Sargassum binderi obtained from Semporna, Sabah. Sains Malaysiana. 2014; 43(9): 1345-54.
4. Kartikaningsih H, Zaelanie K, Dayuti S. Stabilitas fukosantin dari rumput laut coklat *Padina australis* terhadap perubahan suhu. J National Conference Green Technology 2012;3(7):366-70.
4. Rawat MD, Singh, and Saraf S. Nanocarriers: promising vehicle for bioactive drugs. Biological and Pharmaceutical Bulletin. 2006; 29.
5. Mardliyati E, Muttaqien S, Setyawati D. Sintesis nanopartikel kitosan- tripolifosfat dengan metode gelasi ionik pengaruh konsentrasi dan rasio volume terhadap karakteristik partikel. Prosiding pertemuan ilmiah ilmu pengetahuan dan teknologi bahan. 2012; 2(1): 1411-2213.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Efek Salep Ekstrak Bonggol Pisang Kepok Putih sebagai Penyembuh Luka Sayat pada Tikus

(Effect of Kepok Putih Banana Corm Extract Ointment for incised wound healing on Rat)

DESY MULIANA WENAS[1], LISANA SIDQI ALIYA[1], WINDA WAHYUNINGSIH[1]
[1]Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional

ABSTRAK

Latar belakang: Pisang terutama batang semu dan kulit buah telah dikenal secara empiris memiliki khasiat menyembuhkan luka, namun bonggol yang mengandung senyawa fitokimia yang lebih tinggi dibandingkan bagian pisang lain dan belum pernah diteliti dalam penyembuhan luka. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kemampuan salep yang mengandung ekstrak etanol bonggol pisang kepok putih (*EBK*) dalam menyembuhkan luka sayat pada tikus. Metode: Uji eksperimental dilakukan pada 24 ekor tikus putih jantan. Tikus diberi luka sayat di bagian punggung. Tikus dikelompokkan menjadi 6 perlakuan masing-masing terdiri dari 4 tikus, yaitu kontrol positif (salep Betadine®), kontrol negatif (basis salep), kontrol normal (tanpa perlakuan), salep yang mengandung *EBK* dengan beberapa dosis konsentrasi (10%, 15%, dan 20%). Luka tikus dioleskan sebanyak 2 kali setiap hari selama 10 hari (kecuali kontrol normal). Pengukuran luka sayat dilakukan setiap hari sampai luka sembuh, lalu dihitung presentase penyembuhan luka. Data presentasi penyembuhan luka dianalisis dengan metode ANOVA. Hasil: Salep yang mengandung *EBK* dengan dosis 10%, 15% maupun 20% memiliki efek penyembuhan luka sayat pada tikus. Hasil analisis data statistis menunjukkan bahwa salep ekstrak 20% tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus. Kesimpulan: Salep yang mengandung EBK dapat menyembuhkan luka sayat sama halnya dengan kontrol positif.

Kata kunci: bonggol pisang, kepok putih, penyembuhan luka sayat, salep, tikus.

ABSTRACT

Banana especially the pseudostem and the fruit peel is known empirically used for healing wound, but its corm that contains more phytochemical compounds than other banana part is never tested for wound healing. The aim of this research is to find the effect of WhiteKepok banana corm extract (KCE) ointment in incised-wound healing on rats. Methods: This experimental study was performed on 24 male wistar rats. They were randomly divided into six groups of four rats as the positive control group (Betadine® ointment), a negative control group (placebo ointment), a normal group (without any ointment) and three groups of test concentration were given the extracts ointment with varying concentration (10%, 15%, 20%). The ointments were applied twice a day for 10 days. The wound is measured every day until healed, the percentage of wound healing is calculated. The result is analyzed using ANOVA statistical method. Results: Ointment contains 10%, 15% and 20% concentration of KCE can help incised-wound healing on rat skin. Statistical data result shows that 20% KCE ointment does not give any significant difference on incised-wound healing compared to other control, especially positive control. Conclusion: Ointment contains KCE has a potential for wound healing as good as positive control.

Keywords: *banana corm, incised wound healing, ointment, rat, white kepok.*

PENDAHULUAN

Luka ialah rusaknya jaringan kulit yang bisa ditandai dengan robek, tertusuk, memar atau terbakar[1]. Jenis luka yang sering terjadi yaitu luka sayat. Luka sayat (vulnus scissum) berupa luka dengan bentuk garis lurus beraturan yang ditandai dengan tepi luka. Luka sayat terjadi saat ada kontak langsung dengan benda tajam yang mengenai kulit[2]. Luka dapat diobati dengan cara konvesional maupun dengan cara alami. Pengobatan luka secara konvensional bisa dengan menggunakan obat modern yang telah beredar di pasar seperti salep Betadine, sedangkan pengobatan alami bisa dengan menggunakan obat tradisional.

Keanekaragaman hayati Indonesia yang melimpah merupakan potensi yang sangat bagus dalam pencarian bahan obat tradisional. Indonesia merupakan sentra primer keragaman pisang yang diperkirakan lebih dari 200 jenis pisang. Salah satu varietas yang diminati oleh masyarakat Indonesia ialah kepok putih. Daging buah pisang kepok putih berwarna putih[3]. Beberapa bagian tanaman pisang (Musa acuminata) sering dimanfaatkan oleh masyarakat, seperti daun pisang dipakai untuk membungkus makanan juga berguna untuk menurunkan kadar gula darah[4]. Getah pelepah juga sering digunakan secara empiris untuk menyembuhkan luka. Namun pemanfaatan bonggol pisang masih sedikit.

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, kandungan saponin, tanin dan flavonoid dari ekstrak bonggol pisang berpotensi besar dalam merangsang pertumbuhan sel-sel baru pada luka[5]. Oleh karena itu, bonggol pisang memiliki potensi penyembuhan luka di kulit. Kandungan flavonoid dan saponin dapat berfungsi sebagai antibiotik[6]. Selain itu flavonoid dapat menurunkan agregasi platelet, menghambat perdarahan dan perangsang pertumbuhan sel baru[7]. Getah pada batang pisang kepok merangsang pertumbuhan sel–sel, membantu pembentukan pembuluh darah baru, mempersingkat fase peradangan, mencegah infeksi serta membentuk jaringan ikat kolagen[8].

Untuk memudahkan penggunaan maka ekstrak bonggol pisang dikembangkan menjadi suatu sediaan topikal dalam bentuk salep untuk menyembuhkan luka sayat. Salep dipilih sebagai bentuk sediaan karena sediaan halus, mudah digunakan dan tidak mengiritasi kulit[9]. Sediaan salep memiliki banyak sekali basis. Pemilihan basis dasar salep bergantung pada beberapa faktor seperti khasiat yang diinginkan dan ketahanan sediaan[10]. Variasi basis salep akan menyebabkan sifat fisik sediaan salep yang berbeda dan akan berpengaruh terhadap penyembuhan luka.

Bonggol pisang memiliki prospek yang bagus dalam penelitian farmasetikal di masa depan sebagai salep yang dapat menyembuhkan luka pada tikus. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang menguji aktivitas salep yang mengandung ekstrak etanol bonggol pisang kepok putih dalam menyembuhkan luka sayat. Kemampuan penyembuhan luka dari salep ekstrak bonggol pisang kepok putih dibandingkan dengan salep Betadine® sebagai kontrol positif.

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Bonggol pisang kepok putih (Jati Asih, Bekasi, Jawa Barat), etanol 70%, vaselin album, adeps lanae, aquades, eter, dan Salep Betadine®. Hewan uji yang digunakan yaitu tikus putih jantan galur Sprague Dawley bobot badan 150–200 gram dari Institut Pertanian Bogor (IPB) sebanyak 24 ekor berumur 2–3 bulan dan sehat.

METODE

Ekstraksi bonggol pisang kepok putih

Bonggol dari tanaman pisang dibersihkan, dipotong kecil dan dikeringkan dalam oven, serta dibuat serbuk berukuran 40 mesh. Sebanyak 1 kg serbuk kering bonggol pisang kepok putih diekstraksi dengan metode maserasi dalam 1 liter etanol 70% selama 24 jam, lalu disaring menggunakan kapas dan kertas saring. Maserat ditampung dan filtratnya dimaserasi lagi dengan etanol 70%. Maserasi diulang sebanyak dua kali. Maserat disimpan dalam wadah tertutup rapat dan tidak boleh terkena sinar matahari.

Maserasi dilakukan sampai warna maserat yan diperoleh jernih atau mendekati jernih. Maserat dipekatkan dengan *vacum rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental.

Pembuatan salep ekstrak bonggol pisang kepok putih

Sediaan salep dibuat menjadi 3 formula menggunakan ekstrak etanol bonggol pisang kapas 10%, 15% dan 20% dengan komponen basis salep yaitu vaselin album dan adeps lanae. Formulasi pembuatan salep diambil dari Formularium Nasional yaitu R/ Adeps Lanae 15 g, Vaselin Album 85 g, m.f salep 100 g. Sediaan salep dibuat dengan dosis ekstrak bonggol pisang kepok putih 10%, 15% dan 20% sebanyak 20 g. Vaselin album dan adeps lanae dicampur terlebih dahulu dalam mortar lalu ditambah ekstrak bonggol pisang kepok putih, dan diaduk sampai homogen, selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah. Salep tersebut akan diaplikasikan sebanyak dua kali sehari untuk 10 hari. Formulasi salep dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi salep

Bahan	F1 (10%)	F2 (15%)	F3 (20%)	F4 (+)	F5 (-)
EBK	2	3	4	-	-
Adeps lanae	3	3	3	-	3
Vaseline album	15	14	13	-	17
Betadine®				20	

Dalam satuan g (gram)

Keterangan: EBK : Ekstrak Bonggol Pisang Kepok putih
F1 : Salep EBK 10%
F2 : Salep EBK 15%
F3 : Salep EBK 20%
F4 : Salep Betadine® (Kontrol Positif)
F5 : Salep basis (Kontrol Negatif)

Uji In Vivo Aktivitas Penyembuhan Luka

Jenis penelitian tersebut adalah eksperimen deskriptif laboratorim, dengan menggunakan rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu 6 (enam) perlakuan dan masing-masing perlakuan diulangi sebanyak 4 (empat) kali. Hewan uji yang digunakan pada penelitian yaitu tikus putih jantan galur Sprague Dawley sebanyak 24 ekor dengan berat badan 150–200 gram. Tikus diadaptasikan dulu selama 7 hari supaya tikus dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Pemberian makan dan minum di pagi dan sore tiap hari selama periode aklimatisasi. Bulu pada bagian punggung dicukur serta dibersihkan menggunakan alkohol 70%. Kulit pada punggung tikus diberi luka sayat sepanjang 10 mm dengan kedalaman 2 mm menggunakan pisau bedah sejajar tulang vertebrae, berjarak 5 cm dari telinga. Hewan uji yang digunakan adalah tikus sehat sebanyak 24 ekor yang dibagi dalam 6 kelompok beranggotakan 4 ekor tikus. Kelompok I diberi salep ekstrak bonggol pisang kepok putih (SBK) 10%, kelompok II diberi SBK 15%, kelompok III diberi SBK 20%, kelompok IV diberi salep Betadine® kontrol positif, kelompok V diberi salep basis sebagai kontrol negatif dan kelompok VI tidak diberikan perlakuan sebagai kelompok normal. Perlakuan pada kelompok tikus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelompok Perlakuan

No	Kelompok	Perlakuan	Jumlah Tikus
1	F1	Dioleskan salep ekstrak 10%	4
2	F2	Dioleskan salep ekstrak 15%	4
3	F3	Dioleskan salep ekstrak 20%	4
4	Kontrol Positif	Dioles salep Betadine	4
5	Kontrol Negatif	Dioles basis salep	4
6	Kontrol Normal	Tidak diberikan Perlakuan	4

Keterangan : F1 salep ekstrak 10%, F2 salep ekstrak 15%, F3 salep ekstrak 20%

Evaluasi sediaan salep ekstrak bonggol pisang kepok putih

Evaluasi sediaan salep dilakukan yaitu uji organoleptik. Pengujian organoleptik dilakukan dengan mengamati sediaan salep dari bentuk, bau, rasa dan warna pada sediaan.

Analisis Data

Data panjang luka dinyatakan sebagai rata-rata. Data dianalisis dengan metode ANOVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tumbuhan

Tumbuhan dideterminasi oleh LIPI Cibinong sebagai *Musa acuminata x Musa balbisiana* ABB (cv. "Pisang Kepok Putih") dari famili Musaceae. Bonggol dari pisang kepok putih dapat dilihat pada Gambar 1A.

Gambar 1A. Bonggol kepok putih, 1B Serbuk bonggol kepok putih

Gambar 2. Salep ekstrak bonggol pisang 20%

Ekstraksi Bonggol Pisang Kepok Putih

Hasil proses ekstraksi metode maserasi menggunakan etanol 70% dari 1,394 gram serbuk bonggol pisang kepok putih (Gambar 1B) yaitu 65 g ekstrak kental. Jumlah rendemen yang diperoleh yaitu 4,66 %.

Uji Fitokimia

Skrining fitokimia pada ekstrak etanol bonggol pisang kepok putih menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid, saponin, dan tanin. Hal tersebut sesuai dengan skrining fitokimia yang dilakukan oleh Umamesheswari (2017) bahwa *Musa acuminata* mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin[11].

Uji In Vivo Penyembuhan Luka Sayat

Proses penyembuhan luka dimulai dengan fase inflamasi yang terjadi pada hari ke-2, yaitu pada kelompok salep ekstrak 20%. Penyembuhan terbaik dihasilkan oleh salep kontrol positif yaitu sebesar 10%. Penyembuhan luka berlanjut di hari ke-3 pada seluruh kelompok perlakuan, dimana penyembuhan luka terbaik adalah pada kelompok salep ekstrak 20%, yaitu 26%. Proses penyembuhan luka terus berkelanjutan sampai hari ke-7, namun belum sembuh total. Antara hari ke-4 dan hari ke-7, Penyembuhan luka terbaik adalah pada kelompok salep ekstrak 20%. Kemampuan penyembuhan luka paling tinggi pada hari ke-7 yaitu kelompok F3 (salep ekstrak 20%) yang memiliki presentase penyembuhan luka paling tinggi yaitu 96%. Pada hari ke-8 terjadi penyembuhan luka 100% pada seluruh kelompok perlakuan (kecuali kelompok Normal yang belum sembuh sempurna). Penyembuhan luka secara sempurna terus bertahan sampai hari ke-10, bahkan penyembuhan luka pada kelompok Normal masih belum sempurna dan baru mencapai 70%.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat perbedaan penyembuhan luka pada hari ke-2 sampai hari ke-7, sedangkan pada hari ke-8 sampai hari ke-10 tidak terdapat adanya perbedaan penyembuhan luka. Seluruh kelompok perlakuan menunjukkan penyembuhan luka 100% secara serentak pada hari ke-8 (kecuali kelompok Normal), namun terdapat perbedaan kecepatan dalam proses penyembuhan luka tersebut. Kelompok salep ekstrak 20% memiliki kecepatan penyembuhan luka tertinggi (96%), sedangkan kelompok yang memberikan respon terbaik pertama kali adalah kelompok kontrol positif pada hari ke-2 sebesar 10%. Panjang luka berkurang paling signifikan pada kelompok perlakuan menggunakan salep ekstrak 20% dibandingkan kelompok perlakuan lainnya. Berdasarkan data tabel 3, kemampuan penyembuhan luka paling tinggi pada hari ke-7 yaitu kelompok F3 (salep ekstrak 20%) yang memiliki presentase penyembuhan luka paling tinggi yaitu 96%. Hal tersebut mungkin dikarenakan salep bonggol pisang kepok putih (SBK) mengandung zat aktif yang dapat meningkatkan aliran darah ke daerah luka dan dapat menstimulasi fibroblas sebagai respon penyembuhan luka. Daya penyembuhan luka sayat terendah terdapat pada kelompok Normal. Hal tersebut dapat dilihat dari data Presentase Penyembuhan Luka pada hari ke-2 sampai hari ke-10. Data panjang luka seluruh kelompok tikus dapat dilihat pada Tabel 4. Persentase penyembuhan luka dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3. Evaluasi organoleptis dan homogenitas salep

Formula	Warna	Bau	Rasa	Bentuk	Homogenitas
F1	Coklat Tua	Coklat	Pahit	Padat	Homogen
F2	Coklat Tua	Coklat	Pahit	Padat	Homogen
F3	Coklat Tua	Coklat	Pahit	Padat	Homogen

Keterangan : F1 salep ekstrak 10%, F2 salep ekstrak 15%, F3 salep ekstrak 20%

Tabel 4. Rata-rata panjang luka

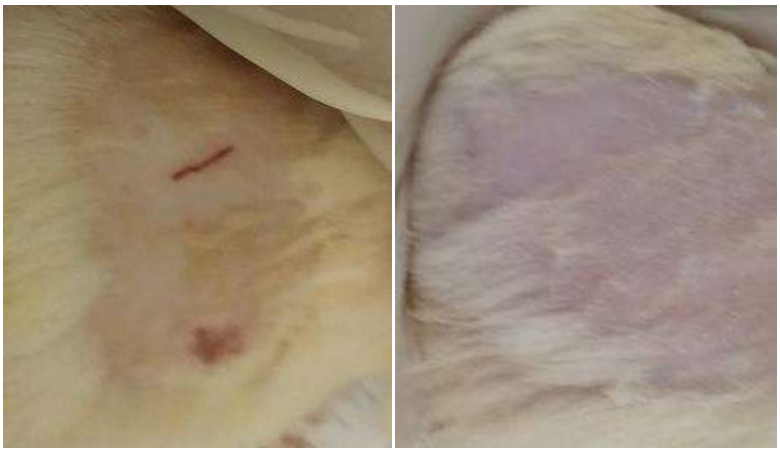
Day	F1	F2	F3	F4	F5	N
1	10	10	10	10	10	10
2	10	10	9.8	9,0	10	10
3	8,6	8,4	7,4	8,8	8,75	9,5
4	5,8	5,8	5,2	7,0	7,25	8,75
5	5,2	4,8	4,4	5,2	5,8	8,25
6	3,6	3,4	3,0	4,4	4,8	8
7	1,6	1,6	0,4	1,2	1,8	5,75
8	0	0	0	0	0	4,75
9	0	0	0	0	0	4
10	0	0	0	0	0	3

Dalam satuan milimeter (mm). Keterangan:
F1 : salep mengandung 10% ekstrak
F2 : salep mengandung 15% ekstrak
F3 : salep mengandung 20% ekstrak
F4 : salep Betadine (kontrol positif)
F5 : salep basis (kontrol negatif)
N : kelompok normal

Tabel 5. Presentase penyembuhan luka

Day	F1	F2	F3	F4	F5	N
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	20%	10%	0%	0%
3	14%	16%	26%	12%	12.5%	5%
4	42%	42%	48%	30%	27.5%	12.5%
5	48%	52%	56%	48%	42%	17.5%
6	64%	66%	70%	56%	52%	20%
7	84%	84%	96%	88%	82%	42.5%
8	100%	100%	100%	100%	100%	52.5%
9	100%	100%	100%	100%	100%	60%
10	100%	100%	100%	100%	100%	70%

Keterangan:
F1 : salep mengandung 10% ekstrak
F2 : salep mengandung 15% ekstrak
F3 : salep mengandung 20% ekstrak
F4 : salep Betadine® (kontrol positif)
F5 : salep mengandung salep basis (kontrol negatif)
N : tidak diberikan perlakuan salep setelah sayatan luka



Gambar 3. Penampakan luka setelah diberi ekstrak 20%.
A. Luka tikus hari pertama B. Luka tikus hari ke-7

Analisis Statistik

Uji statistik ANOVA dilakukan untuk melihat ada tidaknya efek keenam perlakuan terhadap penyembuhan luka. Diawali dengan uji homogenitas yang dilakukan pada data dengan menggunakan uji tes Levene. Hasil uji Saphiro-Wilk dari data Panjang Luka (Tabel 6) menunjukkan bahwa data terdistribusi normal karena P ≥ 0,05, sedangkan uji Levene (Tabel 7) didapatkan nilai P ≥ 0,05, yaitu sebesar p = 0,991 yang menunjukkan bahwa data terdistribusi secara homogen. Berdasarkan uji statistik dengan analisis ANOVA (Tabel 8), pemberian salep dengan ekstrak bonggol pisang kepok putih tidak memberikan pengaruh nyata (P > 0,05) terhadap penyembuhan luka pada tikus jantan.

Tabel 6. Tes Normalitas Data

Kelompok Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig	Statistic	df	Sig
Salep Ekstrak 10%	0.147	10	0.200*	0.898	10	0.206
Salep Ekstrak 15%	0.161	10	0.200*	0.879	10	0.128
Salep Ekstrak 20%	0.211	10	0.200*	0.858	10	0.072
Kontrol Negatif	0.215	10	0.200*	0.855	10	0.067
Kontrol Positif	0.214	10	0.200*	0.887	10	0.157
Kontrol Normal	0.223	10	0.200*	0.843	10	0.054

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance

Tabel 7. Tes Homogenitas Variansi Data

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.071	4	45	.991

Tabel 8. Uji ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.037	4	0.009	0.058	0.994
Within Groups	7.277	45	0.162		
Total	7.315	49			

Aktivitas penyembuhan luka dari ekstrak bonggol pisang kepok putih dapat berasal dari senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin maupun tanin. Kandungan saponin, tanin dan flavonoid dari ekstrak bonggol pisang berpotensi besar dalam merangsang pertumbuhan sel-sel baru pada luka. Senyawa flavonoid dan saponin dapat berefektivitas sebagai antibiotik[6]. Flavonoid juga dapat menurunkan agregasi platelet, menghambat perdarahan dan perangsang pertumbuhan sel baru[7]. Getah pada pisang kepok merangsang pertumbuhan sel–sel, membantu pembentukan pembuluh darah baru, mempersingkat fase peradangan, mencegah infeksi serta membentuk jaringan ikat kolagen[8].

SIMPULAN

Salep ekstrak etanol bonggol pisang kepok putih dengan konsentrasi 20% berpotensi membantu penyembuhan luka dengan kecepatan yang hampir sama dengan salep komersial penyembuhan luka. Berdasarkan analisis data statistik, pemberian salep bonggol pisang kepok putih tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus, bila dibandingkan dengan kontrol lain atau dosis konsentrasi lain dari sediaan salep. Hal tersebut dapat dilihat dari kecepatan penyembuhan yang kurang lebih sama antara kontrol positif, kontrol negatif dengan sediaan ekstrak. Penanganan luka sayat menggunakan salep ekstrak etanol bonggol pisang kepok putih mempercepat penyembuhan luka pada tikus bila dibandingkan dengan luka tanpa penanganan apapun. Pemanfaatan limbah pisang kepok putih yang tetap dikembangkan dalam rangka meningkatkan taraf hidup petani pisang kepok putih secara ekonomis, namun lebih baik dikembangkan untuk pakan ternak ataupun potensi obat tradisional lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih untuk KEMENRISTEKDIKTI Republik Indonesia dalam menyediakan dana Hibah Penelitian Dosen Pemula tahun anggaran 2018.

REFERENSI

1.

1. Thakur, R., Jain, N, Pathak, R dan Sandhu SS. Practices in Wound Healing Studies of Plants,Evidence-based Complementary and Alternative Medicine; 2011: 1-17.
2. Orsted, HL, DK Keast., J Kuhnke., P Armstrong. Best Practice Recommendations or the Prevention and Management of Open Surgical Wounds. Wound Care Canada; 2010 8(1): 189-197.
3. Prabawati, S, Suyanti dan DA Setyabudi. Teknologi Pascapanen dan Pengolahan Buah Pisang. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Dalam seminar Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian, Bogor; 2008
4. Febryanto, R, Hajrah & L Rijai. Potensi ekstrak daun pisang (*Musa textilis* Nee) terhadap penurunan kadar gula darah. Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian 2016. Universitas Mulawarman; 2016
5. Pongsipuluh, GR, Yamlean PVY, Banne Y. Formulasi dan pengujian salep ekstrak pisang ambon terhadap luka terbuka pada kulit tikus putih jantan galur wistar. Pharmacon.; 2012 1(2): 7-13

6. Riyani, A & R Adawiyah. Ekstraksi flavonoid metode soxhletasi dari batang pohon pisang ambon (*Musa paradisiacal var. sapientum*) dengan berbagai pelarut. Prosiding Simposium Nasional dan Pembelajaran Sains, Bandung; 2015
7. Fitriyah, L. 2011. Pengaruh getah pohon ambon (*Musa acuminata*) terhadap waktu pendarahan, koagulasi penutupan luka pada mencit (*Mus musculus*). Skripsi UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
8. Sundari L. Effect of stem sap of Kepok Banana (*Musa balbisiana*) to the time of healing wound on mice (*Mus musculus*). Biology D. [Thesis]. Gorontalo: Faculty of Math and Natural Science State University of Gorontalo; 2015.
9. Ansel, HC. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. Universitas Indonesia Press (Jakarta); 2005: 502-512.
10. Elmitra. Dasar-Dasar Farmasetika dan Sediaan Semi Solid. Jakarta: Dee Publish; 2017: 87-102.
11. Umamesheswari, A, Puratchikody A, Prabu SL, Jayapriya T. Phytochemical screening and antimicrobial effects of *Musa acuminata* bract. Int. Res. J. Pharm.; 2017, 8(8):41-44

ISBN: 978-602-72418-6-2

Uji Stabilitas dan Penentuan Nilai SPF secara In Vitro Gel Semprot Ekstrak *Spirulina platensis*

(Stability Test and Determination of SPF Value in Vitro of *Spirulina* platensis Extract Spray Gel)

AYU SHABRINA*, RIMA HERLINDA, BENY SETYAWAN
Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim, Semarang

ABSTRAK

Spirulina platensis merupakan mikroalga dengan kandungan fikosianin dan β-karoten sebagai antioksidan dan mampu menghambat radiasi sinar UV. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji stabilitas dan menentukan nilai SPF dari gel semprot ekstrak *Spirulina platensis* (EASP). EASP dibuat dengan pelarut air dengan ultrasonikasi dan dipekatkan dengan *freeze dryer*. Gel semprot dibuat dengan variasi konsentrasi EASP yaitu 3% (F1) 6% (F2) dan 9% (F3). Gel semprot diuji stabilitas fisik meliputi homogenitas, pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat serta stabilitas nilai SPF secara in vitro dengan spektrofotometer UV. Uji stabilitas dilakukan selama 28 hari dengan *climatic chamber*. Data yang diperoleh dianalisa dengan *one way* ANOVA. Hasil uji stabilitas fisik menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan bermakna ($p > 0,05$) pada masing-masing formula gel semprot selama 28 hari penyimpanan. Data nilai SPF yang diperoleh adalah 24,29±1,12 (F1); 28,24±1,05, (F2) dan 31,10±1,34 (F3) dan tidak mengalami perubahan bermakna ($p>0,05$) selama 28 hari penyimpanan. Gel semprot ekstrak *Spirulina platensis* berpotensi untuk dikembangkan sebagai tabir surya.

Kata kunci: *Spirulina platensis*, Nilai SPF, Uji Stabilitas

ABSTRACT

Spirulina platensis is a microalga with phycocyanin and β-carotene content as an antioxidant and can inhibit UV radiation. The purpose of this study was to assess the stability and determine the SPF value of Spirulina platensis extract (EASP) spray gel. EASP was made with water solvents by ultrasonication and concentrated with a freeze dryer. Spray gel was made with variations in EASP concentrations of 3% (F1) 6% (F2) and 9% (F3). The spray gel was tested for physical stability including homogeneity, pH, viscosity, dispersion and adhesion and stability of SPF values in vitro with a UV spectrophotometer. The stability test was carried out for 28 days with the climatic chamber. The data obtained were analyzed by one way ANOVA. The results of the physical stability test showed that there was no significant difference ($p> 0.05$) in each spray gel formula for 28 days of storage. The SPF value data obtained were 24,29±1,12 (F1); 28,24±1,05, (F2) and 31,10±1,34 (F3) and did not showed significant changes ($p> 0.05$) for 28 days of storage. Spirulina platensis extract spray gel has the potential to be developed as a sunscreen.

Keywords: *Spirulina platensis, SPF Value, Stability Test*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Kulit merupakan lapisan terluar dari tubuh yang menutupi seluruh permukaan tubuh yang berfungsi melindungi dari suhu,dampak buruk dari polusi, paparan sinar ultaviolet dan ganguan dari luar namun tidak efektif untuk menahan paparan sinar matahari yang berlebih [1] Paparan terus-menerus dari radiasi UV A dan B dapat menyebabkan hiperpigmentasi kulit sehingga menjadi kusam dan bersisik bahkan dapat meningkatkan risiko kanker kulit [2] . Untuk membantu memulihkan penampilan kulit dibutuhkan penggunaan antioksidan yang juga dapat berperan sebagai tabir surya. Saat ini tren penggunaan bioaktif dari bahan alam pada sediaan kosmetik untuk tabir surya dan antioksidan sangat berkembang, salah satunya adalah *Spirulina platensis* [3].

Spirulina platensis merupakan salah satu dari mikroalga hijau biru yang berpotensi untuk dimanfaatkan, karena memiliki kandungan senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai antioksidan [4]. *Spirulina platensis* mengandung fikosianin dan β-karoten yang merupakan prekusor vitamin dan antioksidan yang dapat menghambat penuaan dini [5]. Karena kandungan tersebut, maka *Spirulina platensis* dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan kosmetik.

Spirulina platensis mampu menghambat radiasi sinar UV dan memberikan efek antiinflamasi dan antioksidan pada kulit pada uji *in vivo* [6] . Formulasi tabir surya *Spirulina Platensis* sangat stabil secara *in vivo* memiliki nilai SPF 30, dan mengatasi sinar UVA dengan baik, meningkatkan pigmentasi kulit, dan dapat meningkatkan elastisitas pada kulit setelah pengujian 84 hari [7] .

Produk kosmetik di pasaran saat ini sebagian besar didominasi oleh sediaan losion dan krim. Sehingga, diperlukan suatu pengembangan sediaan kosmetik dalam bentuk gel semprot. Sediaan gel semprot merupakan salah satu pengembangan dari sediaan gel yang memiliki keuntungan lebih praktis digunakan dan memiliki kemampuan mencegah kontaminasi sediaan selama pemakaian [8]. Esktrak *Spirulina platensis* mudah terdegradasi akibat cahaya dan panas sehingga cenderung tidak stabil [9]. Untuk memenuhi parameter kosmetik, maka dilakukan uji stabilitas dan penentuan nilai SPF gel semprot ekstrak *Spirulina platensis* (EASP).

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Bahan-bahan yang digunakan meliputi serbuk Spirulina platensis diperoleh dari PT Neoalgae Makmur Indonesia, Gresik, Jawa Timur, aquadest, etanol 70% karbopol 940, HPMC, propilenglikol, trietanolamin, metil paraben dan propil paraben.

Alat. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah neraca analitik (Ohauss), ultrasonikasi (Branson), *freeze dryer* (Martin Christ Alpha 1-2), spektrofotometri UV (Shimadzu), *climatic chamber* (Medcenter Enrichtungen), seperangkat alat-alat gelas (Pyrex), pH meter (Electro Lab) dan viskometer (Rion)

METODE. Ekstraksi Spirulina platensis. Sebanyak 500 gram serbuk Spirulina platensis diekstraksi dengan 2500 mL aquadest dengan alat ultrasonikasi pada frekuensi 40 Hz dan suhu 28 °C selama 60 menit. Ekstrak yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan freeze dryer selama 90 jam pada tekanan 0,37 mbar dan suhu -15° hingga menjadi serbuk kering.

Pembuatan Gel Semprot EASP. Gel semprot dibuat dengan 3 variasi konsentrasi EASP yang dapat dilihat pada tabel 1 [10]. *Carbopol* didispersikan dengan aquadest hingga terdispersi seluruhnya, kemudian ditambahkan trietanolamin hingga terbentuk massa gel yang transparan atau bening (A). HPMC didispersikan di air dingin dan ditambahkan air hangat hingga membentuk massa kental. *Poloxamer* didispersikan dengan aquadest,kemudian diaduk hingga

terdispersi seluruhnya (B). *Ekstrak* didispersikan dalam etanol 96%, lalu diaduk hingga terdispersi seluruhnya (C). Metil paraben dan propilparaben didispersikan dalam etanol 96% (D). Natrium klorida dilarutkan dalam 30 ml aquadest panas (aquades diambil dari aquadest tiap formula) dan dimasukkan ke dalam buret. Sediaan di titrasi dengan NaCl dengan indicator kekeruhan, ketika sediaan yang bening transparan sudah berubah menjadi keruh maka proses dihentikan. Campuran pada wadah A,B,C dan D dicampurkan dengan *homogenizer* dan ditambahkan propilenglikol hingga homogen.

Tabel 1. Nilai efek eritermogenik dan intensitas radiasi pada perhitungan nilai SPF in vitro [26]

No.	Panjang Gelombang (λ nm)	EE x I (Normalisasi)
1.	290	0,0150
2.	295	0,0817
3.	300	0,2874
4.	305	0,3278
5.	310	0,1864
6.	315	0,0839
7.	320	0,0180
	Total	1

Uji Stabilitas Fisik. Uji stabilitas dilakukan untuk melihat stabilitas fisik gel semprot dan nilai SPF secara in vitro. Uji stabilitas fisik dilakukan pada suhu 4° C di dalam lemari es selama 6 siklus dan 40 ° C di dalam clymatic chamber selama 28 hari dan dilakukan pengambilan samepl pada hari ke 0,7,14,21 dan 28. Parameter stabilitas yang diuji adalah stabilitas fisik meliputi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar lekat dan stabilitas nilai SPF [11].

Uji Organoleptis. Organoleptis merupakan pengujian kualitas suatu bahan atau produk menggunakan panca indra manusia [12]. Organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan warna, bau, tekstur, dari sediaan yang telah dibuat **[11]**.

Homogenitas Sediaan. Homogenitas gel semprot dievaluasi dengan mengoleskan gel semprot pada permukaan kaca objek dan ditekan dengan kaca objek lainnya untuk membantu pengamatan permukaan gel semprot yang homogen.

Uji pH. Gel semprot diuji pH-nya dengan cara mencelupkan elektroda pH ke dalam setiap *batch* sediaan gel semprot EASP. Pengujian pH dilakukan secara triplo pada masing-masing formula gel semprot EASP.

Uji Viskositas. Sebanyak 50 gram gel semprot EASP diuji viskositasnya dengan viskosimeter Rion menggunakan *spindle* nomor 2. Pengujian viskositas dilakukan secara triplo pada masing-masing formula gel semprot EASP.

Uji Daya Sebar Lekat. Uji ini dilakukan pada ulit dengan cara gel disemprotkan pada bagian elngan atas dari jarak 30 cm. Setelah disemprotkan dihitung selama 10 detik apakah sediaan menempel atau tetesan dari hasil semprot menetes ke bawah [13].

Penentuan Nilai SPF secara *In Vitro*. Sebanyak 125 mg (F1), 250 mg (F2) dan 375 mg (F3) dari masing-masing gel semprot dilarutkan ke dalam 100 mL etanol 70% dan dihomogenkan selama 5 menit kemudian dilakukan sentrifugasi selama 5 menit. Hasil sentrifugasi disaring dan diambil filtratnya. Filtrat diukur absorbansinya pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Hasilnya dievaluasi dengan metode Mansur [14] dengan rumus:

$$SPF_{spectrophootometric} = CF \times \sum_{290}^{320} EE\,(\lambda) \times I\,(\lambda) \times Abs\,(\lambda)$$

Keterangan:
EE : Erythemal effect spectrum
I : Solar intensity spectrum
Abs : Absorbance of sunscreen product
CF : Correction factor (=10)

Nilai EE x I adalah konstan yang ditunjukkan pada tabel II.
Analisis Data. Data stabilitas fisik berupa homogenitas dianalisa secara deskriptif. Data stabilitas berupa pH, viskositas, daya sebar, daya lekat dan nilai SPF dianalisa secara statistik menggunakan *one way* ANOVA dengan taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi *Spirulina platensis*. Hasil ekstraksi serbuk *Spirulina platensis* diperoleh ekstrak kering berbentuk serbuk halus, mengkilap berwarna biru kehijauan dan berbau khas. Hasil ekstrak kering *Spirulina platensis* ditunjukkan pada gambar 1. Rendemen ekstrak kering *Spirulina platensis* sebanyak 50,27%. Protein larut air dari *Spirulina platensis* yaitu fikosianin dan fikobiliprotein dapat diekstraksi dengan baik hingga 90% menggunakan ultrasonikasi [15].

Gambar 1. Ekstrak kering Spirulina platensis dengan pelarut air.

Uji stabilitas fisik. Uji Stabilitas fisik dimaksudkan untuk mengetahui kestabilan sediaan gel semprot pada suhu 40 °C dan suhu 4 °C selama 28 hari penyimpanan. Evaluasi stabilitas sifat fisik dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian tiap minggu dengan hasil pengujian pada hari ke-0.
Gel Semprot EASP. Gel semprot EASP baik F1, F2 dan F3 menunjukkan warna hijau kebiruan, memiliki bau khas dan tekstur agak kental. Hasil evaluasi organoleptis gel semprot EASP selama 28 hari penyimpanan menunjukkan hasil yang stabil dan tidak terjadi perubahan baik pada warna, bau dan tekstur gel semprot. Hasil gel semprot EASP dapat dilihat pada gambar 1.
Homogenitas sediaan. Hasil uji homogenitas tidak mengandung bahan kasar yang bisa diraba [16].Hasil uji homogenitas gel semprot EASP menunjukkan tidak terdapat partikel padat didalam sediaan gel semprot EASP serta tidak terdapat gumpalan pembentuk gel atau gelembung yang tidak merata dalam pada seluruh formula yang disimpan pada suhu 40 °C dan suhu 4 °C selama 28 hari penyimpanan. Jika sediaan homogen maka kadar zat aktif pada saat pemakaian atau pengambilan akan selalu sama [17].
Uji pH. Hasil uji pH pada F1, F2 dan F3 pada hari ke-0 secara berturut-turut adalah 6,37 ± 1,22; 6,48 ± 1,41 dan 6,71 ± 1,51 dan tidak mengalami perubahan bermakna pada hari ke-28 selama penyimpanan baik pada suhu 40 °C dan suhu 4 °C. Hasil pengujian pH dapat dilihat pada tabel I. Berdasarkan pengujian pH didapatkan kisaran pH antara 6,37 hingga 6,95 sedangkan nilai pH kulit nerkisar antara 4,5 – 7,00 [18]. pH sediaan yang terlalu asam dapat menyebabkan kulit menjadi rusak dan mengkerut sedangkan pH yang terlalu basa menyebabkan keratolisis pada kulit dan kulit menjadi kering [19]. Hasil tersebut menunjukkan bahwa gel semprot EASP memiliki pH yang berada pada kisaran pH normal kulit sehingga dapat diterima kulit dan dimungkinkan tidak menimbulkan iritasi kulit.

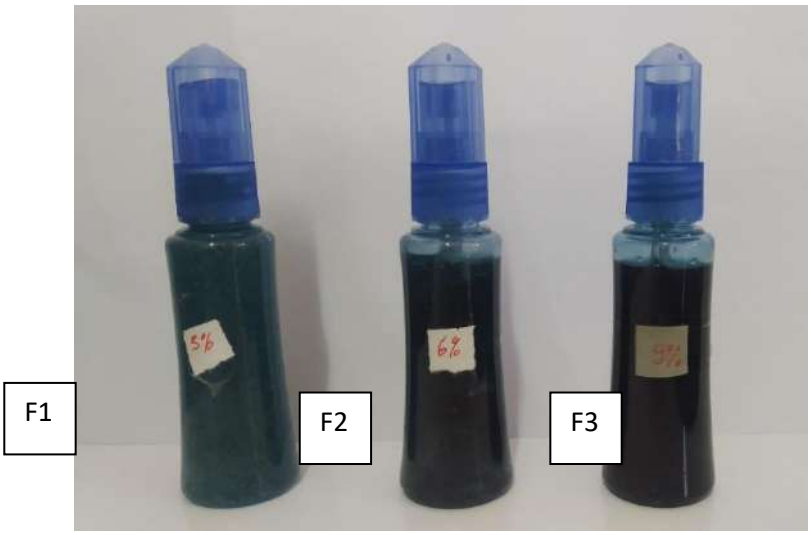
Uji Viskositas. Viskositas pada gel semprot menunjukkan kemudahan gel dapat dikeluarkan melalui aplikator semprot atau dapat dituangkan ke dalam wadah [20]. Hasil uji viskositas pada hari ke-0 pada F1, F2 dan F3 secara berturut-turut adalah 15,30 ± 0,50 dPas; 22,41 ± 1,34 dPas dan 34, 21 ± 1,56 dPas. Peningkatan viskositas pada F1, F2 dan F3 sebanding dengan konsentrasi EASP yang ditambahkan pada gel semprot [21]. Viskositas gel semprot umumnya antara kisaran 8-30 dPas [22]. Salah satu faktor yang menentukan viskositas gel semprot adalah NaCl yang berperan dalam peristiwa *salting out* [23]. Berdasarkan hasil pengujian viskositas pada tabel II menunjukkan tidak adanya penurunan viskositas secara signifikan selama 28 hari penyimpanan dan seluruh formula memiliki viskositas pada kisaran yang dianjurkan sehingga gel semprot mudah dikeluarkan dari aplikator.

Tabel 2. Hasil uji stabilitas pH gel semprot EASP selama 28 hari penyimpanan (p > 0,05).

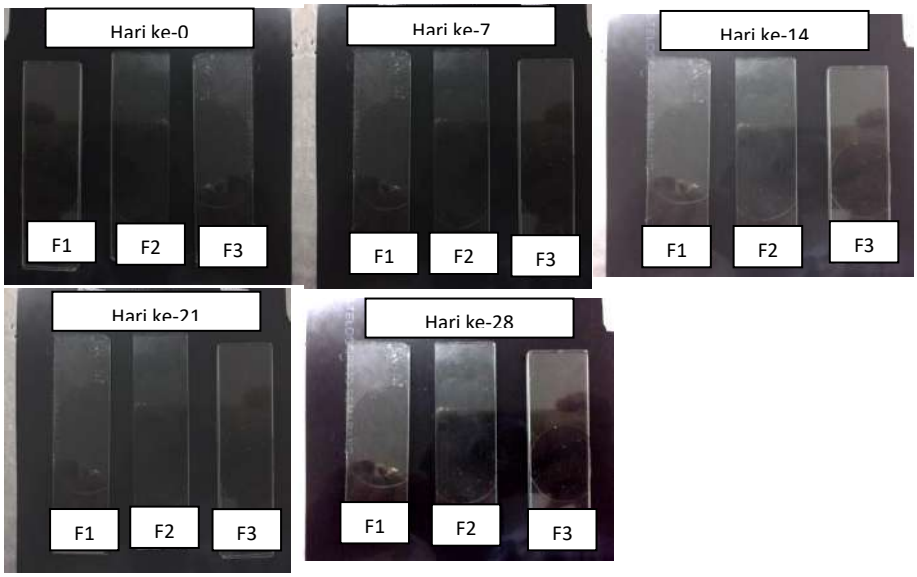
No.	Hari ke	pH		
		F1	F2	F3
1.	0	6,37 ± 1,22	6,48 ± 1,41	6,71 ± 1,51
2.	7	6,41 ± 0,95	6,55 ± 1,12	6,76 ± 1,45
3.	14	6,55 ± 1,01	6,61 ± 1,24	6,82 ± 1,32
4.	21	6,57 ± 0,97	6,66 ± 1,51	6,91 ± 1,54
5.	28	6,60 ± 1,22	6,68 ± 1,34	6,95± 1,37

Uji Daya Sebar Lekat. Hasil uji daya sebar lekat menunjukkan bahwa F1 lebi
h sukar melekat dan mudah mengalir ketika disemprotkan pada kulit. Hal ini dimungkinkan akibat dari viskositas yang lebih rendah dibandingkan dengan F2 dan F3. Hasil uji daya sebar lekat pada F2 dan F3 menunjukkan bahwa gel dapat keluar dari aplikator dan mampu melekat pada permukaan kulit selama lebih dari 10 detik. Hasil uji daya sebar lekat pada gel semprot baik F1, F2 dan F3 tidak mengalami perubahan bermakna selama 28 hari penyimpanan.

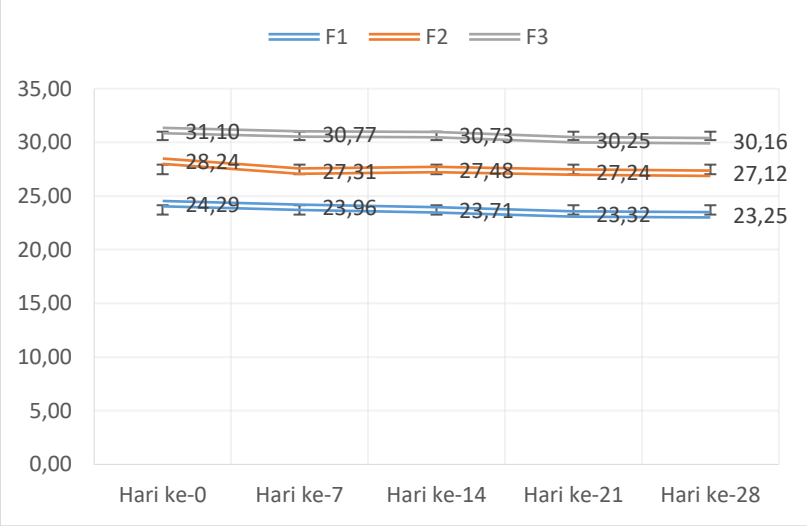
Penentuan Nilai SPF. Hasil penentuan nilai SPF gel semprot EASP secara *in vitro* menujukkan bahwa nilai SPF F1, F2 dan F3 secara berturut-turut pada hari ke-0 adalah 24,29 ± 1,12 28,24 ± 1,05 dan 31,10 ± 1,34. Hal ini menunjukkan bahwa efektifitas gel semprot EASP sebagai tabir surya berada pada kategori proteksi ultra dengan nilai SPF ≥ 15 [24]. Hasil uji stabilitas nilai SPF gel semprot EASP pada grafik 1 menunjukkan tidak adanya perubahan signifikan (p > 0,05) selama 28 hari penyimpanan. Hasil penentuan nilai SPF F1, F2 dan F3 secara berturut-turut pada hari ke-28 adalah 23,25 ± 0,71; 27,12 ± 0,99 dan 30,16 ± 0,31 dan termasuk nilai SPF kategori ultra. Adanya aktivitas tabir surya dari ekstrak *Spirulina platensis* dimungkinkan dari adanya kandungan β-karoten, dan asam amino mikrosporin yang mampu mengabsorbsi sinar UV-A dan UV-B sehingga dapat digunakan sebagai tabir surya pada sediaan [25]. Selain itu, kandungan asam amino mikrosporin dan fikosianin pada *Spirulina platensis* mampu bereaksi terhadap ROS dan efektif sebagai *radical scavenging* dan antiinflamasi sehingga dapat digunakan sebagai antioksidan dan antiinflamasi pada sediaan tabir surya [3][6].



Gambar 2. Sediaan gel semprot dengan konsentrasi EASP 3% (F1), 6% (F2) dan 9% (F3)



Gambar 3. Hasil uji stabilitas homogenitas gel semprot EASP F1, F2 dan F3 selama 28 hari penyimpanan



Gambar 4. Grafik uji stabilitas nilai SPF gel semprot EASP F1, F2 dan F3 selama 28 hari penyimpanan ($p > 0,05$)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa gel semprot ekstrak *Spirulina platensis* stabil berdasarkan karakteristik fisika dan aktivitas tabir surya secara *in vitro* selama 28 hari penyimpanan dengan nilai SPF pada seluruh formula termasuk dalam kategori proteksi ultra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih ditujukan kepada Universitas Wahid Hasyim yang telah mendukung dalam publikasi artikel ini.

REFERENSI

1. Agustin, R., Oktadefitri, Y., Lucida H., 2013. Formulasi Krim Tabir Surya dari Kombinasi Etil P-metoksisinamat dengan Katekin. *Prosiding Seminar Nasional Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik III.* 184-198.
2. Lumempouw, Liemey.L., Suryanto, Edi., Dan Paendong, Jessy, J.L., 2012, Aktivitas Atnti Uv-B Ekstrak Fenolik Dari Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*), *Jurnal Mipa Unsrat Online* 1 (1) 1-4.
3. Wada, N., Sakamoto, T., Matsugo, S., 2013, Multiple Roles of Photosynthetic and Sunscreen Pigments in Cyanobacteria Focusing on the Oxidative Stress, *Metabolites*, (3), 463-483.
4. Choirul, A., Tri, W. A, Romadhon,. 2014, Pengaruh Pelarut Yang Berbeda Pada Ekstrak *Spirulina Platensis* Serbuk Sebagai Antioksidan Dengan Metode Soxletasi. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan.,*(3) 4, 106-112.
5. Baky, Hanaa H. Abd El, and Gamal S. El-Baroty. 2013. Healthy Benefit of Microalgal Bioactive Substances. *Journal of Aquatic Science*, 1(1), 11-22.
6. Yogianti, F., Kunisada, M., Nakano, E., Ono, R., Kunihiko, S., Oka, S., Nakabeppu, Y., Nishigori, C., 2014, Inhibitory Effects of Dietary Spirulina platensis on UVB-Induced Skin Inflammatory Responses and Carcinogenesis, *Journal of Investigate Dermatology*, 134, 2610-2619.

7. Souza, C., Campos, P.M., Schanzer, S., Albrecht, S.., Lohan, S.B., Lademann, J., Darvin, M.E., Meike, M.C., 2017, Radical Scvenging Activity Of A Sunscreen Enriched By Antioxidants Providing Protection Inthe Whole Solar Spectral Range, *European Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 1-10.
8. Sihombing, Natashia L.B., Lestari., P.C, 2012, Formulasi Dan Evaluasi Sediaan *Spray Gel* Lidah Buaya (*Aloe Vera L.*) Dengan Variasi Konsentrasi *Carbomer* Dan HPMC, *Jurnal Farmasi,*1-10.
9. Colla, L.M., Bertol, C.D., Ferreira, D.J., Bavaresco, J., Costa, A.V., Bertolin, T.E., 2017, Thermal and photo-stability of the antioxidant potential of *Spirulina platensis* powder, *Braz. J. Biol.,* 77 (2), 332-339.
10. Ulfa, S., Gadri, A., Lestari, F., Formulasi sediaan spray gel serbuk getah tanaman jarak cina (*Jathopha Multifida* Linn.) dengan variasi jenis polimer pembentuk film dan jenis plasticizer, Prosiding Penelitian Spesia UNISBA, Bandung 13 Agustus 2015, 1-10.
11. Djajadisastra, J., Abdul, M. dan Dessy, NP, 2009. Formulasi Gel Topikal Dari Ekstrak Nerii Folium Dalam sediaan Anti Jerawat, *Jurnal farmasi indonesia*, vol. 4 (4) : 210-216.
12. Paye, M., Barel, A.O dan Maibach, H.I, 2001, *Handbook Of Cosmetic Science and Technology*, Marcel Dekker Inc, New York, 582.
13. Suyudi, S. D., 2014, Formulasi Gel Semprot Menggunakan Kombinasi Karbopol dan Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC) Sebagai Pembentuk Gel, *Skripsi,* UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta
14. Mansur, J.S., Breder, M.N.R., Mansur, M.C.A., Azulay, R.D., 1986, Determination of Sun Protection Farctor with Spectrophotometer, *An. Bras Dermatol*, 61, 121-124.
15. Yucetepe, A., Saroglu, O., Daskaya-Dimen, C., Bildik, F., Ozcelik, B., 2018, Optimisation of Ultrasound-Assisted Extraction of Protein from Spirulina platensis Using RSM, *Czech. J. Food Sci.*, 36 (1), 98-108.
16. Syamsuni, H.A. 2006. *Ilmu Resep*. EGC. Jakarta.
17. Alissya S.N.S.P., Mufrod, Purwanto, 2013, Antioxidant activity of cream dosage form of tomato extract (*Solanum lycopersicum* L.), *Trad. Med. J*., 18 (3), 132-140.
18. Lukman, A., Susanti, E. & Oktaviana, R., 2012. Formulasi Gel Minyak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Bl) sebagai Sediaan Antinyamuk. *Penelitian Farmasi Indonesia*,1(1), pp.24–29.
19. Ansari, S.A. (2009). *Skin pH and Skin Flora*. In Handbook of Cosmetics Science and Technology. Edisi Ketiga. New York: Informa Healtcare USA. Hal. 222-223.
20. Kuncari, E.S., Iskandarsyah, Praptiwi, 2014, Evaluasi, Uji Stabilitas Fisik dan Sineresis Sediaan Gel yang Mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasan Herbal Seledri (*Apium graveolens* L.), *Buletin Penelitian Kesehatan*, 42 (4), 1-8.
21. Dhanekula, S., Srivinas, P., Mamidi, S., 2013, Formulation and evaluation of herbal gels for antimicrobial and wound healing activity, *Journal of Natural Pharmaceuticals*, 4 (2), 1-10
22. Holland, Troy., Hassan Chaouk, Bruktawit Aswaf, Stephen Goorich, Adrian Hunter, and Vimala Francis., 2002, *Spray Hydrogel Wound Dressing*. United State Patent Application Publication*:* USA.
23. Joshi, Sunil, C., 2011, Sol-Gel Behaviour of Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) in Ionic Media Including Drug Release, *Materials*, 4, 10-18.
24. Wilkinson, J. B. Dan Moore, R. J., 1982, *Harry's Cosmeticology 7th Ed*., Chemical Publishing Company, New York.
25. Ariede, M.B., Candido, T.M., Jacome, A.L.M., Velasco, M.V.R., de Carvalho, J.C.M., Baby, A., R., 2017, Cosmetic attributes of algae- A review, *Algal Research*, 25, 483-487.
26. Sayre, R.M, Agin, P.P., Levee, G.J., Marlowe, E., 1979, Comparison of in vivo and in vitro testing of sunscreening formulas, *Photochem. Photobiol*., 29, 559-566.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Formulasi Facial Wash Dari Ekstrak Lobak (*Raphanus Sativus* L.) Sebagai Inhibitor Tirosinase

Facial Wash Formulation From Radish Extract (*Raphanus Sativus* L.) As Tyrosinase Inhibitors

MUNAWAROHTHUS SHOLIKHA[1], AMELIA FEBRIANI[1] RANITA HARBY TSANIYAH[1], RAHMI HUTABARAT[1]
[1] Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional

ABSTRAK

Lobak (*Raphanus sativus* L.) mengandung senyawa golongan flavonoid yang mampu menghambat secara langsung aktivitas tirosinase pada proses melanogenesis untuk mengurangi efek hiperpigmentasi pada kulit. Hasil dari penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa penghambatan tirosinase dari 1,67 mg/ml ekstrak etanol lobak yang dilakukan dengan metode spektrofotometri mampu menghambat sebesar 42,85%. Tujuan penelitian ini untuk memformulasikan sediaan facial wash dari ekstrak lobak sebagai inhibitor tirosinase. Pada penelitian ini dibuat dua formula facial wash dengan konsentrasi ekstrak lobak 0,4% (F1) dan 0,8% (F2). Lobak dimaserasi dengan pelarut etanol dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40 ^{o}C sampai diperoleh ekstrak kental. Hasil penapisan fitokimia, ekstrak lobak mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan steroid. Ekstrak lobak dibuat menjadi sediaan facial wash dengan metode pencampuran dan pelarutan. Hasil evaluasi sediaan facial wash berwana putih bening sampai kuning pekat, homogen, pH berkisar antara 6-6,8, berbau khas, memiliki sifat alir pseudoplastis dengan viskositas 2400-2800 cps dan memiliki ketinggian busa antara 13–14,5 cm. Hasil uji inhibitor tirosinase pada facial wash yang mengandung ekstrak lobak 0,4% (F1) dan 0,8% (F2) berturut yaitu 37,46% dan 38,25%.

Kata Kunci: *Facial wash, Inhibitor Tirosinase, Lobak (Rhapanus sativus L.)*

ABSTRACT

Radish (Raphanus sativus L.) contains flavonoid compounds which can directly inhibit tyrosinase activity in the process of melanogenesis to reduce the effects of hyperpigmentation on the skin. The results of previous studies revealed that tyrosinase inhibition of 1.67 mg/ml radish ethanol extract carried out by spectrophotometric methods was able to inhibit 42.85%. The purpose of this study was to formulate facial wash preparations from radish extract as tyrosinase inhibitors. In this study, two facial wash formulas were made with a concentration of 0.4% (F1) and 0.8% (F2) radish extract. Radish is macerated with ethanol solvent and evaporated with a rotary evaporator at a temperature of 40 ^{o}C until thick extract is obtained. Phytochemical screening results, radish extract contain alkaloids, flavonoids, tannins and steroids. Radish extract is made into facial wash preparations by mixing and dissolving methods. The results of the evaluation of facial wash preparations were clear white to deep yellow, homogeneous, pH ranged from 6-6.8, distinctive smelling, had pseudoplastic flow properties with a viscosity of 2400-2800 cps and had a foam height between 13-14.5 cm. The results of tyrosinase inhibitors in facial wash containing 0.4% (F1) radish extract and 0.8% (F2) were 37.46% and 38.25% respectively.

Keywords: *Facial wash, Tirosinase Inhibitors, Radish (Rhapanus sativus L.)*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Proses oksidasi terjadi dalam biosintesis melanin yang memberikan pigmen pada kulit, hal tersebut normal terjadi karena merupakan bentuk reaksi kulit terhadap bahaya sinar ultraviolet untuk melindungi tubuh. Namun, sinar matahari memicu munculnya masalah dermatologis dan terlihat pada lokasi yang sering terpapar sinar matahari khususnya bagian wajah yang sulit ditutupi. Masalah dermatologi yang umum terjadi adalah hiperpigmentasi seperti, *freckless* (bercak hitam berukuran kecil), melasma (bercak hitam berbentuk tidak teratur), penuaan dini pada kulit hingga memicu kanker kulit[(1)].

Enzim tirosinase adalah kunci dalam melanogenesis, sehingga dapat dijadikan sebagai sasaran untuk menghambat produksi melanin. Penghambat enzim tirosinase dapat diperoleh secara kimia dan alami, yang masing-masing memiliki kelemahan tertentu[(2)]. Hidrokuinon memiliki potensi menyebabkan reaksi dermatitis serta iritasi, asam kojat bersifat karsinogenik dan vitamin C sensitif terhadap panas dan suhu. Saat ini penghambat tirosinase yang bersumber dari alam lebih menarik perhatian terutama dalam sediaan kosmetik karena mampu menghambat hiperpigmentasi pada kulit dengan konsep sehat dan aman[(3)].

Lobak (*Raphanus sativus* L.) merupakan sayuran berumbi. Lobak memiliki senyawa golongan flavonoid yang mampu menghambat secara langsung aktivitas tirosinase pada proses melanogenesis untuk mengurangi efek hiperpigmentasi pada kulit[(4)]. Hasil dari penelitian mengungkapkan bahwa penghambatan tirosinase dari 1,67 mg/ml ekstrak etanol lobak yang dilakukan dengan metode spektrofotometri mampu menghambat sebesar 42,85%. Ekstrak lobak yang dilakukan uji toksisitas terhadap mencit memiliki nilai LD_{50}=0 yang berarti ekstrak tidak beracun[(5)]. Aktivitas penghambatan tirosinase dari ekstrak etanol lobak memiliki potensi untuk digunakan sebagai agen antitirosinase untuk aplikasi kosmetik, karena adanya kandungan flavonoid yang dapat digunakan sebagai penghambat tirosinase[(6)].

Facial wash merupakan salah satu produk kosmetik yang penggunaanya praktis untuk membersihkan kotoran yang menempel di wajah. *Facial wash* menjadi kebutuhan pokok dikarenakan kulit wajah dapat mengalami degradasi yang disebabkan kontak langsung dengan lingkungan luar seperti polutan, asap rokok dan sinar ultraviolet. Pada penelitian ini dilakukan optimasi formula dengan tidak menggunakan minyak pada formula sabun. Penambahan asam sitrat diperlukan untuk mengatur pH yang sesuai dengan standar mutu *facial wash* menurut SNI yaitu berkisar antara 4,5-7,8 yang hampir mendekati pH kulit wajah dan penambahan NaCl untuk meningkatkan kekentalan dan struktur *facial wash* yang sesuai dengan standar mutu sabun cair menurut SNI sebesar 1502,8 cPs[(7)]. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan *facial wash* dari ekstrak etanol lobak 0,4% dan 0,8% serta menguji aktivitas sebagai inhibitor tirosinase.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk lobak (Materia Medica Batu, Malang), Etanol (Brataco, Indonesia), enzim tirosinase dan substrat L-DOPA (Sigma, Amerika Serikat), Natrium Laureth Sulfat (Brataco, Indonesia), KOH (Merck, Indonesia), Kokamidopropil Betain, Asam Sitrat (Brataco, Indonesia), Propil Paraben (Brataco, Indonesia), Metil Paraben (Brataco, Indonesia), Propilen glikol (Brataco, Indonesia), Aquadest (Brataco, Indonesia), Asam Kojat dan NaCl (Merck, Indonesia),.

METODE

Pembuatan Ekstrak Lobak

Serbuk lobak diambil sebanyak 200 g kemudian diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 3 hari dengan penggantian pelarut setiap 1x24 jam. Lalu hasil maserasi di evaporasi dengan evaporator rotary pada suhu 45^{o}C. Pemeriksaan ekstrak umbi lobak meliputi organoleptik, uji bebas etanol dan skrining fitokimia [(8)].

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pembuatan *Facial Wash* dari Ekstrak Lobak

Facial wash dibuat dengan metode pelarutan dan pencampuran, semua bahan-bahan dan alat yang diperlukan disiapkan kemudian ditimbang Na-laurat sulfat dilarutkan dengan akuades diaduk hingga homogen di dalam gelas beker, kemudian KOH yang telah dilarutkan dengan akuades ditambahkan dan diaduk hingga homogen. Nipasol dan nipagin yang dilarutkan dengan propilen glikol ditambahkan dan diaduk hingga homogen. Cocamidopropil betain ditambahkan dan diaduk hingga homogen. Asam sitrat yang telah dilarutkan ditambahkan, kemudian aduk hingga homogen. NaCl ditambahkan sedikit demi sedikit sampai sabun cair memiliki kekentalan yang diinginkan. Akuades ditambahkan hingga 100 ml sambil terus diaduk. Semua bahan yang sudah tercampur homogen ditambahkan asam kojat untuk formula 2, ditambahkan ekstrak lobak untuk formula 3 dan 4 **(Tabel 1)**.

Tabel 1. Formula sabun wajah

Bahan	Jumlah (%b/v)			
	F1 (Blanko)	F2 (Kontrol Positif)	F3 (Ekstrak lobak 0,4%)	F4 (Ekstrak lobak 0,4%)
Ekstrak etanol lobak	-	-	0,40	0,80
Asam Kojat	-	0,40	-	-
Natrium Laureth Sulfate	10,00	10,00	10,00	10,00
Kokamidopropil betain	5,00	5,00	5,00	5,00
NaCl	3,00	3,00	3,00	3,00
Kalium hidroksida	0,20	0,20	0,20	0,20
Asam sitrat	0,15	0,15	0,15	0,15
Propilen glikol	10,00	10,00	10,00	10,00
Propil paraben	0,10	0,10	0,10	0,10
Metil paraben	0,20	0,20	0,20	0,20
Fragrance melon	3 tetes	3 tetes	3 tetes	3 tetes
Akuades	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Evaluasi Sediaan *Facial Wash*

1. Organoleptis: Pengamatan secara visual terhadap bau, bentuk, dan warna dari *facial wash* yang dihasilkan.
2. Homogenitas: Pemeriksaan homogenitas sediaan dilakukan dengan cara sediaan dioleskan di atas kaca objek yang kering dan ditutup dengan kaca objek lainnya. Diamati adanya partikel kasar atau tidak.
3. Pengukuran Viskositas dan Sifat alir: Pengukuran Viskositas dan sifat alir dilakukan dengan menggunakan viscometer Brookfield, tipe LV. Alat dipasang dengan berbagai rpm dimulai dari 0,3; 0,6; 1,5; 3; 6; 12. Spindle dimasukan pada gantungan spindle (putar kekiri). Menurunkan spindle sedemikian rupa sehingga batas spindle tercelup ke dalam sempel. Alat dinyalakan dengan kecepatan tertentu hingga jarum viscometer menunjukan skala konstan. Sifat alir dapat diketahui dengan cara membuat kurva antara kecepatan geser (*Rate of Shear*) dengan gaya (dyne/cm^2).
4. Pengukuran pH: Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan menggunakan larutan dapar standar pH 4 dan 7. Pengukuran dilakukan pada suhu ruang. Kadar pH pada kulit normal antara 4 sampai dengan 7,8. Maka sediaan harus memiliki pH kisaran 4,5–7,8.
5. Uji tinggi dan kestabilan busa: Sebanyak 0,1% sediaan dalam akuades dimasukan ke dalam gelas ukur tertutup 100 ml. Kemudian dikocok selama 20 detik dengan cara membalikan gelas ukur secara beraturan. Tinggi busa yang terbentuk diamati, kemudian setelah 5 menit diamati kembali stabilitasnya.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Uji Penghambatan Tirosinase

Uji penghambatan tirosinase pada *facial wash* dilakukan dengan metode spektrofotometri menggunakan enzim tirosinase dan substrat yang digunakan adalah substrat L DOPA. Disiapkan masing-masing formulas dari *facial wash* yang telah dibuat, plat mikro-96-sumuran, larutan buffer kalium fosfat 50 mM (pH 6,5), enzim tirosinase dan substrat L-Dopa 2 mM. Lalu dari setiap sediaan *facial wash* dilakukan pengujian inhibitor tirosinase dengan mengisi plat mikro-96- well plate dengan 70 µL setiap sediaan dan digabungkan dengan 30 µL enzim tirosinase (sigma, 333 unit mL^{-1} pada buffer fosfat). Setelah itu diinkubasi pada suhu ruang selama 5 menit. Sebanyak 110 µL substrat L-DOPA 2 mM ditambahkan pada masing-masing well plate, diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Kerapatan optik pada plat sumuran diukur dengan panjang gelombang 492 nm dengan menggunakan multi-well plate reader. Absorbansi yang terukur merupakan absorbansi pembentuk dopakrom. Dari pengukuran absorbansi dapat dihitung persentase inhibisi tirosinase dengan rumus sebagai berikut [(9)]:

$$\% \text{ Inhibisi tirosinase} = \frac{(A-B)-(C-D)}{(A-B)} \text{ X } 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak Lobak

Pembuatan ekstrak lobak menggunakan metode maserasi diperoleh ekstrak kental sebanyak 29 g, sehingga hasil rendemen yang didapat sebanyak 14,5%. Hasil evaluasi organoleptik pada ekstrak lobak menunjukan bahwa ekstrak lobak berbentuk cairan kental pekat, berwarna kuning kecoklatan, berbau khas lobak dan memiliki rasa kelat pahit. Pada uji bebas etanol yang dilakukan, ekstrak lobak menunjukan tidak terbentuknya endapan kuning dalam waktu 30 menit dan tidak terdapat bau iodoform yang menunjukan bahwa ekstrak umbi lobak tidak lagi mengandung pelarut etanol. Uji bebas etanol dilakukan untuk menghindari pengaruh etanol pada kulit yang dapat membuat kulit menjadi kering[(8)].

Hasil penapisan fitokimia ekstrak lobak menunjukan adanya kandungan flavonoid, tanin, alkaloid dan steroid. Flavonoid dinyatakan sebagai salah satu golongan senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai penghambat tirosinase dengan cara menghambat secara langsung aktivitas tirosinase pada proses melanogenesis untuk mengurangi efek hiperpigmentasi pada kulit[(4)].

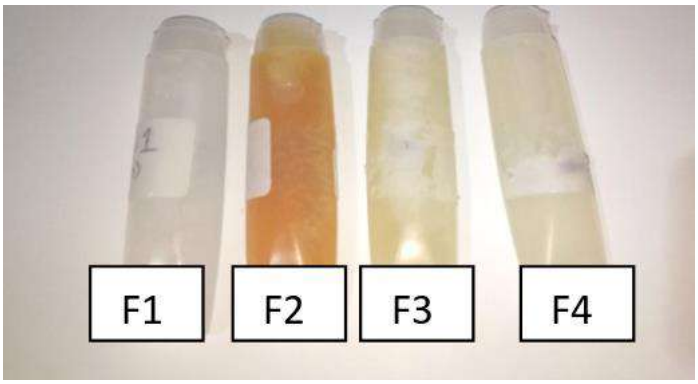
Pembuatan *Facial Wash* dari Ekstrak Lobak

Bentuk sediaan dari formula *facial wash* esktrak lobak adalah cair dikarenakan pada basis sabun banyak menggunakan bahan yang dapat larut dalam air yang mempunyai tingkat kekentalan yang kurang. Sehingga diperlukan penambahan NaCl sebanyak 3% yang digunakan sebagai *thickener* atau pengental untuk meningkatkan viskositas sabun sehingga *facial wash* memiliki kekentalan dan struktur sabun sesuai dengan yang diinginkan[(7)]. Untuk menghasilkan aktivitas penghambatan tirosinase pada *facial wash* yang digunakan untuk mengurangi efek hiperpigmentasi pada kulit, maka ditambahkan ekstrak lobak yang memiliki daya hambat untuk menghambat tirosinase[(6)]. Untuk menghilangkan bau yg kurang enak yang dihasilkan dari ekstrak lobak, maka ditambahkan *fragrance* melon sebanyak 3 tetes, sehingga bau pada lobak dapat tertutup.

Evaluasi Sediaan *Facial Wash*

Hasil evaluasi organoleptik dari *facial wash* semua berbentuk cair, berwarna putih bening dan tidak berbau pada F1 yang merupakan blanko, berwarna kuning pekat dan tidak berbau pada Formula 2, pada Formula 3 dan Formula 4 berwarna kuning dan berbau khas lobak **(Gambar 1)**. *Facial wash* dikatakan homogen jika menyebar merata, permukaan halus merata dan tidak terdapat granul yang masih dapat diamati oleh mata[(10)]. Berdasarkan hasil pemeriksaan homogenitas semua sediaan *facial wash* dinyatakan homogen, dikarenakan semua bahan yang digunakan mudah larut dalam air.

ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 1. Hasil Formulasi Sabun Cair Wajah

Hasil evaluasi pH *facial wash* berkisar antara 6–6,8. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 1996) untuk standar mutu sediaan *facial wash* berkisar antara 4,5–7,8 [(9)]. Hal ini menunjukan bahwa setiap sediaan *facial wash* memenuhi persyaratan standar SNI **(Tabel 2)**. Hasil pengukuran viskositas dari keempat formula menunjukan hasil sebesar 2400-2800 cP. Pada F2 dan F3 mempunyai viskositas yang sama dikarenakan nilai konsentrasi pada zat aktif yang digunakan sama yaitu sebesar 0,4%. Dan pada F4 terjadi peningkatan viskositas disebabkan adanya penambahan konsentrasi penggunaan ekstrak lobak yang digunakan dalam sediaan *facial wash*. Hasil pengamatan sifat alir pada masing-masing formula menunjukan bahwa mempunyai bentuk dan sifat aliran Pseudoplastis yang ditandai dengan kurva dimulai dari (0,0), tidak ada *yield value.* Sifat aliran Pseudoplastis menunjukkan bahwa viskositas semakin menurun dengan meningkatnya *rate of shear*. Meningkatnya *shearing stress* menyebabkan keteraturan polimer sehingga mengurangi tahanan dan lebih meningkatkan *rate of shear* pada *shearing stress* berikutnya[(10)].

Hasil evaluasi tinggi *facial wash* diperoleh dengan kisaran 13-14,5 cm **(Tabel 4)**. Nilai stabilitas busa diperoleh dengan kisaran 72,02% - 75,85%. Nilai stabilitas tersebut masih memenuhi kriteria stabilitas busa yang baik, yang jika dalam waktu 5 menit diperoleh kisaran stabilitas busa antara 60% - 70% [(12)].

Tabel 2. Hasil Evaluasi pH sabun cair wajah

Formula	Hasil Uji pH	
	Sebelum + asam sitrat	Sesudah + as. Sitrat
F1	8 ± 0,50	6,73 ± 0,20
F2	7 ± 0,05	6,40 ± 0,30
F3	7,8 ± 0,50	6,50 ± 0,35
F4	7,3 ± 0,10	6,46 ± 0,12

Tabel 3. Hasil evaluasi viskositas sabun cair wajah

Formula	Viskositas (cPs)	Jenis Spindel
F1	24000 ± 0	4
F2	25000 ± 0	4
F3	25000 ± 0	4
F4	28000 ± 0	4

Tabel 4. Hasil evaluasi tinggi dan kestabilan busa sabun cair wajah

Waktu	Tinggi dan Kestabilan Busa (cm)			
	F1	F2	F3	F4
t_0	13,6 ± 1,1	14,3 ± 0,5	14,1 ± 0,2	14,5 ± 0,5
t_5	10 ± 1	10,3 ± 0,5	10,3 ± 1,5	11 ± 1,5
Kestabilan Busa	73,52%	72,02%	72,74%	75,85%

ISBN: 978-602-72418-6-2

Senyawa yang dapat menghambat proses pembentukan melanin disebut inhibitor tirosinase. Inhibitor tirosinase juga dapat membantu proses penyembuhan penyakit hiperpigmentasi dan melanogenesis pada kulit[13]. Inhibitor tirosinase pada saat ini banyak digunakan dalam produk kosmetik dan farmasi sebagai penghambat produksi melanin berlebih pada lapisan epidermis dan membuat kulit tampak lebih putih[14]. Mekanisme untuk menghambat aktivitas enzim tirosinase adalah mereduksi bahan yang dapat menyebabkan oksidasi dopakuinon. Inhibitor tirosinase dapat bekerja secara kompetitif dan non-kompetitif dengan substrat tirosinase yaitu L-tirosin dan L-DOPA. Inhibitor tirosinase yang spesifik akan berikatan kovalen dengan enzim tirosinase sehingga enzim menjadi tidak aktif selama reaksi katalitik berlangsung [15]. Metode yang digunakan dalam uji penghambatan tirosinase mengacu pada metode yang digunakan pada penelitian sebelumnya [13].

Besarnya nilai persen penghambatan tirosinase *facial wash* yang mengandung ekstrak lobak sebesar 0,4% dan 0,8% masih lebih kecil nilainya dibandingkan dengan yang mengandung asam kojat sebagai kontrol positif **(Tabel 5)**. Sehingga dapat dikatakan *facial wash* yang mengandung ekstrak lobak memiliki aktivitas penghambatan tirosinase yang tidak jauh berbeda dengan blanko dan sangat berbeda dengan kontrol positif. Hal ini disebabkan kurangnya konsentrasi ekstrak lobak yang digunakan dalam sediaan.

Tabel 5. Hasil Uji Penghambatan Tirosinase

Kode Sampel	(%) Penghambatan Tirosinase
F1	35,55 ± 3,6
F2	98,96 ± 0,8
F3	37,45 ± 1,1
F4	38,25 ± 0,8

SIMPULAN

Ekstrak etanol lobak 0,4% dan 0,8% dapat dibuat menjadi sediaan *facial wash*. Karakteristik sediaan *facial wash* berwarna putih bening sampai kuning pekat, homogen, pH berkisar antara 6–6,8, berbau khas, memiliki viskositas 2400-2800 cPs, sifat alir pada setiap formula menunjukan sifat aliran Pseudoplastis, dan memiliki ketinggian busa antara 13–14,5 cm. Sediaan *facial wash* yang mengandung ekstrak lobak 0,4% dan 0,8% memiliki daya hambat tirosinase sebesar 37,46% dan 38,25%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Riset penulis dibiayai oleh Hibah Penelitian Kompetitif Nasional **Penelitian Dosen Pemula** dari RISTEKDIKTI tahun 2019.

REFERENSI

1. Pillaiyar, T., Manoj, M & Vigneshwaran, N. Skin whitening agents: medicinal chemistry perspective of tyrosinase inhibitors. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry. 2017. Vol. 32, No. 1, 403- 425.
2. Promden, W., *et al*. Correlation between the potency of flavonoids on mushroom tyrosinase inhibitor activity and melanin synthesis in melanocytes. Journal Molecules. 2018. Vol 23, 1403.
3. Chung Yi-Chen., *et al*. An update organic classification of tyrosinase inhibitors on melanin biosynthesis. Journal Current Organic Molecul. 2015. Vol 19, No.1, 4 – 18.
4. Hartanti, Lanny dan Setiawan H.K. Inhibitory Potential of Some Synthetic Cinnamic Acid Derivativestowards Tyrosinase Enzyme. Jurnal Indo. J. Chem. 2009. 9 (1), 158 – 168.
5. Castro-Torres, I.G. *et al.* Antilithiasic and hypolipidaemic effects of raphanus sativus L. var. niger on mice fed with a lithogenic diet. J. Biomed. Biotechnol. 2012.

ISBN: 978-602-72418-6-2

6. Sungthong, B., & Phadungkit, M. Anti-Tyrosinase and DPPH Radical Scavenging Activities of Selected Thai Herbal Extracts Traditionally Used as Skin Toner. Phcog Journal. 2015. Vol 7.
7. *Kurniawati Y. Optimasi Penggunaan Garam Elektrolit Sebagai Pengental Sampo Bening Cair. Jurnal Sains Natural Univetsitas Nusa Bangsa. 2015. 30-41.*
8. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Sediaan Galenik. Jakarta : Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. 1986.
9. Chiari, M, E., Vera, D. M., Palacios, S. M., Carpinella, M. C. Tyrosinase inhibitory activity of a 6-isoprenoid substituted flavanone isolated from Dalea elegans, Bioorg. Med. Chem. 2010. Vol. 19 No. 11: 3474-3482.
10. Standar Nasional Indonesia. Standar Mutu Pembersih Muka. Jakarta : Dewan Standarisasi Nasional. 1996.
11. Martin, Alfred. Farmasi Fisik . Jakarta : Universitas Indonesia Press. 2008.
12. Rozi, Muhammad. Formulasi Sediaan Sabun Mandi Transparan Minyak Atsiri Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) dengan Cocoamid DEA Sebagai Surfaktan. Naskah Publikasi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2013.
13. Batubara I, Darusman L.K, Mitsunaga T, Rahminiwati M, Djauhari E. Potency of Medicinal Plants as Tyrosinase Inhibitor and Antioxidant Agent. Journal of Biological Sciences. 2010. Vol 10:138-144.
14. Arung, E.T., I. W. Kusuma.,Y. M. Iskandar., S. Yasutake., K. Shimizu., R. Kondo. Screening of Indonesian Plants for Tyrosinase Inhibitory Activity. The Japan Wood Research Society. 2005. vol 51: 520-525.
15. Chang TS. An updated review of tyrosinase inhibitor. Int J Mol Sci. 2009. 10:2440-2475.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Minuman Kesehatan Kombinasi Sari Wortel (*Daucus Carrota*) dan Sari Jahe (*Zingiber Officinale*) Sebagai Sumber Antioksidan

(Healthy Drink Based on Carrot Juice and Ginger Juice as Source of Antioxidant)

CANTIKA ZADDANA[1], ALMASYHURI[2], KHANSA RESTHIMA RATU[3]
[1]Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Pakuan
Email: cantika.zaddana@unpak.ac.id

ABSTRAK

Wortel dan jahe mengandung senyawa antioksidan yang dapat dimanfaatkan sebagai produk olahan pangan yaitu minuman kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula terbaik dari sediaan minuman kesehatan yang paling disukai oleh panelis. Sari wortel dan sari jahe dibuat menjadi tiga formula dengan perbandingan sari wortel dan sari jahe masing-masing yaitu F1 (40%:10%), F2 (45%:10%) dan F3 (50%:10%). Formula 3 adalah formula terbaik berdasarkan hasil uji hedonik. Uji aktivitas antioksidan yang diperoleh pada minggu ke 0 suhu sejuk dan suhu kamar adalah 39.93 ppm dan 40.50 ppm; minggu ke 4 pada suhu sejuk dan suhu kamar adalah 38.99 ppm dan 39.56 ppm; dan minggu ke 8 pada suhu sejuk dan suhu kamar sebesar 37.19 ppm dan 38.33 ppm.

Kata Kunci: Sari Wortel (*Daucus Carrota*), Sari Jahe (*Zingiber officinale),* Minuman Kesehatan, Antioksidan.

ABSTRACT

Carrots and ginger contain antioxidant compounds that can be used as processed food products such as a healthy drink. This study was aimed to determine the best formula from the healthy drink as the most preferred formula by panelists. The formulas were devised based on the ratio of carrot juice and ginger juice. The ratio for F1 was (40%: 10%), F2 (45%: 10%) and F3 (50%: 10%). The best formula for this healthy drink was Formula 3 based on hedonic test. Antioxidant tests at week 0 in cool and room temperature were 39.93 ppm and 40.50 ppm. The tests also conducted at week 4 and week 8. At the week 4, the antioxidant activity at cool and room temperature were 38.99 ppm and 39.56 ppm, and at the week 8 were 37.19 ppm and 38.33 ppm.

Keywords: *Carrot Juice (Daucus carrota), Ginger Juice (Zingiber officinale), Healthy Drink, Antioxidant.*

PENDAHULUAN

Antioksidan merupakan suatu zat yang bekerja sebagai penahanan dan pencegah oksidan bereaksi dengan radikal bebas, yaitu memberi elektron, membentuk produk yang stabil dan berperan dalam membantu sistem pertahanan tubuh bila ada unsur pembangkit penyakit masuk dan menyerang tubuh. Oksidan adalah suatu molekul oksigen dengan atom yang pada orbit terluarnya memiliki elektron tidak berpasangan. Oleh karena kehilangan pasangannya maka molekul ini menjadi tidak stabil dan bersifat radikal sehingga disebut radikal bebas atau *reactive oxygen species* (ROS)[1].

Karotenoid dan pro-vitamin A, merupakan salah satu antioksidan alami yang banyak terdapat dalam umbi wortel[2]. Berdasarkan hasil estimasi, satu molekul ß-karoten dari wortel dapat bemanfaat untuk membersihkan 1000 radikal bebas dan juga dapat mencegah terbentuknya radikal bebas. Para ahli menganjurkan untuk mengonsumsi beta-karoten sebanyak 15.000-25.000 IU per hari, yang artinya harus mengkonsumsi vitamin A sebanyak 4,5 – 7,5 mg per hari[3].

ISBN: 978-602-72418-6-2

Beta karoten yang terdapat dalam wortel adalah sebesar 74.05 mg/100 gram[4]. Banyak orang yang tidak menyukai wortel karena memiliki rasa kelat yang tidak enak jika dikonsumsi begitu saja. Rasa kelat itu dapat hilang dengan penambahan bahan yang memiliki rasa yang kuat dan khas yaitu sari jahe.

Studi sebelumnya tentang minuman kesehatan kombinasi sari wortel dan sari buah sirsak yang dibuat dalam 3 formula menunjukkan bahwa konsentrasi sari wortel 40% dan sari buah sirsak 40% paling disukai panelis dengan kandungan betakaroten yang paling tinggi yaitu 40%[5]. Umbi wortel juga diketahui berpotensi sebagai antioksidan yang aktif dengan nilai IC_{50} 55.74 ppm[6].

Tanaman jahe (*Zingiber officinale*) sudah sangat merakyat di Indonesia. Jahe tergolong rempah-rempah yang banyak digunakan secara luas oleh masyarakat. Umumnya jahe bisa digunakan sebagai flavor penambah rasa, minuman penghangat dan memiliki aroma khas, sehingga membangkitkan selera makan[7]. Ekstrak minyak atsiri dan oleoresin sering digunakan dalam industri makanan, minuman, farmasi dan parfum. Jahe dalam bentuk tepung atau oleoresinnya digunakan untuk memberikan aroma dalam industri makanan seperti dalam pembuatan permen, biskuit, kue, dan lain-lain. Khasiat jahe sebagai obat tradisional banyak digunakan di cina dan india[8].

Jahe mengandung senyawa–senyawa aktif yang bersifat antioksidan yaitu gingerol dan shaogaol[9]. Senyawa aktif non volatil yang memberikan bau yang khas dan rasa pedas. Komponen non volatile disebut juga oleoresin yang merupakan gambaran utuh dari kandungan jahe yaitu minyak atsiri yang terdiri dari gingerol, shaogaol dan resin, yang terdapat pada jahe terbukti memiliki kemampuan sebagai antioksidan[10]. Penambahan jahe 10% dalam susu pasteurisasi menghasilkan kualitas organoleptik yang paling baik, pada konsentrasi 15% dan diatasnya kualitas organoleptik menurun[11].

Penelitian sebelumnya mengenai uji aktivitas sitotoksik menunjukkan bahwa rimpang jahe dan jahe merah mampu menghambat pertumbuhan sel kanker payudara T47D dengan nilai IC_{50} 36,85 µg/mL dan 22,39 µg/mL dengan kontrol positif yang digunakan doksorubisin dengan nilai IC_{50} 74,06 nM[12].

Minuman kesehatan adalah segala sesuatu yang dikomsumsi yang dapat menghilangkan rasa haus dan dahaga juga mempunyai efek menguntungkan terhadap kesehatan[13]. Jenis produk yang banyak digemari masyarakat adalah minuman sari buah dalam kemasan karena kemudahannya untuk dibawa, dapat langsung diminum dan memiliki daya simpan yang cukup lama.

Wortel digunakan sebagai bahan baku pembuatan minuman kesehatan karena memiliki khasiat sebagai antioksidan[5]. Jahe juga mempunyai manfaat sebagai penghangat tubuh, gangguan pencernaan, analgesik, antipiretik, antiradang, meningkatkan ketahanan tubuh, mengobati diare dan memiliki sifat antioksidan yang aktivitasnya lebih tinggi dari pada vitamin E[14]. Kombinasi Sari wortel dan sari jahe pada minuman kesehatan untuk dengan harapan meningkatkan aktivitas antioksidan menjadi lebih baik.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk membuat minuman kesehatan kombinasi sari wortel dan sari jahe yang berkhasiat sebagai antioksidan alami.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan November 2018 sampai Januari 2019 bertempat di Laboratorium Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pisau, Gelas ukur, pengaduk, Panci, Thermometer, *Beaker glass (pyrex)*, Timbangan analitik (Labpro DT224C), Saringan, Blender (Sharp), Pipet volume (pyrex), Botol plastik, Lemari pendingin (LG), Tabung reaksi (pyrex), Labu ukur(pyrex), pH-meter

ISBN: 978-602-72418-6-2

(Hanna Instrument), Piknometer (pyrex), Cawan petri (pyrex), Erlenmeyer (pyrex), Corong pisah (pyrex), Cawan uap (pyrex), Spektrofotometer UV-Vis (Jasco V-730).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang wortel segar dari Perkebunan Cipanas, rimpang jahe segar dari Pasar Anyar Bogor, sukrosa, serbuk DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*), methanol, standar vitamin C, akuades, natrium benzoat, *alumunium foil, Potato Dextrose Agar, Nutrien Agar.*

Pengumpulan Bahan Baku
Wortel lokal yang akan digunakan dalam penelitian berasal dari Perkebunan Cipanas. Wortel lokal sebanyak 2 kg dipilih yang segar, tidak busuk, mempunyai ukuran sama, keseluruhan masak optimal (pangkal umbi wortel tidak berwarna hijau dan tidak berkambium), dibersihkan dan dicuci dengan air yang mengalir sampai bersih lalu ditiriskan.

Jenis jahe yang digunakan adalah jahe gajah berasal dari Pasar Anyar Bogor. Jahe yang akan digunakan sebanyak 1 kg. Kriteria jahe yang dipilih adalah segar, tidak busuk, mempunyai ukuran sama, keseluruhan masak optimal (dilihat dari daun yang sudah menguning).

Pembuatan Sari Wortel dan Sari Jahe
Wortel sebanyak 2 kg yang telah dibersihkan selanjutnya dirajang dan diblender. Sari wortel yang dihasilkan ditampung ditempat wadah yang tertutup gelap. Hasil blender disaring menggunakan saringan yang di bagian atasnya telah di pakaikan kain batis kemudian sari wortel di lakukan pemanasan dengan metode pemanasan yaitu proses pasteurisasi sari buah. Pemanasan dilakukan pada suhu yang cukup rendah (dibawah 100^{o}C) yaitu 65-77^{o}C selama 15 menit dengan tujuan untuk menginaktifasi enzim dan membunuh mikroba pathogen[15].

Jahe sebanyak 1 kg yang telah dibersihkan selanjutnya dirajang dan diblender. Sari jahe yang dihasilkan ditampung ditempat wadah yang tertutup gelap. Hasil blender disaring menggunakan saringan yang di bagian atasnya telah di pakaikan kain batis kemudian sari jahe di lakukan pemanasan dengan metode pemanasan yaitu proses pasteurisasi sari buah. Pemanasan dilakukan pada suhu yang cukup rendah (dibawah 100^{o}C) yaitu 65-77^{o}C selama 15 menit dengan tujuan untuk menginaktifasi enzim dan membunuh mikroba pathogen[15].

Cara Pembuatan Minuman Kesehatan Sari Wortel dan Sari Jahe
Semua bahan baku dicampurkan dalam panci kemudian dipanaskan dengan api hingga suhu 85^{o}C. Setelah suhu tercapai pemanasan dilanjutkan pada suhu 85^{o}C selama 10 menit. Setelah tercampur seluruhnya, dimasukkan ke dalam botol plastik sebanyak 180 mL, selanjutnya ditutup dengan menggunakan tutup botol plastik kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121^{o}C, kemudian minuman campuran sari wortel dan sari jahe didinginkan dalam lemari pendingin

Formula Minuman Kesehatan Sari Wortel dan Sari Jahe
Formulasi minuman disajikan seperti dalam Tabel 1. Volume minuman tiap gelas sebanyak 180 mL. Minuman campuran sari wortel dan sari jahe dibuat sebanyak 3 formula yang berbeda pada komposisi sari wortelnya.

Komposisi	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Sari Wortel	40	45	50
Sari Jahe	10	10	10
Sukrosa	25	25	25
Na. Benzoat	0,1	0,1	0,1
Aquades	Add 100	Add 100	Add 100

Keterangan :
F1 : Formula 1; F2 : Formula 2; F3 : Formula 3

ISBN: 978-602-72418-6-2

Uji Mutu Sediaan Minuman Kesehatan Sari Wortel dan Sari Jahe
Uji Organoleptik
Pemeriksaan organoleptik meliputi warna, rasa, dan bau minuman campuran sari wortel dan sari jahe sebelum dikemas. Formula terpilih selanjutnya akan di uji pengukuran pH, penetapan bobot jenis, padatan terlarut.

Uji Hedonik
Uji kesukaan ini dilakukan terhadap 30 orang panelis untuk mencoba ketiga formula minuman kesehatan kombinasi sari wortel dan sari jahe. Range usia panelis 20-30 tahun, dimana para panelis diminta untuk mengisi kuisioner yang telah disediakan. Parameter uji hedonik yang di uji meliputi rasa, warna dan aroma yang masing masing akan mendapatkan penilaian 1 : sangat tidak suka, 2 : tidak suka, 3 : cukup suka, 4 : suka, 5 : sangat suka. Hasil uji hedonik kemudian dianalisis menggunakan SPSS dengan metode *Duncan*. Formula dengan hasil uji hedonik yang paling disukai panelis selanjutnya dilakukan pengujian stabilitas, uji cemaran mikroba dan uji aktivitas antioksidan.

Uji Stabilita Sari Wortel dan Sari Jahe
Uji stabilita dilakukan untuk minuman yang terpilih berdasarkan uji kesukaan. Evaluasi dilakukan pada 2 suhu yang berbeda, yaitu 5-10^{o}C (suhu sejuk), dan 25-30^{o}C (suhu kamar) selama 8 minggu (0, 2, 4, 6 dan 8). Evaluasi kestabilan minuman dilakukan pada kualitas minuman berdasarkan parameter organoleptik, pH, viskositas, bobot jenis, cemaran mikroba dan aktivitas antioksidan.

Uji Cemaran Mikroba Kapang Khamir
Uji cemaran mikroba minuman dilakukan pada formula yang paling disukai oleh panelis. Metode yang dilakukan diantaranya metode tuang untuk ALT (Angka Lempeng Total) dan metode semai untuk kapang dan khamir. Sampel minuman dipipet 1 mL, kemudian dimasukkan dalam labu ukur 10 mL ditambah akuades steril hingga tanda batas sehingga diperoleh pengenceran 1:10, dan dikocok hingga larut. Kemudian diencerkan dengan akuades hingga diperoleh pengenceran 1:100 dan 1 : 1000[16].

Pada ketiga larutan sampel dengan 3 jenis pengenceran masing – masing dipipet 1 mL dimasukkan ke dalam cawan petri yang steril (duplo). Tiap cawan petri dituangkan media *Nutrient Agar* yng telah dicairkan bersuhu kurang lebih 45^{o}C, dibiarkan membeku pada cawan. Cawan petri dengan posisi terbalik dimasukkan ke lemari incubator suhu 30^{o}C selama 24 jam, selanjutnya dihitung jumlah koloni ALT dalam cawan petri pada masing-masing pengenceran. Jumlah mikroba angka lempeng total maksimal 1 – 10^4 koloni/ml.

Cawan petri yang steril (duplo) dituang media *Potato Dextrose Agar* yang telah dicairkan bersuhu 45^{o}C, dibiarkan membeku pada cawan. Pada tiap pegenceran dipipet 1 mL ke dalam cawan petri yang steril (metode semai). Cawan petri digoyangkan dengan hati-hati, kemudian diinkubasi pada suhu 25^{o}C selama 3 hari. Jumlah koloni kapang khamir dalam cawan petri pada masing-masing pengenceran kemudian dihitung[16]. Jumlah mikroba kapang dan khamir maksimal 1 x 10^2 koloni/ml[17].

Uji Aktivitas Antioksidan
Penetapan Panjang Gelombang Maksimum
Sebanyak 1 mL larutan DPPH 1 mM dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL yang seluruh bagiannya telah ditutupi *alumunium foil,* ditambahkan methanol p.a sampai tanda batas, lalu dihomogenkan. Larutan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Selanjutnya serapan diukuran ditambahkan pada panjang gelombang 515.

Pembuatan Larutan DPPH 1 mM
DPPH ditimbang seksama 40mg, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 50 mL yang telah dilapisi *alumunium foil* dan ditambahkan methanol p.a hingga tanda batas, lalu dihomogenkan.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Larutan Blanko
Larutan DPPH 1 mM dipipet 1 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL yang telah dilapisi *alumunium foil,* ditambahkan methanol sampai 10 mL kemudian dihomogenkan. Larutan blanko diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit.

Larutan Vitamin C (Kontrol Positif)
Vitamin C ditimbang seksama 50 mg, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL dilarutkan dengan methanol sampai tanda batas (1000 ppm). larutan vitamin C 1000 ppm dipipet 1 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan dilarutkan dengan methanol sampai tanda batas (100 ppm). Larutan vitamin C dibuat deret dengan konsentrasi 2,4,6,8 dan 10 ppm.

Uji Aktivitas Antioksidan
Ke dalam setiap tabung larutan uji dan kontrol positif ditambahkan 1 mL larutan DPPH 1 mM, kemudian ditambahkan methanol p.a hingga 4 mL dan dihomogenkan. Larutan blanko, larutan kontrol positif dan larutan uji segera diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 515 nm.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Sari Wortel dan Sari Jahe
Berdasarkan identifikasi tumbuhan yang dilakukan di Herbarium Bogoriense Lembaga Pengetahuan Indonesia (LIPI) Cibinong, Bogor. Diketahui identitas tanaman wortel (*Daucus carrota*) yang diperoleh dari pasar Anyar Bogor, yang termasuk kedalam suku Apiaciae. Berdasarkan identifikasi tumbuhan yang dilakukan di Herbarium Bogoriense Lembaga Pengetahuan Indonesia (LIPI) Cibinong, Bogor. Diketahui identitas tanaman Jahe (*Zingiber officinale*) yang diperoleh pasar Anyar Bogor, yang termasuk kedalam suku Zingiber. Hasil penyarian dengan menggunakan blender umbi wortel menghasilkan sari wortel dan karakteristik sari wortel yaitu memiliki warna jingga kekuningan, aroma khas, rasa manis. Rimpang jahe menghasilkan sari jahe dan karakteristik sari jahe yaitu memiliki warna putih kekuningan, aroma khas, rasa pedas.

Hasil Uji Mutu Minuman Sari Buah Wortel dan Sari Jahe
Hasil Pemeriksaan Organoleptik
Pengujian organoleptik yang dilakukan meliputi warna, rasa, dan aroma minuman campuran sari wortel dan sari jahe sesudah dikemas. Pada formula 1 dilakukan penambahan sari wortel sebanyak 40%, formula 2 sebanyak 45%, dan formula 3 sebanyak 50%. Pada parameter rasa dan warna ke 3 formula memiliki rasa dan warna yang sedikit berbeda. Pada parameter aroma ke 3 formula memilik aroma yang sama. Semakin tinggi penambahan konsentrasi sari wortel maka semakin orange warna yang dihasilkan, dan semakin tinggi konsentrasi sari wortel maka rasa akan semakin manis.

Minuman kesehatan	Rasa	Warna	Aroma
Formula 1	Manis pedas	Orange muda	Aroma khas Wortel Jahe
Formula 2	Manis pedas	Orange	Aroma khas Wortel Jahe
Formula 3	Manis sedikit pedas	Orange tua	Aroma khas Wortel Jahe

Hasil Uji pH
Uji pH dilakukan untuk menyatakan tingkat keasaman larutan dan untuk mengetahui apakah larutan tersebut bersifat asam atau basa. Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui kestabilan sediaan minuman kesahatan yang di simpan dalam jangka waktu yang lama untuk ter bebas dari kontaminasi cemaran mikroba atau teroksidasinya suatu sediaan.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pengukuran dilakukan menggunakan alat pH meter. Hasil pengujian menunjukkan formula 1, 2, dan 3 pada suhu sejuk maupun suhu kamar tetap stabil pada minggu ke 0 sampai minggu ke 8.

Hasil Uji Bobot Jenis

Uji bobot jenis dilakukan untuk mengetahui sifat fisik suatu sediaan khususnya yang berbentuk larutan. Penetapan bobot jenis dilakukan menggunakan piknometer. Zat yang memiliki bobot jenis lebih kecil dari 1,00 lebih ringan dari pada air. Zat yang memiliki bobot jenis lebih besar dari 1,00 lebih berat dari pada air.

Hasil Analisis Total Padatan Terlarut

Analisis total padatan terlarut untuk menguji kadar total padatan terlarut dalam suatu bahan makanan. Pengujian total padatan terlarut menggunakan kertas saring dengan cara melewatkan sari wortel dan sari jahe pada kertas saring kemudian ditimbang bobot yang didapat, lalu dihitung nilai TDS tersebut. Hasil dari analisis total padatan terlarut menunjukkan semakin banyak konsentrasi sari yang digunakan maka akan semakin banyak juga sari padatan yang terlarut didalamnya, Hasil tersebut telah memenuhi standar yang ada yaitu minimal 13,5% untuk sari buah.

Formula	Hasil Padatan Terlarut
F1	49,346%
F2	54,652%
F3	59,233%

Hasil Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui formula mana yang paling disukai menurut panelis. Penilaian uji hedonik dilakukan dengan angka diantaranya 1: sangat tidak suka; 2: agak tidak suka; 3: agak suka; 4: suka dan 5: sangat suka.

Formula	Warna	Rasa	Aroma
1	$3{,}20^{a}$	$2{,}95^{a}$	$3{,}05^{a}$
2	$4{,}10^{b}$	$3{,}70^{b}$	$3{,}90^{a}$
3	$4{,}30^{b}$	$4{,}10^{c}$	$4{,}15^{b}$

Keterangan: Angka dengan *superscript* yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Sig (0,05)

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 9 menunjukkan bahwa pada parameter warna ada pengaruh perbedaan nyata antara formula 1 dengan 2, dan 1 dengan 3 namun formula 2 dan 3 pada parameter warna tidak ada pengaruh perbedaan nyata. Pada parameter rasa ada pengaruh perbedaan nyata pada formula 1, 2, dan 3. Pada parameter aroma ada pengaruh perbedaan nyata pada formula 1, dengan 3, dan 2 dengan 3 namun untuk formula 1 dan 2 pada parameter aroma tidak ada pengaruh perbedaan nyata. Semakin tinggi nilai maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis. Formula 3 lebih disukai panelis karena memiliki nilai warna, rasa dan aroma yang paling tinggi dibandingkan formula 1 dan 2. Data hasil uji statistik SPSS.17 dapat dilihat pada lampiran 6.

Hasil Stabilitas Minuman Kesehatan

Pengujian stabilita minuman yang dilakukan meliputi uji organoleptik, aktivitas antioksidan, dan cemaran mikroba terhadap formula terpilih (Formula 3).

Organoleptik

Pengujian organoleptik untuk mengetahui warna rasa dan aroma pada sediaan minuman kombinasi sari wortel dan sari jahe.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pengujian organoleptik minuman kombinasi sari wortel dan sari jahe pada minggu ke 0 dan minggu ke 4 memiliki parameter organoleptik minuman kesehatan kombinasi sari wortel dan sari jahe yaitu hasil pada suhu sejuk dengan warna orange tua, rasa manis pedas, dan aroma wortel jahe, sedangkan pada minggu ke 6 sampai minggu ke 8 suhu sejuk pada warna yaitu orange pudar sedangkan rasa dan aroma tetap sama. Penurunan warna pada minuman kesehatan kombinasi sari wortel dan sari jahe disebabkan karena penurunan antioksidan pada minggu ke 6.

Sama halnya pada organoleptik suhu kamar minggu ke 0 dan minggu ke 4 memiliki parameter organoleptik minuman kesehatan kombinasi sari wortel dan sari jahe dengan warna orange tua, rasa manis pedas, dan aroma wortel jahe, sedangkan pada minggu ke 6 sampai minggu ke 8 suhu kamar mengalami penurunan warna yaitu orange pudar sedangkan rasa dan aroma tetap sama. Penurunan warna pada minuman kesehatan kombinasi sari wortel dan sari jahe disebabkan karena penurunan antioksidan pada minggu ke 6. formula ke 3 selama penyimpanan minggu ke 6 dan 8 di suhu sejuk maupun suhu kamar mengalami perubahan warna, sedangkan rasa dan aroma tidak mengalami perubahan, namun masih tetap memenuhi syarat mutu fisik sediaan.

Hasil Cemaran Mikroba Kapang Khamir

Pengujian cemaran mikrobiologi dilakukan untuk menghitung jumlah kontaminasi mikroba dalam minuman. Hal tersebut untuk menjamin bahwa kandungan mikroba didalam minuman masih dalam batas yang aman. Uji cemaran mikrobiologi yang dilakukan adalah uji angka lempeng total dan kapang khamir.

Hasil data pengamatan dapat diketahui pada minggu ke-0 minuman tidak terdapat kapang khamir, tetapi pada minggu ke-8 pertumbuhan kapang khamir mulai terjadi. Terjadinya pertumbuhan kapang khamir pada suhu kamar karena kapang khamir dapat tumbuh pada suhu kamar atau 25°C. Hasil data pengamatan pengujian angka lempeng total minggu ke-0 minuman tidak mengalami pertumbuhan kapang khamir dan minggu ke-8 minuman mengalami pertumbuhan kapang khamir angka lempeng total yaitu 2,5 x 10^1 koloni/gram. Adanya cemaran mikroba pada kapang khamir dilihat dari hasil angka lempeng totalnya masih termasuk dalam batas normal yaitu maksimal 1 x 10^2 koloni/gram[17].

Aktivitas antioksidan IC_{50} dan Formula 3 Minuman Kesehatan Sari Wortel dan Sari Jahe

Pada minggu ke-0 dengan perbedaan suhu sejuk dan kamar minuman kesehatan memiliki aktifitas antioksidan yang aktif. Pada minggu ke – 4 dengan perbedaan suhu sejuk dan kamar minuman kesehatan memiliki kemampuan aktivitas antioksidan aktif. Kemudian pada minggu ke – 8 dengan perbedaan suhu sejuk dan kamar minuman kesehatan memiliki aktivitas antioksidan aktif. Data tersebut dapat dilihat pada 11. Aktivitas antioksidan formula ke 3 selama penyimpanan suhu sejuk minggu ke 0 (37,1984 ppm), 4 (38,9943), dan 8 (39,9372). Suhu kamar minggu ke 0 (38,3315 ppm), 4 (39,5671), dan 8 (40,5054). mengalami sedikit penurunan dan masih termasuk sangat aktif. Data tersebut dapat diketahui bahwa minuman kesehatan kombinasi sari wortel dan sari jahe memiliki potensi untuk menghambat radikal bebas dengan baik. Sari wortel dan sari jahe dapat bersinergi dengan baik untuk menghambat proses oksidasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Formula 3 adalah formula terbaik dan paling disukai serta memenuhi syarat mutu yang baik.
2. Hasil uji aktivitas antioksidan pada formula 3 yaitu:

- Minggu ke-0 Suhu Sejuk dan Suhu Kamar : IC_{50} 39,9372 ppm dan IC_{50} 40,5064 ppm.
- Minggu ke-4 Suhu Sejuk dan Suhu Kamar : IC_{50} 38,9943 ppm dan IC_{50} 39,5671 ppm
- Minggu ke-8 Suhu Sejuk dan Suhu Kamar : IC_{50} 37,1984 ppm dan IC_{50} 38,3315 ppm

ISBN: 978-602-72418-6-2

DAFTAR PUSTAKA

1. Suranto, A. 2011. *Dahsyatnya Sirsak Tumpas Penyakit*. Edisi I, Jakarta.
2. Soebagio, B. Taofik, R. Riza, R. 2007. Formula Gel Antioksidan dari Ekstrak Umbi Wortel (*Daucus carrota L.*) dengan Menggunakan Aquapec HV – 505. *Makalah Kongres Ilmiah* XVISFI. Jakarta.
3. Astawan, M. 2008. *Sehat Dengan Sayur.* Edisi I, Jakarta. Dian Rakya
4. Patras, A. 2009. Effect of Thermal and High Pressure Processing On Antioxidant Activity and Instrumental *Colour* of Tomato and Carrot Purees. *Elsevier Innovative Food Science and Emerging Technologies.* 10, 16-22.
5. Sevtiana, N.F., Rustiani, E., & Sa'diah, S., 2014, Formulasi Campuran Sari Wortel (*Daucus carota L.*) Dan Sari Buah Sirsak (*Annona muricata L.*) Sebagai Minuman Kesehatan. Skripsi. Bogor. Universitas Pakuan
6. Munawwaroh, F.S., 2013. Potensi Aktivitas Antioksidan Umbi Wortel (*Daucus carrota Linn*.) Terhadap Radikal Bebas DPPH (*2,2 Diphenyl Picrylhidrazyl*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. Tasikmalaya : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bakti Tunas Husada.
7. Matondang, I. 2005. *Zingiber officinale L*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tumbuhan Obat UNAS.
8. Matondang, I. 2005. *Zingiber officinale L*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tumbuhan Obat UNAS.
9. Purnomo, H., Jaya, F. dan Widjanarko, S. B. 2010. The Effects of Type and Time of Thermal Processing on Ginger (Zingiber offinacinale Roscoe) Rhizome Antioxidant Coumpounds and Its Quality. *International Food Research Journal*. Brawijaya University, Malang.
10. Kikuzaki, H., Nakatani, N. 1993. *Antioxidant effect of some ginger constituents*. Journal of food science Vol 58.
11. Andi, A.A. 2014. Pengaruh Penambahan Jahe (*Zingiber officinalle Roscoe*) Dengan Level yang Berbeda Terhadap Kualitas Organoleptik Dan Aktivitas Antioksidan Susu Pasteurisasi. Skripsi. Makassar. Universitas Hasanudin.
12. Sulistyowati, C.B. 2011. Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Rimpang Jahe (*Zingiber officinale Rosecoe*) Dan Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe var. rubrum*) Terhadap Sel Kanker Payudara T47D. Skripsi. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
13. Winarti, S. 2006. *Minuman Kesehatan*. Surabaya: Trubus Agrisarana
14. Rahmawati, I. 2015. Pengaruh Pemberian Minuman Jahe Hangat Dengan Intensitas Nyeri Pada Persalinan Kala I DI RSIA Kumalasiwi Kabupaten Jepara. *Jurnal.*Akademi Kebidanan Islam Al Hikmah. Jepara.
15. Jovita, Amelia. 2007. Evaluasi Kecukupan Panas Proses Pasteurisasi Sari Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L.*) Ditinjau dari Aspek Mikrobiologi. *Jurnal Pangan*, Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
16. Saifudin, A., Viesa., Hilwan. 2011. *Standardisiasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
17. SNI. 3719:2014. 2014. *Syarat Mutu Minuman Sari Buah*. Jakarta: Pustaka Bunda.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pengembangan Formula Fitosom Serbuk Liofilisasi Seduhan Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)

(Development of Phytosome of Brewed Green Tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) Lyophilization Powder)

NURUL AULIASARI[1], AJI NAJIHUDIN[1], RIKI HAMDAN WAHYUDI[1]
[1]Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut

ABSTRAK

Teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) merupakan salah satu tanaman yang memiliki sifat antioksidan yang kuat karena kandungan dari polifenolnya yang tinggi khususnya katekin. Katekin diketahui memiliki bioavailabilitas yang rendah dikarenakan hidrofilisitasnya yang tinggi sehingga sulit untuk menembus membran sel. Fitosom merupakan suatu teknologi baru yang digunakan untuk meningkatkan bioavailabilitas bahan aktif yang terkandung dalam tanaman dengan cara mengikat bahan aktif dengan fosfolipid yang memiliki sifat mirip dengan membran sel. Fitosom dibuat dengan mencampurkan fitokonstituen dan fosfatidilkolin dalam perbandingan molar tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formula fitosom serbuk liofilisasi seduhan teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). Fitosom diformulasikan dengan membuat tiga variasi perbandingan katekin: fosfatidilkolin: kolesterol mulai dari 1:1:0,2 (F1), 1:2:0,2 (F2), dan 1:3:0,2 (F3) dengan menggunakan metode refluks. Evaluasi fitosom meliputi ukuran partikel dan efisiensi penjerapan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa ukuran partikel fitosom yang terbentuk berkisar antara 942,667-1312,667 nm. Hasil evaluasi efisiensi penjerapan berkisar antara 40,06-100%. Formula yang menghasilkan fitosom dengan efisiensi penjerapan yang paling baik yaitu F1 dengan perbandingan molar katekin: fosfatidilkolin: kolesterol 1:1:0,2 dimana menghasilkan ukuran partikel sebesar 942,667±169,417 nm dan efisiensi penjerapan 100%±0.

Kata kunci: fitosom, fosfatidilkolin, teh hijau, *Camellia sinensis* (L.) Kuntze.

ABSTRACT

Green tea (Camellia sinensis (L.) Kuntze) is one of the plants that has strong antioxidant properties because of the high content of polyphenols, especially catechins. Catechins are known to have poor bioavailability due to their high hydrophilicity making it difficulty penetrating the cell membrane. Phytosome is the novel formulation technology for increasing the bioavailability of active ingredient in the plant by binding the active ingredient with a phospholipid which have properties similar to cell membrane. Phytosome was made by mixing the phytoconstituent and phosphatidylcholine in particular molar ratio. The aim of this study was to develop phytosome formula of brewed green tea (Camellia sinensis (L.) Kuntze) lyophilization powder. Phytosome was formulated in three variations of molar ratio of catechin: phosphatidylcholine: cholesterol (1:1:0.2 (F1), 1:2:0.2 (F2), and 1:3:0.2 (F3)) using reflux method. Evaluation of phytosome includes particle size and entrapment efficiency. The study results showed that the particle size of phytosome was 942.667-1312.667 nm. Entrapment efficiency was approximately between 40.06-100%. The best entrapment efficiency of the phytosome formula was F1 which molar ratio of catechin: phosphatidylcholine: cholesterol 1:1:0.2 with 942.667 ± 169.417 nm in diameter and 100% ± 0 in entrapment efficiency.

Keywords: *phytosome, phosphatidylcholine, green tea, Camellia sinensis (L.) Kuntze.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Absorpsi obat yang sukar larut dalam air berpengaruh terhadap rendahnya bioavailibilitas obat tersebut dalam tubuh. Untuk bioavailabilitas yang baik, produk alami harus memiliki keseimbangan yang baik antara sifat hidrofilik dan sifat lipofilik. Adapun beberapa zat aktif yang berasal dari alam seperti polifenol yang terkandung dalam tanaman teh hijau diketahui memiliki kelarutan yang baik dalam air tetapi sulit untuk diabsorpsi [(1)].

Teh hijau (*Camellia sinensis* L. Kuntze) merupakan salah satu tanaman yang memiliki sifat antioksidan yang kuat karena kandungan dari polifenolnya yang tinggi khususnya katekin dan flavonoid. Katekin yang terkandung dalam ekstrak teh hijau memiliki polaritas yang tinggi. Semakin tinggi polaritas suatu bahan aktif, maka sifatnya akan semakin hidrofilik, artinya obat tersebut akan memiliki bioavailabilitas yang rendah karena sulit untuk dapat menembus membran sel. Perkembangan terbaru dalam bidang teknologi kini dapat dilakukan untuk meningkatkan bioavailabilitas bahan aktif yang terkandung dalam tanaman salah satunya adalah dengan pembuatan fitosom[(2)].

Fitosom adalah teknologi sistem penghantaran obat yang mengandung sistem fosfolipid kompleks dari partikel ekstrak herbal atau fitokonstituen [(3)]. Fitosom dikembangkan untuk menggabungkan ekstrak tanaman atau fitokonstituen larut air dengan fosfolipid untuk menghasilkan molekul lipid kompleks yang kompatibel, sehingga dapat meningkatkan absorbsi dan bioavailabilitasnya [(4)].

Fitokonstituen akan berikatan dengan bagian kepala dari fosfolipid. Fosfolipid yang sering digunakan dalam pembuatan fitosom adalah fosfatidilkolin. Fosfatidilkolin merupakan pembentuk vesikel fitosom [(5)]. Fitosom dibuat dengan mencampurkan fitokonstituen dengan fosfatidilkolin pada perbandingan molar tertentu (biasanya 1:1 hingga 1:3), sehingga akan menghasilkan suatu kompleks yang ikatannya lebih kuat karena 1 molekul fitokonstituen akan diikat oleh 1 molekul fosfatidilkolin[(2)].

Dari uraian diatas maka pada penelitian ini dilakukan pembuatan fitosom serbuk liofilisasi seduhan teh hijau (*Camellia sinensis* L. Kuntze) yang kemudian dilakukan evaluasi berupa ukuran partikel dan efisiensi penjerapan.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Fosfatidilkolin, kolesterol, serbuk liofilisasi seduhan teh hijau, toluen, HCl, kloroform, aquadest, aqua pro injection, diklorometan pro analisis, etanol 96% pro analisis, asetonitril HPLC grade.

METODE

Penyiapan Bahan. Bahan yang digunakan adalah simplisia daun teh hijau (*Camellia sinenis* (L.) Kuntze) yang dikumpulkan dari PT. Gambung, Pusat Penelitian Teh dan Kina. Bandung, Jawa Barat. Tanaman yang sudah dikumpulkan dideterminasi di Herbarium Bandungense, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Setelah bahan dikumpulkan dilakukan sortasi kering yang bertujuan untuk memisahkan kotoran yang masih tertinggal pada bahan yang sudah kering. Selanjutnya pengecilan ukuran hingga didapat serbuk simplisia daun teh (*Camellia sinenis* (L.) Kuntze). Simplisia yang telah diserbukan disimpan di wadah tertutup baik[(6)].

Pemeriksaan Karakteristik Simplisia. Pemeriksaan karakteristik simplisia daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) dilakukan sesuai metode yang tercantum dalam Suplemen III Farmakope Herbal Indonesia Edisi I meliputi: penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan kadar air, penetapan susut pengeringan, penetapan kadar sari larut air, dan penetapan kadar sari larut etanol dan menurut Materia Medika Indonesia Jilid VI untuk kadar abu larut air [(6)].

Penapisan Fitokimia. Penapisan fitokimia daun teh hijau (*Camellia sinensis* L. Kuntze) dilakukan untuk mendeteksi senyawa metabolit sekunder seperti: alkaloid, flavonoid, saponin, fenol, tanin, kuinon, dan steroid/triterpenoid [(7)].

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pembuatan Ekstrak Daun Teh. Ekstraksi daun teh dilakukan dengan cara diseduh. Dengan perbandingan 1:50 b/v atau 10 gram daun teh hijau diseduh dengan air panas sebanyak 500 mL, kemudian disaring dengan kertas saring. Ekstrak cair atau filtrat yang diperoleh dari proses seduhan diatas kemudian di freeze dry sehingga diperoleh ekstrak dengan bobot tetap [(2)].

Gambar 1. Simplisia daun teh hijau (*Camellia sinensis* (l.) Kuntze)

Pembuatan Serbuk Liofilisasi Seduhan Teh Hijau. Teh hijau diseduh dengan menggunakan air panas dengan perbandingan 1:50 b/v selama 6 menit. Hasil seduhan kemudian disaring untuk memisahkan filtrat dengan ampasnya. Filtrat yang didapat kemudian diliofilisasi dengan menggunakan *freeze dryer* [(2,8)].

Pembuatan Fitosom Serbuk Liofilisasi Seduhan Teh Hijau Tanpa Fosfatidilkolin. Serbuk liofilisasi seduhan teh hijau ditimbang sebanyak 5 mg dan dilarutkan dengan menggunakan 10 mL etanol 96% p.a kemudian dilakukan penentuan kadar katekin menggunakan KCKT [(9)].

Formulasi Fitosom Serbuk Liofilisasi Seduhan Teh Hijau. Fitosom diformulasikan dengan membuat tiga variasi perbandingan katekin : fosfatidilkolin : kolesterol mulai dari 1:1:0,2 (F1), 1:2:0,2 (F2), dan 1:3:0,2 (F3) dengan menggunakan metode refluks. Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik[(9)].

Evaluasi Ukuran Partikel Fitosom. Penetapan ukuran partikel dilakukan dengan menggunakan metode *Electroporetic Light Scattering* (Delsa TM Nano *Particle Size Analyzer* (PSA), Beckman Coulter, USA). Pengukuran sampel dilakukan dengan supernatan yang telah difiltrasi dimasukkan ke dalam kuvet dan kuvet disimpan dalam alat PSA. Dari hasil pengukuran diperoleh ukuran rata-rata partikel[(2)].

Evaluasi Efisiensi Penjerapan Fitosom. Fitosom serbuk liofilisasi teh hijau disentrifugasi pada kecepatan 12000 rpm selama 45 menit untuk memisahkan fitosom dengan bahan aktif yang tidak terjerap. Konsentrasi bahan aktif yang tidak terjerap sebagai supernatannya diukur kadarnya dengan menggunakan KCKT [(2)].

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 1. Formula fitosom serbuk liofilisasi seduhan daun teh hijau

Bahan	Katekin:Fosfatidilkolin:Kolesterol		
	F1 (1:1:0,2)	F2 (1:2:0,2)	F3 (1:3:0,2)
Katekin dalam sampel (μmol)	0,341	0,341	0,341
Fosfatidilkolin (μmol)	0,341	0,682	0,682
Kolesterol (μmol)	0,068	0,068	0,068
Penimbangan			
Serbuk liofilisasi (mg)	5	5	5
Fosfatidilkolin (mg)	0,261	0,523	0,785
Kolesterol (mg)	0,026	0,026	0,026
Diklorometan (mL)	25	25	25
Etanol p.a (mL)	25	25	25
Aquabidest	20	20	20

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Karakteristik dan Penapisan Fitokimia Simplisia Daun Teh Hijau

Pada penelitian pengembangan formula fitosom serbuk liofilisasi digunakan bahan berupa simplisia daun teh hijau *(Camellia sinensis* (L.) Kuntze). Simplisia terlebih dahulu dilakukan pemeriksan karakteristik serta penapisan fitokimia. Pemeriksaan karakteristik simplisia dilakukan untuk mengetahui karakteristik bahan simplisia yang akan digunakan untuk pengujian yang memenuhi standarisasi simplisia, sehingga ekstrak yang digunakan memenuhi standar. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses pemeriksaan karakteristik dari bahan simplisia meliputi bahan baku simplisia, cara pembuatan, dan penyimpanan dari bahan simplisia. Karakteristik bahan simplisia yang diperiksa meliputi: kadar air, kadar abu total, kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, dan susut pengeringan [6,10]. Sedangkan penapisan fitokimia bertujuan untuk melihat senyawa metabolit sekunder apa saja yang terkandung didalam bahan simplisia. Penapisan fitokimia meliputi senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, tannin, kuinon dan steroid/triterpenoid. Hasil pengamatan pemeriksaan karakteristik dan penapisan fitokimia simplisia ditunjukkan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan karakteristik simplisia daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)

No.	Parameter	Persyaratan (%)	Kadar (%)
1	Kadar air	≤10	4,0
2	Kadar abu total	≤5,6	3,7
3	Kadar abu larut air	-	1,0
4	Kadar abu tidak larut asam	≤0,6	0,6
5	Kadar sari larut air	≥8,4	26,3
6	Kadar sari larut etanol	≥4,5	26,3
7	Susut pengeringan	≤10	9,25

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 3. Hasil penapisan fitokimia simplisia daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)

No	Metabolit Sekunder	Hasil Pemeriksaan Simplisia
1	Alkaloid	+
2	Flavonoid	+
3	Saponin	+
4	Fenol	+
5	Tannin	+
6	Kuinon	+
7	Steroid/Triterpenoid	+

Keterangan : (+) = Terdeteksi

Pembuatan Ekstrak Daun Teh Hijau dan Pembuatan Serbuk Liofilisasi Seduhan Teh Hijau

Simplisia teh hijau diekstraksi dengan menggunakan metode penyeduhan karena sesuai dengan kebiasaan masyarakat Indonesia yang mengkonsumsi teh dengan cara diseduh dengan menggunakan air. Selain itu, katekin dalam teh hijau yang akan dijadikan bahan aktif dalam penelitian ini memiliki kelarutan yang tinggi jika diseduh dengan menggunakan air panas[(2)]. Filtrat yang didapatkan dari hasil penyeduhan kemudian dikeringkan dengan menggunakan cara penguapan pelarut. Salah satu metode untuk penguapan pelarut adalah dengan liofilisasi. Metode ini digunakan untuk bahan-bahan dengan pelarut air. Pengeringan dengan metode liofilisasi dilakukan dengan menggunakan alat *freeze dryer*. Liofilisasi merupakan metode untuk mengurangi kadar air suatu sampel menggunakan prinsip kedap udara[(11)]. Adapun hasil serbuk liofilisasi seduhan daun teh hijau ditunjukan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil serbuk liofilisasi seduhan daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)

Simplisia Teh Hijau (g)	Aquadest (mL)	Serbuk Liofilisasi (g)	Rendemen (%)
10	500 mL	0,7832	7,832

Pembuatan Fitosom Serbuk Liofilisasi Seduhan Teh Hijau

Pada tahap awal pengembangan formulasi, dilakukan optimasi dengan membuat fitosom kosong. Proses pembuatan fitosom kosong dilakukan dengan menggunakan metode refluks. Metode refluks ini dipilih karena merupakan metode yang sederhana dan tidak memerlukan peralatan yang canggih sehingga dapat dilakukan di laboratorium dengan peralatan yang sederhana. Tujuan dari tahap optimasi adalah untuk mengetahui metode pengeringan yang tepat sehingga lapis tipis fitosom dapat terbentuk.

Optimasi pengeringan dilakukan dengan menggunakan udara panas dan tanpa udara panas. Pengeringan dengan udara panas dilakukan dengan menggunakan *hair dryer* dengan pengaturan jarak sedemikian rupa agar udara panas tidak langsung menyentuh cairan fitosom. Sedangkan pengeringan tanpa menggunakan udara panas dilakukan dengan mengangin-anginkan cairan fitosom hingga seluruh pelarut yang ada menguap.

Sebagaimana ditunjukan pada Tabel 5 (hasil optimasi pembentukan lapisan tipis fitosom) pembentukan lapisan tipis dengan menggunakan udara panas lebih cepat jika dibandingkan dengan tanpa menggunakan udara panas. Tetapi, penggunaan udara panas dalam tahap pengeringan menghasilkan lapisan tipis yang tidak merata pada permukaan cawan petri dimana terdapat sisi yang lebih tebal dibandingkan sisi lainnya. Sedangkan pengeringan tanpa udara panas menghasilkan lapisan tipis yang merata pada permukaan cawan petri. Berdasarkan hasil optimasi tersebut, maka pada penelitian ini pembentukan lapisan tipis fitosom dilakukan dengan menggunakan tanpa udara panas.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 5. Hasil optimasi pembentukan lapisan tipis fitosom

Formula	O1	O2
Fosfatidilkolin (µmol)	13,02	13,02
Etanol p.a (mL)	6	6
Proses Refluks	3 jam 70℃	3 jam 70℃
Metode Pengeringan	Udara Panas	Tanpa Udara Panas
Lama Pengeringan	1 jam	12 jam
Hasil	Lapisan tipis tidak merata, terdapat bagian yang lebih tebal di sisi yang lain	Lapisan tipis merata

Keterangan : O1 = Optimasi 1
O2 = Optimasi 2

Tahapan selanjutnya adalah pengembangan formulasi fitosom dengan dilakukannya penambahan bahan aktif dan kolesterol. Penambahan kolesterol dalam formula didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya bahwa penambahan kolesterol dapat meningkatkan stabilitas fitosom karena adanya interaksi antara kolesterol dan fosfatidilkolin yang menyebabkan struktur fitosom menjadi lebih rigid[(2)].

Evaluasi Ukuran Partikel Fitosom

Pengujian ukuran partikel fitosom dilakukan dengan menggunakan alat Delsa™ Nano C *Particle Size Analyzer*. Dari hasil pengujian akan didapatkan nilai diameter rata-rata partikel dari fitosom yang dibuat. Berdasarkan data yang ditunjukan pada Tabel 6, ukuran rata-rata diameter partikel fitosom berada pada rentang 942,67–1312,67 nm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata diameter partikel fitosom yang dibuat sesuai dengan ukuran rata-rata diameter partikel hasil kompleksasi antara bahan aktif pada tanaman dengan fosfatidilkolin berada pada rentang 50 nm-500 µm.

Tabel 6. Hasil diameter rata-rata ukuran partikel fitosom

Formula	Rata-rata Diamater ± SD (nm)
F1	942,667 ± 169,4176
F2	1099,667 ± 489,7166
F3	1312,667 ± 42,1584

Keterangan :
F1 = Formula 1 (1:1:0,2; F2 = Formula 2 (1:2:0,2); F3 = Formula 3 (1:3:0,2)

Evaluasi efisiensi penjerapan dilakukan dengan menggunakan instrumen KCKT. Evaluasi penentuan efisiensi penjerapan fitosom dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan fitosom yang dibuat untuk menjerap katekin.

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa efisiensi penjerapan fitosom tertinggi terdapat pada F1 yaitu sebesar 100% yang berarti adanya bentuk kompleksasi antara fosfolipid dengan fitokonstituen sehingga fitokonstituen dapat terjerap semua oleh fosfatidilkolin.

Tabel 7. Hasil efisiensi penjerapan katekin dalam fitosom

Formula	Efisiensi Penjerapan ± SD (%)
F1	100 ±0
F2	64,643 ± 30,623
F3	40,063 ± 2,102

Keterangan :
F1 = Formula 1 (1:1:0,2); F2 = Formula 2 (1:2:0,2); F3 = Formula 3 (1:3:0,2)

ISBN: 978-602-72418-6-2

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan formula serbuk liofilisasi seduhan teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) dapat disimpulkan bahwa Formula yang menghasilkan fitosom dengan efisiensi penjerapan yang paling baik yaitu F1 dengan perbandingan molar katekin: fosfatidilkolin: kolesterol 1:1:0,2 dimana menghasilkan ukuran partikel sebesar 942,667±169,417 nm, dan efisiensi penjerapan 100%±0.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (PPPM) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Garut yang telah membantu pendanaan untuk penelitian ini.

REFERENSI

1. Karlina AT, Sartini, Agnes L. Preparasi Fitosom Ekstrak Etanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Menggunakan Variasi Konsentrasi Fosfatidilkolin. JF FIK UINAM. 2016.4(4):159-164.
2. Husni P dan Puspitaningrum K. Pengembangan Formula Nano Fitosom Serbuk Liofilisasi Seduhan Teh Hitam (*Camellia sinensis L. Kuntzae*). Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology. 2017.4(3):100-111.
3. Akbar RM dan Aliya NH. Fitosom Sebagai Sistem Penghantar Obat Transdermal: Formulasi Baru Obat Herbal untuk Perkembangan Farmasetika di Indonesia. Farmaka. 2018.16(1):61-71.
4. Agustin A. Pengaruh Konsentrasi Kolesterol Dalam Formulasi Fitosom Teh Hitam Terhadap Efisiensi Penjerapan. Bandung: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bandung. 2016.
5. Nur IA, Suryani, Halimahtussadiyyah R, Niken P. Preparasi Fenilbutazon Dalam Pembawa Vesikular Etosom Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi Fosfatidilkolin dan Etanol. Medula. 2014.2(1):112-118.
6. Kementerian Kesehatan RI. Farmakope Herbal Indonesia Jilid I. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2013:p.100-106.
7. Departemen Kesehatan RI. Materia Medika Indonesia Jilid I. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. 1977:p.135-145.
8. Dea IL, Rohadi, Aldila Sp, dkk. Sifat Antioksidatif Ekstrak Teh *(Camellia sinensis Linn.)* Jenis Teh Hijau, Teh Hitam, Teh Oolong dan Teh Putih Dengan Pengeringan Beku *(Freeze Drying)*. Semarang: Universitas Semarang.
9. Sudjadi. Kimia Farmasi Analisis. In: Ganjar I dan Rohman A. Editor Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). Yogyakarta: Pustaka Pelajar: 2014:p.378-397.
10. Kementerian Kesehatan RI. Suplemen II Farmakope Herbal Indonesia Edisi I. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2011:p.86-90.
11. Irfan M. Pemanfaatan Teknologi Liofilisasi (*freeze drying*) dalam pengawetan sampel. PPBBI. 2017.5(1):15-17.

‘

ISBN: 978-602-72418-6-2

Replikasi 1 Replikasi 2 Replikasi 3

Gambar 2. Penampilan fisik lapis tipis fitosom formula 1 (1:1:0,2)

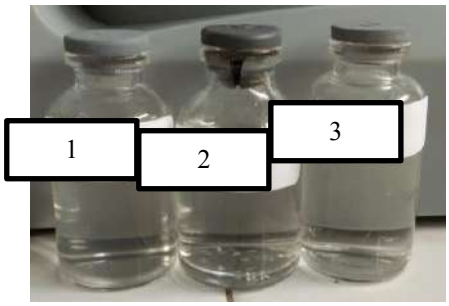
Replikasi 1 Replikasi 2 Replikasi 3

Gambar 3. Penampilan fisik lapis tipis fitosom formula 2 (1:2:0,2)

Replikasi 1 Replikasi 2 Replikasi 3

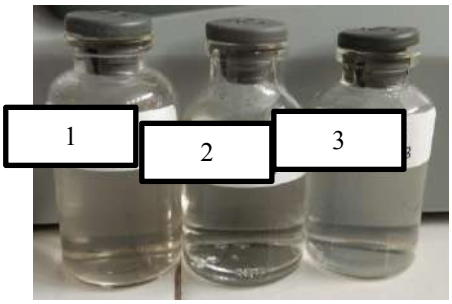
Gambar 4. Penampilan fisik lapis tipis fitosom formula 3 (1:3:0,2)

ISBN: 978-602-72418-6-2



(A)

(B)



(C)

Gambar 5. Penampilan fisik fitosom setelah hidrasi

Keterangan :
(A) = Formula 1 (1:1:0,2)
(B) = Formula 2 (1:2:0,2)
(C) = Formula 3 (1:3:0,2)

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pengaruh Metode Pemanasan Langsung dan Gelombang Mikro terhadap Ekstraksi Pektin dalam Kulit Pisang Raja Nangka

The Effect of Direct Heating Method and Microwave Assisted Extraction on Pectin in Banana Peels (*Musa Paradisiaca* L.)

VIKA AYU DEVIANTI[1], ROSITA DWI CHRISNANDARI[1], RIZKY DARMAWAN[1]
[1]Program Studi Diploma III Farmasi, Akademi Farmasi Surabaya

ABSTRAK

Pektin merupakan polisakarida yang umum dimanfaatkan sebagai agen pembentuk gel dan pengental dalam produk pangan dan farmasi. Pektin dapat diperoleh hampir diseluruh tanaman. Dalam penelitian ini, pektin diperoleh dalam limbah kulit pisang raja nangka karena jumlahnya cukup melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Proses ekstraksi pektin dilakukan dengan pemanasan langsung dan memanfaatkan gelombang mikro. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua metode tersebut. Berdasar hasil penelitian, diketahui bahwa metode ekstraksi dengan pemanasan langsung membutuhkan waktu dua jam untuk memperoleh yield yang optimal (10,30%), sedangan metode ekstraksi dengan gelombang mikro membutuhkan waktu 15 menit untuk memperoleh yield optimal (28,74%). Analisis FTIR digunakan untuk identifikasi gugus fungsional asam karboksilat dan ester dalam pektin, yaitu gugus karbonil pada 1637,03 dan 1740 cm^{-1}, gugus C-O dan C-C siklik pada 1100 dan 1200 cm^{-1}, dan gugus –OH asam karboksilat memiliki pita serapan pada 3288,98^{-1}. Kesimpulan dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi menggunakan gelombang mikro membutuhkan waktu ekstraksi yang lebih singkat untuk memperoleh yield optimal dibandingkan dengan metode pemanasan langsung.

Kata kunci: Pektin, Kulit Pisang, Metode Ekstraksi dengan Gelombang Mikro, Metode Ekstraksi dengan Pemanasan Langsung.

ABSTRACT

Pectin is a polysaccharide that is commonly used as gel forming agent and thickener in pharmaceuticals and food products. Pectin can be found in almost non woody parts of terrestrial plants. In this study, pectin was obtained in banana peel waste because the amount is quite abundant and has not been used optimally. This study aims to compare the extraction method of pectin using direct heating and microwave assisted extraction. The results of this study represented that direct heating method took two hours to obtain the optimal yield (10,30%) and microwave assisted extraction method took 15 minutes to obtain the optimal world (28,74%). FTIR analysis was used to determine the presence of carboxylic acid and esters functional group in pectin, namely C=O groups at 1637,03 and 1740 cm^{-1}, C-O and C-C cyclic groups at 1100 dan 1200 cm^{-1}, and –OH carboxylic acid groups at 3288,98 cm^{-1}. The conclusion of this study indicated that the extraction method using microwave requires shorter reaction time to obtain optimal yields than the direct heating method.

Keywords: *Pectin, banana peel, microwave assisted extraction, direct heating method.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Pisang Raja Nangka (*Musa paradisiaca Linn.*) merupakan salah satu produk buah Indonesia. Pisang ini dapat dikonsumsi langsung setelah masak maupun diolah terlebih dahulu. Ciri – ciri dari kulit pisang raja nangka adalah agak tebal dan tetap berwarna hijau walaupun sudah matang. Bobot kulit pisang ini mencapai 2/5 bagian dari dari buahnya sehingga menghasilkan limbah dengan jumlah yang besar[3]. Limbah yang dibuang dapat mencemari udara dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Oleh karena itu perlu dilakukan pemanfaatan limbah kulit pisang dengan cara melakukan ekstraksi senyawa – senyawa penting yang terdapat dalam kulit pisang sehingga mampu meningkatkan nilai ekonominya. Limbah kulit pisang merupakan sumber dari lignin (6-12 %) dan pektin (10-21 %)[7].

Kandungan pektin yang tinggi ini memungkinkan limbah kulit pisang dimanfaatkan untuk diekstraksi kandungan pektin yang terdapat di dalamnya. Pektin mampu membentuk koloid dan gel dalam larutan. Selain itu, pektin juga dapat digunakan sebagai penstabil dan pengemulsi sehingga sering dimanfaatkan dalam industri makanan, kosmestik, dan obat – obatan[2].

Setiap tahun kebutuhan pektin di Indonesia mengalami peningkatan. Kebutuhan pektin pada tahun 2020 diperkirakan sebesar 1.320.014,4 kg/tahun atau 1.320,01 ton/tahun[11]. Kebutuhan pektin dalam negeri diperoleh dari mancanegara terutama dari negara Jerman dan Denmark[10]. Pada tahun 2009, Impor pektin nasional sebesar 675.092,21 kg/tahun[13].

Bahan baku pektin komersial diperoleh dengan cara melakukan ekstraksi dari kulit apel dan jeruk. Selama ini proses ekstraksi pektin dilakukan menggunakan pelarut asam dan pemanasan secara langsung. Namun proses ekstraksi tersebut memerlukan waktu yang lama (umumnya lebih dari satu jam untuk memperoleh yield optimal), yang mengakibatkan energi yang diperlukan saat pemanasan menjadi semakin tinggi sehingga dapat menurunkan kualitas pektin[6,9]. Saat ini, metode ekstraksi modern yang banyak dilakukan adalah menggunakan radiasi gelombang mikro atau sering disebut juga *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Ekstraksi gelombang mikro (MAE) memiliki panas radiasi yang lebih merata dibandingkan pemanasan secara langsung sehingga teknik ini memiliki banyak keuntungan, diantaranya waktu ekstraksi yang lebih pendek, yield ekstrak yang lebih tinggi, dan biaya yang lebih rendah[8]. Teknik ekstraksi ini mengombinasikan energi gelombang mikro dan teknik ekstraksi konvensional dengan pelarut. Dalam penelitian ini menggunakan pelarut asam sitrat karena keamanannya dalam produk pangan. Metode pemanasan langsung digunakan sebagai pembanding untuk mengetahui efektivitas metode MAE. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh metode konvensional (pemanasan langsung) dengan metode gelombang mikro (MAE) terhadap *yield* pektin dalam pisang raja nangka.

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Pelarut etanol 96% (Fulltime, Indonesia), Asam sitrat monohidrat (Merck, Indonesia), akuades, dan kulit pisang raja nangka.

METODE.

Preparasi Sampel.

Kulit pisang raja nangka yang sudah matang dibersihkan terlebih dulu, lalu dipotong kecil dan tipis kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50 °C selama 5 jam hingga beratnya konstan. Setelah kering, dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 100 mesh.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Ekstraksi Pektin.
Ekstraksi pektin dengan metode MAE dilakukan menggunakan reaktor mikrowave yang telah dimodifikasi. Serbuk kering ditambahkan pelarut asam sitrat dengan konsentrasi tertentu (5%, 7%, dan 9%) dalam volume tertentu dengan rasio bahan dan pelarut 1:50. Daya mikrowave yang digunakan adalah 300 dan 450 W dengan suhu 70±2°C. Waktu ekstraksi dilakukan selama 15, 20, dan 25 menit. Filtrat yang diperoleh kemudian disaring menggunakan kain serkai, didinginkan pada suhu ruang, lalu ditambah etanol 96% dengan perbandingan 1:1. Setelah itu, didiamkan selama 24 jam. Endapan yang terbentuk disaring menggunakan saring. Endapan yang diperoleh kemudian dicuci menggunakan etanol 96% hingga pektin bebas asam. Selanjutnya, hasil ekstrak tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu 40 °C selama 8 jam hingga diperoleh berat konstan.
Ekstraksi pektin dengan metode pemanasan langsung menggunakan bantuan *hotplate stirrer* untuk proses ekstraksinya. Variabel yang digunakan dalam metode ini adalah pelarut asam sitrat (5%, 7%, dan 9%) dan lama waktu ekstraksi 90, 120, dan 150 menit. Filtrat yang diperoleh kemudian ditambah dengan etanol 95% supaya terbentuk gel pektin. Proses ini dilakukan selama 24 jam supaya gumpalan pektin terbentuk sempurna. Gel tersebut kemudian dipisahkan dari filtratnya dengan cara disaring, lalu dicuci dengan etanol 95% hingga bebas asam. Proses ini dilakukan hingga terbentuk filtrat yang tidak berwarna. Setelah itu, endapan yang diperoleh dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40 °C sampai berat konstan.

Analisis pektin
Ekstrak kering yang telah diperoleh kemudian dihitung persentase yield dengan cara membandingkan antara hasil ekstrak pektin dengan bobot serbuk kulit pisang kering. Hasil perbandingan tersebut diolah dalam bentuk persentase. Setelah itu, hasil ekstrak kering diambil 0,1 gram untuk dianalisis serapan gugus fungsional dari pektin yang dihasilkan menggunakan spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Spektra IR ini diukur pada panjang gelombang 4000 – 400 cm^{-1}.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pektin merupakan senyawa kompleks yang termasuk heteropolisakarida. Komposisi dan yield pektin tergantung pada sumber bahan baku yang digunakan, metode ekstraksi, dan faktor lingkungan. Pektin diperoleh dari hasil ekstraksi menggunakan pelarut asam. Sebelum diekstraksi, kulit pisang diserbukkan terlebih dahulu untuk memudahkan kontak antara bahan dengan pelarut. Larutan hasil ekstraksi kemudian diendapkan menggunakan etanol 95% karena etanol dapat mengikat air sehingga stabilitas air – polisakarida akan terganggu dan polisakarida mengendap. Setelah penambahan etanol, polisakarida yang berada di dalam larutan akan mengendap menjadi gumpalan – gumpalan berserat (Gambar 1). Endapan kemudian disaring dan dikeringkan pada suhu rendah, lalu ditumbuk hingga berbentuk serbuk halus.

Gambar 1. Larutan hasil ekstraksi setelah diendapkan menggunakan etanol 96%.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pengaruh Lama Waktu Ekstraksi

Lama waktu ekstraksi merupakan salah satu faktor penting yang harus diamati dalam proses ekstraksi. Berdasar data pada tabel 1 menunjukkan bahwa metode MAE membutuhkan waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan metode pemanasan langsung. Metode pemanasan langsung membutuhkan waktu 120 menit untuk menghasilkan 10,27% pektin, sedangkan metode MAE membutuhkan waktu 15 menit untuk menghasilkan 28,74% pektin. Yield pektin mengalami penurunan ketika waktu ekstraksi dilanjutkan hingga 150 menit (metode pemanasan langsung) dan 20 menit (metode MAE). Hal ini disebabkan karena pelarut yang digunakan telah jenuh. Pelarut yang jenuh memiliki kemampuan yang kurang baik untuk mengekstraksi bahan.

Tabel 1. Persentase yield dengan variasi lama waktu ekstraksi

	Lama Waktu Ekstraksi (menit)					
	Metode MAE			Metode Pemanasan Langsung		
	15	20	25	90	120	150
Yield (%)	28,74	22,57	19,04	10,18	10,30	7,01

Metode MAE mampu memberikan yield yang lebih besar dengan waktu yang lebih singkat karena gelombang mikro (*microwave*) memiliki panas radiasi yang lebih merata dibandingkan pemanasan secara langsung. Pada metode pemanasan secara langsung, perpindahan panas melalui proses konduksi dari sumber pemanasan, lalu ke wadah, kemudian dilanjutkan ke bahan yang dipanaskan, sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai reaksi yang optimal. Sedangkan pada metode MAE, gelombang mikro dengan frekuensi 2,5 GHz ini dapat diserap dengan baik oleh air, lemak, dan gula, akan tetapi tidak diserap oleh bahan gelas, keramik, logam dan beberapa jenis plastik[12]. Oleh karena itu, terjadi interaksi langsung antara gelombang mikro dan bahan secara merata. Gelombang mikro bereaksi pada matriks dinding sel dan mengakibatkan pemutusan sel parenkim sehingga terjadi pembukaan jaringan kulit. Akibatnya, pelarut dapat melakukan penetrasi kedalam jaringan kulit sehingga meningkatkan interaksi antara pelarut dan jaringan. Hal ini yang menyebabkan yield pektin pada metode MAE lebih besar dibandingkan metode konvensional (pemanasan langsung). Interaksi langsung gelombang mikro dengan pelarut dapat melepaskan produk – produk intraseluler kedalam pelarut. Dengan demikian, ekstraksi menggunakan sedikit pelarut dalam waktu yang relatif singkat dapat menghasilkan ekstrak yang banyak pada metode MAE[6].

Pengaruh konsentrasi pelarut asam sitrat.

Konsentrasi pelarut asam sitrat berpengaruh terhadap yield pektin yang dihasilkan. Berdasar data pada tabel 2, ekstraksi menggunakan metode pemanasan langsung memiliki yield yang semakin menurun saat konsentrasi asam sitrat ditingkatkan. Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan, semakin menurun kemampuan pelarut mengubah protopektin menjadi pektin akibat adanya ketidakseimbangan antara jumlah pelarut dengan jumlah bahan yang akan diekstrak[1]. Selain itu, konsentrasi asam sitrat yang tinggi menyebabkan hidrolisis parsial pada pektin, sehingga produksi partikel pektin semakin kecil yang dapat mengakibatkan kelarutannya terhadap alkohol semakin meningkat saat proses pengendapan pektin[4]. Yield pektin yang optimal terjadi pada ekstrasi pektin dalam kulit pisang raja nangka dengan pelarut asam sitrat 5% menggunakan metode MAE dan asam sitrat 7% menggunakan metode pemanasan langsung.

Tabel 2. Persentase yield dengan variasi konsentrasi pelarut asam sitrat

	Konsentrasi Asam Sitrat (%)					
	Metode MAE			Metode Pemanasan Langsung		
	5%	7%	9%	5%	7%	9%
Yield (%)	28,74	20,902	18,69	8,93	10,27	6,89

ISBN: 978-602-72418-6-2

. ***Pengaruh daya microwave.***

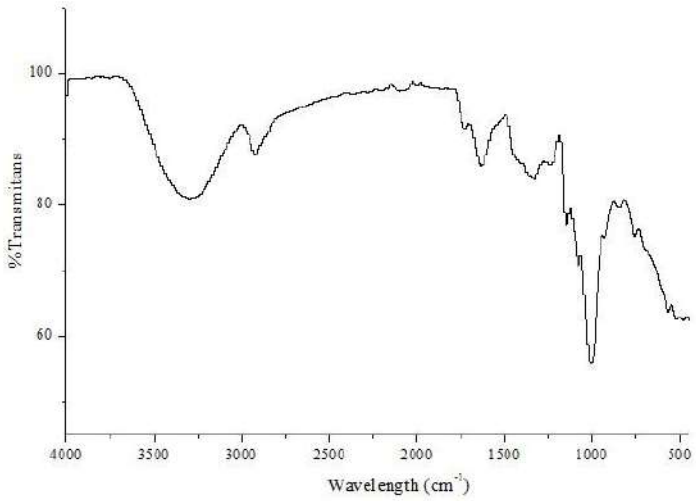
Dalam penelitian ini serbuk kulit pisang raja nangka dengan penambahan pelarut asam sitrat 5% kemudian diekstraksi selama 15 menit menggunakan variasi daya 300 dan 450 W. Hasil penelitian yang terdapat dalam tabel 3 menunjukkan bahwa daya 450 W memberikan yield yang lebih besar bila dibandingkan daya 300 W. Kelarutan pektin akan berkurang karena terdapat interaksi antara pektinesterase dengan senyawa pektin. Daya *microwave* yang meningkat dapat mengakibatkan inaktivasi total aktivitas pektinesterase dalam kulit buah sehingga mengakibatkan meningkatnya kemampuan ekstraksi[6,8]. Akan tetapi, jika daya microwave ditingkatkan, yield pektin semakin menurun karena degradasi pektin dimana pektin terpecah menjadi bagian yang lebih kecil. Berdasar studi struktur pektin menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) yang pernah dilakukan[4], menyatakan bahwa daya mikrowave yang semakin tinggi mengakibatkan *swelling effect* yang dapat memecah pektin menjadi partikel yang lebih kecil sehingga yield pektin lebih rendah.

Tabel 3. Persentase yield dengan variasi daya microwave

	Daya Microwave	
	300 W	450 W
Yield (%)	20,42	28,74

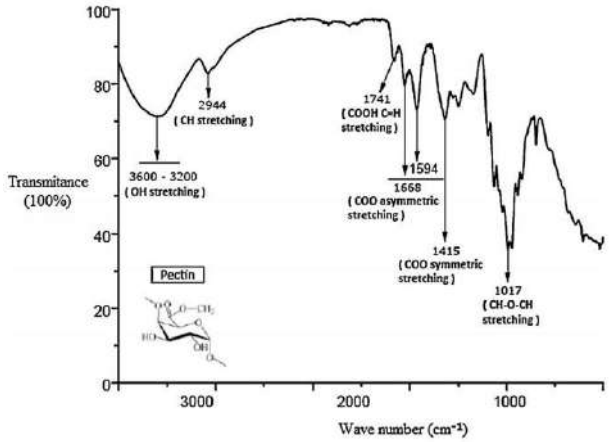
Spektrum IR Pektin

Spektrum IR pektin (dalam kondisi optimum: daya microwave 450 W, lama waktu ekstraksi 15 menit, dan konsentrasi asam sitrat 5%) ditunjukkan dalam gambar 2. Analisis spektrofotometer FTIR ini bertujuan untuk mengetahui gugus fungsional pektin hasil ekstraksi kulit pisang raja nangka pada panjang gelombang 4000 - 400 cm^{-1}. Gugus fungsi pektin umumnya berada di wilayah sekitar 1000 dan 2000 cm^{-1}. Pita karbonil yang berada pada 1630 - 1650 cm^{-1} dan 1740 – 1760 cm^{-1} mengindikasikan adanya gugus karboksil bebas dan terseterifikasi[5,14] . Pita absorpsi yang berada diantara 1100 dan 1200 cm^{-1} menunjukkan adanya eter dan ikatan C-C siklis dalam struktur pektin. Pita serapan pada panjang gelombang 3400 – 2400 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus –OH asam karboksilat. Spektra yang terdapat pada penelitian ini (Gambar 2) menunjukkan pita serapan pada panjang gelombang yang sama dengan spektra hasil penelitian sebelumnya (Gambar 3).



Gambar 2. Spektra FTIR pektin pada kulit pisang raja nangka

ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 3. Spektra FTIR pektin komersial LM 104 (Sumber: Villanova, 2015).

SIMPULAN

Ekstraksi pektin dari kulit pisang raja nangka menggunakan metode gelombang mikro (MAE) lebih efisien daripada metode ekstraksi pemanasan langsung. Metode ekstraksi menggunakan gelombang mikro dapat menghasilkan yield pektin yang lebih banyak dan waktu yang lebih singkat dibandingkan metode pemanasan langsung. Hasil yang optimal (28,74%) ditunjukkan saat proses ekstraksi MAE dengan jangka waktu ekstraksi 15 menit, daya *microwave* 450 W, dan menggunakan pelarut asam sitrat 5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia terhadap support yang diberikan berupa pendanaan dalam penelitian ini.

REFERENSI

1. Adhiksana A. Perbandingan Metode Konvensional Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Pisang dengan Metode Ultrasonik. Journal of Research and Technology. 2017. 3(2):80-87.
2. Cahyanto HA. Pektin Jeruk Bali (Citrus Maxima, L) dalam Formulasi Sirup Kering Buah Mengkudu. Jurnal Riset Teknologi Industri. 2017. 11(1):43 - 49.
3. Hanum F, Kaban IMD, dan Tarigan MA. Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Pisang Raja. Jurnal Teknik Kimia Univeristas Sumatera Utara. 2012. 1(2):21-26.
4. Hartati I dan Subekti E. Microwave Assisted Extraction of Watermelon Rind Pectin. International Journal of ChemTech Research. 2015. 8(11):163-170.
5. Ismail NSM, Ramli N, Hani NM, dan Meon Z. Extraction and Characterization of Pectin from Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus) using Various Extraction Conditions. Sains Malaysiana. 2012. 41(1):41-45.
6. Koh PC, Leong CM, dan Noranizan MA. Microwave Assisted Extraction of Pectin from Jackfruit Rinds using Different Power Levels. International Food Research Journal. 2014. 21(5):2091-2097.
7. Kurniasari L, Hartati I, dan Satik N. Aplikasi Low Methoxyl Pectin Kulit Pisang sebagai Biosorben Logam Kadmium. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST), Yogyakarta 15 November. 2014:239 – 244.

ISBN: 978-602-72418-6-2

8. Kute A, Mohapatra D, Babu B, dan Sawant BP. Optimization of Microwave Assisted Extraction of Pectin from Orange Peel Using Response Surface Methodology. Journal of Food Research and Technology. 2015. 3(2):62-70.
9. Li D, Jia X, Wei Z, dan Liu Z. Box-behnken Experimental Design for Investigation of Microwave – Assisted Extracted Sugar Beet Pulp Pectin. Carbohydrate Polymers. 2012. 88(1):342-346.
10. Meilina H., & Sailah I. (2003). Produksi Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (Citrus medica). *Prosiding Simposium Nasional Polimer V* (pp. 117 - 126). ISSN 1410-8720.
11. Puspitasari, L., & Puspitasari, N. *Prarencana Pabrik Pektin dari Kulit Jeruk Bali Kapasitas 264 ton Pektin/tahun.* Surabaya: Universitas Widya Mandala. 2017.
12. Quoc LPT, Anh LTL, Tien, dan Trang. Optimization of The Pectin Extraction from Pomelo Peels by Oxalic Acid and Microwave. Banats's Journal of Biotechnology. 2014. 5(9):67-73.
13. Rohmah Y. *Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Holtikultura.* Kementerian Pertanian: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2016.
14. Villanova JCO, Ayres E, Orefice RL. Design, Characterization and Preliminary in Vitro Evaluation of a Mucoadhesive Polymer Based on Modified Pectin and Acrylic Monomers with Potential Use as a Pharmaceutical Excipient. Carbohydrate Polymers. 2015. 121:372-381.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Penapisan Fitokimia Metabolit Sekunder pada Ekstrak yang Berbeda Dalam Beberapa Jenis Bunga Tanaman Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.)

(Phytochemical Screening of Secondary Metabolites in Different Extract from Several Types of *Celosia argentea* L. Flowers)

WARAS NURCHOLIS[1,2], HARTANTI[1], SYARIFAH IIS AISYAH[3]
[1]Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia
[2]Pusat Studi Biofarmaka Tropika, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia
[3]Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

ABSTRAK

Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) merupakan tanaman bunga dari keluarga *Amaranthaceae* yang berkhasiat dalam beberapa aktivitas farmakologi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penapisan fitokimia potensial dalam ekstrak methanol, etanol 70% dan etanol 96% dari bunga Jengger Ayam. Enam jenis bunga Jengger Ayam meliputi Celosia orange, Celosia yellow, Celosia rose, Celosia pink, Celosia red, dan Celosia fire red diperoleh dari Puncak, Bogor, Indonesia. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut metanol, etanol 70% dan 96%. Penapisan fitokimia dilakukan dengan menggunakan metode standar. Semua ekstrak pada sampel yang berbeda menunjukkan adanya kandungan fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, dan terpenoid, namun tidak ditemukan adanya kandungan steroid. Hasil ini mengindikasikan bahwa pada bunga Jengger Ayam terdapat beberapa kandungan fitokimia yang potensial untuk dikembangkan melalui penelitian farmasi selanjutnya khususnya terkait dengan beberapa aktivitas farmakologinya.

Kata kunci: ekstraksi, bunga, fitokimia, Jengger Ayam, pelarut

ABSTRACT

Celosia argentea L., namely Jengger Ayam in Indonesia, is an ornamental plant from family Amaranthaceae that has several pharmacological properties. The objective of the present study was investigated the phytochemical potential in methanol, 70% ethanol, and 96% ethanol extracts of flowers of C. argentea. Six types of C. argentea with namely Celosia orange, Celosia yellow, Celosia rose, Celosia pink, Celosia red, and Celosia fire red was collected from Puncak, Bogor of Indonesia. The methanol, 70% and 96% of ethanol extractions were made for phytochemicals screening with using standard procedures. All extracts in different samples shows the presence of various metabolites like alkaloid, flavonoids, tannins, saponins, and terpenoids, and absence of steroids. This result confirms the presence of several phytochemicals in C. argentea flowers which potential to explore with pharmacological activities in the future pharmaceutical research.

Keywords: *Celosia argentea, extraction, flowers, phytochemical, solvent*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Celosia argentea, di Indonesia dikenal dengan nama Jengger ayam, merupakan tanaman hias dari keluarga *Amaranthaceae* yang banyak diminati baik sebagai tanaman ornamental maupun sebagai tanaman obat (1). Sebagai tanaman obat dari beberapa kajian telah melaporkan beberapa khasiat farmakologi diantaranya sebagai antioksidan (2), hepatoprotektor (3), anti-virus (4), dan imunomodulator (5). Khasiat farmakologi tersebut ditentukan oleh adanya kandungan metabolit diantaranya polisakarida (5), saponin (3), betacyanin (6), fenolik, flavonoid, steroid, gliserida, asam lemak dan triterpenoid (7). Bunga merupakan salah satu bagian tanaman yang diketahui sangat berpotensial sebagai obat (2,7). Dengan demikian, kandungan fitokimia pada bunga Jengger ayam menentukan khasiat aktivitas farmakologinya. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan penapisan fitokimia pada ekstrak metanol, etanol 70% dan etanol 96% dari enam jenis bunga Jengger ayam yaitu *Celosia orange*, *Celosia yellow*, *Celosia rose*, *Celosia pink*, *Celosia red*, dan *Celosia fire red*.

BAHAN DAN METODE

Enam jenis bunga *C. argentea* meliputi *Celosia orange*, *Celosia yellow*, *Celosia rose*, *Celosia pink*, *Celosia red*, dan *Celosia fire red* diperoleh dari Puncak, Bogor, Indonesia (Gambar 1). Bunga dalam bentuk segar (15 g) dibersihkan dengan dengan air mengalir, kemudian di potong kecil-kecil dan diblender hingga halus. Selanjutnya, sampel dimaserasi dengan pelarut metanol, etanol 96%, dan etanol 70% dengan perbandingan (1:10) selama 3 hari dengan dishaker pada Eyela multi shaker MMS pada kecepatan 150 rpm. Setelah maserasi selesai, sampel disaring dengan kertas saring Whatman dan pelarut diuapkan dengan Hahnvapor rotary evaporator. Ekstrak yang dihasilkan selanjutnya ditentukan kandungan fitokimia meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid, dan tanin secara kualitatif dengan menggunakan metode yang umum dari Harbone (8).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1 menunjukkan keragaman bunga dari enam jenis bunga *C. argentea* yaitu *Celosia orange*, *Celosia yellow*, *Celosia rose*, *Celosia pink*, *Celosia red*, dan *Celosia fire red*. Keragaman bentuk dari tanaman Jengger ayam diseluruh dunia telah dilaporkan dengan jumlah mencapai 60 spesies (9). Keragaman warna yang ada pada ke-enam tanaman tersebut sangat mungkin ditentukan oleh adanya kandungan senyawa metabolit sekunder. Genus *Celosia* telah dilaporkan bahwa keragaman warna pada bunga ditentukan oleh kandungan betacianin yang merupakan suatu senyawa glikosida yang menentukan warna merah dan kuning (10).

Keragaman fitokimia yang teridentifikasi pada 6 jenis bunga Jengger ayam tersaji pada Tabel 1. Steroid merupakan salah satu metabolit sekunder yang tidak teridentifikasi pada semua jenis bunga Jengger ayam baik pada ekstrak methanol, etanol 96%, dan etanol 70%. Namun triterpenoid teridentifikasi pada semua sampel jenis *Celosia* kecuali pada ekstrak metanol dari *Celosia fire red*. Saponin tidak teridentifikasi pada *Celosia yellow*, dalam ekstrak etanol 96% dan 70%, *Celosia red* pada semua ekstrak, *Celosia pink* dan *Celosia red* pada ekstrak etanol 70% dan metanol secara berurutan. Alkaloid, flavonoid, dan tanin sebagian besar teridentifikasi pada ekstrak dalam enam jenis tanaman *Celosia*, kecuali ekstrak metanol pada *Celosia pink* untuk senyawa alkaloid, flavonoid, dan tanin, ekstrak metanol dari *Celosia rose* dan *Celosia red* untuk senyawa alkaloid, ekstrak etanol 96% *Celosia red* dan ekstrak metanol *Celosia yellow* untuk senyawa flavonoid, serta ekstrak etanol 70% *Celosia pink* dan ekstrak metanol *Celosia red* untuk senyawa tanin. Dengan demikian, ekstrak metanol, etanol 96%, dan etanol 70% dari *Celosia orange* memiliki kandungan metabolit sekunder yang cukup lengkap yaitu alkaloid, flavonoid, tanin dan triterpenoid. Khasiat farmakologi beberapa senyawa yang teridentifikasi telah banyak dilaporkan dari sumber bahan baku yang berbeda. Alkaloid berkhasiat sebagai anti-malaria dan antikanker (11,12), flavonoid berkhasiat sebagai anti-inflamasi, kardioprostektif, antioksidan,

ISBN: 978-602-72418-6-2

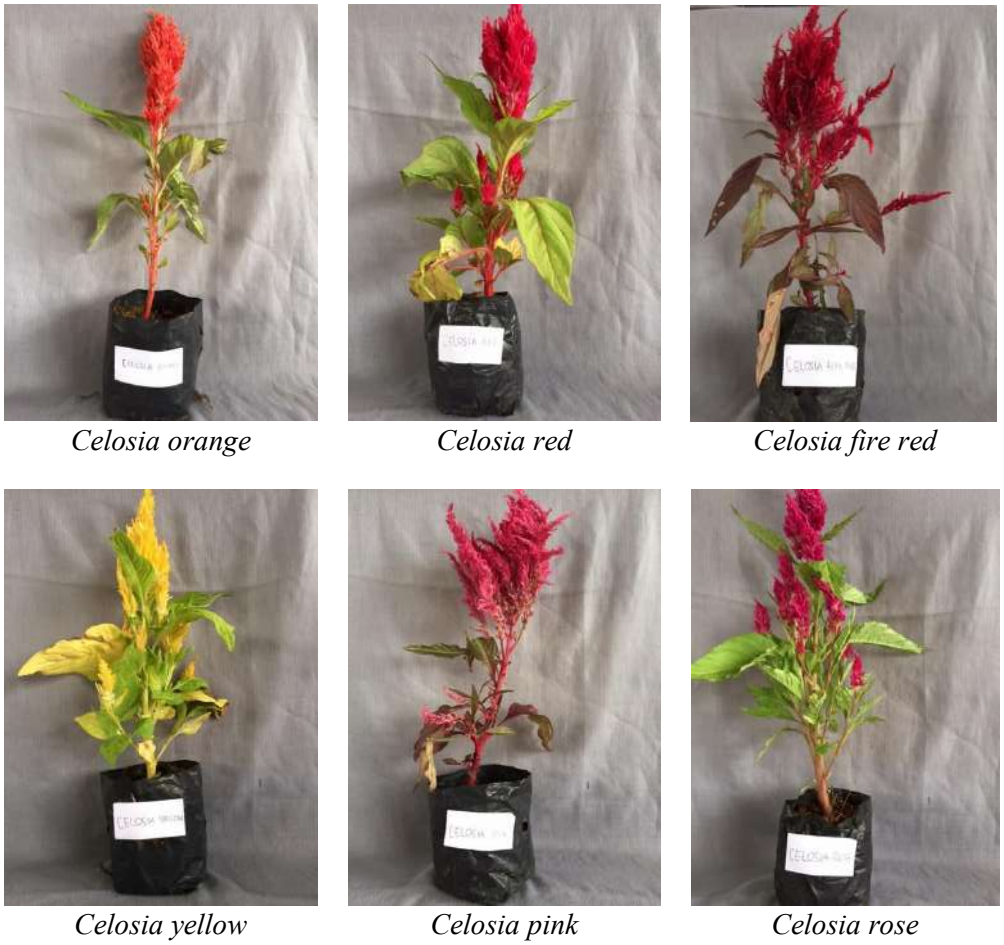
antidiabetes, dan anti-hipertensi (13,14), tanin berkhasiat sebagai obat untuk mengatasi penyakit infeksi dan kronis (15,16), dan untuk senyawa triterpenoid telah dilaporkan meliputi beberapa khasiat yaitu antioksidan, antiparistik, hypolipidemia, antihipertensi, imunomodulator, antimikroba, antitumor, dan antikanker (17). Dengan demikian, evaluasi lebih lanjut ekstrak metanol, etanol 96%, dan 70% pada 6 jenis bunga *Celosia* perlu dievaluasikan lebih lanjut untuk khasiat farmakologinya.

Tabel 1. Identifikasi kandungan fitokimia pada 6 jenis *Celosia argentea*

C. argentea	Ekstrak	Identifikasi kandungan fitokimia					
		Alkaloid	Flavonoid	Tanin	Saponin	Triterpenoid	Steroid
Celosia orange	Metanol	+	+	+	+	+	-
	Etanol 96%	+	+	+	+	+	-
	Etanol 70%	+	+	+	+	+	-
Celosia yellow	Metanol	+	-	+	+	+	-
	Etanol 96%	+	+	+	-	+	-
	Etanol 70%	+	+	+	-	+	-
Celosia Rose	Metanol	-	+	+	-	+	-
	Etanol 96%	+	-	+	-	+	-
	Etanol 70%	+	+	+	-	+	-
Celosia Pink	Metanol	-	-	-	+	+	-
	Etanol 96%	+	+	+	+	+	-
	Etanol 70%	+	+	-	-	+	-
Celosia Red	Metanol	-	+	-	-	+	-
	Etanol 96%	+	+	+	+	+	-
	Etanol 70%	+	+	+	+	+	-
Celosia fire red	Metanol	+	+	+	+	-	-
	Etanol 96%	+	+	+	+	+	-
	Etanol 70%	+	+	+	+	+	-

Keterangan = - = tidak teridentifikasi; + = teridentifikasi.

ISBN: 978-602-72418-6-2



Celosia orange *Celosia red* *Celosia fire red*

Celosia yellow *Celosia pink* *Celosia rose*

Gambar 1. Keragaman bentuk morfologi 6 jenis *Celosia argentea*

SIMPULAN

Ekstrak methanol, etanol 96%, dan etanol 70% dari enam jenis *C. argentea* menunjukkan adanya kandungan fitokimia alkaloid, flavonoid, saponin, dan triterpenoid khususnya pada jenis *Celosia orange*. Dengan demikian, bunga pada tanaman tersebut berpotensi untuk dievaluasi khasiat farmakologinya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementrian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi melalui skim Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT) Tahun Anggaran 2019 (Nomor: 4172/IT3.L1/PN/2019).

ISBN: 978-602-72418-6-2

REFERENSI

1. Lystvan K, Kumorkiewicz A, Szneler E, Wybraniec S. Study on Betalains in Celosia cristata Linn. Callus Culture and Identification of New Malonylated Amaranthins. J Agric Food Chem. 2018 Apr 18;66(15):3870–9.
2. Kim Y-S, Hwang J-W, Sung S-H, Jeon Y-J, Jeong J-H, Jeon B-T, et al. Antioxidant activity and protective effect of extract of Celosia cristata L. flower on tert-butyl hydroperoxide-induced oxidative hepatotoxicity. Food Chem. 2015;168:572–9.
3. Wang Y, Lou Z, Wu Q-B, Guo M-L. A novel hepatoprotective saponin from Celosia cristata L. Fitoterapia. 2010;81(8):1246–52.
4. Begam M, Kumar S, Roy S, Campanella JJ, Kapoor HC. Molecular cloning and functional identification of a ribosome inactivating/antiviral protein from leaves of post-flowering stage of Celosia cristata and its expression in E. coli. Phytochemistry. 2006;67(22):2441–9.
5. Sun Z, Peng Y, Zhao W-W, Xiao L-L, Yang P-M. Purification, characterization and immunomodulatory activity of a polysaccharide from Celosia cristata. Carbohydr Polym. 2015;133:337–44.
6. Spórna-Kucab A, Milo A, Kumorkiewicz A, Wybraniec S. Studies on polar high-speed counter-current chromatographic systems in separation of amaranthine-type betacyanins from Celosia species. J Chromatogr B. 2018;1073:96–103.
7. Zhang S-M, Wang X-F, Feng J, Sun Z-L. Chemical Constituents of the Seeds of Celosia cristata. Chem Nat Compd. 2016 Sep;52(5):827–9.
8. Harborne AJ. Phytochemical methods, a guide to modern techniques of plant analysis. Second Edi. London: Chapman and Hall; 1998. 54–84 p.
9. Schliemann W, Cai Y, Degenkolb T, Schmidt J, Corke H. Betalains of Celosia argentea. Phytochemistry. 2001;58(1):159–65.
10. Salisbury FB, Ross CW. Plant Physiology. Inc. California. Wadsworth Publishing Co; 1992.
11. Gubiani JR, Oliveira MCS, Neponuceno RAR, Camargo MJ, Garcez WS, Biz AR, et al. Cytotoxic prenylated indole alkaloid produced by the endophytic fungus Aspergillus terreus P63. Phytochem Lett [Internet]. 2019;32:162–7. Available from: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1874390019302605.
12. Nair JJ, van Staden J. The Amaryllidaceae as a source of antiplasmodial crinane alkaloid constituents. Fitoterapia [Internet]. 2019;134:305–13. Available from: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0367326X19301066.
13. Akanda MR, Uddin MN, Kim I-S, Ahn D, Tae H-J, Park B-Y. The biological and pharmacological roles of polyphenol flavonoid tilianin. Eur J Pharmacol [Internet]. 2019;842:291–7. Available from: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014299918306290.
14. Wu B-L, Wu Z-W, Yang F, Shen X-F, Wang L, Chen B, et al. Flavonoids from the seeds of Oroxylum indicum and their anti-inflammatory and cytotoxic activities. Phytochem Lett [Internet]. 2019;32:66–9. Available from: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1874390019300709.
15. Aumeeruddy MZ, Aumeeruddy-Elalfi Z, Neetoo H, Zengin G, Blom van Staden A, Fibrich B, et al. Pharmacological activities, chemical profile, and physicochemical properties of raw and commercial honey. Biocatal Agric Biotechnol [Internet]. 2019;18:101005. Available from: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878818118309915.
16. Wang N, Wang J, Meng X, Li T, Wang S, Bao Y. The Pharmacological Effects of Spatholobi Caulis Tannin in Cervical Cancer and Its Precise Therapeutic Effect on Related circRNA. Mol Ther - Oncolytics [Internet]. 2019;14:121–9. Available from: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2372770519300567.
17. Mykhailenko O, Kovalyov V, Goryacha O, Ivanauskas L, Georgiyants V. Biologically active compounds and pharmacological activities of species of the genus Crocus: A review. Phytochemistry [Internet]. 2019;162:56–89. Available from: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031942218306770.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Studi Fitokimia pada Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val) (Phytochemical Study of Red Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val))

IRMA ERIKA HERAWATI,[1*] NYI MEKAR SAPTARINI[2]
[1]Jurusan Farmasi, FMIPA Universitas Al-Ghifari, Bandung, Jawa Barat
[2] Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Jawa Barat
***Email: irmaerikaherawati@unfari.ac.id**

ABSTRAK

Jahe merah merupakan tanaman obat berupa tumbuhan rumpun berbatang semu, termasuk keluarga *Zingiberaceae*. Jahe merah banyak dimanfaatkan untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti masuk angin, gangguan pencernaan, antipiretik, antiinflamasi, dan juga analgesik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid dari jahe merah, identifikasi senyawa flavonoid, dan aktivitas antioksidan dari jahe merah. Metode ekstraksi yang digunakan adalah refluks dengan campuran pelarut etanol 96%:HCl 12N. Metode pengujian kadar flavonoid dilakukan dengan menggunakan metode komplek flavonoid:$AlCl_3$. Pemisahan senyawa flavonoid dilakukan dengan metode kromatografi kolom menggunakan gradien pelarut. Identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan pereaksi geser pada Spektrofotometri UV. Pengukuran aktivitas antioksidan jahe merah dilakukan dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Pengukuran kadar flavonoid jahe merah dilakukan pada pelarut etanol 96% serta campuran etanol 96% dan HCl 12 N dengan perbandingan 98 : 2 ; 96 : 4 ; 94 : 6. Didapatkan kadar flavonoid tertinggi pada jahe merah, yaitu pada campuran pelarut etanol 96%:HCl 12N (98:2). Pemisahan senyawa flavonoid menggunakan 21 gradien pelarut, fraksi 12 dan 13 kemudian dilakukan identifikasi dengan pereaksi geser pada Spektrofotometri UV. Uji aktivitas antioksidan ekstrak jahe merah dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Nilai IC_{50} ekstrak jahe merah adalah 57,14 ppm. Kadar flavonoid rimpang jahe merah pada pelarut etanol 96%: HCl 12N (98:2) adalah 0,0068%. Identifikasi senyawa flavonoid pada ekstrak jahe merah menunjukkan bahwa senyawa flavonoid yang terdapat pada jahe merah adalah 7-4'-dihidroksiflavon. Dengan nilai IC_{50} 57,14 ppm ekstrak jahe merah termasuk kategori antioksidan kuat.
Kata kunci: jahe merah, flavonoid, antioksidan.

ABSTRACT

Red ginger is a medicinal plant in the form of pseudo trunked plants, including the Zingiberaceae family. Red ginger is widely used to treat various diseases such as colds, digestive disorders, antipyretics, anti-inflammatory, and also analgesics. This study aimed to determine the flavonoid levels of red ginger, identification of flavonoid compounds, and antioxidant activity of red ginger. The extraction method used was reflux with a solvent mixture of 96% ethanol: 12N HCl. The test method for flavonoid levels was carried out using the flavonoid complex method: $AlCl_3$. Separation of flavonoid compounds was carried out by column chromatography using solvent gradients. Identification of flavonoid compounds was carried out by shear reagent on UV spectrophotometry. The measurement of antioxidant activity of red ginger was carried out using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method. The measurement of red ginger flavonoid levels was carried out on 96% ethanol and a mixture of 96% ethanol and 12N HCl with a ratio of 98: 2; 96: 4; 94: 6. The highest levels of flavonoids obtained in red ginger, namely in the solvent mixture 96% ethanol: HCl 12N (98: 2). Separation of flavonoid compounds using 21 solvent gradients, fractions 12 and 13 was then identified with shear reagents on UV spectrophotometry. The antioxidant activity of red ginger extract was tested using the DPPH method. The IC_{50} value of red ginger extract is 57.14 ppm. Flavonoid content of red ginger rhizome in ethanol 96% solvent: 12N HCl (98: 2) was 0.0068%. Identification of flavonoid compounds in red ginger extract showed that the flavonoid compounds found in red ginger were 7-4 '-dihydroxiflavones. With an IC_{50} value of 57.14 ppm red ginger extract is included in the category of strong antioxidants.
Keywords: *red ginger, flavonoids, antioxidants.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Zingiber officinale is merupakan salah satu tanaman yang banyak digunkan di Asia, Australia dan negara-negara lain. Secara empirik, jahe dapat digunakan sebagai obat sistem pencernaan, sakit kepala, rematik, batuk dan pilek.

METODE

Determinasi Tanaman

Jahe merah diperoleh dari Kebun Penelitian dan Percobaan Tanaman Manoko, Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Kemudian jahe merah determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Herbarium Bandungense, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak jahe merah dengan menggunakan metode Fransworth (1966).

Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Rimpang, Batang, dan Daun Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val)

Metode dilakukan dengan menggunakan metode Christ - Müller dengan modifikasi.

1. Sebanyak 5 g bagian tanaman jahe merah dimasukkan ke dalam labu bundar, ditambahkan 40 mL pelarut yaitu etanol 96% serta campuran etanol 96% dan HCl 12 N dengan perbandingan 98 : 2 ; 96 : 4 ; 94 : 6 kemudian direfluks selama 30 menit.
2. Setelah direfluks, dibiarkan dingin pada suhu kamar. Ekstrak disaring dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL (larutan A).
3. Residu direfluks kembali dengan 40 mL pelarut yang sama selama 30 menit. Kemudian dibiarkan dingin pada suhu kamar. Ekstrak disaring (larutan B) dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL (larutan A).
4. Hasil refluks dalam labu ukur 100 mL digenapkan hingga tanda batas dengan pelarut yang sama dan disebut sebagai larutan stok.
5. Sebanyak 1 mL larutan stok dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, ditambahkan 2 mL larutan $AlCl_3$ 5% dan digenapkan oleh air suling hingga tanda batas dan disebut larutan uji.
6. Disiapkan larutan kontras yaitu sebanyak 1 mL larutan stok dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL kemudian digenapkan oleh air suling hingga tanda batas.
7. Absorbansi larutan uji terhadap larutan kontras ditentukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 410 nm.
8. Dilakukan pengukuran absorbansi pada sampel sebanyak tiga kali (triplo).
9. Hasil dinyatakan sebagai persentase kadar flavonoid total dengan menggunakan rumus (Fernandes dkk., 2012):

$$KFT = \frac{A \; x \; DF}{A_{1cm}^{1\%} \; x \; (w - ld)}$$

Keterangan:
KFT : Kadar Flavonoid Total
A : Absorbansi sampel
DF : Faktor pengenceran
$A_{1cm}^{1\%}$: Absorpsi spesifik untuk Rutin - $AlCl_3$ (259.4)
w : Berat sampel yang dipakai
ld : Susut pengeringan

ISBN: 978-602-72418-6-2

Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val)

Ekstraksi Flavonoid: 250 g jahe merah diekstraksi dengan 200 mL etanol 96%: HCl 12 N (pH = 1) selama 2 jam pada 40 °C dengan metode refluks. Ekstrak disaring, kemudian residu diekstraksi ulang dua kali, dengan 250 mL pelarut baru yang sama selama 2 jam. Semua ekstrak dipekatkan dengan *rotary vaporator* pada suhu 40 °C.

Fraksinasi Ekstrak: Kromatografi cair vakum (KCV) dilakukan pada ekstrak etanol pekat yang mengandung senyawa flavonoid. Fase gerak yang digunakan adalah pelarut non-polar ke pelarut polar dengan berbagai rasio dengan fase diam gel silika H.
Fraksi yang diduga mengandung flavonoid diidentifikasi menggunakan KLT dengan fase gerak yang digunakan mirip dengan fase gerak untuk ekstrak, kemudian kromatogram diamati dengan sinar UV pada λ366 nm dan disemprotkan dengan penampilan noda yang sama untuk ekstrak dan fraksi .

Identifikasi Isolat
Identifikasi isolat dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis dengan menggunakan pereaksi geser

Uji Aktivitas Antioksidan Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val)
Konsentrasi sampel uji berupa larutan ekstrak jahe merah, dibuat dengan berbagai konsentrasi yaitu 200, 400, 600, 800, 1000 ppm. Dari konsentrasi larutan uji diambil sebanyak 1 mL lalu ditambahkan larutan DPPH sebanyak 2 mL ke dalam masing-masing larutan uji, kemudian diinkubasi selama 15 menit dengan suhu 37ºC. Sebagai blanko digunakan ekstrak. Diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-*Visible* pada panjang gelombang maksimum (Nahar dan Sarker, 2007). Pembanding yang digunakan adalah Vitamin C (asam askorbat) dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi
Berdasarkan surat determinasi no. 712/11.CO2.2/PL/2017 bahwa tanaman yang digunakan adalah jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val).

Hasil Penapisan Fitokimia
Tujuan penapisan fitokimia adalah untuk mengetahui golongan metabolit sekunder yang terdapat pada simplisia dan ekstrak. Hasil penapisan fitokimia menujukkan bahwa tidak perubahan kandungan metabolit sekunder dari simplisia dan ekstrak. Hal ini membuktikan bahwa metode ekstraksi yang digunakan tidak merubah metabolit sekunder pada simplisia.

Hasil Penentuan Kadar Flavonoid Total pada Rimpang, Batang, dan Daun Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val)
Kadar flavonoid total tertinggi terdapat dalam rimpang pada campuran pelarut etanol 96% dan HCl 12 N dengan perbandingan 98 : 2 yaitu sebesar 0,0068%. Hal ini sudah sesuai dengan penggunaan tanaman jahe merah secara empiris, di mana yang digunakan dalam pengobatan adalah bagian rimpangnya.
Campuran pelarut dengan asam bertujuan untuk membantu hidrolisis. Hidrolisis dilakukan untuk membantu menghasilkan aglikon dengan tujuan memberikan data yang konsisten bahwa flavonoid yang diserap hanya sebagai aglikon (Humadi dan Istudor, 2008). Metode Christ dan Mùller menggunakan reaksi kompleks aglikon dengan $AlCl_3$ sehingga dengan sedikit modifikasi pada metode ini dapat membantu meningkatkan pengambilan aglikon dari simplisia.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Hasil Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val).

Ekstrak kental rimpang jahe merah difraksinasi dengan metode kromatografi cair vakum (KCV) menggunakan 21 pelarut dengan berbagai macam perbandingan. Dari hasil uji identifikasi warna dan kromatografi lapis tipis (KLT) pada fraksi 12 dan 13 dengan menggunakan fase gerak etil asetat : n-butanol (7:3), dapat disimpulkan bahwa kedua fraksi hasil KCV tersebut mengandung flavonoid. Selanjutnya kepada kedua fraksi dilakukan identifikasi senyawa flavonoid dengan pereaksi geser menggunakan spektrofotometer UV.

Sehingga, dari hasil interpretasi perubahan panjang gelombang pada fraksi 12 dan 13 hasil KCV dapat disimpulkan bahwa senyawa flavonoid yang terdapat pada rimpang jahe merah adalah 4',7-dihidroksiflavonol.

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val).

Aktivitas antioksidan dari ekstrak lebih rendah dari vitamin C sebagai kontrol positif, karena ekstrak bukan senyawa murni. Ekstrak mengandung flavonoid, tanin, dan alkaloid. Semua struktur ini memiliki gugus hidroksil yang dapat menyumbangkan hidrogen untuk berinteraksi dengan radikal DPPH untuk menghasilkan DPPH-H.

Antioksidan alami dari tanaman obat adalah pilihan yang baik untuk mengendalikan stres oksidatif. Karena berasal dari alam, senyawa ini biasanya tidak beracun.

Antioksidan saat berinteraksi dengan radikal DPPH mentransfer proton ke radikal DPPH dengan abstraksi langsung atom H-fenol dan proses transfer elektron, sehingga menetralkan karakter radikal bebasnya, yang menghasilkan DPPH-H (2,2-diphenyl-1-picrylhidrazyn), yaitu DPPH dengan reaktivitas lebih sedikit.

Tabel 1 Hasil Penapisan Fitokimia

No	Metabolit Sekunder	Simplisia	Ekstrak
1	Alkaloid	+	+
2	Flavonoid	+	+
3	Tanin	+	+
4	Polifenol	+	+
5	Saponin	+	+
6	Monoterpen dan Seskuiterpen	+	+

Keterangan : (+) = Terdeteksi
(-) = Tidak Terdeteksi

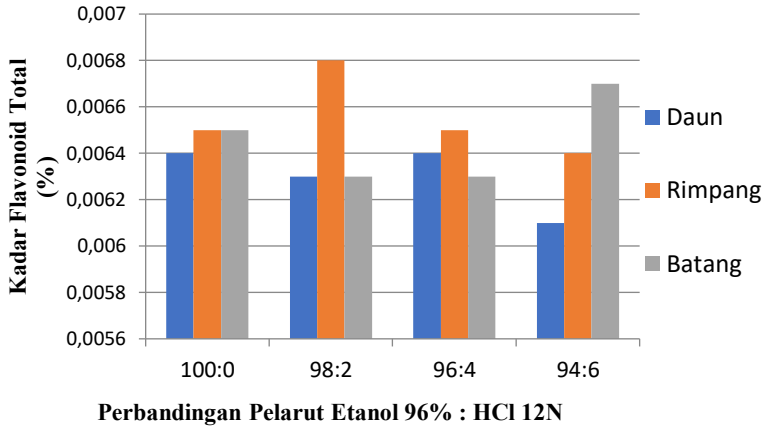
Tabel 2. Hasil Pengukuran Panjang Gelombang dengan Menggunakan Pereaksi Geser

Pereaksi	Pita II (nm)	Pita I (nm)
MeOH	211,5	370
NaOMe	219,5	376,5
NaOMe 5 menit	216	390,5
$AlCl_3$	216	393
$AlCl_3$/HCl	210	394
NaOAc	213,5	392
NaOAc/H_3BO_3	211	396

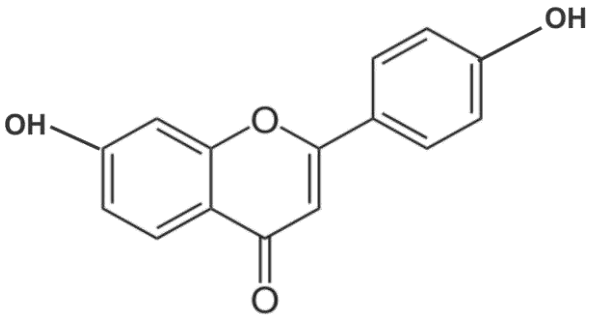
ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 3. Hasil Pengukuran % Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jahe Merah dan Vitamin C terhadap DPPH

Sampel	Konsentrasi (ppm)	% Aktivitas Antioksidan
Vitamin C	2	47,5
	4	71,3
	6	73,6
	8	89,9
	10	97,4
Ekstrak Jahe Merah	20	45,75
	40	48,88
	60	49,88
	80	52,12
	100	54,91



Gambar 1. Grafik Kadar Flavonid Total Jahe Merah



Gambar 2. Struktur 4',7-dihidroksiflavonol

ISBN: 978-602-72418-6-2

SIMPULAN

1. Kadar flavonoid total rimpang jahe merah paling tinggi terdapat pada campuran pelarut etanol 96% dan HCl 12N dengan perbandingan 98 : 2, yaitu sebesar 0,0068%.
2. Identifikasi isolat pada fraksi gabungan (12 dan 13) dengan pereaksi geser menggunakan metode spektrofotometri UV menunjukkan senyawa 7,4'-dihidroksiflavonol.
3. Nilai IC_{50} ekstrak etanol rimpang jahe merah adalah 57,14 ppm. Nilai IC_{50} yang lebih kecil dari 200 µg/mL menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah termasuk kategori antioksidan kuat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Yus Hargono, Syumillah Saepudin, Novi Herliani dan Gisya Maulidita atas bantuan teknisnya pada penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahuja, J., Suresh, J., Deep, A., Madhuri., Pratyusha., dan Ravi., 2011., *Phytochemical Screening of Aerial Parts Of Artesmisia parviflora Roxb.*: A medical plant., *Der Phamacia Letre*, 3 (6) : 116 - 124.
2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia., 1978. Materia Medika Indonesia jilid II, Jakarta: Depkes RI. Hal 150-156, 165-167.
3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia., 1995 RI, 1995., Farmakope Indonesia Edisi IV., Departemen Kesehatan., Jakarta., Hal 1036 dan 1403.
4. Dina Mulyana Syafitri, Jutti Levita, Mutakin Mutakin , Ajeng Diantini, A Review: Is Ginger (*Zingiber officinale* var. Roscoe) Potential for Future Phytomedicine? I J A S Vol. 8 Nomor 1 Edisi April 2018
5. Fernandes, A.J.D., Ferreira, M.R.A., Randoau, K.P., Souza and Soares., 2012., *Total Flavonoids Content in the Raw Material and Aqueous Extractives from Bauhinia monandra Kurz (Caesalpiniaceae)*., The Scientific World Journal Vol. 2012.
6. Fransworth, N. R. 1996. *Biological and Phytochemical Screening of Plants.*
7. Harborne, J. B. 1987. Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisin Tumbuhan. Terbitan kedua Bandung : Penerbit ITB, Hal 70 ; 147-148; 243-235

a. Journal of Pharmaceutical Sciense. Volume 55 No. 3. Chicago : Reheis Chemical Company. Pages 257-259, 263.

8. Mabry, T. J., Markham. K. R., dan Thomas, M. B., 1970., *The Systematic Identification of Flavonoids.,* New York: Springer-Verlag.
9. Margaretta, S dan Handayani, SD., 2011., Cara Mengidentifikasi Flavonoid. Terjemahan Kosasih Padmawinata*.,* Bandung: Institut Teknologi Bandung.
10. Markham, K. R., 1988., *Cara Mengidentifikasi Flavonoid. Terjemahan Kosasih Padmawinata.,* Bandung: Institut Teknologi Bandung.
11. Sutrisno, H. (2000). Metodologi Research. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
12. Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas, Yogyakarta: Penerbit Kanisius. Hal. 12-20, 274,275,128
13. Windono, T. Soediman, S. Yudawati, U. Ermawati, E. Srielita, Erowati, T.I. (2001). "Uji Peredam Radikal Bebas Terhadap 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH) dari ekstrak kulit buah dan biji anggur *(Vitis vinivera* L*)*. Probolinggo Biru dan Bali". Artocarpus. Surabaya 1(1), 34-43

ISBN: 978-602-72418-6-2

Respon Karakter Vegetatif Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) di Lahan Masam Bengkulu

(Response of Vegetative Character on Black Cumin (Nigella sativa L.) At Bengkulu's Acid Land)

HERLINA[1], **EVI ANDRIANI**[2]
[1,2)] Dosen Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Dehasen

ABSTRAK

Jintan hitam merupakan tanaman yang berasal dari derah sub tropis. Sebagai tanaman yang bermanfaat bagi kesehatan, tanaman ini telah mulai dikembangkan di negara tropis. Beberapa penelitian menginformasikan bahwa beberapa aksesi jintan hitam dapat berproduksi di wilayah tropis hingga ketinggian 220 m dpl. Untuk memenuhi kebutuhan jintan hitam di Indonesia, perlu dilakukan pengembangan budidaya terutama di lahan sub optimal. Penelitian budidaya jintan hitam di lahan sub optimal hingga saat ini belum ditemukan. Karena itu diperlukan penelitian budidaya di lahan sub optimal sebagai informasi awal di bidang kajian adaptasi tanaman. Tujuan penelitian untuk mengetahui mekanisme adaptasi jintan hitam di lahan masam Bengkulu. Penelitian dilakukan pada ketinggian dibawah 100 mdpl dengan menggunakan aksesi Kuwait, India, dan Syria dengan media pupuk kandang sapi, ayam dan kontrol. Penelitian mulai dilakukan bulan Februari 2019 menggunakan Rancangan Petak Terbagi. Kebutuhan satuan panas untuk mulai berkecambah ketiga aksesi adalah sama yakni pada 6 HST sebesar 145,65 ºC hari, namun untuk persentase perkecambahan lebih dari 50% dan inisiasi bunga memiliki waktu yang berbeda. Perlakuan pupuk kandang memberikan pengaruh nyata terhadap peubah tinggi tamanan dan indeks luas daun, namun tidak berpengaruh untuk peubah indeks luas daun, sementara itu perlakuan aksesi tidak memperlihatkan pengaruh terhadap seluruh karakter vegetatif yang diamati.

Kata kunci: *Nigella sativa*, lahan masam, aksesi, media tanam.

ABSTRACT

Black cumin is a plant that originated from subtropical regions. As plants are beneficial to health, this plant has been started to be developed in a tropical country. Some studies inform that black cumin can produce in the tropics region. To provide of black cumin in Indonesia, it is necessary to develop its cultivation. Research into black cumin cultivation in sub-optimal land has not yet been found. Therefore, cultivation research in sub-optimal land is needed as initial information in the field of crop adaptation studies. The aim of the study was to determine the mechanism of adaptation of black cumin on Bengkulu acid soil. The study was conducted at an altitude below 100 meters asl using the accessions of Kuwait, India, and Syria with cow and chickens manure. The study began in February 2019 using the Split Plot Design. The heat unit requirements to begin germination of the three accessions were the same at 145.65 ^{o}C days, but its diffeterent for flower initiations. Manure treatment has a significant effect on plant height and leaf area index, but it has no effect on leaf area index, while accession treatment does not show any influence on all vegetative characters observed.

Keywords: *accession*, *acid land*, *black cummin*, *plant media*.

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Tanaman jintan hitam diklasifikasikan dalam divisi magnoliophyta; kelas magnoliopsida; bangsa ranunculales; suku ranunculaceae; marga Nigella; dan jenis *Nigella sativa* L. Budidayanya dilakukan pada suhu rendah, pH tanah agak alkali dan curah hujan yang rendah. Hasil penenlitian ([1]) melaporkan budidaya jintan hitam dilakukan di Turki pada tekstur tanah lempung liat yang tinggi, kadar garam rendah, bahan organik rendah, kandungan nitrogen dan fosfat rendah, pH tinggi (7.8) curah hujan rendah (349.4-424.1 mm tahun^{-1}) dan suhu rendah (9.5-10 ^{o}C).

Indonesia sebagai salah satu negara dengan iklim tropika basah yang terkategori pada daerah hutan hujan tropika, berada di sekitar ekuator pada rentang lintang 23.5^{o} LU – 23.5^{o} LS. Iklim tropika di Indonesia bersifat megathermal atau panas yang menyebabkan munculnya dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Istilah tropika digunakan untuk menggambarkan wilayah yang hangat dan lembab sepanjang tahun dengan suhu yang tinggi, rata-rata berkisar pada 20-23 ^{o}C bahkan hingga 30^{o}C dengan curah hujan yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan daerah lain di dunia. Iklim tropika terjadi di daerah panas pada rentang ketinggian 0-6000 m dpl ([2]).

Penelitian jintan hitam di wilayah tropika Indonesia dilaporkan oleh ([3,4]), bahwa tanaman jintan hitam dapat tumbuh di wilayah dataran tinggi Indonesia, yakni di daerah Lembang dengan ketinggian 1,315 m dpl dengan kisaran suhu minimum maksimum rata-rata sebesar 15.48-26.26 ^{o}C dengan produksi biji sebesar 363.05 kg ha^{-1} dan kadar timokuinon sebesar 625 mg kg$^{-1.}$. Sementara itu di dataran rendah (ketinggian 350 mdpl) dengan kisaran suhu minimum maksimum rata-rata sebesar 22.73-31.73 ^{o}C, dan di dataran menengah (ketinggian 550 mdpl) dengan kisaran suhu minimum maksimum rata-rata sebesar 22.47-29.83 ^{o}C tanaman jintan hitam tidak dapat tumbuh, bahkan tidak berkecambah. Penelitian ([5]) menginformasikan bahwa tanaman jintan hitam aksesi India dan Kuwait dapat tumbuh dan berproduksi di dataran rendah (220 mdpl).

Di Indonesia terjadi peningkatan impor jintan hitam dari tahun 2012 sebanyak 461 kg dengan nilai US$ 4.276 meningkat menjadi 12.611 kg dengan nilai US$ 244.076 pada tahun 2013 ([6]). Sebagai upaya pengurangan import, perlu dilakukan pengembangan budidaya jintan hitam di Indonesia. Salah satunya dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan sub optimal yang berada di dataran rendah, diantaranya lahan ultisol yang merupakan salah satu tanah mineral masam dengan sebaran luas hingga 45.794.000 ha atau sekitar 25 % dari total luas daratan Indonesia. Tanah jenis ini berdaya jerap P tinggi, dan biasanya memiliki kandungan hara rendah, retensi hara tinggi, dan kadar bahan organik rendah ([7]).

Sebagai upaya pengembangan teknologi budidaya jintan hitam di tanah mineral masam, perlu dilakukan kajian awal tentang mekanisme adaptasi beberapa aksesi jintan hitam sebagai dasar pengembangan teknologi budidaya jintan hitam di tanah mineral masam. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk memperoleh aksesi atau jenis jintan hitam yang adaptif dan teknologi budidaya spesifik lokasi di lahan mineral masam dan secara khusus mendapatkan informasi tentang respon karakter vegetatif sebagai bentuk upaya adaptasi tanaman di luar lingkungan tumbuh optimalnya.

BAHAN DAN METODE

BAHAN DAN ALAT

Bahan dan alat yang digunakan adalah benih jintan hitam yang berasal dari India, Siria dan Kuwait, giberelin, *aquadest*, polibag, plastik uv, naungan, bambu, pupuk kandang, pupuk N,P,K, bahan dan alat analisis. Menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*). Petak utama adalah aksesi terdiri dari tiga taraf yakni aksesi India (A1), Siria (A2) dan Kuwait (A3). Anak petak adalah jenis pupuk kandang yang terdiri dari tiga taraf yakni pupuk pupuk kandang sapi, pupuk kandang ayam, dan kontrol (tanpa pupuk kandang). Secara keseluruhan diperoleh 9 kombinasi perlakuan, dan diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari lima tanaman sampel dari tanaman tengah.

ISBN: 978-602-72418-6-2

METODE

Penyiapan Media Tanam

Penyiapan media tanam yang berupa campuran pupuk kandang sesuai perlakuan dan tanah dengan perbandingan 1:1 (v/v) yang ditempatkan dalam polibag berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Polibag ditempatkan pada naungan berukuran 3 x 3 m dengan tinggi 2,5 m di bagian depan dan 2,0 m di bagian belakang. Naungan menggunakan paranet dengan kerapatan 50% dan di atasnya ditutupi dengan plastik UV dengan jumlah 25 polibag pada tiap naungan. Benih diberi perlakuan 12 jam *hydropriming* + 1 jam perendaman dengan GA_3 10^{-5} M, kemudian ditanam di polibag secara *direct seeding* dengan jumlah 3 benih per polibag. Pupuk NPK diberikan pada saat tanam dengan dosis 5 g per polibag, pupuk guano diberikan pada umur 5 MST dengan dosis 4 g per polibag, dan kapur pertanian sebanhyak 2 g per polibag.

Pengamatan

Pengamatan terhadap kebutuhan satuan panas tanaman dilakukan melalui pencatatan terhadap suhu maksimum, minimum, harian dan kelembaban dengan menggunakan thermohygro meter, dan dihitung pada beberapa tahap pertumbuhuan dengan menggunakan rumus : Satuan Panas = ∑[(Suhu maksimum + Suhu minimum) / 2] – 5 ^{0}C ([8]). Pengamatan karakter vegetatif dilakukan terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun per tanaman (menggunakan program black spot versi 1.0 beta), Nisbah Luas Daun (perbandingan luas daun terhadap bobot kering tanaman, ([9]), dan Indeks Luas Daun (perbandingan luas daun dengan luas tanah yang ditutupi tanaman, ([9]).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis varian dan jika berbeda nyata dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan Satuan Panas Tanaman

Kebutuhan satuan panas ketiga aksesi jintan hitam pada penelitian ini dihitung pada beberapa stadia pertumbuhan tanaman, yaitu stadia mulai berkecambah, jumlah kecambah lebih dari 50%, inisiasi bunga, bunga mulai mekar, pembentukan kapsul dan kapsul matang. Nilai kebutuhan satuan panas masing-masing aksesi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah satuan panas (^{o}C Hari) pada beberapa stadia pertumbuhan jintan hitam di lahan masam Bengkulu

Stadia Pertumbuhan	Jumlah Waktu	Aksesi India	Aksesi Syria	Aksesi Kuwait
Mulai berkecambah	6 HST	145,65	145,65	145,65
Kecambah >50%	7 HST	168,95		
	10 HST			216,25
	14 HST		331,25	
Inisiasi bunga >50%	35 HST	819,75		
	38 HST		887,55	887,55
Bunga mekar >50%	46 HST	1068,95	1068,95	1068,95
Pembentukan kapsul >50%	52 HST	1207,80	1207,80	1207,80
Kapsul matang >50%	83 HST	1997,85	1997,85	1997,85

(HST = hari setelah tanam; pengitungan satuan panas: Rahimi dan Kamali, 2012)

Nilai satuan panas antar media tanam pupuk kandang sapi, pupuk kandang ayam dan tanpa pupuk kandang sebagai kontrol tidak memperlihatkan perbedaan pada setiap stadia pertumbuhan, namun pada berapa stadia pertumbuhan terdapat perbedaan kebutuhan satuan panas antar aksesi. Ketiga aksesi memilik kebutuhan panas yang sama untuk mulai berkecambah yakni sebesar 145,65 ^{o}C Hari, namun memiliki kebutuhan satuan panas yang berbeda untuk mencapai nilai perkecambahan lebih dari 50%. Aksesi India memiliki kemampuan berkecambah lebih dari 50% dan inisiasi bunga relatif paling cepat diantara ketiga aksesi yang digunakan pada penelitian ini, dan aksesi Syria memiliki waktu yang paling lama untuk mencapai perkecambahan lebih dari 50% yakni 14 hari setelah tanam dengan satuan panas

ISBN: 978-602-72418-6-2

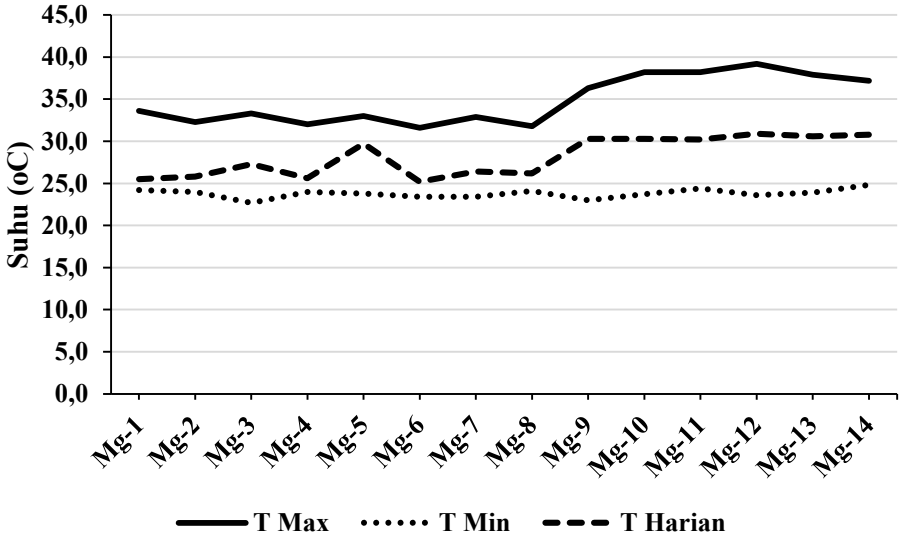
sebesar 331,25 ^{o}C Hari. Ketiga aksesi memiliki kebutuhan satuan panas yang sama pada stadia pertumbuhan tanaman selanjutnya, yakni stadia bunga mekar, pembentukan kapsul, dan kapsul matang. Kondisi ini terkait erat dengan karakter masing-masing aksesi dalam merespon lingkungan tumbuhnya yang relatif berbeda dengan lingkungan tumbuh optimalnya.

Suhu merupakan faktor lingkungan utama yang menentukan tingkat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Konsep umum yang digunakan untuk menjelaskan pengaruh suhu terhadap perkembangan tanaman adalah *thermal unit* yang juga dikenal dengan *day degrees* atau *heat unit* ([10]) Jumlah satuan panas (*heat units*) ini bersifat spesifik pada setiap lokasi, sehingga besarnya suhu udara harian sangat berpengaruh terhadap perhitungan jumlah suhu harian ([11]). Karena itu sebagai kajian awal terhadap upaya pengembangan tanaman jintan hitam di lahan masam Bengkulu, dilakukan kajian untuk menghitung jumlah satuan panas yang dibutuhkan pada beberapa stadia penting selama pertumbuhan tanaman jintan hitam.

Ketiga aksesi jintan hitam yang digunakan pada penelitian ini dapat tumbuh dan dapat menyelesaikan siklus hidup hingga berproduksi di lahan masam Bengkulu dengan kebutuhan satuan panas 145,65 ^{o}C Hari untuk benih mulai berkecambah, 168,95-331,25 berkecambah lebih dari 50%, 819,75-887,55 ^{o}C Hari untuk inisiasi bunga, 1068,95 ^{o}C Hari untuk bunga mekar, 1207,80 ^{o}C Hari untuk pembentukan kapsul, dan 1997,85 ^{o}C Hari untuk kapsul matang.

Menurut ([12]) bahwa awal pembungaan hanya akan terjadi apabila suhu minimum dan penyinaran minimum tercapai. Penelitian yang dilakukan oleh ([13]), bahwa jintan hitam 50% berbunga pada 72-82 HSS, dan penelitian lain menginformasikan bahwa jintan hitam mulai berbunga pada usia 146 dan 154 HSS ([14]). Perbedaan usia mulai berbunga dipengaruhi oleh perbedaan karakter genetis masing-masing aksesi dan suhu atau intensitas cahaya lingkungan tumbuh tanaman, dimana suhu dan intensitas cahaya di dataran rendah wilayah tropika seperti Indonesia relatif lebih tinggi dibandingkan daerah asalnya. Fluktuasi suhu maksimum, minimum, harian, dan kelembaban lingkungan tumbuh jintan di lahan masam Bengkulu ditampilkan pada Gambar 1.

Jumlah satuan panas di bidang pertanian digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian lahan, menentukan tahap pertumbuhan tanaman, waktu aplikasi pupuk dan herbisida yang terbaik, memperkirakan waktu masak fisiologis benih dan waktu panen ([15])



Gambar 1. Fluktuasi suhu maksimum, minimum, harian lingkungan tumbuh jintan hitam di lahan masam Bengkulu

ISBN: 978-602-72418-6-2

Karakter Peubah Vegetatif Jintan Hitam

Periode vegetatif tanaman adalah merupakan fondasi yang akan sangat berpengaruh pada produktivitas dan kualitas hasil tanaman. Karakter peubah vegetatif yang diamati pada penelitian ini antara lain adalah tinggi tanaman, luas daun, nisbah luas daun dan indeks luas daun. Pengaruh aplikasi pupuk kandang terhadap kualitas peubah vegetatif pada masing-masing aksesi disaikan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Pada Tabel 4 disajikan pengaruh interaksi kedua faktor perlakuan terhadap peubah vegetatif tanaman jintan hitam yang diintroduksi di lahan masam Bengkulu.

Tabel 2. Pengaruh jenis pupuk kandang terhadap tinggi tanaman dan luas daun

Jenis Pupuk Kandang	Tinggi Tanaman (cm)			Luas Daun (cm^2)		
	India	Syria	Kuwait	India	Syria	Kuwait
Pupuk kandang sapi	16,75 a	17,43 a	13,03 a	40,26 a	41,09 a	29,34 a
Pupuk kandang ayam	16,01 a	17,27 a	12,66 a	40,72 a	37,06 b	28,95 a
Tanpa pupuk kandang	11,26 b	9,33 b	10,63 b	36,17 b	27,89 c	15,63 b

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT α 5%.

Tinggi tanaman adalah salah satu peubah yang paling mudah untuk dijadikan indikator secara visual terhadap kualitas pertumbuhan tanaman. Aplikasi pupuk kandang sapi dan ayam memberikan perbedaan yang nyata terhadap peubah tinggi tanaman ketiga aksesi jintan hitam yang digunakan pada penelitian ini. Tinggi tanaman meningkat 42,2 – 48,8 % untuk aksesi India, 85,1 – 86,8% untuk aksesi Syria, dan 19,1 – 22,6% untuk aksesi Kuwait dibanding kontrol (tanpa tambahan pupuk kandang) (Tabel 2). Peningkatan tinggi tanaman yang diberi perlakuan pupuk kandang juga diikuti dengan peningkatan luas daun. Seluruh aksesi yang digunakan pada penelitian ini mengalami peningkatan nilai luas daun per tanaman dengan kisaran nilai peningkatan tertinggi pada aksesi Kuwait sebesar 85,2 – 87,7% dibanding perlakuan tanpa pupuk kandang (Tabel 2). Secara umum tidak terdapat perbedaan yang nyata antara tinggi tanaman dan luas daun tanaman dengan perlakuan pupuk kandang sapi dibandingkan dengan perlakuan pupuk kandang ayam.

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis tanah ultisol yang merupakan salah satu tanah mineral masam. Tanah jenis ini berdaya jerap P tinggi, dan biasanya memiliki kandungan hara rendah, retensi hara tinggi, dan kadar bahan organik rendah ([7]). Peningkatan tinggi tanaman dan luas daun tanaman karena adanya aplikasi pupuk kandang pada penelitian ini, diduga terkait dengan adanya peningkatan hara pada media tanam, memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah ([16]). Beberapa penelitian lain menunjukkan pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan ketersediaan C-organik, N, dan P ([17]). Peningkatan ketersediaan hara dan perbaikan kondisi sifat fisik dan biologi tanah akan berpengaruh positip terhadap aktifitas fotosintesis tanaman yang pada akhirnya berpengaruh terhadap kualitas pertumbuhan tanaman.

Nisbah luas daun diartikan sebagai kemampuan daun dalam satuan luasan tertentu untuk memproduksi biomassa atau bahan kering. Data yang diperoleh memperlihatkan bahwa efektivitas daun dalam memproduksi bahan kering dipengaruhi oleh aplikasi pupuk kandang pada setiap aksesi yang digunakan pada penelitian ini. Aksesi Sria dan Kuwait relatif lebih efektif dalam meperoduksi bahan kering dengan menggunakan tambahan media tanam pupuk kandang sapi, sementara itu aksesi India justru lebih efektif dalam memproduksi bahan kering dengan menggunakan pupuk kandang ayam sebagai tambahan media tanam (Tabel 3). Pengukuran nisbah luas daun dan indeks luas daun terkait dengan nilai luas daun yang dihasilkan tanaman. Nilai nisbah luas daun yang rendah mencerminkan rendahnya jumlah daun yang terbentuk yang dapat disebabkan oleh rendahnya nilai pertumbuhan atau gugurnya daun. Hal ini akan mempengaruhi aktivitas fotosintesis dan pada akhirnya berpengaruh pada pembentukan bahan kering tanaman. Ridwan *et al*. menyatakan bahwa nilai nisbah luas daun habbatussauda (jintan hitam) menurun dengan meningkatnya umur tanaman ([4]). Efektivitas memproduksi bahan kering ini terkait langsung dengan proses fotosintesis tanaman yang secara langsung juga berhubungan dengan kandungan klorofil daun sebagai sarana terjadinya proses fotosintesis.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 3. Pengaruh jenis pupuk kandang terhadap nisbah dan indeks luas daun

Jenis Pupuk Kandang	Nisbah Luas Daun ($cm^2\ g^{-1}$)			Indeks Luas Daun		
	India	Syria	Kuwait	India	Syria	Kuwait
Pupuk kandang sapi	94,29 a	80,96 b	76,01 b	0,46 a	0,47 a	0,33 a
Pupuk kandang ayam	85,13 b	93,47 a	84,50 a	0,46 a	0,42 a	0,33 a
Tanpa pupuk kandang	77,33 c	82,76 b	78,42 ab	0,41 a	0,32 b	0,18 b

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT α 5%.

Indeks luas daun sangat tergantung pada kualitas aktivitas metabolisme tanaman dan merupakan gambaran rasio antara permukaan luas daun dan luas tanah yang ditempati tanaman ([9]); ([18]). Indeks luas daun aksesi India tidak dipengaruhi oleh enis media tanam yang digunakan, sedangkan indeks luas daun aksesi Syria dan Kuwait dipengaruhi secara nyata oleh aplikasi pupuk kandang. Terdapat peningkatan indeks luas daun aksesi Syria dan Kuwait dengan kisaran 31,3 – 46,9% untuk aksesi Syria, dan sebesar 83,3% untuk aksesi Kuwait dibanding kontrol (Tabel 3). Indeks luas daun digunakan sebagai indikator dalam pertumbuhan tanaman, yakni sebagai salah satu peubah untuk mengetahui intensitas radiasi yang diintersepsi oleh daun sehingga dapat diduga nilai biomassanya. Hal ini terkait erat dengan penentuan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis karena berhubungan dengan penggunaan sinar matahari dan penguasaan sarana tumbuh. Indeks luas daun bergantung pada morfologi daun, varietas atau aksesi, dan penyediaan unsur hara nitrogen pada tanaman ([9]).

Pengaruh interaksi kedua perlakuan, yakni jenis pupuk kandang dan aksesi jintan hitam terhadap karakter peubah vegetatif disajikan pada Tabel 4. Data yang diperoleh memperlihatkan bahwa aksesi Syria meemiliki karakter vegetatif tinggi tanaman terbaik dibanding kedua aksesi lainnya jika media tanamnya diberikan tambahan pupuk kandang sapi atau ayam. Pencapaian tinggi tanaman jintan hitam terbaik pada lahan masam Bengkulu ini adalah oleh aksesi Syria sebesar 17,43 cm, sedangkan aksesi India sebesar 16,75 cm, aksesi Kuwait 13,03 cm (Tabel 4). Namun ketika tidak diberi perlakuan pupuk kandang, aksesi Syria justru memiliki penurunan tinggi tanaman yang paling besar dibanding kedua aksesi lainnya, yakni sebesar 46,5%. Jika dibandingkan dengan penelitian ([5]), tinggi tanaman aksesi India dan Kuwait yang ditanam pada dataran rendah, maka tinggi tanaman jintan hitam di lahan masam Bengkulu ini mengalami penurunan sebesar 59,5% untuk aksesi India, dan 71,3% untuk aksesi Kuwait. Namun tinggi tanaman jintan hitam di lahan masam Bengkulu ini, hanya terpaut sebesar 24,2% lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian ([4]).

Tabel 4. Pengaruh perlakuan jenis pupuk kandang dan aksesi terhadap peubah vegetatif jintan hitam

Jenis Pupuk Kandang	Aksesi	TT (cm)	Luas Daun (cm^2)	Nisbah Luas Daun ($cm^2\ g^{-1}$)	Indeks Luas Daun
Pukan Sapi	India	16,75 ab	40,26 b	94,29 a	0,46 ab
	Syria	17,43 a	41,09 a	80,96 bc	0,47 a
	Kuwait	13,03 c	29,34 d	76,01 c	0,33 c
Pukan Ayam	India	16,01 b	40,72 ab	85,13 b	0,46 ab
	Syria	17,27 a	37,06 bc	93,47 a	0,42 b
	Kuwait	12,66 c	28,95 d	84,50 b	0,33 c
Tanpa Pukan	India	11,26 d	36,17 c	77,33 c	0,41 b
	Syria	9,33 e	27,89 d	82,76 bc	0,32 c
	Kuwait	10,63 d	15,63 e	78,42 bc	0,18 d

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada α 5%.

Interaksi perlakuan terhadap peubah luas daun dan indeks luas memperlihatkan kecenderungan yang sama, yakni nilai terbesar dihasilkan dengan menanam aksesi Syria dengan aplikasi pupuk kandang

ISBN: 978-602-72418-6-2

sapi, meskipun terdapat kecenderungan tidak berbeda nyata dengan menanam aksesi India yang media tanamnya dicampur dengan pupuk kandang ayam. Luas daun pada penelitian ini memiliki nilai tertinggi sebesar 41,09 cm2. Jika dibandingkan dengan penelitian ([5]), maka nilai luas daun di penelitian ini hanya mencapai 50% dari nilai luas daun yang dicapai di dataran rendah untuk aksesi India dan Kuwait, namun jika dibandingkan dengan penelitian ([4]), maka pencapaian nilai luas daun tertinggi di penelitian ini meningkat hampir lebih dari 100%.

SIMPULAN

Secara umum hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa ketiga aksesi yang digunakan dapat dibudidayakan di lahan masam Bengkulu, namun dengan kualitas pertumbuhan vegetatif yang masih sangat rendah dibanding penelitian sebelumnya. Aksesi Syria memperlihatkan respon vegetatif yang relatif lebih baik dibanding kedua aksesi lainnya. Perlu dilakukan upaya manipulasi agronomi lain untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan vegetatif jintan hitam di lahan masam Bengkulu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini melalui Skema Penelitian Dasar Tahun 2019.

REFERENSI

1. Tuncturk M, Tuncturk R, Ciftci V. Effect of varrying nitrogens doses on yield and some yield components of black cummin (*Nigella sativa* L.). Advances in Environmental Biology. 2012. (6):855-858.
2. Handoko. Klimatologi dasar, Landasan Pemahaman Fisika Atmosfer dan Unsur-unsur Iklim. Jurusan Geofisika dan Meteorologi. 1995. FMIPA. IPB.
3. Suryadi R. Karakter Morfologi dan Pemupukan N dan P Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bioaktif Thymoquinone Jintan Hitam. Thesis. 2014. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
4. Ridwan T, Ghulamadi M, Kurniawati A. Laju pertumbuhan dan produksi jintan hitam (*Nigella sativa* L.) dengan aplikasi pupuk kandang sapi dan fosfat alam. *J. Agron. Indonesia*. 2014. 42(2):158-165.
5. Herlina, Aziz SA, Kurniawati A, Faridah DN. 2017. Pertumbuhan dan produksi Habbatussauda (*Nigella sativa* L.) di tiga ketinggian Indonesia. J. Agron. Indonesia. 2017. 45(3): 323 -330.
6. [BPS] Badan Pusat Statistik. Statistik Perdangangan Luar Negeri – Impor 2013. Volume III. 2013. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik
7. Prasetyo BH dan Suriadikarta DA. Karakteristik, potensi dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian. 2006. 25(2):39-46
8. Rahimi A and Kamali M. Different planting date and fertilizing system effects on the seed yield, essential oil and nutrition uptake of milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn). *Adv. In Environ. Biol*. 2012. 6(5):1789-1796.
9. Sitompul S.M. dan Guritno B. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press. 1995. Yogyakarta. 412 hal.
10. Qadir G, Hassan FU, Malik MA. Growing degree days and yield relationship in sunflower (*Helianthus annus* L.). *Int. J. of Agric. and Biol.* 2007. 9:564-568
11. Estiningtyas W dan Irianto G. Akumulasi satuan panas dalam budidaya tanaman kedelai di Lombok Nusa Tenggara Barat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. *Jurnal Agromet*. 1994. 10 (1-2):8-14

ISBN: 978-602-72418-6-2

12. Lannucci A, Terribile MR, and Martiniello P. Effects of temperature and photoperiod on flowering time of forage legumes in a Mediterranean environment. *Field Crops Res.* 2008. 106:156-162.
13. Malhatora SK, and Vashishtha BB. Response of Nigella (*Nigella sativa* L.) variety NRCSS AN I to different agr-techniques. J. of Spices and Aromatic Crops. 2008. 17(2):190-193.
14. Iqbal MS, Qureshi AS, and Ghafoor A Evaluation of *Nigella sativa* L. for genetic variation and ex-situ conservation. Pak J. Bot. 2010. 42:2489-2495
15. Parthasarathi T, Velu G, and Jeyakumar P. Impact of crop heat units on growth and developmental physiology of future crop production: A Review. *Research and Review: AJ of Crop Sci and Tech*. 2013. 2(1).
16. Hartatik W, Widowati LR. Pupuk Kandang. Di dalam: Simanungkalit RDM, Suriadikarta DA, Saraswati R, Setyorini D, Hartatik W, editor. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2006. hlm 59-82.
17. Mahmoud E, Abd El-Kader N, Robin P, Akkal-Corfini N, Abd El-Rahman L. Effects of different organic and inorganic fertilizer on cucumber yield and some soil properties. World J Agri Sci. 2009. 5:408-414.
18. Gardner FP, Pearce RB, Mitchell RL. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya *(Physiology of Crop Plants)*. Edisi Terjemahan Herawati Susilo. 2008. Jakarta: Universitas Indonesia Press. 428.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Senyawa Alkaloid Indol, Talpinin-asetat dari Tanaman Obat Indonesia "Marigolang", *Alstonia angustifolia* Wall (Apocynaceae)

(Alkaloid Indol Compound, Talpinin-acetate from Indonesian Marigolang Medicinal Plant, *Alstonia angustifolia* Wall (Apocynaceae))

Partomuan Simanjuntak[1,2*)] dan Lilik Sulastri[3]
[1]Puslit Bioteknologi-LIPI, Jl. Raya Bogor Km 46 Cibinong 16911
[2]Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila Jakarta
[3]Sekolah Tinggi Teknologi Industri dan Farmasi (STTIF), Jl. Kumbang No 23 Bogor 16151
Email: partomsimanjuntak@gmail.com

ABSTRAK

"Marigolang", *Alstonia angustifolia* Wall (Apocynaceae) merupakan salah satu tanaman obat yang berasal dari Palangkaraya yang berkhasiat sebagai obat. Batang marigolang secara tradisional digunakan sebagai obat malaria, tonikum dan sakit perut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa kimia aktif dari tanaman "Marigolang" berdasarkan aktivitas biologi uji sitotoksik. Serbuk batang Marigolang di ekstrak dengan cara di refluks menggunakan pelarut etanol, kemudian dipartisi dengan pelarut etilasetat dan *n*-butanol. Hasil partisi dilakukan uji aktivitas sitotoksik menggunakan metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test). Ekstrak *n*-BuOH dilakukan pemurnian dengan kromatografi kolom (SiO_2; *i*. $CHCl_3$-MeOH = 20:1 ~ 1 :1; *ii*. *n*-heksan-etilasetat = 1:1; *iii*. $CHCl_3$-MeOH = 20:1 menghasilkan satu isolat murni yang berwarna kuning pucat. Berdasarkan interpretasi data spektra Ultra-Violet (UV), memberikan panjang gelombang 226,2 nm dan 284,8 nm. Spekra Infra Red (IR) terdapat gugus amin, aromatic dan C=O (karbonil). Hasil interpretasi Resonansi Magnet Inti (RMI proton dan karbon), spektra massa (GC-MS) dan dengan membandingkan data pergeseran kimia (□H dan □C) maka isolat murni ditetapkan sebagai *O*-asetiltalpinin yang mempunyai aktivitas sitotoksik terhadap *Artemia salina* sebesar LC_{50} = 22,73 bpj.
Kata kunci: *Alstonia angustifolia*; alkaloid indol; talpinin asetat; tumbuuha obat Indonesia

ABSRTACT

"Marigolang", Alstonia angustifolia Wall (Apocynaceae) is one of the medicinal plants originating from Palangkaraya which has medicinal properties. Marigolang stem is traditionally used as a medicine for malaria, tonic and stomach ache. The aim of this research was to know the active chemical compounds from the "Marigolang" plant based on the biological activity of cytotoxic tests. Marigolang stem powder was extracted by reflux using ethanol solvent, then partitioned with ethyl acetate and n-butanol. The cytotoxic activity was tested using the partition method using the BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) method. N-BuOH extract was purified by column chromatography (SiO2; i. CHCl3-MeOH = 20: 1 ~ 1: 1; ii. N-hexane-ethylacetate = 1: 1; iii. CHCl3-MeOH = 20: 1 produced one isolate pure, pale yellow, based on the interpretation of Ultra-Violet (UV) spectral data, giving a wavelength of 226.2 nm and 284.8 nm Spekra Infra Red (IR) contains amine groups, aromatic and C = O (carbonyl). interpretation of Core Magnetic Resonance (proton and carbon RMI), mass spectra (GC-MS) and by comparing chemical shift data (δH and δC) then pure isolates are defined as O-acetyltalpinine which has cytotoxic activity against Artemia salina of LC50 = 22,73 bpj.

***Keywords**: Alstonia angustifolia; alkaloid indol; acetate-talpinine; Indonesian medicinal plant*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Kekayaan biodiversitas Indonesia khususnya flora yang meliputi 30.000 jenis tumbuhan, banyak di antaranya sebagai sumber bahan baku obat, kosmetika maupun jamu tradisional[(1)]. Dalam waktu akhir-akhir ini penggunaan tumbuhan obat telah menarik perhatian dan bertambah kepopulerannya di kalangan peneliti dan perusahaan swasta farmasi. Tanaman obat yang telah terbukti manfaatnya dan keamanannya, telah diterima oleh masyarakat dan ilmuwan sangat penting. Pertama, penggunaannya merupakan cara pengobatan alternatif untuk penyakit sederhana yang biasanya harus diobati dengan obat modern yang mahal. Kedua, mengurangi ketergantungan impor bahan baku dan akhirnya penggunaan tanaman obat yang tumbuh dan tersedia di seluruh kepulauan Indonesia akan merupakan obat yang murah untuk masyarakat Indonesia. Ketiga, kekayaan flora ini perlu digali dan dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya guna meningkatkan kesejahteraan rakyat Indonesia sebagai salah satu tujuan perjuangan bangsa. Dalam rangka meningkatkan pelayanan kesehatan secara lebih luas dan merata sekaligus memelihara dan mengembangkan warisan budaya bangsa, perlu terus dilakukan penggalian, penelitian, pengujian dan pengembangan obat tradisonal yang perlu diteliti[(2)].

"Marigolang" (nama lokal), *Alstonia angustifolia* Wall (Apocynaceae) merupakan salah satu tanaman obat yang berasal dari Palangka Raya (Kaliman tengah) yang digunakan secara tradisional sebagai obat antimalaria, tonikum dan sakit perut. Tanaman *Alstoni*a spp umumnya dikenal sebagai nama Pulai di Indonesia (khususnya di P. Jawa) dan kandungan kimia sebagai senyawa utama adalah golongan alkaloid, khususnya alkaloid indol[(3,4)], macroline-sarpagine, macroline-pleiocarpine[(5,6)]. Tanaman *Alstonia* spp di Indonesia banyak dibudidayakan untuk pengambilan bagian batangnya yang digunakan untuk pembuatan kerajinan dan bahan bangunan[(7)]. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa kimia aktif yang terdapat dalam Marigolang, *Alstonia angustifolia* yang dipandu berdasarkan aktiviatas biologi terhadap uji sitotoksik *Artemisia salina*.

BAHAN DAN METODE

Bahan. Bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah batang tanaman Marigolang, *A. angustifolia* (Aocynaceae) dikoleksi dari Palangka raya (Kalimantan Tengah); pelarut etanol 96%, *n*-heksan, etilasetat, *n*-butanol, kloroform, methanol (pelarut standard teknis), amonia, amilalkohol, anhidrd asetat, serbuk Mg, asam sulfat pekat, NaOH, pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer, air laut, *Artemia salina*, silica gel (Merck), plat KLT (Merck)dan celite 545 (Merck)

Alat. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, Rotavapor, refluks, kromatografi Kolom, bejana kromatografi, alat penyemprot pereaksi, kromatografi gas-spektra massa (Hawlet Packard type 6890/5973); spektrofotometer Ultraviolet-cahaya tampak (Shimadzu 160); spektrofotometer FT-IR (Perkin Elmer 16 PC); spektrometer Resonansi Magnet Inti (Varian Inova unity P 400 MHz)

ISBN: 978-602-72418-6-2

METODE

Ekstraksi dan partisi

Sebanyak 500 g batang simplisia yang dipotong kecil-kecil dan telah kering, direfluks dengan pelarut etanol 96% pada suhu 60-70 ºC selama 3 jam, dan dilakukan 5 kali dan dipekatkan pada evaporator. Ekstrak etanol dipartisi dengan pelarut etilasetat-air = 1 : 1 dan kemudian dengan *n*-butanol, dan dipekatkan sehingga diperoleh ekstrak etilasetat, *n*-butanol dan air. Ketiga ekstrak diuji sitotoksik dengan larva udang (*Artemia salina*)

Uji sitotoksik dengan larva udang (Brine Shrmp Lethality Test)

Uji sitotoksik dengan larva udang (*Artemia salina*) dilakukan terhadap ekstrak etanol, etilasetat, *n*-BuOH, air, semua fraksi hasil kromatografi kolom pertama, kedua dan ketiga berdasarkan metode Meyer, 1982[8].

Fraksinasi dan pemurnian ekstrak dengan Kromatografi Kolom

Ekstrak *n*-butanol (3 g) difraksinasi/dimurnikan dengan kromatografi kolom (SiO_2; $CHCl_3$-MeOH = 20 : 1 – 1 :1 memberikan 4 fraksi, yang diantaraya fraksi 1 memberikan aktivitas sitotoksik paling kecil IC_{50} = 36,53 bpj. Kemudian fraksi 1 (Fr.-1) difraksinasi dengan kr. Kolom (SiO_2; n-heksan-etilasetat = 1 : 1) memberikan 6 fraksi (Fr.1-1 ~ Fr. 1-6) yang diantaranya Fr. 1-6 memberikan aktivitas sitotoksik paling kecil IC_{50} = 25,13 bpj. Selanjutnya Fr. 1-6 difraksinasi kembali dengan kr. kolom (SiO_2; $CHCl_3$-MeOH = 20 : 1) memberikan 5 fraksi (Fr.1-6-1 ~ 1-6-5), yang diantaranya Fr. 1-6-4 memberikan aktivitas sitotoksik paling kecil IC_{50} = 22,73 bpj dan merupakan senyawa isolate murni (bentuk minyak berwarna kuning pucat).

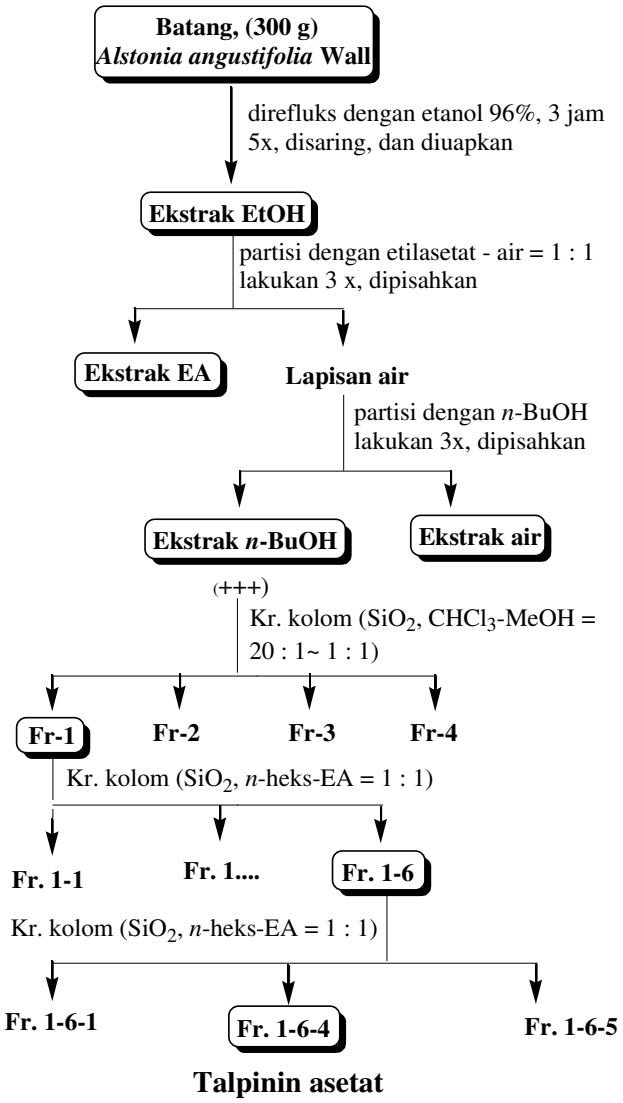
Identifikasi isolat Fr. 1-6-4

Untuk menentukan struktur kimia isolat murni Fr.1-6-4 dilakukan pengambilan data spekra Ultra-violet (UV), infa merah (IR), Resonansi magnet inti (proton dan karbon) dan spectra massa (GC-MS)

Uji Penapisan Fitokimia terhadap isolat

Penapisan fitokimia terhadap isolate murni hanya dilakukan uji alkaloid (Dragendorff dan Meyer)[9]. Skema kerja isolasi dan pemurnian senyawa kimia alkaloid dari tanaman Marigolang, Alstonia angustifolia, dapat dilihat pada Gambar 1.

ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 1. Skema kerja isolasi dan pemurnian senyawa alkaloid dari tanaman *A. angustifolia*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolat murni yang diperoleh berbentuk minyak yang berwarna kuning pucat dan memberikan reaksi positif berwarna merah dengan uji reaksi Dragendorff dan memberikan endapan putih terhadap reaksi Meyer yang menunjukkan isolate adalah suatu senyawa alkaloid tipe indol. Hasil pengukuran spectra UV-Vis senyawa isolat memberikan panjang gelombang maksimum pada λ 226,2 dan 284,8 nm yang karakteristik untuk gugus indol. Hasil yang sama diperoleh oleh Tan SJ *et al*. pada λ maks. 226 dan 284 nm[(10)]. Hasil pengukuran spektrofotometri FT-IR (Infra merah) senyawa isolat memberikan serapan pada bilangan gelombang 3753 cm^{-1} (gugus amin); 2926 (CH alkane, aromatic); 1728 cm^{-1} (C=O).

Pemeriksaan pergeseran kimia proton (δH) pada daerah medan magnet tinggi memberikan sinyal proton pada δH 0,83 ~ 4,22 ppm yang menunjukkan adanya proton yang berikatan tunggal seperti CH; $-CH_2-$; CH_2O-; dan $-CH_3$. Pada daerah medan magnet rendah memberikan sinyal pada daerah δH 7,21; 7,31; 7,54 dan 7,70 ppm yang menunjukkan adanya proton dari

ISBN: 978-602-72418-6-2

cincin benzene dan alkena. Tabel pergeseran kimia proton (δH) untuk senyawa Fr 1-6-4 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan pergeseran kimia proton dan karbon antara senyawa isolate dengan talpininasetat

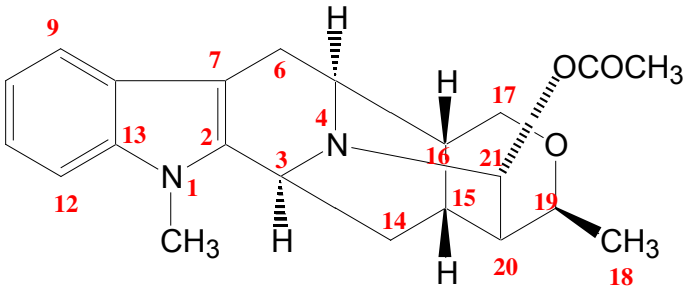
No karbon	^{13}C-NMR Senyawa Fr 1-6-4	^{13}C-NMR talpininasetat*)	1H-NMR Senyawa Fr 1-6-4	^{1}H-NMR talpininasetat*)
2	137,8	138,9	-	-
3	41,50	41,7	4,22 (t)	4,48 (dd, br)
5	50,24	50,3	3,62 (s br)	3,52 (s br)
6	28,82	26,6	2,82 (m)	2,63 d; 3,20 (dd)
7	106,50	105,1	-	-
8	128,69	127,2	-	-
9	120,80	118,1	7,54	7,47 d, br 7,5 Hz
10	122,70	120,9	6,88 d	7,09 d br 7,5 hz
11	118,34	118,8	7,19 dd	7,19 td, 7;5;1
12	106,50	108,7	7,25 d	7,29 d br
13	136,76	137,4	-	-
14	31,34	32,3	1,59	1,52 ddd; 1,89 ddd
15	23,62	23,2	2,08	2,00 m
16	36,59	35,2	1,32 m	1,30 m
17	64,12	63,8	3,3 d br; 3,75 d br	3,47 dd; 3,71 dd
18-Me	13,98	15,6	1,32 (d)	1,30 (d, 7)
19	72,25	71,6	4,22 t	4,34 dq 7
20	40,24	43,6	1,39 m	1,34 m
21	88,04	88,9	6,00 d	5,63 d br
N-Me	29,61	29,3	3,61	3,66 s()
21-OCOMe	22,89	21,2	2,36	2,16 (s)
21-OCOMe	169,69	169,6	-	-

*). Tan SJ., *et al*. 2014[10].

Pemeriksaan pergeseran kimia karbon (δC) dari RMI karbon menunjukkan adanya 22 sinyal karbon yang terdiri dari pada daerah medan magnet tinggi ada 9 Atom karbon (δC 15,6 ~ 88,9 ppm) dan pada daerah medan rendah ada 13 atom karbon (δC 103,1 ~ 169,6 ppm). Perbandingan pergeseran kimia proton dan karbon δH dan δC antara senyawa Fr 1-6-4 dan senyawa talpinin asetat [10] dapat dilihat pada Tabel 1.

Jadi berdasarkan spectra Ultra violet (UV) yang menunjukkan adanya gugus indol (226,2 dan 284,8 nm); infra merah (IR) adanya gugus amin, alkaloid indol dan karbonil dan perbandingan pergeseran kimia proton (δH) dan karbon (δC) isolat Fr. 1-6-4 dengan persegeran kimia dari pustaka Tan SJ., *et al* 2014, menunjukkan bahwa isolate Fr.1-6-4 adalah suatu senyawa alkaloid indol dengan nama talpinin asetat[10,11,12]. Struktur kimianya dapat dilihat pada Gambar 3.

ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 3. Struktur kimia Talpinin hasil isolasi dan identifikasi dari *Alstonia angustifolia*

Tabel 2. Hasil uji BSLT terhadap ekstrak (etanol, etilasetat, *n*-BuOH dan air) dan hasil fraksinasi kromatografi pertama, kedua dan ketiga

No	**Nama sampel**	**IC_{50} (bpj)**
1	Ekstrak EtOH	83,61
2	Ekstrak EA	272,46
3	Ekstral *n*-BuOH	**18,52**
4	Ekstrak air	2338
5	Fr 1	**36,55**
6	Fr 2	63,32
7	Fr 3	85,58
8	Fr 4	48.83
9	Fr 1-1	42,66
10	Fr 1-2	37,77
11	Fr 1-3	55,68
12	Fr 1-4	40,60
13	Fr 1-5	42,58
14	Fr 1-6	**25,13**
15	Fr 1-6-1	81,91
16	Fr 1-6-2	63,32
17	Fr 1-6-3	48,83
18	Fr 1-6-4	**22,73**
19	Fr 1-6-5	52,83

KESIMPULAN

Salah satu senyawa kimia alkaloid indol, talpinin asetat aktif terhadap uji *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dengan LC_{50} = 22,73 bpj telah diisolasi dari tanaman obat Indonesia "Marigolang" (*Alstonia angustifolia* Wall) telah diisolasi dan ditentukan struktur kimianya.

SARAN

Perlu penelitian lanjutan untuk uji sel kanker terhadap senyawa murni (talpinin asetat), mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa kimia alkaloid lainnya, yang mana semua ekstrak etilasetat, *n*-BuOH dan air memberikan reaksi positif terhadap pereaksi Dragendorff.

ISBN: 978-602-72418-6-2

REFERENSI

1. Kusmana C. & Hikmat A. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, 2015. vol. 5 (2) 187 - 198
2. Soedibyo M. Alam Sumber Kesehatan. Cetakan I. Balai Pustaka Jakarta 1998. 160-162
3. Pan L, Terrazas C, Acuna UM, et al., Bioactive Indole Alkaloids Isolated from *Alstonia angustifolia*. Phytochem. Lett. 2014. 10 : 54-59
4. Maurya A, Verma SC, Meena R, Jayanthy A, Srivastava A, Shankar MB and Sharma RK. Phytochemistry and Chromatographic Analysis of *Alstonia scholaris* (L.) R.Br Used As a Traditional Medicine : A Review. World J. of Pharm. Res., 2016. 5(1).1503-1519
5. Tan, SJ., Lim KH, Subramaniam G, Kam TS. Macroline-sarpagine and macroline-pleiocarpamine bisindole alkaloids from *Alstonia angustifolia*. Phytochem. 2013. 85, 194-202
6. Ghedira K, et al., Alkaloids of *Alstonia angustifolia*. Phytochem.1988. 27 (12), 3955-3962
7. Kemen. Kehutanan RI. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan dan Direktorat Jenderal Bina Usada Kehutanan. Budidaya Pulai (*Alstonia* spp) Untuk Bahan Barang Kerajinan. Badan Litbang Kehutanan IPB Press, Jakarta 2014
8. Meyer BN, Ferrigini NR, Jacobsen IB, Nichols DE, Mc Laughin JL. Brine Shrimp : A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents. Plants Medica 1982. 45, 31-34.
9. Farnsworth NR. Review Article Biological and Phytochemistry Screening of Plants. J. of Pharm. Sci. 1966. 55 (3), 225 – 276
10. Tan Sj, Lim JL, Low YY, Sim KS, Lim SH, and Kam TS. Oxidized Derivatives of Macroline, sarpagine, and Pleiocarpamine Alkaloids from *Alstonia angustifolia*. J. of Nat. Prod. 2014. 77, 2068-2080
11. Naranjo J. Pinar M, Hesse M, Schimid H. Indolalkaloids of *Pleiocarpa talbotii* W. Helv. Chim. Acta 1972. 55(3). 752-771
12. Said IM, Din LB, et al., A New Alkaloid from The Roots of *Alstonia angustifolia*. J. Nat. Prod. 1992, 55 (9), 1323-1324.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Hijau Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium* Analisis Kandungan Kalsium dan Besi dalam Susu Almond secara Spektrofotometri Serapan Atom

Analysis Content of Calcium and Iron in Almond Milk by Atomic Absorption Spectrofotometry

PRISILIA PARAMITHA MAZER, SETYORINI SUGIASTUTI
Fakultas Farmasi Universitas Pancasila

ABSTRAK

Susu almond merupakan susu nabati yang diperoleh dari proses pengolahan kacang almond. Susu almond memiliki nutrisi yang tinggi dan memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Susu almond menjadi popular sebagai susu nabati karena sebagian masyarakat tidak dapat mengkonsumsi susu sapi karena alergi terhadap protein susu sapi dan intoleransi terhadap laktosa. Susu almond menjadi alternatif pengganti susu sapi dan menjadi pilihan lain susu nabati. Untuk mengetahui bahwa susu almond memiliki kualitas yang baik maka dilakukan analisis kandungan mineral yang bermanfaat bagi tubuh yaitu mineral kalsium dan besi. Penelitian dilakukan terhadap produk rumah tangga susu almond yaitu A,B,C. Sampel susu dianalisis dengan larutan asam nitrat 65% yang kemudian diencerkan dan dianalisis kandungan mineralnya dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom. Hasil analisis menunjukkan bahwa mineral kalsium didapat hasil rata-rata kadar dalam sampel susu almond A,B, dan C berturut-turut yaitu 114,92 bpj, 166,07 bpj, dan 163,80 bpj. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan mineral kalsium tertinggi pada sampel B dan terendah pada sampel A. Pada mineral besi didapat hasil rata-rata kadar dalam sampel susu almond A, B, dan C berturut-turut yaitu 3,78 bpj, 3,42 bpj, dan 2,44 bpj. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan besi tertinggi pada sampel A dan terendah pada sampel C.

Kata kunci : susu almond, kalsium, besi

ABSTRACT

Almond milk is vegetable milk obtained from the processing of almonds. Almond milk has high nutrition and has many health benefits. Almond milk is becoming popular as vegetable milk because some people cannot consume cow's milk because of allergies to cow's milk protein and lactose intolerance. Almond milk is an alternative to cow's milk and is another choice for vegetable milk. To provide that almond milk has good quality, it analysis of mineral content that is beneficial to the body of calcium and iron minerals. The study was conducted on household products of almond milk A, B, C. Milk samples were analyzed with 65% nitric acid solution which was then diluted and analyzed for the mineral content using an atomic absorption spectrophotometer. The results of the analysis showed that the calcium minerals obtained an average level of samples in almond milk A, B, and C respectively are 114.92 ppm, 166.07 ppm, and 163.80 ppm. These results indicate that the highest calcium mineral content in sample B and the lowest in sample A. In iron minerals obtained the average results in the samples of al, A, B, and C milk respectively are 3.78 ppm, 3.42 ppm, and 2.44 ppm. These results indicate that the highest iron content in sample A and the lowest in sample C.

Keywords : *almond milk, calcium, iron*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Susu almond merupakan salah satu produk susu nabati yang mengandung berbagai mineral yang sangat dibutuhkan, memiliki nilai gizi yang tinggi, dan banyak manfaat bagi kesehatan tubuh. Susu almond umum diual dan popularitasnya dikaitkan dengan berbagai alasan, yang paling penting adalah persepsi konsumen tentang manfaat kesehatannya. Susu almond kini telah menjadi produk susu nabati yang palinf popular di USA dan penjualannya telah melebihi penjualan susu kedelai. Susu almond memliki kandungan asam lemak tak jenuh tunggal dengan persentasi yang tinggi. Selain itu juga memiliki komposisi yang seimbang dalam protein, lemak, serat, vitamin, mineral dan tidak mengandung laktosa[(1)]. Dengan demikian, susu almond cocok untuk mereka yang menderita intoleransi laktosa dan susu hewani[(2)].

Mineral dalam tubuh memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan [(3)]. Berdasarkan golongannya, mineral dibagi menjadi dua golongan yaitu mineral logam esensial dan nonesensial. Logam esensial diperlukan dalam proses fisiologis, sehingga logam golongan ini merupakan unsur penting yang jika kekurangan dapat menyebabkan kelainan proses fisiologis atau disebut penyakit defisiensi mineral. Logam esensial dibagi ke dalam dua kelompok yaitu mineral makro dan mineral mikro.mineral makro dibutuhkan dalam jumlah besar salah satu contohnya yaitu kalsium (Ca). Sedangkan, mineral mikro diperlukan tubuh dalam jumlah kecil salah satu contohnya yaitu besi (Fe)[(4).] Berdasarkan hal-hal di atas maka dilakukan analisis kandungan kalsium dan besi secara kuantitatif dalam 3 produk rumah tangga susu almond yang beredar dipasaran dengan menggunakan metode spektrofotometer serapan atom.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Sampel yang digunakan yaitu susu almond dalam bentuk cair yang diproduksi oleh 3 produsen rumah tangga dengan merk A, B dan C, asam nitrat 65%, asam nitrat 10%, larutan bakupembanding besi (Fe), larutan baku pembanding kalsium (Ca), lanthanum (III) klorida 1%, aqua demineralisata.

METODE

Penyiapan larutan sampel

Sampel susu dipipet 5 mL, dimasukkan kedalam Erlenmeyer 100 mL, setelah itu ditambahkan 15 mL asam nitrat 65%, ditutup menggunakan kaca arloji kemudian didiamkan selama 24 jam. Dilakukan pemanasan secara perlahan-lahan diatas penangas listrik (hot plate) pada suhu 115^0C sampai larutan jernih. Volume larutan dijaga agar tidak kering dengan penambahan asam nitrat 65%. Setelah didekstruksi secara sempurna, saring dengan menggunakan kertas saring Whatman No.42 ke dalam labu tentukut 10 mL. kertas saring dibilas menggunakan aqua demineralisata, kemudian diencerkan menggunakan aqua demineralisata sampai tanda.

Pembuatan larutan baku pembanding kalsium

Larutan baku pembanding kalsium 100 bpj dipipet 5 mL kemudian dimasukkan kedalam labu tentukur 50 mL dan diencerkan menggunakan dengan lantanum (III) klorida 1% hingga garis tanda, kemudian dikocok homogen. Dari larutan baku pembanding tersebut dibuat larutan baku pembanding dengan konsentrasi masing- masing 5; 10; 15; 20; 25; 30 bpj, masing-masing dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 mL dan diencerkan dengan lantanum (III) klorida 1% sampai garis tanda.

Pembuatan larutan baku pembanding besi

Larutan baku pembanding besi 100 bpj dipipet 5 mL kemudian dimasukkan kedalam labu tentukur 50 mL dan diencerkan menggunakan dengan asam nitrat 10% hingga garis tanda, kemudian dikocok homogen. Dari larutan baku pembanding tersebut dibuat larutan baku pembanding dengan konsentrasi masing- masing 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5 bpj, masing-masing dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 mL dan diencerkan dengan asam nitrat 10% sampai garis tanda.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pembuatan kurva kalibrasi
Larutan baku pembanding kalsium 5; 10; 15; 20; 25; 30 bpj dan larutan baku pembanding besi 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5 bpj diukur dengan spektrofotometer serapan atom. Selanjutnya dibuat kurva dari hasil pengukuran, serapannya sebagai sumbu y dan konsentrasi sebagai sumbu x.

Uji linearitas kalsium
Sampel susu dipipet 5 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 50 mL, dilakukan sebanyak 6 kali dengan masing-masing sampel ditambahkan karutan baku pembanding dengan enam konsentrasi yang berbeda yaitu 5; 10; 15; 20; 25 dan 30 bpj sebanyak 10 mL. kemudian ditambahkan asam nitrat 65% sebanyak 10 mL, lalu ditutup dengan kaca arloji dan diamkan selama 24 jam. Setelah itu, dipanaskan di pemanas listrik secara perlahan-lahan selama 1 jam sampai warna karutan menjadi jernih sambil dijaga volumenya. Setelah larutan jernih disaring dengan menggunakan kertas Whatman No. 42 dan dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL dan diencerkan dengan aqua demineralisata sampai tanda. Kemudian dipipet 1,0 mL larutan dimasukkan ke dalam labu tentukut 10 mL lalu diencerkan dengan lantanum (III) klorida 1% sampai tanda. Kemudian diukur serapannya dengan dpektrofotometer serapan atom.

Uji linearitas besi
Sampel susu dipipet 5 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 50 mL, dilakukan sebanyak 6 kali dengan masing-masing sampel ditambahkan karutan baku pembanding dengan enam konsentrasi yang berbeda yaitu 2; 2,5; 3; 3,5; 4 dan 4,5 bpj sebanyak 10 mL. kemudian ditambahkan asam nitrat 65% sebanyak 10 mL, lalu ditutup dengan kaca arloji dan diamkan selama 24 jam. Setelah itu, dipanaskan di pemanas listrik secara perlahan-lahan selama 1 jam sampai warna karutan menjadi jernih sambil dijaga volumenya. Setelah larutan jernih disaring dengan menggunakan kertas Whatman No. 42 dan dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL dan diencerkan dengan asam nitrat 10% sampai tanda. Kemudian diukur serapannya dengan dpektrofotometer serapan atom.

Penetapan batas deteksi (LOD) dan batas kuantitatif (LOQ)
Penetapan LOD dan LOQ dihitung menggunakan garis linear dari kurva kalibrasi yang telah diperoleh.

Uji presisi kalsium
Masing-masing sampel susu dipipet 5 mL kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 50 mL, dilakukan sebanyak 6 kali pada tiap sampel susu. Kemudian masing-masing sampel susu ditambahkan baku pembanding kalsium sebanyak 2298 μl pada sampel A, 3321 μl pada sampel B, 3276 μl pada sampel C dan masing-masing sampel susu ditambahkan 10 mL larutan asam nitrat 65%. Labu Erlenmeyer ditutup dengan kaca arloji, kemudian didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam dipanaskan menggunakan penangas listrik selama 1 jam sampai warna menjadi jernih, kemudian disaring mengguanakan kertas saring Whatman No. 42 dan dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL. Lalu, larutan tersebut dipipet 10 mL dimasukkan kedalam labu tentukur 10 mL diencerkan dengan lantanum (III) klorida 1% sampai tanda. Kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometer serapan atom.

Uji presisi besi
Masing-masing sampel susu dipipet 40 mL kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 100 mL, dilakukan sebanyak 6 kali pada tiap sampel susu. Kemudian masing-masing sampel susu ditambahkan baku pembanding besi sebanyak 380 μl pada sampel A, 340 μl pada sampel B, 240 μl pada sampel C dan masing-masing sampel susu ditambahkan 10 mL larutan asam nitrat 65%. Labu Erlenmeyer ditutup dengan kaca arloji, kemudian didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam dipanaskan menggunakan penangas listrik selama 1 jam sampai warna menjadi jernih, kemudian disaring mengguanakan kertas saring Whatman No. 42 dan dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL lalu diencerkan dengan larutan asam nitrat 10% sampai tanda. Kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometer serapan atom.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Analisis kadar kalsium dan besi dalam sampel susu almond

Sampel susu almond dipipet 5 mL (untuk analisis kalsium) dan dipipet 40 mL (untuk analisis besi), kemudian dimasukkan kedalam Erlenmeyer 100 mL lalu ditambahkan larutan asam nitrat 65% dan didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam erlenmeyer tersebut dipanaskan dengan penangas listrik selama 1 jam sampai warna larutan jernih, kemudian disaring dengan menggunakan kertas Whatman No 42 dan dimasukkan kedalam masing-masing labu tentukur 50 mL. Untuk analisis kadar kalsium diencerkan aqua demineralisata sampai tanda lalu dipipet 1,0 mL dan dimasukkan kedalam labu tentukur 10 mL lalu diencerkan dengan lantanum (III) klorida 1%. Untuk analisis kadar besi diencerkan dengan asam nitrat sampai tanda. Kemudian diukur dengan spektrofotometer serapan atom.

Uji akurasi (perolehan kembali)

Sampel susu dipipet 5 mL untuk uji akurasi kalsium dan dipipet 40 mL untuk uji akurasi besi, kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 50 mL, setelah itu untuk uji akurasi kalsium ditambahkan dengan larutan baku pembanding kalsium 20% yaitu 2298; 3448; 3321 µl, penambahan larutan baku pembanding kalsium 30% yaitu 4982; 3276; 4914 µl dan untuk uji akurasi besi sampel susu ditambahkan dengan larutan baku pembanding besi 20% yaitu 380; 340; 240 µl, penambahan larutan baku pembanding besi 30% yaitu 570; 510; 370 µl. Masing- masing ditambahkan 10 mL larutan asam nitrat 65%. Dilakukan sebanyak 3 kali untuk tiap penambahan baku pembanding kalsium dan besi, kemudian didiamkan selama 24 jam. Setelah didiamkan selama 24 jam, dipanaskan menggunakan penangas listrik pada suhu 115^0 C selama $\pm$ 1 jam sampai warna larutan menjadi jernih, kemudian disaring dengan kertas Whatman No.42 dan dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL. Kertas saring dibilas dengan aqua demineralisata, lalu diencerkan dengan aqua demineralisata sampai garis tanda. Untuk akurasi kalsium dipipet 1,0 mL larutan dan dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 mL lalu diencerkan dengan lantanum (III) klorida 1% sampai garis tanda. Kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometer serapan atom.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penetapan LOD dan LOQ

Berdasarkan hasil pada tabel 1 uji batas deteksi dan batas kuantitatif (LOD dan LOQ) pada logam kalsium diatas diperoleh harga LOD = 0,59 bpj dan LOQ = 1,95 bpj. Hal ini mengartikan bahwa pengukuran sampel harus berada diatas LOD dan LOQ.

Berdasarkan hasil pada tabel 2 uji batas deteksi dan batas kuantitatif (LOD dan LOQ) pada logam besi diatas diperoleh harga LOD = 0,17 bpj dan LOQ = 0,56 bpj. Hal ini mengartikan bahwa pengukuran sampel harus berada diatas LOD dan LOQ.

Tabel 1. Hasil penetapan LOD dan LOQ kalsium

No.	Konsentrasi (bpj) (sumbu x)	Serapan (sumbu y)	Batas deteksi (LOD) (bpj)	Batas kuantitatif (LOQ) (bpj)
1	5,0	0,1977	0,59	1,95
2	10,0	0,3939		
3	15,0	0,5961		
4	20,0	0,7882		
5	25,0	0,9731		
6	30,0	1,1574		

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 2. Hasil penetapan LOD dan LOQ besi

No.	Konsentrasi (bpj) (sumbu x)	Serapan (sumbu y)	Batas deteksi (LOD) (bpj)	Batas kuantitatif (LOQ) (bpj)
1	2,0	0,2257	0,17	0,56
2	2,5	0,2551		
3	3,0	0,2962		
4	3,5	0,3331		
5	4,0	0,3678		
6	4,5	0,4137		

Uji Presisi

Dari tabel 3 dapat dilihat hasil uji presisi kalsium dari metode ini diperoleh nilai Simpangan Baku Relatif (SBR) sampel susu A = 0,18%, sampel susu B = 0,10%, dan sampel susu C = 0,11%. Data ini menunjukkan bahwa metode analisis yang digunakan memiliki ketelitian yang baik berdasarkan hasil pengukuran enam kali pengulangan dengan nilai simpangan baku relatif (SBR) berada dibawah batas syarat yang ditentukan, yaitu 7%. Hal ini menandakan bahwa matriks dalam sampel susu tidak mempengaruhi hasil uji yang didapat, sehingga hasil uji tersebut tetap memiliki kedekatan antar hasil uji. Tingkat ketelitian dalam analisis kalsium pada sampel susu A, B, dan C merupakan hal yang penting dalam menentukan tingkat kepercayaan dan aplikasi terhadap data analisis yang dihasilkan. Besar % nilai Simpangan Baku Relatif (SBR) yang didapat menandakan bahwa semakin tinggi tingkat ketelitiannya.

Tabel 3. Hasil uji presisi kalsium dalam sampel susu A, B, dan C

No.	Jenis Sampel	Larutan sampel (ml)	Larutan BP (µl)	Serapan sampel + BP (y)	Konsentrasi (bpj) (x)	$\bar{X} \pm$ SB	SBR (%)
1	A	4,0	2298	0,2147	5,2891	5,2821 ± 9,3041 x 10^{-3}	0,18
				0,2146	5,2865		
				0,2149	5,2943		
				0,2140	5,2708		
				0,2143	5,2786		
				0,2141	5,2734		
2	B	4,0	3321	0,3119	7,8203	7,8199 ± 7,9573 x 10^{-3}	0,10
				0,3124	7,8333		
				0,3117	7,8151		
				0,3120	7,8229		
				0,3115	7,8099		
				0,3118	7,8177		
3	C	4,0	3276	0,3157	7,9193	7,9071 ± 8,6975 x 10^{-3}	0,11
				0,3150	7,9010		
				0,3153	7,9089		
				0,3151	7,9036		
				0,3155	7,9141		
				0,3148	7,8958		

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pada tabel 4 untuk hasil uji presisi besi dari metode ini diperoleh nilai Simpangan Baku Relatif (SBR) sampel susu A = 0,18%, sampel susu B = 0,19%, dan sampel susu C = 0,26%. Data ini menunjukkan bahwa metode analisis yang digunakan memiliki ketelitian yang baik berdasarkan hasil pengukuran enam kali pengulangan dengan nilai simpangan baku relatif (SBR) berada dibawah batas syarat yang ditentukan, yaitu 7%. Hal ini menandakan bahwa matriks dalam sampel susu tidak mempengaruhi hasil uji yang didapat, sehingga hasil uji tersebut tetap memiliki kedekatan antar hasil uji. Tingkat ketelitian dalam analisis besi pada sampel susu A, B, dan C merupakan hal yang penting dalam menentukan tingkat kepercayaan dan aplikasi terhadap data analisis yang dihasilkan. Besar % nilai Simpangan Baku Relatif (SBR) yang didapat menandakan bahwa semakin tinggi tingkat ketelitiannya.

Tabel 4. Hasil uji presisi besi dalam sampel susu A, B, dan C

No.	Jenis Sampel	Larutan sampel (ml)	Larutan BP (µl)	Serapan sampel + BP (y)	Konsentrasi (bpj) (x)	$\bar{X} \pm$ SB	SBR (%)
1	A	32,0	380	0,2793	2,7723	2,7732 ± 5,0551 x 10^{-3}	0,18
				0,2798	2,7790		
				0,2795	2,7750		
				0,2788	2,7656		
				0,2791	2,7696		
				0,2797	2,7776		
2	B	32,0	340	0,2598	2,5126	2,5084 ± 4,8541 x 10^{-3}	0,19
				0,2596	2,5100		
				0,2599	2,5140		
				0,2594	2,5073		
				0,2593	2,5060		
				0,2589	2,5007		
3	C	32,0	240	0,2035	1,7630	1,7630 ± 4,5900 x 10^{-3}	0,26
				0,2034	1,7617		
				0,2031	1,7577		
				0,2038	1,7670		
				0,2032	1,7590		
				0,2040	1,7696		

Penetapan Kadar

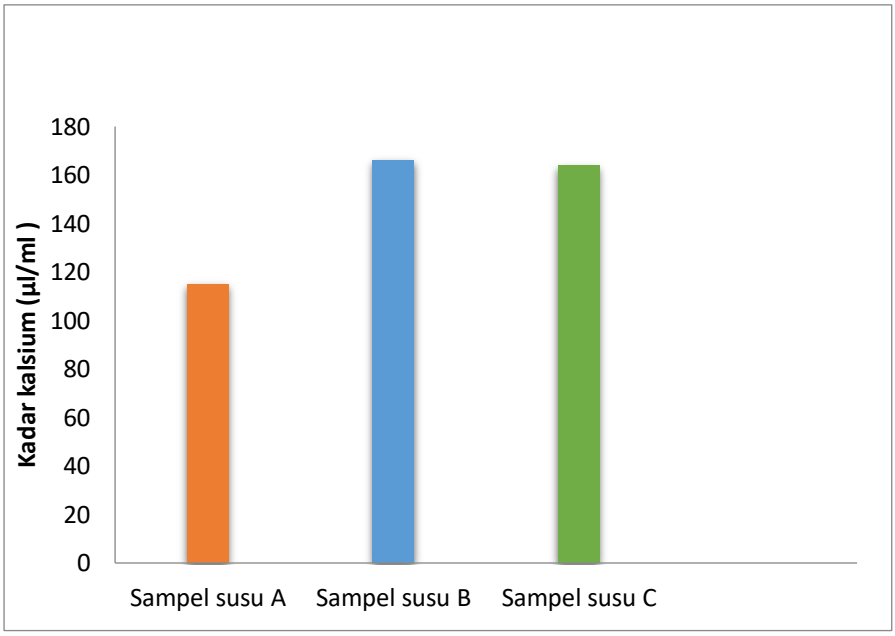
Pada data tabel 5 dan gambar 1 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan kadar yang nyata dari penetapan kandungan kalsium dalam sampel susu almond A, B, dan C. Hasil data penetapan kadar kalsium dengan tiga kali perlakuan diperoleh rata-rata kadar pada sampel susu A adalah 114,92 µl/ml, sampel susu B adalah 166,07 µl/ml, dan sampel susu C adalah 163,80 µl/ml. Dari hasil penetapan kadar tersebut dapat disimpulkan bahwa pada sampel susu B memiliki kandungan kalsium yang paling tinggi dan pada sampel susu A memiliki kandungan kalsium yang paling rendah. Terjadinya perbedaan kadar kalsium yang diperoleh dapat disebabkan karena bahan utama pembuatan susu yaitu almond yang digunakan masing–masing industri rumah tangga diperoleh dari sumber yang berbeda-beda sehingga menyebabkan kadar kalsium yang didapat berbeda.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 5. Hasil penetapan kadar kalsium dalam sampel

No.	Jenis sampel	Volume sampel (ml)	Serapan (y)	Konsentrasi (x)	Kadar Ca (µl/ml)	Kadar Ca rata-rata (µl/ml)
1	A	5,0	0,2952	7,3854	147,71	114,92
		5,0	0,2516	6,2500	125,00*	
		5,0	0,2129	5,2422	104,84*	
2	B	5,0	0,3417	8,5964	171,93*	166,07
		5,0	0,4015	10,1536	203,07	
		5,0	0,3192	8,0104	160,21*	
3	C	5,0	0,3819	9,6432	192,86	163,80
		5,0	0,3437	8,6484	172,97*	
		5,0	0,3085	7,7318	154,64*	

Ket : * merupakan hasil kadar yang dirata-rata



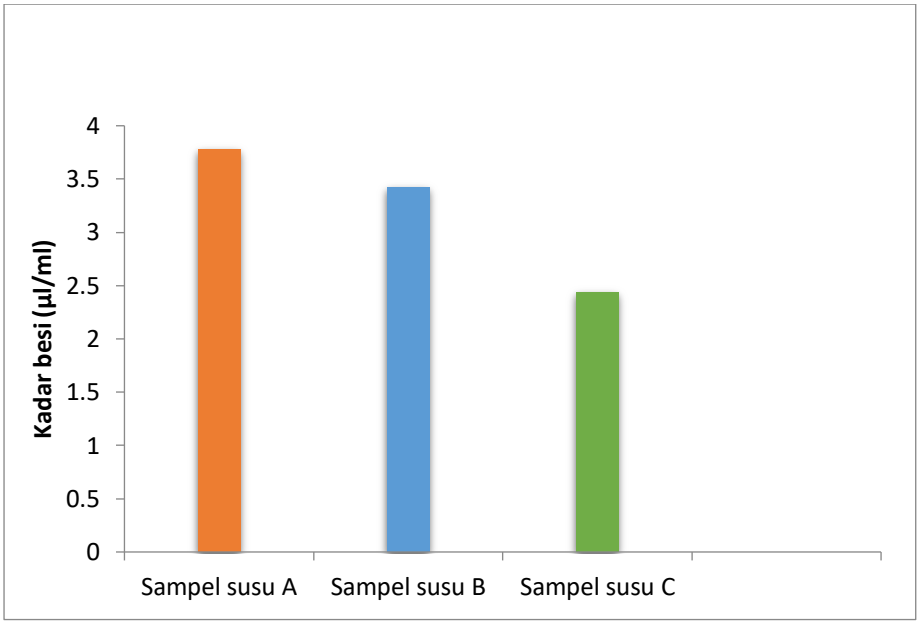
Gambar 1. Diagram rata-rata kadar kalsium dalam sampel susu A, B dan C

Untuk analisis kadar besi dapat dilihat pada tabel 6 dan gambar 2 bahwa terdapat perbedaan kadar yang nyata dari penetapan kandungan besi dalam sampel susu almond A, B, dan C. Hasil data penetapan kadar besi dengan tiga kali perlakuan diperoleh rata-rata kadar pada sampel susu A adalah 3,78 µl/ml, sampel susu B adalah 3,42 µl/ml, dan sampel susu C adalah 2,44 µl/ml. Dari hasil penetapan kadar tersebut dapat disimpulkan bahwa pada sampel susu A memiliki kandungan besi yang paling tinggi dan pada sampel susu C memiliki kandungan besi yang paling rendah. Terjadinya perbedaan kadar besi yang diperoleh dapat disebabkan karena bahan utama pembuatan susu yaitu almond yang digunakan masing – masing industri rumah tangga diperoleh dari sumber yang berbeda-beda sehingga menyebabkan kadar besi yang didapat berbeda.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 6. Hasil penetapan kadar besi dalam sampel

No.	Jenis sampel	Volume sampel (ml)	Serapan (y)	Konsentrasi (x)	Kadar Fe (µl/ml)	Kadar Fe rata-rata (µl/ml)
1	A	40,0	0,3108	3,1917	3,99	3,78
		40,0	0,2924	2,9467	3,68	
		40,0	0,2915	2,9348	3,67	
2	B	40,0	0,2979	3,0200	3,78	3,42
		40,0	0,2859	2,8602	3,58	
		40,0	0,2455	2,3222	2,90	
3	C	40,0	0,2251	2,0506	2,56	2,44
		40,0	0,2201	1,9840	2,48	
		40,0	0,2084	1,8282	2,29	



Gambar 2. Diagram rata-rata kadar besi dalam sampel susu A, B dan C

Uji Akurasi

Berdasarkan hasil uji perolehan kembali (akurasi) kalsium dalam sampel susu almond A, B, dan C pada tabel 7 sampai tabel 9 diperoleh hasil 95,87-108,01% dan hasil uji perolehan kembali (akurasi) besi dalam sampel susu almond A, B, dan C pada tabel 10 sampai tabel 12 diperoleh hasil 94,13-104,44%. Dengan demikian metode analisis ini memiliki keakuratan yang baik karena nilai persen perolehan kembali rata-rata memenuhi syarat menurut syarat validasi dan verifikasi metode analisis yaitu terletak antara 95-105% untuk kalsium dan 80-110% untuk besi.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 7. Hasil akurasi kalsium dalam sampel susu A

No.	Jumlah baku yang ditambahkan		Volume sampel (ml)	Serapan (y)	Konsentrasi (x)	Kadar (µl/ml)	Recovery (%)	Rata- rata Recovery (%)
	%	µl						
1	20	2298	4,0	0,2147	5,2891	132,23	95,88	95,87
				0,2146	5,2865	132,16	95,84	
				0,2149	5,2943	132,36	95,98	
2	30	3448	3,5	0,2219	5,4766	156,47	104,74	104,62
				0,2217	5,4714	156,33	104,64	
				0,2214	5,4635	156,10	104,49	

Tabel 8. Hasil akurasi kalsium dalam sampel susu B

No.	Jumlah baku yang ditambahkan		Volume sampel (ml)	Serapan (y)	Konsentrasi (x)	Kadar (µl/ml)	Recovery (%)	Rata- rata Recovery (%)
	%	µl						
1	20	3321	4,0	0,3119	7,8203	195,51	98,12	98,14
				0,3124	7,8333	195,83	98,27	
				0,3117	7,8151	195,38	98,04	
2	30	4982	3,5	0,3211	8,0599	230,28	106,67	106,59
				0,3206	8,0469	229,91	106,50	
				0,3209	8,0547	230,13	106,60	

Tabel 9. Hasil akurasi kalsium dalam sampel susu C

No.	Jumlah baku yang ditambahkan		Volume sampel (ml)	Serapan (y)	Konsentrasi (x)	Kadar (µl/ml)	Recovery (%)	Rata- rata Recovery (%)
	%	µl						
1	20	3276	4,0	0,3157	7,9193	197,98	100,72	100,60
				0,3150	7,9010	197,53	100,49	
				0,3153	7,9089	197,72	100,59	
2	30	4914	3,0	0,3207	8,0495	229,99	108,00	108,01
				0,3208	8,0521	230,06	108,04	
				0,3207	8,0495	229,99	108,00	

Tabel 10. Hasil akurasi besi dalam sampel susu A

No.	Jumlah baku yang ditambahkan		Volume sampel (ml)	Serapan (y)	Konsentrasi (x)	Kadar (µl/ml)	Recovery (%)	Rata- rata Recovery (%)
	%	µl						
1	20	380	32,0	0,2793	2,7723	4,33	95,40	95,51
				0,2798	2,7790	4,34	95,63	
				0,2795	2,7750	4,34	95,49	
2	30	570	28,0	0,2872	2,8775	5,14	104,43	104,44
				0,2875	2,8815	5,15	104,57	
				0,2870	2,8748	5,13	104,33	

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 11. Hasil akurasi besi dalam sampel susu B

No.	Jumlah baku yang ditambahkan		Volume sampel (ml)	Serapan (y)	Konsentrasi (x)	Kadar (µl/ml)	Recovery (%)	Rata- rata Recovery (%)
	%	µl						
1	20	340	32,0	0,2598	2,5126	3,93	95,81	95,79
				0,2596	2,5100	3,92	95,71	
				0,2599	2,5140	3,93	95,86	
2	30	510	28,0	0,2657	2,5912	4,63	104,27	104,29
				0,2654	2,5872	4,62	104,11	
				0,2661	2,5965	4,64	104,48	

Tabel 12. Hasil akurasi besi dalam sampel susu C

No.	Jumlah baku yang ditambahkan		Volume sampel (ml)	Serapan (y)	Konsentrasi (x)	Kadar (µl/ml)	Recovery (%)	Rata- rata Recovery (%)
	%	µl						
1	20	240	32,0	0,2035	1,7630	2,75	94,25	94,13
				0,2034	1,7617	2,75	94,18	
				0,2031	1,7577	2,75	93,96	
2	30	370	28,0	0,2104	1,8549	3,31	104,07	104,11
				0,2108	1,8602	3,32	104,36	
				0,2102	1,8522	3,31	103,91	

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis sampel susu almond A, B, dan C menunjukkan bahwa terdapat kandungan mineral kalsium dan besi. Kandungan mineral kalsium pada sampel susu almond A, B, dan C yaitu 114,92 bpj, 166,07 bpj, dan 163,80 bpj. Pada hasil tersebut dapat dilihat bahwa kandungan mineral kalsium tertinggi terdapat pada sampel B dan kandungan kalsium terendah pada sampel A. Sedangkan, untuk kandungan mineral besi pada sampel susu almond A, B, dan C yaitu 3,78 bpj, 3,42 bpj, dan 2,44 bpj. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa kandungan mineral besi tertinggi terdapat pada sampel A dan kandungan mineral besi terendah pada sampel C.

REFERENSI

1. Tamimi, J.Z.Al. Effects of Almond Milk on Body Measurements and Blood Pressure. Food and Nutrition Sciences.2016;7.hal: 466
2. http://dx.doi.org/10.1111/1750-3841.12029 diakses pada 4 Desember 2016
3. Almatsier, S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.2006
4. Arifin, Z. Beberapa Unsur Mineral Esensial Mikro Dalam Sistem Biologi Dan Metode Analisisnya. Jurnal Litbang Pertanian.2008.27(3)

ISBN: 978-602-72418-6-2

Skrining Virtual Lima Golongan Metabolit Sekunder Tanaman Sebagai Ligan Estrogen-Alfa (Er-A)

Virtual Screening of Five Plant Secondary Metabolites Class as Estrogen-Alpha (Er-A) Ligand

NOVI YANTIH[1], TENI ERNAWATI[2], MUHAMMAD FARIZ IKHSAN[1]

[1]Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Jakarta, 12640
[2]Pusat Penelitian Kimia-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Banten 15314

Email: novi_yantih@yahoo.com

ABSTRAK

Kanker payudara merupakan kanker yang paling sering terjadi dan paling mematikan pada wanita. Salah satu faktor pemicu kanker payudara adalah hormon estrogen. Reseptor estrogen-a berperan dalam perkembangan dan pertumbuhan payudara sehingga banyak penelitian menjadikannya sebagai target uji. Dalam penelitian ini dilakukan skrining virtual (*in-silico*) terhadap 46 senyawa bahan alam yang telah diteliti baik secara *in-vitro* maupun *in-vivo* berasal dari lima golongan metabolit sekunder yang umum ditemukan pada tanaman untuk menentukan potensi terbaik sebagai anti-kanker, memperoleh kandidat terbaik, serta memodelkan interaksi senyawa pada reseptor. *Software* yang digunakan adalah Autodock, Command Prompt, ChemSketch, dan *notepad*. Berdasarkan skor *docking* diperoleh empat senyawa aktif dari golongan flavonoid, enam senyawa aktif dari golongan alkaloid, sembilan senyawa aktif dari golongan steroid, dan satu senyawa aktif dari golongan terpenoid sebagai kandidat ligan estrogen-a. Tiga kandidat terbaik dari golongan steroid yang memiliki afinitas yang hampir setara dengan 4-hidroksitamoxifen memiliki aktivitas selektif yang sebagai anti-kanker. Residu asam amino yang dinilai berperan penting terhadap afinitas antara senyawa dan ER-a, yaitu HIS524, ILE424, LEU428, LEU384, MET343, LEU346, ASP351, ALA350, ARG394, LEU387, GLY521, MET421, dan THR347.

Kata kunci: penambatan virtual, estrogen-alfa, metabolit sekunder.

ABSTRACT

Breast cancer is the most common and the deadliest cancer on woman. One of the factors that trigger cancer is the hormone estrogen. The estrogen-a receptor plays a great role in the development and growth of the breast so much research makes it a test target. In this study, a virtual (in-silico) screening of 46 natural compounds wich has been tested either by in-vitro or in-vivo derived from five common classes of plant secondary metabolites to determine the best potential as an anti-cancer, obtaining the best candidate, and modeling the interaction of the compound at the receptor. Autodock, Command Prompt, ChemSketch, and notepad were used as software. Based on the docking scores, four active compounds of the flavonoid, six active compounds of the alkaloids, nine active compounds of the steroid, and one active compound of terpenoid were found as candidate of estrogen-a ligands. Three steroids with near-equivalent affinity with 4-hydroxytamoxifen have selective activity that as anti-cancer. The amino acid residues considered to have an important role to the affinity between the compound and ER-a, were HIS524, ILE424, LEU428, LEU384, MET343, LEU346, ASP351, ALA350, ARG394, LEU387, GLY521, MET421, and THR347.

Keywords: *docking, estrogen-alpha, secondary metabolites.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Kanker payudara berasal dari jaringan penunjang payudara. Pada laki-laki, kanker payudara bisa saja ditemukan walaupun sangat jarang (1). Insiden kanker payudara di Indonesia mencapai 40.3 per 100.000 penduduk dan dengan angka kematian sebesar 16.6 per 100.000 penduduk (2). Salah satu faktor resiko dari kanker payudara adalah hormon estrogen. Ekspresi reseptor estrogen alfa (ER-α) yang lebih besar dari normal merupakan salah satu tanda dari perkembangan sel kanker payudara. Penelitian dari ekspresi DNA fungsi ER- α, terutama dari aspek kanker secara spesifik sangat penting untuk meningkatkan strategi baru pencegahan, diagnosis, dan terapi kanker yang disebabkan estrogen (3).

Beberapa usaha pengobatan terhadap kanker telah dilakukan secara intensif, yaitu dengan pembedahan, kemoterapi dan radioterapi. Tingkat keberhasilan terapi yang belum memuaskan dan biaya pengobatan yang mahal, mendorong untuk mengembangkan pengobatan alternatif yang meningkatkan taraf hidup penderita (4). Upaya mengeksplorasi bahan alam sebagai obat kanker merupakan salah satu hal yang dapat dilakukan dalam mengembangkan obat alternatif. Salah satu strategi yang banyak dikembangkan untuk desain molekul dan modifikasi molekul obat baru adalah pemanfaatan metode kimia komputasi (5).

Docking merupakan suatu teknik penelitian komputasi yang dapat digunakan untuk memprediksi apakah suatu molekul dapat berikatan secara selektif dengan reseptor. Metode *docking* dapat mempersempit jumlah riset penemuan obat sehingga biaya dan waktu lebih efisien serta memberikan gambaran interaksi secara molekular antara enzim dan ligan (6). Penelitian ini menggunakan struktur kristalografi hormon ER-α dengan kode PDB 3ERT. Adapun dasar pemilihan kristalografi 3ERT karena 3ERT merupakan struktur kristalografi hormon ER-α milik manusia dan resolusinya yang baik (semakin tinggi resolusi semakin baik), dan telah dilakukannya validasi eksternal terhadap struktur kristalografi 3ERT oleh Anita *et al.*(7). Beberapa aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Autodock, *Command-Prompt, Notepad,* dan Marvin*Sketch* serta menggunakan senyawa pembanding berupa *native-ligand* yaitu 4-hidroksi tamoxifen sebuah metabolit aktif dari tamoxifen, senyawa rujukan 3,3'-dialil-[1,1'-bifenil]-4,4'-diol atau ZINC 01688147, dan 2-(4-hidroksifenil)-3-metil-1-(6-pirolidin-1-ylheksil)indol-5-ol atau ZINC 01914469. Dipilih tamoxifen sebagai kontrol positif karena tamoxifen merupakan obat essensial yang paling aman dan paling sering digunakan dalam pengobatan kanker payudara (8).

Pada tumbuhan terdapat metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolit primer adalah senyawa essensial yang berperan dalam semua proses kehidupan tanaman tersebut. (9) Metabolit sekunder adalah senyawa yang tidak esensial bagi tanaman dan ditemukan dalam bentuk yang unik atau berbeda-beda antara spesies yang satu dan lainnya. Fungsi metabolit sekunder adalah untuk mempertahankan diri, singkatnya, metabolit sekunder digunakan organisme untuk berinteraksi dengan lingkungannya. Umumnya metabolit sekunder memiliki aktivitas farmakologis. (10) Dalam penelitian ini dilakukan skrining virtual (*in-silico*) terhadap 46 senyawa bahan alam yang telah diteliti baik secara *in-vitro* maupun *in-vivo* berasal dari lima golongan metabolit sekunder yang umum ditemukan pada tanaman untuk menentukan potensi terbaik sebagai anti-kanker, memperoleh kandidat terbaik, serta memodelkan interaksi senyawa pada reseptor. Berdasarkan studi literatur dipilih senyawa dari lima golongan metabolit sekunder yaitu 11 alkaloid (11), 11 flavonoid (12-17), 9 steroid (18-20), 11 terpenoid (15, 21-22), dan 4 polisakarida (23).

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian untuk mendapatkan obat anti kanker antara lain dilakukan dengan menggali senyawa-senyawa dari alam Indonesia dengan metode *virtual screening* atau penapisan virtual untuk mendapatkan kandidat senyawa yang diprediksi aktif sebagai inhibitor reseptor ER-α yang dengan kontrol positif tamoxifen sebagai inhibitor reseptor ER-α.

METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah senyawa virtual dari golongan alkaloid dipilih evodiamin, fagaronin, glausin, likorin, matrin, nitidin, piperin, reserpin, sanguinarin, tetrandin, dan trigonelin. (11). Golongan flavonoid dipilih agehoustin G (12), arcapilin (13), arteanoflavon (14),

ISBN: 978-602-72418-6-2

fisetin (15), flavan (15), katekin (15), kuersetin (15), luteolin (15), asam galat (15), tabularin (16), dan umuhengerin (17) Golongan steroid dipilih kampesterol (18), sitosterol (18), stigmasterol (18), androstenedion (19), estriol (19), estron (19), progesteron (19) solasodin (20), dan tomatidin. (20) Golongan terpenoid dipilih beta-karoten (15), asam perilik (15), euphol (21), aucubin (22), karveol (22), karvon (22), geraniol (22), limonen (22), linalool (22), terpineol (22), dan xanthorrhizol. (22) Golongan polisakarida dipilih karageenan (23), pektin (23), kitosan (23), dan fukoidan (23).

Alat Penelitian

Perangkat keras : Laptop Acer Aspire One dengan prosesor Intel(R) (dua prosesor) C-60 (1 MB L2 @1 GHz. Perangkat lunak : Sistem operasi Windows Xp, aplikasi preparasi ligan dan visualisasi molekul Autodock Tools, aplikasi untuk penambatan molekul Command Prompt, ChemSketch, dan *notepad.*

Metode Penelitian

1. Preparasi Reseptor (Protein)

Struktur komplek protein 3ERT.pdb didapatkan dari *Protein Data Bank* (PDB) dengan men-*download* dari situs http://www.rscb.org/pdb. Struktur dipreparasi dengan program Autodock. Dari prosedur ini didapat file 3ertpdqt.

2. Preparasi *Native* Ligan, Ligan Kontrol Positif dan Ligan Senyawa Uji

Dilakukan preparasi ligan asal protein, ligan control positif (4-hidroksitamoxifen dan ZINC 01688147), ligan senyawa uji dengan Marvin Sketch pada pH 7,4. Ligan diubah menjadi struktur 3D menggunakan aplikasi MarvinSketch. Ligan disimpan dalam format **.mol2.** Ligan dipreparasi menggunakan aplikasi Autodock, kemudian disimpan dengan format pdbqt. Prosedur tersebut dilakukan untuk setiap satu ligan.

3. Optimasi Protein dan Menetapkan Nilai RMSD

Native ligan yang sudah dipreparasi, lalu dioptimasi dengan struktur kristal protein menggunakan program Autodock, kemudian di tambatkan dengan *aplikasi command prompt.* Hasil penambatan disimpan sebagai berkasdocking.dlg. *Score* terbaik dipilih, dilihat besarnya nilai RSMD pose hasil optimasi dengan referensi hasil eksperimen atau struktur kristal protein dengan *notepad.*

4. *Docking* Ligan Pembanding

File ligan pembanding yang diperoleh dari prosedur preparasi protein kemudian dilakukan *docking* menggunakan program Autodock yang dihubungkan dengan program command prompt. Diperoleh besarnya *best score* dari ligan pembanding atau control positif yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai *best score* dari ligan senyawa uji.

5. *Docking* Ligan Uji

Pada prosedur ini dilakukan *docking* antara masing -masing ligan senyawa uji menggunakan program Autodock yang dihubungkan oleh program command prompt. *Docking* dilakukan sebanyak 10 kali. Hasil *docking* diperoleh nilai *best score* ligan senyawa uji.

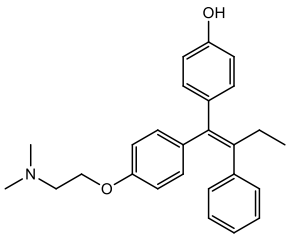
6. Visualisasi Interaksi Ligan dan Reseptor

Hasil *docking* divisualisasi untuk mengetahui interaksi-interaksi yang terjadi.

ISBN: 978-602-72418-6-2

HASIL DAN BAHASAN

Pada penelitian ini digunakan senyawa rujukan tunggal, yaitu 4-hidroksitamoksifen. Tamoksifen merupakan obat yang diberikan untuk kanker payudara. Tamoksifen masuk kedalam daftar obat esensial WHO, yaitu daftar obat-obatan paling aman dan efektif yang dibutuhkan dalam sistem pengobatan (24).

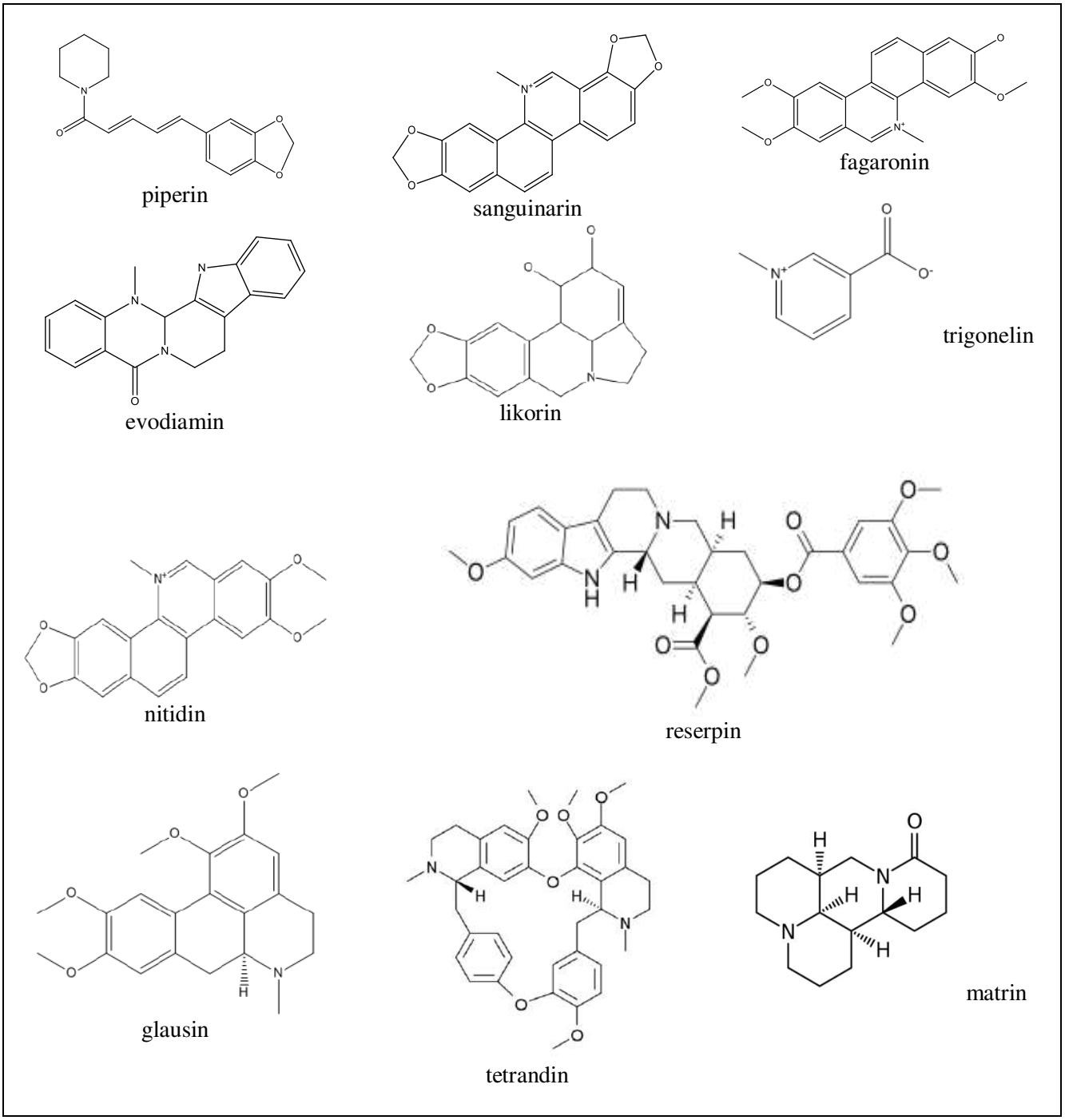


Gambar 1. Senyawa 4-hidroksitamoksifen

4-Hidroksitamoksifen (Gambar 1) merupakan metabolit aktif dari tamoksifen yang memiliki 30-100 afinitas yang lebih tinggi terhadap estrogen (ER) dibandingkan tamoksifen itu sendiri yang mana 4-OHT memiliki 178% dan 338% afinitas dari estradiol terhadap ER-α dan ER-β (25). Oleh karena itu 4-hidroksitamoksifen dipilih sebagai senyawa referensi.

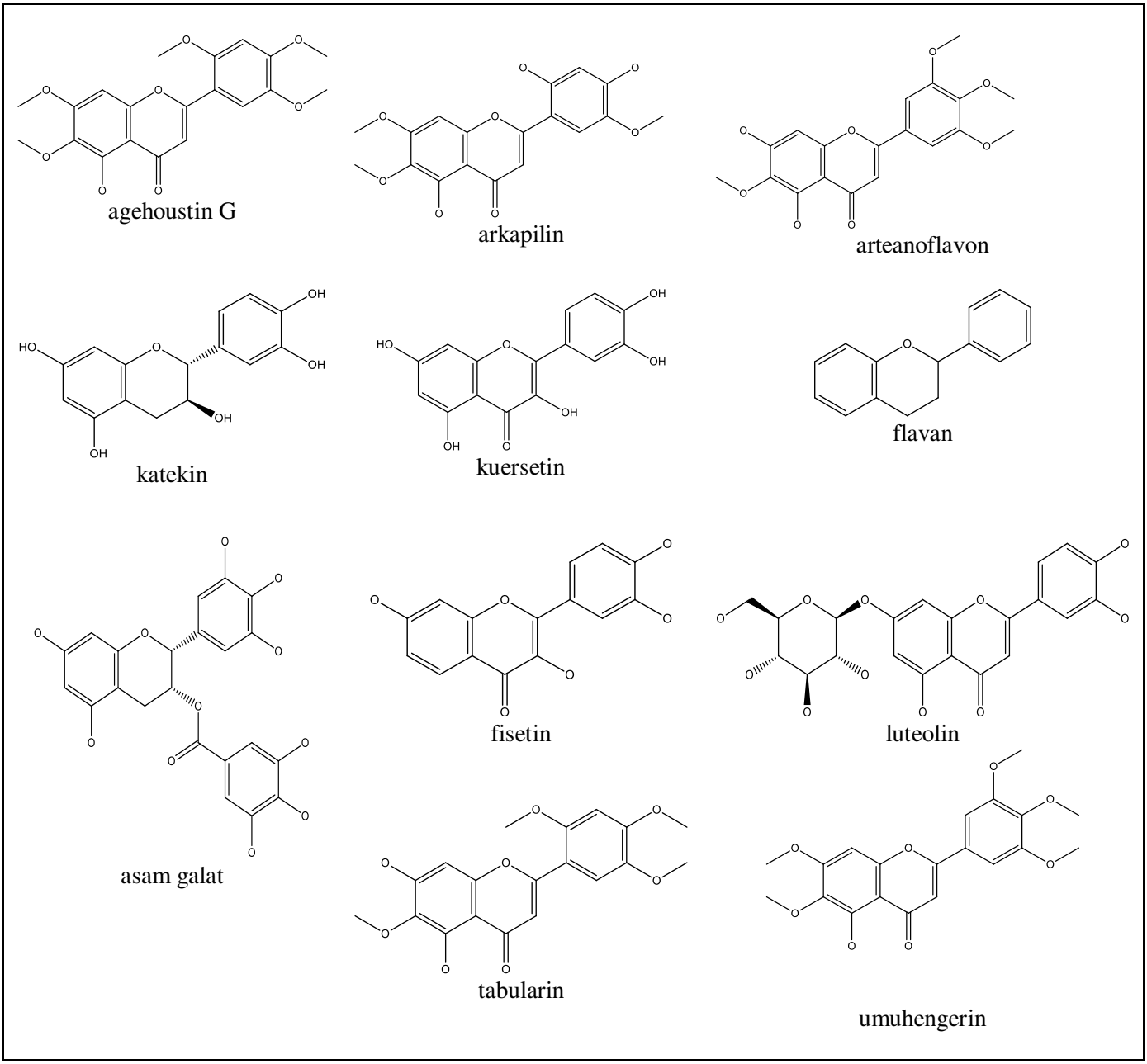
Senyawa metabolit sekunder tanaman yang disimulasikan terhadap reseptor ER-α adalah antara lain agehoustin G, arkapilin, arteanoflavon, katekin, kuersetin, flavan, asam galat, fisetin, luteolin, tabularin, umuhengerin, piperin, evodiamin, sanguinarin, fagaronin, glausin, likorin, matrin, nitidin, reserpin, tetrandin, trigonelin, β–sitosterol, stigmasterol, kampesterol, androstenedion, estriol, estron, progesteron, solasodin, tomatidin, fukoidan, karragenan, pektin, kitosan, beta-karoten, asam perilik, euphol, aucubin, karveol, karvon, geraniol, limonene, linalool, terpineol, xanthorrhizol. Semua struktur kimia senyawa diatas dapat dilihat pada Gambar 2-6.

ISBN: 978-602-72418-6-2



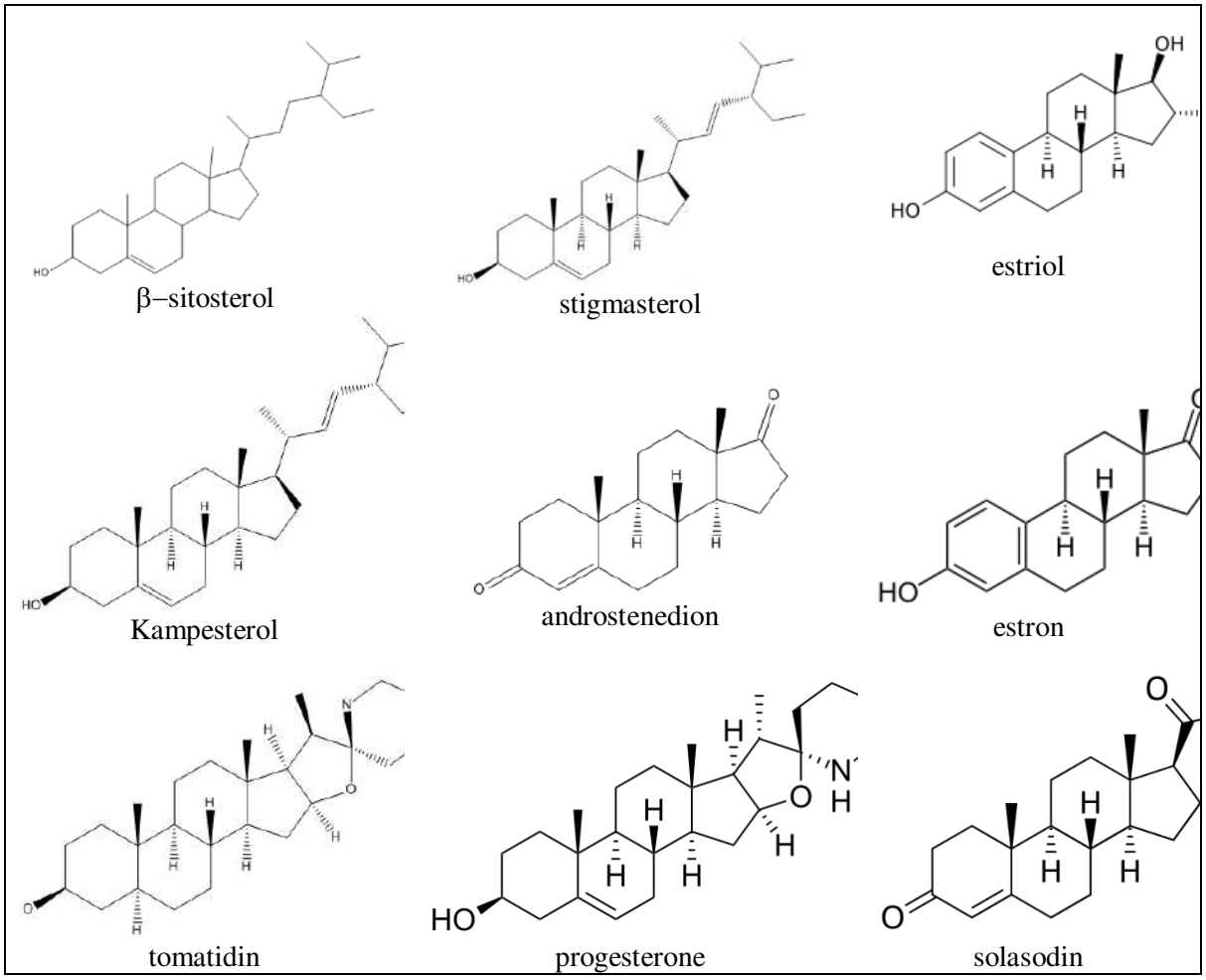
Gambar 2. Senyawa-senyawa alkaloid yang diujikan terhadap estrogen-alfa

ISBN: 978-602-72418-6-2

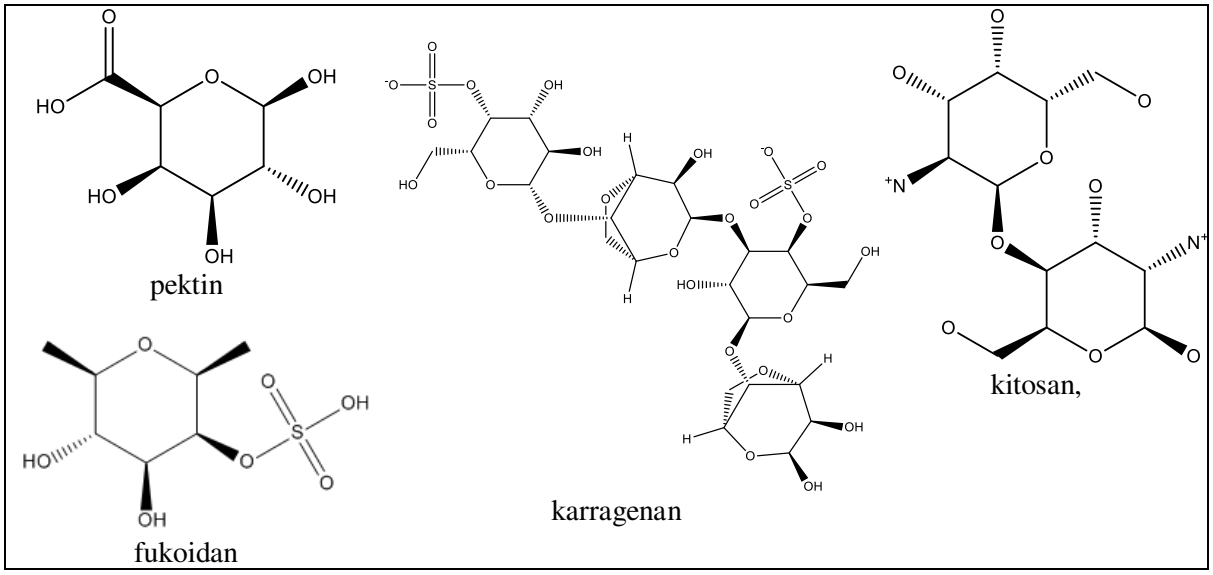


Gambar 3. Senyawa-senyawa flavonoid yang diujikan terhadap estrogen-alfa

ISBN: 978-602-72418-6-2

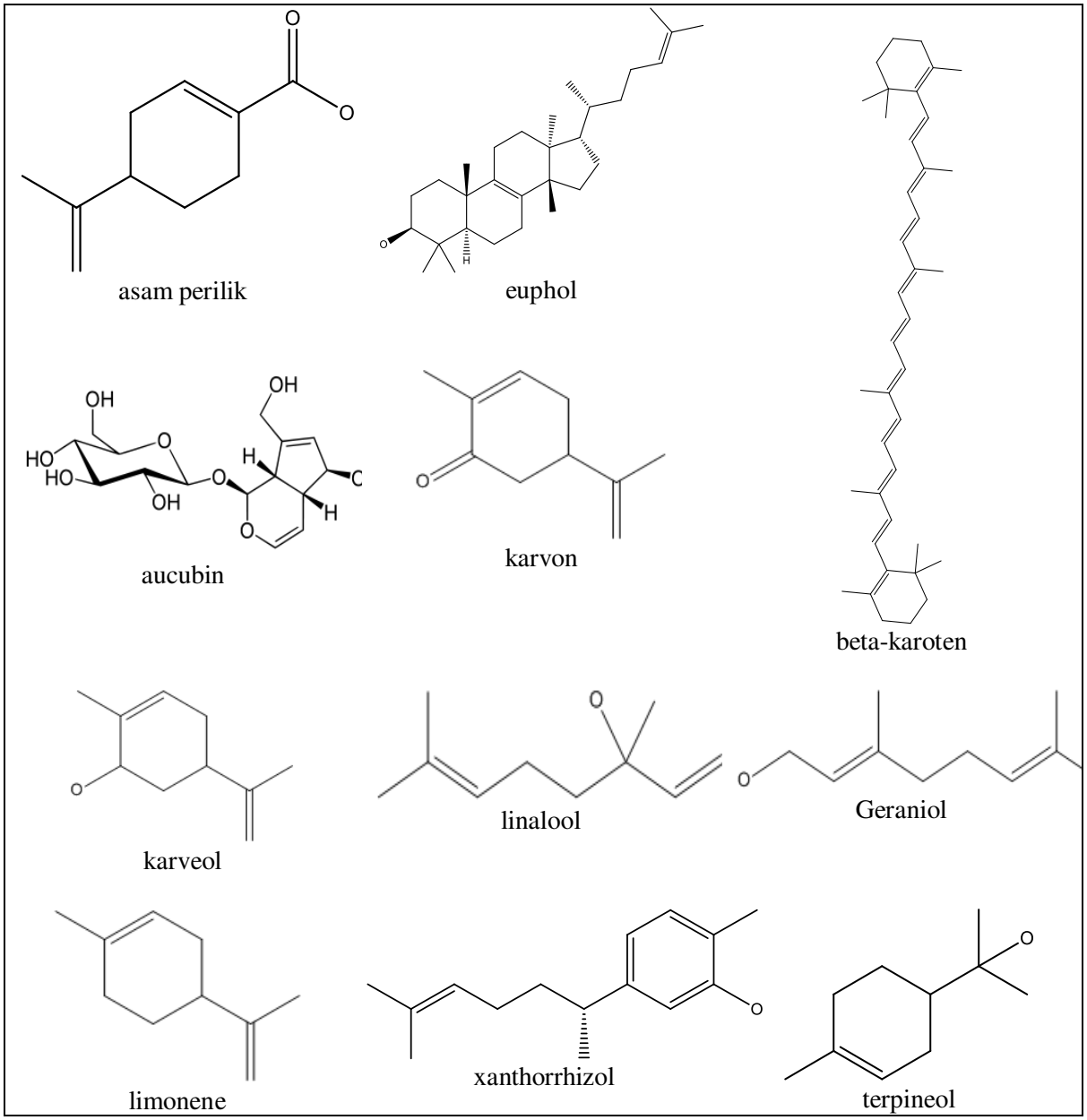


Gambar 4. Senyawa-senyawa steroid yang diujikan terhadap estrogen-alfa



Gambar 5. Senyawa-senyawa polisakarida yang diujikan terhadap estrogen-alfa

ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 6. Senyawa-senyawa terpenoid yang diujikan terhadap estrogen-alfa

Hasil penapisan virtual lima golongan matabolit sekunder tanaman dapat dilihat pada Tabel 1. Dari tabel tersebut dapat diketahui nilai ΔG dari tiap senyawa yang diuji. Berdasarkan hasil simulasi tidak diperoleh senyawa yang memiliki nilai ΔG lebih baik dari senyawa rujukan diakrenakan tingginya afinitasnya 4-hidroksitamoksifen terhadap reseptor ER-α, namun didapatkan dua senyawa yang memiliki nilai ΔG hampir menyamai 4-hidroksitamoksifen, yaitu sistosterol dan stigmasterol dan nilai ΔG senyawa uji tertinggi berdasarkan hasil uji *in-silico* yaitu senyawa stigmasterol dengan nilai ΔG -11,11. Senyawa tersebut disarankan untuk diteliti lebih lanjut sebagai ligan ER-α.

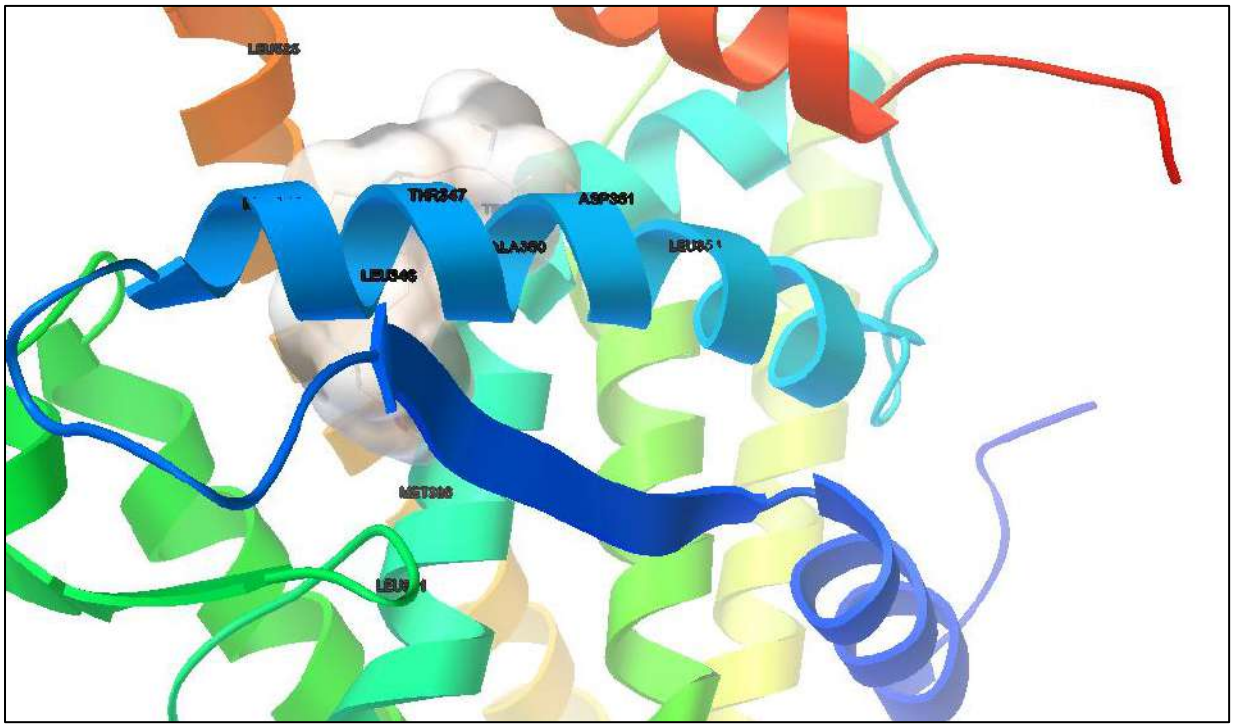
ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 1. Hasil Penapisan Virtual Lima Golongan Metabolit Sekunder Tanaman

No	Senyawa	Nilai (ΔG)		No	Senyawa	Nilai (ΔG)	
		Uji	Pembanding			Uji	Pembanding
1	Agehoustin G	-5,54	-11,52	24	Stigmasterol	-11,11	-11,52
2	Arkapilin	-6,01	-11,52	25	Kampesterol	-10,43	-11,52
3	Arteanoflavon	-6,16	-11,52	26	Androstenedion	-9,46	-11,52
4	Katekin	-8,31	-11,52	27	Estrio	-8,1	-11,52
5	Kuersetin	-8,49	-11,52	28	Estron	-9,33	-11,52
6	Flavan	-6,97	-11,52	29	Progesterone	-9,95	-11,52
7	Asam galat	-6,24	-11,52	30	Solasodin	-8,62	-11,52
8	Fisetin	-6,49	-11,52	31	Tomatidin	-8,49	-11,52
9	Luteolin	-6,24	-11,52	32	Fukoidan	-5,82	-11,52
10	Tabularin	-6.74	-11,52	33	Karragenan	-3,32	-11,52
11	Umuhengerin	-5.71	-11,52	34	Pektin,	-4,0	-11,52
12	Piperin	-7,53	-11,52	35	Kitosan 35	-1,07	-11,52
13	Evodiamin	-5,77	-11,52	36	β-karoten	361,00	-11,52
14	Sanguinarin	-9,2	-11,52	37	Asam perilik	-4,27	-11,52
15	Fagaronin	-6,25	-11,52	38	Euphol,	-8,69	-11,52
16	Glausin	-6,69	-11,52	39	Aucubin	-4,64	-11,52
17	Likorin	-7.07	-11,52	40	Karveol	-5,05	-11,52
18	Matrin	-6,72	-11,52	41	Karvon	-4,77	-11,52
19	Nitidin	-8,85	-11,52	42	Geraniol	-4,95	-11,52
20	Reserpin	-3,41	-11,52	43	Limonene	-4,99	-11,52
21	Tetrandin,	79,48	-11,52	44	Linalool	-5,45	-11,52
22	Trigonelin	-2,87	-11,52	45	Terpineol	-5,05	-11,52
23	β–sitosterol	-10,42	-11,52	46	Xanthorrhizol.	-6,49	-11,52

Interaksi senyawa stigmasterol dengan beberapa residu asam amino yang berperan penting dalam berikatan dengan reseptor ER-α (THR347, ASP351, ALA350, LEU346, LEU387, dan MET343 merupkan residu asam amino) di *binding pocket* ER-α, dapat dilihat dalam Gambar 7.

ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 7. Hasil penambatan molekul senyawa 24 di binding pockete strogen-alfa. Senyawa 24 dilaporkan membentuk ikatan dengan residu asam amino THR347, ASP351, ALA350, LEU346, LEU387, dan MET343

SIMPULAN

Berdasarkan hasil *docking* senyawa dari golongan metabolit sekunder steroid merupakan yang paling aktif terhadap reseptor ER-α. Senyawa steroid dengan afinitas hampir menyamai 4-hidroksitamoksifen, yaitu senyawa stigmasterol dengan nilai ΔG -11,11. Senyawa tersebut disarankan untuk dikembangkan dan diteliti lebih lanjut sebagai inhibitor reseptor ER-α.

DAFTAR PUSTAKA

1. Daenachi G et al. Causes of Cancer in the World: Comparative Risk management of Nine Behavioural and Environmental Risk Factors The Lancet. 2005;1784–93.
2. R Youlden D, Cramb S, A M Dunn N, M Muller J, Pyke C, Baade P. Youlden DR, Cramb SM, Dunn NA, Muller JM, Pyke CM, Baade PDThe descriptive epidemiology of female breast cancer: an international comparison of screening, incidence, survival and mortality. Cancer Epidemiol 36: 237-248. Cancer Epidemiol. 2012;36:237–48.
3. Hayashi S-I, Eguchi H, Tanimoto K, Yoshida T, Omoto Y, Inoue A, et al. The expression and function of estrogen receptor alpha and beta in human breast cancer and its clinical application. Vol. 10, Endocrine-related cancer. 2003. 193-202 p.
4. Zingiber M, In S. Prosiding Seminar Nasional dan Workshop "Perkembangan Ter kini Sains Farmasi dan Kl inik IV" tahun 2014. 2014;(1998):220–7.
5. Siswandono dkk. Kimia Medisinal. Surabaya: Airlangga UniversityPress; 1995. 231:490.
6. Prianto B. Pemodelan Kimia Komputasi. Vol. 8, Berita Dirgantara. 2007.
7. Anita Y, Radifar M, Kardono LB, Hanafi M, Enade &, Istyastono P. Hypothesis Structure-based design of eugenol analogs as potential estrogen receptor antagonists. Bioinformation. 2012;8(819):973–2063.

ISBN: 978-602-72418-6-2

8. World Health Organization. WHO Model List of Essential Medicines - 19th List. Essent Med [Internet]. 2015;(April):1–45. Available from: http://www.who.int/medicines/publications/pharmacopoeia.
9. Kristanti AN, Aminah NS, Tanjung M, Kurniadi B. Buku ajar fitokimia. Surabaya Jur Kim Lab Kim Organik FMIPA Univ Airlangga. 2008;47–8.
10. Verpoorte R, Alfermann AW, Johnson TS. Applications of plant metabolic engineering. Springer; 2007. (65):57–81.
11. Joshi P, Vishwakarma RA, Bharate SB. SC. Eur J Med Chem [Internet]. 2017; Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.ejmech.2017.06.047
12. Quijano L, Calderon JS, Soria IE, Rios T, others. Highly oxygenated flavonoids from Ageratum corymbosum. Phytochemistry. 1980;19(11):2439–42.
13. Li JX, Li P, Tezuka Y, Namba T, Kadota S. Three phenylethanoid glycosides and an iridoid glycoside from Picrorhiza scrophulariiflora. Phytochemistry. 1998;48(3):537–42.
14. Li Q. The chemical constituents of Qing Dai. Zhiwu Xuebao. 1987;29:67–72.
15. Wang S, Meckling KA, Marcone MF, Kakuda Y, Tsao R. Can phytochemical antioxidant rich foods act as anti-cancer agents? Food Res Int [Internet]. 2011;44(9):2545–54. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2011.05.021
16. Patra A, Dey AK, Kundu AB, Saraswathy A, Purushothaman KK. Shoreaphenol, a polyphenol from Shorea robusta. Phytochemistry. 1992;31(7):2561–2.
17. Fraser AW, Lewis JR. Flavonoids from Merrillia caloxylon. Phytochemistry. 1974;13(8):1561–4.
18. Penelitian A, Herlina T. Senyawa Antikanker dari Dadap Ayam. 2009;III(4):151–4.
19. Janeczko A, Skoczowski A. Mammalian sex hormones in plants. Folia Histochem Cytobiol. 2005;43:71–9.
20. Koduru S, Grierson DS, van de Venter M, Afolayan AJ. Anticancer Activity of Steroid Alkaloids Isolated from Solanum aculeastrum. Pharm Biol [Internet]. 2007;45(8):613–8. Available from: https://doi.org/10.1080/13880200701538690
21. Hou JJ, Shen Y, Yang Z, Fang L, Cai LY, YAO S, et al. Anti-proliferation activity of terpenoids isolated from Euphorbia kansui in human cancer cells and their structure-activity relationship. Chin J Nat Med [Internet]. 2017;15(10):766–74. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/S1875-5364(17)30108-5
22. Chemistry NP, Ah EB V. Potentially cancer chemopreventive and anti-inflammatory terpenoids from natural sources toshihiro akihisa. 2003;29(1).
23. Zong A, Cao H, Wang F. Anticancer polysaccharides from natural resources : A review of recent research. Carbohydr Polym [Internet]. 2012;90(4):1395–410.
24. World Health Organization. Cancer Country Profiles: Indonesia. Cancer Ctry Profiles. 2014;22–3.
25. Laganière J, Deblois G, Giguère V. Functional Genomics Identifies a Mechanism for Estrogen Activation of the Retinoic Acid Receptor α1 Gene in Breast Cancer Cells. Mol Endocrinol [Internet]. 2005;19(6):1584–92.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Analisis Kuning Metanil pada Tahu Kuning Menggunakan Metode Spektrofotometri Cahaya Tampak

Analysis of Methanyl Yellow Content to Yellow Tofu by Visible Spectrophotometry Method

DIANA SERLAHWATY, MUTIYA APRILLIYANI

Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila Jalan Raya Lenteng Agung Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan, 12640, Indonesia
email: serlahwaty2@gmail.com

ABSTRAK

Kuning metanil merupakan pewarna sintetik digunakan dalam produk tekstil, cat kayu dan cat tembok. Tidak sedikit produsen yang melakukan penyalahgunaan kuning metanil pada makanan atau minuman. Apabila terus menerus dikonsumsi pewarna ini akan terakumulasi di dalam tubuh dan memberikan beberapa dampak negatif. Dalam jangka panjang pewarna ini dapat menyebabkan kanker pada kandung kemih dan saluran kemih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kuning metanil dan mengetahui pengaruh waktu perebusan terhadap kuning metanil dalam tahu kuning. Sampel yang digunakan yaitu tahu kuning yang diambil dari pasar tradisional di daerah Cilegon Banten dan dibuat pula tahu simulasi untuk mengetahui pengaruh waktu perebusan terhadap kuning metanil. Analisis kandungan kuning metanil pada tahu kuning dilakukan dengan metode spektrofotometri cahaya tampak dengan menggunakan pelarut asam klorida 1N pada panjang gelombang 528,5 nm. Hasil penelitian tidak ditemukannya kandungan kuning metanil pada tahu kuning yang dijual di pasar tradisional, sedangkan pada tahu simulasi di dapat kadar rata-rata tanpa perlakuan, setelah direbus selama 5, 10, dan 15 menit yaitu: 22,24; 20,98; 16,22 dan 11,40 bpj. Sensitifitas yang diperoleh secara spektrofotometri cahaya tampak dengan LOD 0,27 bpj dan LOQ 0,88 bpj. Berdasarkan uji t didapatkan hasil bahwa ada perbedaan kadar kuning metanil pada tahu kuning simulasi dengan waktu perebusan.

Kata kunci : Tahu kuning, kuning metanil, dan spektrofotometri cahaya tampak.

ABSTRACT

Methanyl yellow is a synthetic dye used in textile products, wood paint and wall paint. Not a few manufacturers are doing methanyl yellow abuse on food or drink. If continuously consumed this dye will accumulate in the body and give some negative effects. In the long term these dyes can cause cancer of the bladder and the urinary tract. This study aims to determine the content of methanyl yellow and to know the influence of boiling time to methanyl yellow in yellow tofu. The sample used is yellow tofu from the traditional market in Cilegon Banten and made simulation tofu to determine the effect of boiling time on methanyl yellow. Analysis of methanyl yellow content in yellow tofu was done by visible spectrophotometry method using 1N chloride acid solvent to wavelength 528,5 nm. The result of the research did not find the methanyl yellow content in the yellow tofu sold in the traditional market, whereas in knowing tofu simulation can get an average level without treatment, after boiling for 5, 10, and 15 minutes are: 22.24; 20.98; 16.22 and 11.40 ppm. The sensitivity obtained by visible spectrophotometry with LOD 0.27 ppm and LOQ 0.88 ppm. Based on t test, it was found that there is difference of methanil yellow content in yellow tofu simulation with boiling time.

***Key word** : yellow tofu, methanyl yellow, and visible spectrophotometry.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Tahu merupakan pangan yang populer di masyarakat Indonesia. Kepopulerannya tidak hanya terbatas karena rasanya enak, tetapi juga mudah untuk membuatnya dan dapat dibuat menjadi berbagai bentuk olahan masakan serta harganya murah[1]. Pada umumnya tahu diolah dengan cara digoreng, direbus, dan dipepes yang pada prinsipnya adalah diolah dengan pemanasan. Proses pengolahan dengan pemanasan dalam waktu yang lama dapat mengurangi kandungan nutrisi pada tahu[2].

Tahu merupakan contoh makanan yang tidak lepas dari penggunaan bahan tambahan pangan (BTP), yaitu pewarna[3]. Kuning metanil merupakan bahan pewarna sintetik berbentuk serbuk, berwarna kuning kecoklatan, bersifat larut dalam air dan etanol . Kuning metanil biasa digunakan dalam produk tekstil, cat kayu dan cat tembok[4]. Berdasarkan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), kuning metanil dapat rusak dan terurai dengan adanya pemanasan. Hasil urai pada pemanasan berupa oksida karbon yang berbahaya bagi tubuh[5]. Namun, penyalahgunaan kuning metanil masih ditemukan dalam industri tahu karena dengan menggunakan pewarna alami seperti kunyit, tahu berwarna kuning tetapi tidak mulus, sedikit kasar dan kurang homogen[6]. Hal tersebut dapat terjadi karena ketidaktahuan produsen akan bahaya kuning metanil yang masuk kedalam tubuh. Zat pewarna ini dapat menimbulkan efek negatif, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang[4]. Dampak yang terjadi dapat berupa iritasi pada saluran pernafasan, iritasi pada kulit, iritasi pada mata, dan bahaya kanker pada kandung dan saluran kemih. Apabila tertelan dapat menyebabkan iritasi saluran cerna, mual, muntah, sakit perut, diare, demam, lemah, dan tekanan darah rendah[7].

Berdasarkan hal diatas, pada penelitian ini akan dilakukan analisis kandungan kuning metanil pada tahu kuning secara spektrofotometri cahaya tampak pada panjang gelombang 528,5 nm dan pengaruh waktu perebusan dengan variasi waktu terhadap kandungan kuning metanil.

BAHAN DAN METODE

BAHAN.

Tahu kuning dari pasaran, kuning metanil (CI. No. 13065) kemurnian 70% (Sigma Aldrich), kurkumin (CI. No. 75300), tartrazin (CI. No. 19140), sunset yellow (CI. No. 15985), asam klorida 1N, kedelai, asam asetat 2%, dan aquadest.

METODE

Pengambilan Sampel. Sampel yang digunakan adalah tahu kuning yang diambil dari dua pedagang di dua pasar tradisional daerah Cilegon-Banten yaitu pasar A dan pasar B. Sampel diberi label A1 dan A2 untuk sampel tahu kuning dari pasar A, serta B1, dan B2 untuk sampel tahu kuning dari pasar B.

Pembuatan Tahu Kuning Simulasi. Dicuci bersih 250 g kedelai, direndam dalam air semalam. Dibuang airnya kemudian dimasukkan ke dalam blender, ditambahkan 2 liter air dan diblender hingga menjadi bubur kedelai. Disiapkan baskom, diletakkan saringan diatasnya dan kain tipis. Bubur kedelai dituang sedikit demi sedikit, diaduk-aduk dengan spatula untuk mempermudah proses penyaringan. Diperas dengan tangan kuat-kuat agar semua sarinya keluar (susu kedelai). Jika sudah tersaring, susu kedelai dimasak sampai mendidih dan keluar busa. Kompor dimatikan. Dibiarkan sekitar 15 menit kemudian ditambahkan 25 ml asam asetat 2%. Setelah 5-10 menit akan terbentuk gumpalan putih yang akan membentuk tahu. Susu kedelai yang sudah menggumpal dituang ke dalam cetakan yang diatasnya telah diberi kain tipis. Ditutup dengan kain kemudian diberi pemberat diatasnya. Setelah dibiarkan ± 60 menit, tahu padat sudah terbentuk. Tahu dipotong-potong kemudian direbus dengan larutan kuning metanil 49 bpj (7 mg BP kuning metanil kemurnian 70% dilarutkan dalam 100 mL aquadest) selama 10 menit untuk memberi efek warna kuning.

Pembuatan larutan asam klorida 1N. Larutan asam klorida 37% diambil sebanyak 84 mL lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 1000 mL dan diencerkan dengan aquadest sampai tanda.

ISBN: 978-602-72418-6-2

***Pembuatan larutan induk kuning metanil 70 bpj*.** Larutan induk kuning metanil 70 bpj dibuat dengan cara menimbang saksama lebih kurang 10 mg baku kuning metanil dengan kemurnian 70% lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 mL dan dilarutkan dengan aquadest sampai tanda.

Uji Baku Pembanding Kuning Metanil
***Pemerian*.** Kuning metanil yang digunakan dalam penelitian diamati bentuk, warna dan bau.
***Identifik*asi.** Kuning metanil bila direaksikan dengan asam klorida 1N menghasilkan warna ungu.
***Uji Spesifisitas*.** Cara penetapan: Asam klorida 1N dinyatakan spesifik jika memberikan warna ungu (reaksi positif) terhadap tahu kuning yang mengandung kuning metanil dan reaksi negatif bila diberikan pada pewarna kuning lainnya (tartrazin, kurkumin, dan sunset yellow).

Optimasi Metode Analisis
Penetapan Panjang Gelombang Serapan maksimum. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui panjang gelombang yang akan digunakan untuk mengukur serapan larutan yang terbentuk secara spektrofotometri cahaya tampak.

Pembuatan larutan induk. Larutan induk kuning metanil 70 bpj dibuat dengan cara menimbang saksama lebih kurang 10 mg baku kuning metanil dengan kemurnian 70% lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 mL dan dilarutkan dengan aquadest sampai tanda.
Cara Penetapan. Larutan baku induk kuning metanil 70 bpj dipipet 2,0 ml, 4,0 ml, dan 5,0 ml lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL dan diencerkan dengan aquadest sampai tanda sehingga konsentrasinya menjadi 2,8 bpj, 5,6 bpj, dan 7 bpj. Dipipet 3,0 mL larutan baku kuning metanil tersebut, dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2,0 mL asam klorida 1N. Profil spektrum dibuat dengan menggunakan spektrofotometri cahaya tampak pada panjang gelombang 380 – 780 nm, kemudian diamati panjang gelombang yang memberikan serapan optimum yang dapat digunakan untuk pengukuran selanjutnya. Larutan blangko dibuat dengan cara yang sama tanpa penambahan baku kuning metanil.

Penetapan Waktu Stabil. Larutan baku induk kuning metanil 70 bpj dipipet 4,0 ml lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL dan diencerkan dengan aquadest sampai tanda sehingga konsentrasinya menjadi 5,6 bpj. Dipipet 3,0 mL larutan baku kuning metanil tersebut, dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2,0 mL asam klorida 1N. Larutan blangko disiapkan dengan cara yang sama tanpa penambahan larutan baku kuning metanil. Serapan larutan diukur pada panjang gelombang 528,5 nm pada menit ke 5, 10, 15, 20, hingga menit ke-60, waktu yang dipilih adalah waktu yang memberikan serapan yang stabil.

Pembuatan Kurva Baku. Sejumlah 30,0 mL larutan induk kuning metanil 70 bpj dipipet ke dalam labu tentukur 50 mL, diencerkan dengan aquadest sampai tanda (42 bpj) kemudian dikocok homogen. Dari larutan tersebut dipipet masing-masing 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, dan 4,5 mL dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 mL, diencerkan dengan aquadest sampai tanda sehingga konsentrasinya menjadi 2,52, 3,36, 4,20, 5,04, 5,88, 6,72, dan 7,56 kemudian dikocok homogen. Masing-masing larutan dipipet 3 mL kedalam tabung reaksi, ditambahkan 2,0 mL asam klorida 1N, dikocok homogen dan didiamkan selama waktu stabil sebelum diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum. Kurva hubungan antara serapan sebagai sumbu y dan konsentrasi sebagai sumbu x dibuat dan ditentukan persamaan garisnya.
Uji Linieritas. Sampel tahu kuning yang tidak mengandung kuning metanil ditimbang saksama lebih kurang 4 gram lalu ditambahkan 30 mL larutan induk kuning metanil dengan konsentrasi 70 bpj. Larutan disaring dengan kertas saring dan filtrat dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL diencerkan dengan aquadest sampai tanda (42 bpj) dan dikocok homogen. Dari larutan tersebut dipipet 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, dan 4,5 mL dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 mL, diencerkan dengan aquadest sampai tanda sehingga konsentrasinya menjadi 2,52, 3,36, 4,20, 5,04, 5,88, 6,72, dan 7,56 kemudian dikocok homogen. Masing-masing larutan dipipet 3 mL kedalam tabung reaksi, ditambahkan 2,0 mL asam klorida 1N, dikocok homogen dan didiamkan selama waktu stabil. Setiap larutan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum. Dibuat kurva hubungan antara serapan sebagai sumbu y dan

ISBN: 978-602-72418-6-2

konsentrasi sebagai sumbu x, kemudian ditentukan persamaan garis regresi dan dihitung nilai koefisien korelasinya.

Penetapan Batas Deteksi dan Batas Kuantitasi. Cara Penetapan: Dengan menggunakan persamaan regresi yang diperoleh dari uji linieritas, dihitung simpangan baku respon, batas deteksi dan batas kuantitasi dengan rumus.

Uji Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Kuning Metanil dalam Tahu Kuning Serta Tahu Kuning Simulasi

Uji Kualitatif terhadap Sampel. Pada setiap sampel tahu kuning dari pasaran dan tahu kuning simulasi diteteskan atau dilarutkan dengan asam klorida 1N, kemudian baku pembanding kuning metanil diperlakukan sama dengan menambahkan pelarut asam klorida 1N. Perubahan warna yang terjadi pada tahu diamati, apabila terjadi reaksi perubahan warna menjadi ungu seperti pada baku pembanding maka dapat dinyatakan tahu tersebut positif mengandung kuning metanil.

Uji Kuantitatif Kandungan Kuning Metanil dalam sampel
Larutan Uji. Tahu kuning yang diambil dari pasaran dan tahu kuning simulasi digerus hingga halus. Masing-masing sampel ditimbang saksama lebih kurang 4 g, lalu ditambahkan 20 mL aquadest kemudian direbus selama 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Larutan disaring dan filtrat dimasukkan kedalam labu tentukur 25 mL diencerkan dengan akuades sampai tanda dan dikocok homogen.
Larutan Blangko. Tahu kuning yang tidak mengandung kuning metanil digerus hingga halus. Ditimbang saksama lebih kurang 4 g sampel tersebut lalu ditambahkan 20 mL aquadest. Larutan disaring dan filtrat dimasukkan kedalam labu tentukur 25 mL diencerkan dengan aquadest sampai tanda dan dikocok homogen.
Cara Penetapan. Larutan uji dan larutan blangko masing-masing dipipet 3 mL, dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2,0 mL asam klorida 1N. Masing-masing larutan didiamkan selama waktu stabil dan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum dan dihitung kadarnya dengan menggunakan persamaan garis kurva baku.

Uji Presisi dan Akurasi
Pembuatan Larutan Induk 35 bpj. Ditimbang saksama lebih kurang 5 mg baku kuning metanil dengan kemurnian 70% lalu dimasukkan kedalam labu tentukur 100 mL dan dilarutkan dengan aquadest sampai tanda (35bpj) kemudian kocok homogen.

Pembuatan Larutan Uji (3, 3,5, dan 4 bpj). Sampel tahu kuning yang tidak mengandung kuning metanil ditimbang saksama lebih kurang 4 gram lalu ditambahkan 2,0, 2,5, 3,0 mL larutan induk yang mengandung kuning metanil 35 bpj (triplo) kemudian ditambahkan 20 mL akuades. Larutan disaring dan filtrat dimasukkan kedalam labu tentukur 25 mL lalu diencerkan dengan aquadest sampai tanda dan dikocok homogen.

Pembuatan Larutan Blangko. Tahu kuning yang tidak mengandung kuning metanil ditimbang saksama lebih kurang 4 gram lalu ditambahkan 20 mL aquadest. Larutan disaring dan filtrat dimasukkan kedalam labu tentukur 25 mL lalu diencerkan dengan aquadest sampai tanda dan dikocok homogen.
Cara Penetapan. Larutan uji dan larutan blangko masing-masing dipipet sejumlah 3 mL kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 2,0 mL asam klorida 1N, lalu dikocok homogen. Masing-masing larutan didiamkan selama waktu stabil dan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum.

ISBN: 978-602-72418-6-2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Mutu Baku Pembanding Kuning Metanil
Pemerian. Berbentuk serbuk, kuning**,** tidak berbau
Identifikasi. Kuning metanil yang direaksikan dengan asam klorida 1N menghasilkan larutan berwarna ungu, reaksi warna tersebut spesifik karena tidak ada warna kuning lain yang memberikan warna ungu.
***Hasil Uji Spesifisitas Kuning Metanil*.** Uji spesifisitas bertujuan untuk mengetahui kespesifikan larutan asam klorida 1N yang hanya memberikan warna ungu (reaksi positif) bila direaksikan dengan kuning metanil dan tidak berwarna ungu dengan pewarna lainnya. Penetapan spesifisitas dilakukan dengan cara membandingkan beberapa pewarna kuning lain yang diizinkan (kurkumin, sunset yellow, tartrazin) dengan pewarna kuning metanil. Kuning metanil bersifat spesifik terhadap asam klorida 1N, sehingga apabila tahu kuning yang di duga mengandung kuning metanil saat di uji kualitatif dimana sampel tersebut ditambahkan asam klorida 1N akan mengalami perubahan warna menjadi ungu (positif mengandung kuning metanil).

Optimasi Metode Analisis
***Hasil Penetapan Panjang Gelombang Serapan Maksimum*.** Pada percobaan ini dibuat profil spektrum larutan kuning metanil dengan konsentrasi 2,8; 5,6 dan 7 bpj pada panjang gelombang 380 – 780 nm. Hasil yang diperoleh menunjukkan konsentrasi kuning metanil yang berbeda tidak mempengaruhi panjang gelombang maksimum dari kuning metanil dimana panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 528,5 nm.

Hasil Penetapan Waktu Stabil. Pengujian waktu stabil bertujuan untuk mendapatkan waktu pengukuran pada saat reaksi telah berjalan optimal yang ditandai dari serapan yang stabil, sehingga dapat memaksimalkan pengukuran. Pada saat awal terjadinya reaksi, serapan senyawa yang berwarna ini meningkat sampai waktu tertentu hingga diperoleh serapan yang stabil. Semakin lama waktu pengukuran, maka ada kemungkinan senyawa yang berwarna tersebut menjadi rusak atau terurai sehingga intensitas warnanya turun dan mengakibatkan serapannya juga turun. Oleh karena itu, untuk pengukuran senyawa berwarna hanya dilakukan pada waktu stabil.
Dari percobaan uji stabilitas larutan diperoleh bahwa serapan larutan dapat diukur pada menit ke 10 sampai menit ke 15 dan setelah itu serapan akan turun, sehingga larutan yang akan diukur perlu didiamkan selama 10 menit sebelum diukur serapannya.

***Hasil Pembuatan Kurva Baku*.** Berdasarkan perhitungan diperoleh persamaan regresi: $y = 4{,}5460x10^{-3} + 0{,}1107x$ dengan koefisien korelasi 0,9991. Penetapan kurva baku dilakukan dengan membuat tujuh konsentrasi larutan baku kuning metanil yang berbeda yang kemudian diproleh hasil yaitu suatu hubungan linier antara konsentrasi dengan serapan. Persamaan regresi yang didapat memiliki ketelitian yang cukup baik karena nilai koefisien korelasi (r) yang diperoleh mendekati dengan 1. Koefisien korelasi merupakan nilai yang menunjukkan kuat atau tidaknya hubungan linier antara dua variabel. Kurva baku ini digunakan untuk penetapan kadar kuning metanil pada sampel dan digunakan pula pada uji perolehan kembali.

Hasil Uji Linieritas, Batas Deteksi (Lod) Dan Batas Kuantitasi (Loq). Linieritas adalah kemampuan metode analisis memberikan respon proporsional terhadap konsentrasi analit dalam sampel. Linieritas suatu metode merupakan ukuran seberapa baik kurva kalibrasi yang menghubungkan antara respon (y) dengan konsentrasi (x). linieritas dapat diukur dengan melakukan pengukuran tunggal pada konsentrasi yang berbeda-beda. Data yang diperoleh selanjutnya diproses dengan metode kuadrat terkecil, untuk selanjutnya dapat ditentukan nilai kemiringan (slope), intersep, dan koefisien korelasinya. Dalam penelitian ini uji linieritas menggunakan sampel tahu kuning, hal ini bertujuan untuk melihat pengaruh matriks terhadap linieritas. Batas deteksi (LOD) dan batas kuatitasi (LOQ) dihitung menggunakan data yang diperoleh dari uji linieritas.
Hasil uji linieritas pada tahu kuning didapat nilai koefisien korelasi (r) = 0,9993. Hal ini menunjukkan nilai koefisien korelasi mendekati 1 dan menghasilkan kurva linier antara konsentrasi dengan serapan

ISBN: 978-602-72418-6-2

sebagai respon alat. Hasil uji linieritas ini juga menunjukkan bahwa matriks dalam sampel tahu kuning tidak berpengaruh pada linieritas.
Penetapan batas deteksi (LOD) dan batas kuantitasi (LOQ) didapat nilai yang cukup rendah, hal ini menunjukkan bahwa metode spektrofotometri cahaya tampak sensitif untuk penetapan kadar kuning metanil dalam tahu kuning. Berdasarkan hasil perhitungan, dapat disimpulkan bahwa kadar terendah kuning metanil dalam tahu kuning yang masih dapat dideteksi adalah 0,27 bpj sedangkan kadar terendah kuning metanil dalam tahu kuning yang masih dapat ditetapkan (batas kuantitasi) adalah 0,88 bpj.

Uji Kualitatif Dan Kuantitatif Kandungan Kuning Metanil Pada Sampel
Hasil Uji Kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh bahwa sampel tahu kuning (dari pasaran) terhadap tahu kuning yang telah ditambahkan baku kuning metanil yang di reaksikan dengan asam klorida 1N menunjukkan tidak terjadi perubahan warna menjadi ungu dengan menggunakan asam klorida 1N. Sampel tersebut dinyatakan negatif atau tidak mengandung kuning metanil pada tahu kuning yang beredar di pasar tradisional daerah Cilegon-Banten. Pada tahu kuning simulasi yang mengandung kuning metanil setelah ditambahkan asam klorida 1N terjadi perubahan warna menjadi ungu yang menunjukan adanya kandungan kuning metanil dalam tahu tersebut.

Hasil Uji Kuantitatif Kandungan kuning Metanil. Penetapan kandungan kuning metanil dilakukan pada tahu yang mengandung kuning metanil yaitu tahu kuning simulasi bertujuan untuk mengetahui pengaruh perebusan terhadap kandungan kuning metanil. Sampel yang mengandung kuning metanil kemudian diukur kadarnya pada keadaan tanpa perlakuan (setelah pewarnaan), direbus selama 5, 10 dan 15 menit. Hasil penetapan kandungan kuning metanil pada tahu kuning simulasi yang direbus dalam variasi waktu diperoleh rata-rata kadar tanpa perlakuan, setelah direbus 5, 10, dan 15 menit yaitu 22,24; 20,98; 16,22 dan 11,40 bpj. Berdasarkan kadar yang diperoleh dapat terlihat terjadinya penurunan kadar. Hal tersebut dapat terjadi karena dengan adanya pemanasan pewarna ini dapat rusak dan terurai sehingga waktu perebusan dapat mempengaruhi kandungan kuning metanil dalam sampel.

Hasil Uji Presisi Dan Akurasi
Uji Presisi. Uji presisi dilakukan terhadap sampel negatif yang telah diuji secara kualitatif, kemudian masing-masing sampel ditambahkan baku pembanding kuning metanil dengan konsentrasi 3; 3,5 dan 4 bpj yang dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Berdasarkan data yang diperoleh maka nilai Simpangan Baku Relatif (SBR) dari persen perolehan kembali masih memenuhi persyaratan yang ditunjukkan dengan nilai koefisien variasi ≤ 11% dengan konsentrasi analit dalam matriks sampel ≥ 1 bpj.

Uji Akurasi (Ketepatan). Ketepatan metode analisis biasanya dinyatakan dengan persen perolehan kembali. Uji perolehan kembali dilakukan dengan penambahan baku kedalam sampel. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ketepatan atau keakuratan metode dengan melihat hasil analisis yang diperoleh dengan nilai yang sebenarnya. Ketepatan dari metode spektrofotometri dilihat dari hasil uji perolehan kembali dimana tahu kuning yang mengandung analit 3; 3,5 dan 4 bpj. Metode spektrofotometri cahaya tampak yang digunakan merupakan metode yang mempunyai ketepatan yang baik, yang ditunjukkan dengan hasil persen perolehan kembali
yang memenuhi persyaratan, yaitu untuk konsentrasi analit dalam matriks sampel ≥ 1 bpj, persen perolehan kembali adalah 80 – 110%.

Analisis Statistik Kadar Kuning Metanil Dalam Tahu Kuning Simulasi. Analisis statistik dilakukan untuk mengetahui apakah ada atau tidaknya perbedaan waktu perebusan terhadap kadar kuning metanil dalam tahu kuning simulasi dengan menggunakan uji T. Berdasarkan hasil perhitungan secara statistik dengan uji T, diperoleh t_{hitung} terhadap kadar kuning metanil pada tahu kuning simulasi yaitu 26,212 lebih besar dari t_{tabel} 4,303 pada df = 2 dengan P = 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar kuning metanil pada tahu kuning simulasi dengan waktu perebusan.

ISBN: 978-602-72418-6-2

SIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa analisa kandungan kuning metanil pada tahu kuning dapat dilakukan dengan metode spektrofotometri cahaya tampak dengan sensitivitas LOD 0,27 bpj dan LOQ 0,88 bpj.Tidak ditemukan penggunaan pewarna sintetik kuning metanil dalam tahu kuning yang dijual di pasaran. Kandungan rata-rata kuning metanil pada tahu kuning simulasi pada kadar tanpa perlakuan, setelah direbus 5, 10, dan 15 menit yaitu 22,24; 20,98; 16,22 dan 11,40 bpj. Waktu perebusan menyebabkan penurunan kandungan kuning metanil pada tahu kuning simulasi. Hasil analisis statistik dengan uji T diperoleh hasil bahwa ada perbedaan kadar kuning metanil pada tahu kuning simulasi dengan waktu perebusan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nurkanti M. Analisis secara biokimia methanyl yellow pada tahu yang beredar di pasar tradisional kodya bandung. 2009: 122.
2. Pradata Y. Aneka masakan tahu. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka. 2005.
3. Sigar ES ,Citraningtyas G, Yudistira A. Analisis zat warna methanyl yellow dalam minuman es sirup di kawasan kota manado. 2013;105.
4. Akbari I. Identifikasi jajanan anak sekolah dasar kencana jakarta pusat yang mengandung rhodamin b dan methanil yellow (Skripsi). Depok: FKM UI:2012.h.2-3.
5. KuningMetanil.http://www.enviro.bppt.go.id/sipop/B3/KuningMetanil.htm. Diakses 17 September 2017.
6. Sari MN. Analisis zat pewarna pada jajanan pasar dengan metode image processing menggunakan kamera digital (Skripsi). Jember: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam; 2013. h.1-2.
7. Susilo A. Pengaruh pemberian metanil yellow peroral dosis bertingkat selama 30 hari terhadap gambaran histopatologi ginjal mencit balb/c (Karya Tulis Ilmiah). Semarang: Fakultas Kedokteran; 2014.h.11

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 1. Perhitungan Persamaan Regresi Kurva Baku.

No	X	Y	X^2	Y^2	X.Y
1	2,52	0,2791	6,3504	0,0779	0,7033
2	3,36	0,3843	11,2896	0,1477	1,2912
3	4,20	0,4700	17,6400	0,2209	1,9740
4	5,04	0,5529	25,4016	0,3057	2,7866
5	5,88	0,6549	34,5744	0,4289	3,8508
6	6,72	0,7609	45,1584	0,5790	5,1132
7	7,56	0,8341	57,1536	0,6957	6,3058
∑	**35,28**	**3,9362**	**197,5680**	**2,4558**	**22,0249**

Tabel 2. Perhitungan Persamaan Regresi Uji Linieritas pada Tahu Kuning.

No	X	Y	X^2	Y^2	X.Y
1	2,52	0,2076	6,3504	0,0431	0,5232
2	3,36	0,2727	11,2896	0,0744	0,9163
3	4,20	0,3282	17,6400	0,1077	1,3784
4	5,04	0,3978	25,4016	0,1582	2,0049
5	5,88	0,4707	34,5744	0,2216	2,7677
6	6,72	0,5348	45,1584	0,2860	3,5939
7	7,56	0,6151	57,1536	0,3783	4,6502
∑	**35,28**	**2,8269**	**197,5680**	**1,2693**	**15,8346**

Tabel 3. Perhitungan Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ) pada Tahu Kuning

No	X	Y	Y'	$(Y-Y')^2$
1	2,52	0,2076	0,2013	0,0000397
2	3,36	0,2727	0,2688	0,0000152
3	4,20	0,3282	0,3362	0,0000640
4	5,04	0,3978	0,4037	0,0000348
5	5,88	0,4707	0,4712	0,0000003
6	6,72	0,5348	0,5386	0,0000144
7	7,56	0,6151	0,6061	0,0000810
∑	**35,28**	**2,8269**	**2,8259**	**0,0002494**

Tabel 4. Perhitungan Penetapan Kadar Kuning Metanil pada Tahu Kuning Simulasi

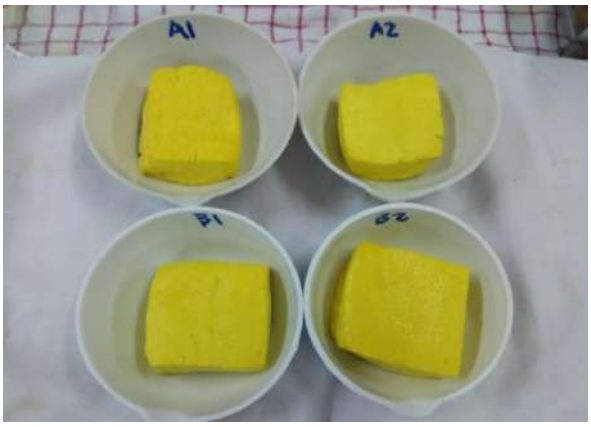
Sampel	**Waktu (menit)**	**Bobot (g)**	**Abs**	**Kadar (bpj)**	**Rata-Rata**
Tahu kuning simulasi	Tanpa perlakuan (setelah diwarnai)	4,0225	0,4014	22,28	22,24
		4,0400	0,4015	22,19	
		4,0240	0,4010	22,25	
	5	4,0422	0,3793	20,94	20,98
		4,0351	0,3800	21,01	
		4,0304	0,3792	20,99	
	10	4,0522	0,2961	16,25	16,22
		4,0530	0,2958	16,23	
		4,0752	0,2964	16,17	
	15	4,0429	0,2084	11,39	11,40
		4,0305	0,2080	11,40	

ISBN: 978-602-72418-6-2

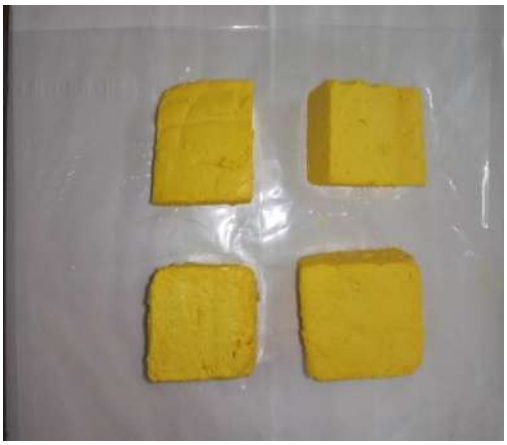
	4,0222	0,2078	11,41

Tabel 5. Perhitungan analisis statistik menggunakan uji t kadar kuning metanil dalam tahu kuning simulasi

No	Kadar awal X_1	Kadar setelah perebusan 5 menit X_2	d_i (X_1-X_2)	d_i $,9267(X_1-X_2)^2$
1	22,2809	20,9372	1,3437	1,8055
2	22,1900	21,0131	1,1769	1,3851
3	22,2496	20,9930	1,2566	1,5790
$\sum X$			3,7772	4,7696
$\bar{d}$			1,2591	
N	3	3		
S	0,0832			
t_{hitung}	26,212			
t_{table}	4,303			
Df	2			



Gambar 1. Tahu komersial.



Gambar 2. Tahu kuning simulasi.
(Direbus dengan larutan kuning metanil 49 bpj)

ISBN: 978-602-72418-6-2

Deteksi dan Edukasi Anemia pada Ibu Hamil di Kelurahan Pakansari Cibinong Bogor

(Anemia Detection and Education in Pakansari Cibinong Bogor Pregnant Women)

NISA NAJWA ROKHMAH, SEPTIA ANDINI, YULIANITA SUSILO
Universitas Pakuan

ABSTRAK

Anemia pada ibu hamil merupakan salah satu penyakit penyerta yang sering muncul namun jarang disadari baik karena gejalanya yang tersamar maupun kurangnya pengetahuan masyarakat akan anemia selama kehamilan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka kejadian anemia pada ibu hamil, karakteristik, dan pengetahuan ibu hamil mengenai anemia. Penelitian merupakan penelitian desktiptif cross sectional. Subyek pada penelitian ini berjumlah 25 ibu hamil di RW 1 dan RW 4 Kelurahan Pakansari Cibinong. Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa sebanyak 3 orang terkena anemia dan 8 ibu hamil beresiko terkena anemia. Selain itu, didapatkan karakteristik ibu hamil dengan tingkat pendidikan terbanyak adalah SMA/sederajat (64%), sebagian besar ibu hamil merupakan ibu rumah tangga (88%), dan usia kehamilan terbanyak yaitu trimester ketiga (56%). Berdasarkan kuisioner yang diberikan kepada ibu hamil setelah diberikan edukasi mengenai anemia, diketahui bahwa rata-rata skor yang didapatkan adalah 92.5 (skala 1-100) dengan nilai tertinggi adalah 100 (60%) dan nilai terendah adalah 60 (8%). Hal tersebut menggambarkan pengetahuan ibu hamil mengenai anemia setelah diberikan edukasi sudah cukup baik.

Kata kunci: Anemia, ibu hamil, edukasi

ABSTRACT

Anemia in pregnant women is one of the most common disease but rarely realized either of the unclear symptom or limited knowledge about the disease. This study aims to know the number of anemia in pregnancy, pregnant women characteristic, and their knowledge about anemia. This is a cross sectional and descriptive study. Sample of the study is 25 pregnant women in RW 1 and RW 4 Kelurahan Pakansari Cibinong. The amount of pregnant women with anemia is 3 and pregnant women with anemia risk is 8. Characteristic of the sample by the latest formal education mostly is Junior High School (64%), housewife is their primary activity (88%), and most of their pregnancy is in the third semester (56%). Based on assessment of the anemia questionnaire, average score is 92.5 (scale 1-100) with the highest score is 100 (60%) and 60 is the lowest score (8%). This describe well knowledge about anemia after education.

***Keywords**: Anemia, pregnant women, education*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan suatu kondisi yang memerlukan perhatian khusus karena berkaitan dengan kesehatan ibu dan janin. Saat ini banyak sekali penyakit penyerta yang mungkin muncul selama kehamilan, seperti anemia, tekanan darah tinggi selama kehamilan, dan diabetes gestasional. Berdasarkan Riset kesehatan dasar 2013, jumlah ibu hamil dengan anemia di Indonesia sebanyak 37,1% hasil ini lebih rendah dibandingkan data dari WHO tahun 2001 sebanyak 38.1%[(3)]. Meskipun jumlah tersebut semakin menurun, gejala anemia yang sering tersamar dan dianggap biasa dapat mengurangi kewaspadaan ibu hamil terhadap penyakit ini dan dapat berakibat pada kejadian anemia selama kehamilan.

Anemia selama kehamilan terjadi apabila kadar haemoglobin di bawah batas normal yaitu <11g/dL[(3)]. Berbagai macam efek yang ditimbulkan oleh anemia seperti lemah, letih, lesu, takikardi, hingga kemungkinan terjadi anemia kembali di kehamilan selanjutnya [(8)]. Selain itu, anemia juga dapat memberikan dampak negatif pada bayi yang dilahirkan yaitu penurunan zat besi yang beresiko terhadap pertumbuhan bayi[(7)]. Berbagai cara dapat dilakukan untuk mencegah penyakit anemia seperti konsumsi makanan tinggi zat besi, konsumsi vitamin penambah zat besi, serta pengecekan kondisi kehamilan secara teratur.

Kelurahan Pakansari merupakan salah satu wilayah yang ada di Kecamatan Cibinong Kabupaten Bogor. Letaknya yang strategis karena berdekatan dengan pusat Pemerintahan Kabupaten Bogor menyebabkan Kelurahan Pakansari memiliki karakteristik dan permasalahan tersendiri, baik dalam aspek ekonomi, sosial budaya, kesehatan, politik serta kondisi wilayah. Salah satu permasalahan yang ditemukan di Kelurahan Pakansari adalah masalah kesehatan masyarakat, khususnya mengenai kualitas kehamilan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi anemia pada ibu hamil yang merupakan salah satu penyakit dalam kehamilan yang sering muncul serta melakukan edukasi untuk mencegah dan meningkatkan kewaspadaan ibu hamil akan anemia selama kehamilan.

BAHAN DAN METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian merupakan deskriptif dengan metode *cross sectional* karena dilakukan dalam satu waktu. Pengumpulan data dilakukan melalui pengisian kuisioner setelah pemberian edukasi mengenai dan wawancara dengan masing-masing individu. Penelitian dilakukan pada bulan Januari- Maret 2019.

Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah semua ibu hamil yang merupakan warga RW1 dan RW4 Kelurahan Pakansari Cibinong yang bersedia untuk diwawancara dan mengisi kuisioner yang diberikan. Metode sampling yang digunakan adalah *total sampling*.

Analisis data

Data yang dikumpulkan, diolah, dan dihitung persentasinya kemudian disajikan dalam tabel distribusi frekuensi. Hasil wawancara dengan subyek ditampilkan sebagai data tambahan deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Sebanyak total 25 iu hamil di RW 1 dan RW 4 Kelurahan Pakansari Cibinong menjadi subyek penelitian. Berdasarkan informasi dari kader posyandu setempat jumlah tersebut merupakan total keseluruhan ibu hamil yang ada di RW 1 dan RW 4. Ibu hamil dengan tingkat pendidikan terbanyak adalah SMA/sederajat (64%) dan paling sedikit adalah SD sebanyak 1 orang (4%) seperti yang diunjukkan pada tabel 1. Pada beberapa penelitian lain yang dilakukan di fasilitas pelayanan kesehatan Sleman dan Manado, sebagian besar sampel juga memiliki pendidikan terakhr SMA/ sederajat [(6,2).] Semakin tinggi tingkat pendidikan diharapkan semakin besar pemahaman dan kewaspadaan ibu hamil terhadap penyakit anemia yang diikuti oleh rendahnya angka kejadian anemia.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 1. Tingkat Pendidikan Ibu Hamil RW 1 dan RW 4 Kelurahan Pakansari

No.	Tingkat Pendidikan	Jumlah
1.	SD	1 (4%)
2.	SMP	5 (20%)
3.	SMA	16 (64%)
4.	S1	3 (12%)

Sebagian besar ibu hamil merupakan ibu rumah tangga (88%) sedangkan yang lainnya bekerja sebagai wiraswasta (8%) dan asisten rumah tangga (4%) seperti ditampilkan pada tabel 2. Hal ini berarti sebagian besar perekonomian ibu hamil seluruhnya bergantung dari pendapatan suami atau anggota keluarga yang lain. Penelitian lain mengenai kehamilan pada anemia juga menyebutkan bahwa sebagian besar responden tidak bekerja [(6)] namun ada juga yang dengan sebagian besar ibu hamil yang bekerja [(2)]. Karakteristik ini bergantung kepada banyak hal mulai dari jumlah lapangan pekerjaan yang ada, kebiasaan/ kebudayaan wanita biasa bekerja atau tidak, maupun pertimbangan pribadi terkait kepentingan keluarga. Berdasarkan wawancara, ibu hamil memilih untuk menjadi ibu rumah tangga karena tidak ada yang menjaga anak mereka (bagi yang sudah memiliki anak) dan kesulitan untuk mencari pekerjaan dengan kriteria minimal pendidikan yang dimiliki.

Tabel 2. Pekerjaan/Aktivitas Ibu Hamil RW 1 dan RW 4 Kelurahan Pakansari

No.	Nama tabel	Nama tabel
1.	IRT	22 (88%)
2.	ART	1 (4%)
3.	Wiraswasta	2 (8%)

Ibu hamil yang menjadi responden sebanyak 56% berada pada trimester kedua, 32% trimester ketiga, dan 12% trimester pertama, seperti tercantum pada tabel 3. Diharapkan semakin dini anemia dideteksi maka resiko buruk bagi ibu dan bayi dapat dicegah dan bagi yang tidak terkena anemia akan terus menjaga pola hidup sehat agar kejadian anemia dapat dihindari. Berat badan lahir rendah, kelahiran sebelum waktunya [(10,1)] hingga masalah hambatan pertumbuhan dan perkembangan motorik bayi[(4)] merupakan contoh-contoh masalah yang diakibatkan anemia pada kehamilan.

Tabel 3. Usia Kehamilan Ibu Hamil RW 1 dan RW 4 Kelurahan Pakansari

No.	Tingkat Pendidikan	Jumlah
1.	Trimester 1	3 (12%)
2.	Trimester 2	14 (56%)
3.	Trimester 3	8 (32%)
.		

Berdasarkan wawancara dengan ibu hamil, seluruhnya menyatakan melakukan pemeriksaan rutin ke dokter atau bidan desa secara rutin 1 bulan sekali. Hal ini seharusnya menunjukkan kesadaran responden yang cukup tinggi dalam menjaga dan memastikan kondisi janin dan kehamilan. Kesadaran ini juga didukung dengan fasilitas posyandu desa yang setiap bulannya bekerjasama dengan bidan untuk memberikan pemeriksaan gratis, sehingga masyarakat dengan tidak perlu khawatir mengenai biaya yang harus dikeluarkan tiap bulannya. Namun, berdasarkan informasi kader tidak banyak yang mengikuti pemeriksaan gratis dengan bidan posyandu dikarenakan saat jadwal para responden memiliki aktivitas lain dan beberapa merasa enggan. Para kader posyandu melakukan dengan system “jemput bola” setiap kali posyandu untuk meningkatkan jumlah ibu hamil yang melakukan pemeriksaan kehamilan di posyandu. Kesadaran responden untuk memeriksakan kehamilannya sudah cukup tinggi

ISBN: 978-602-72418-6-2

jika dibandingkan dengan wanita di beberapa Negara maju yang melakukan pemeriksaan kandungan sekitar 15 kali selama kehamilan[5].

Gambaran Pengetahuan tentang Anemia

Pada penelitian ini setelah para responden diberikan edukasi mengenai anemia melalui presentasi dan tanya jawab. Setelah itu, mereka diberikan kuisioner untuk mengetahui tingkat pengetahuan responden setelah edukasi. Soal yang diberikan berjumlah sepuluh soal bersifat tertutup (benar/salah) mengenai pengertian anemia, gejala, pengobatan, resiko, dan lain-lain. Skor palng rendah adalah 60 (skala 10-100) dan paling tinggi adalah 100, dengan rata-rata skor 92.5.

Rata-rata skor yang didapatkan sudah cukup tinggi, diharapkan kewaspadaan responden mengenai anemia selama kehamilan juga baik. Responden dengan skor terendah dengan riwayat pendidikan terakhir adalah SMA hal ini justru berkebalikan dengan responden dengan tingkat pendidikan SD memperoleh skor kuisioner 100. Bukan hanya faktor pendidikan saja yang mempengaruhi pengetahuan pasca edukasi, namun situasi lingkungan saat pemberian edukasi dan faktor masing-masing individu juga mempengaruhi.

Kejadian Anemia berdasarkan Karakteristik

Berdasarkan penelitian diketahui tiga orang mengalami anemia dengan kadar hemoglobin di bawah 11%. Seluruh responden tersebut pada post test memperoleh skor 100, dengan tingkat pengetahuan yang sudah baik tidak menjadi kepastian bahwa responden tidak terkena anemia. Ketika wawancara mereka menyatakan hanya merasa lemas dan menganggap hal tersebut merupakan hal yang biasa selama kehamilan.

Responden yang mengalami anemia 2 diantaranya memiliki pendidikan terakhir SMA dan sisanya dengan pendidikan S1, sesuai yang tercantum pada tabel 4. Hal ini memperkuat penjelasan di atas bahwa dengan tingkat pengetahuan maupun pendidikan tinggi tidak kemudian menjamin seseorang mengandung tanpa terkena anemia. Berdasarkan penelitian sebelumnya juga ditemukan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat pendidikan dengan kadar hemoglobin seseorang[9]. Proses seseorang mengambil keputusan dalam pola hidup selama kehamilan, kebiasaan yang terbentuk, aktivitas, serta banyak faktor lain yang lebih mempengaruhi.

Tabel 4. Karakteristik Responden dengan Anemia

No.	Karakteristik	Jumlah
1.	Tingkat Pendidikan	
	SMA	2(67%)
	S1	1 (33%)
2.	Pekerjaan	
	Ibu Rumah Tangga	2 (67%)
	Wiraswasta	1 (33%)
3	Usia Kehamilan	
	Trimester 2	2 (67%)
	Trimster 3	1 (33%)

Data penelitian menunjukkan bahwa dua responden yang mengalami anemia merupakan ibu rumah tangga dan satu merupakan wiraswata dengan usia kehamilan yaitu trimester dua sebanyak dua orang dan satu orang berada pada trimester 3. Untuk menghindari resiko yang mungkin muncul saat persalinan akibat anemia, peneliti menyarankan untuk segera mengkonsultasikan dengan dokter mengenai kadar hemoglobin yang di bawah batas normal. Meskipun 100% responden mengakui bahwa melakukan pemeriksaan rutin dengan dokter/ bidan, tidak satupun dari mereka yang mengetahui bahwa kadar hemoglobin mereka di bawah normal. Mereka baru melakukan pemeriksaan hemoglobin dengan bidan saat tim peneliti memfasilitasi pemeriksaan tersebut.

ISBN: 978-602-72418-6-2

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik ibu hamil di RW 1 dan RW 4 kelurahan Pakansari Cibinong, sebagian besar memiliki pendidikan terakhir setingkat SMA/sederajat (64%), dengan pekerjaan sebagai ibu rumah tangga (88%), dan usia kehamilan terbanyak yaitu trimester kedua (56%) Berdasarkan kuisioner yang diberikan kepada ibu hamil setelah diberikan edukasi mengenai anemia, diketahui bahwa rata-rata skor yang didapatkan adalah 92.5 (skala 1-100) dengan nilai tertinggi adalah 100 (60%) dan nilai terendah adalah 60 (8%). Responden yang mengalami anemia sebanyak 3 orang (12%)

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Pakuan Bogor atas bantuan materiil dan non materiil yang diberikan selama proses penelitian. Kader Posyandu dan Kelurahan Pakansari Cibinong atas bantuan dan izin yang diberikan kepada peneliti sehingga penelitian dapat dilakukan dengan lancar hingga selesai.

REFERENSI

1. Allen LH. Anemia and Iron Deficiency: Effects on Pregnancy Outcome. Am. J.Clin. Nutr. 2000. 71(5). 1280-1284
2. Florencia TP, Eddie S, Hermie MMT. Profil Zat Besi (Fe) pada Ibu Hamil dengan Anemia di Puskesmas Bahu Manado. Jurnal e-Clinic (eCL). 2016. (4)1. 369-374.
3. GB Ngurah Rai, Shirley ESK, Nelly M. Analisis FAktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil. Jurnal e-Biomedik. (4)2. 2016.
4. Gian C, Filippo S, Irene G, Eleonora B, Graziano C, *et.al*. Iron Deficiency Anemia in Pregnancy. Sage Journal. 2015.
5. Haryono Roeshadi. Gangguan dan Penyulit pada Masa Kehamilan. Bagian Kebidanan dan Penyakit Kandungan Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara. 1-4. 2004.
6. Lindung P, Yuliana NSU. Hubungan Tingkat Pengetahuan Tentang Anemia Dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil. Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang. 2013. 2(1): 31-39.
7. Scholl TO. Iron Status During Pregnancy: Setting The Stage for Mother and Infant. Am J Clin Nutr. 81. 1218-1222. 2005.
8. Sharma JB. Nutritional Anemia During Pregnancy in Non Industrial Countries. Progress in Obst&Gynae. 2003. 15. 103-122.
9. World Health Organization. Iron Deficiency Anemia: Assesment, Prevention, and Control. A Guide Programme Managers. 2001.
10. Xiong X, Buekens P, Alexander S, Demianczuk , Wollas E. Anemia During Pregnancy and Birth Outcome; A Metanalysis. Am. J.Perinatol. 2000. 17. 137-146

ISBN: 978-602-72418-6-2

Analisis Farmakoekonomi Pengobatan Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di Salah Satu Rumah Sakit di Bandung

(*Pharmacoeconomic Analysis of Treatment in Urinary Tract Infection Patients in One Hospital in* Bandung)

YULIA WARDATI, ADI JATNIKA
[1]Jurusan Farmasi Fakultas MIPA Universitas Al-Ghifari

ABSTRAK

Di Indonesia, pada tahun 2014 jumlah penderita penyakit infeksi saluran kemih (ISK) mencapai 90-100 kasus per 100.000 penduduk per tahun. Di salah satu rumah sakit di Bandung tercatat 304 pasien pada tahun 2017. Penggunaan antibiotik adalah pilihan utama dalam pengobatan infeksi saluran kemih. Seftazidim lebih baik dibandingkan seftriakson karena dapat menghambat lebih banyak bakteri dalam aktivitasnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi penggunaan antibiotik mana yang paling *cost effective* pada pasien ISK di salah satu rumah sakit di Bandung. Pengambilan data dilakukan secara retrospektif dari data rekam medis pasien pada tahun 2017. Metode farmakoekonomi yang digunakan adalah Analisis Efektivitas Biaya (AEB). Hasil uji statistik outcome menunjukan nilai 0,524 dan statistik total biaya 0,423 yang menunjukan P > 0,05. REB seftazidim adalah sebesar Rp 416.341, sedangkan seftriakson nilai REB nya adalah Rp 364.907. Berdasarkan hasil analisis statistik, seftazidim dan seftriakson tidak memiliki perbedaan baik dalam segi efektivitas maupun biaya pengobatan.
Kata kunci: farmakoekonomi, seftriakson, seftazidim.

ABSTRACT

In Indonesia, in 2014 the number of people with urinary tract infections (UTI) reached 90-100 cases per 100,000 population per year. In one hospital in Bandung, there were 304 patients in 2017. The use of antibiotics is the main choice in the treatment of urinary tract infections. Ceftazidim is better than ceftriaxone because it can inhibit more bacteria in its activity. The purpose of this study was to evaluate which antibiotic use was the most cost effective in UTI patients in one hospital in Bandung. Data retrieval is done retrospectively from the patient's medical record data in 2017. The pharmacoeconomic method used is the Cost Effectiveness Analysis (CEA). The results of the statistical test results showed a value of 0.524 and a statistical total cost of 0.423 which showed P> 0.05. The ACER seftazidim is IDR 416,341, while the ceftriaxone ACER value is IDR 364,907. Based on the results of statistical analysis, ceftazidime and ceftriaxone have no difference both in terms of effectiveness and cost of treatment.

***Keywords** : pharmacoeconomic, cetriaxone, ceftazidim.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Kemih adalah infeksi umum yang sering terjadi, sekitar lebih dari 150 juta orang terjangkit ISK diseluruh dunia. Di Amerika Serikat sendiri pada tahun 2007 terdapat sekitar 10 juta kunjungan rumah sakit dengan ISK[(1)]. Di Indonesia, berdasarkan data dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2014 menunjukkan bahwa jumlah penderita penyakit infeksi saluran kemih mencapai 90-100 kasus per 100.000 penduduk per tahun [(2)]. Prevalensinya sangat bervariasi berdasarkan umur dan jenis kelamin, dimana infeksi saluran kemih lebih sering terjadi pada wanita dibandingkan dengan pria karena perbedaan anatomis antara keduanya [(3)]

Infeksi Saluran Kemih (ISK) dapat didefinisikan sebagai adanya bakteri dalam urin dimana bakteri tersebut kemungkinan dapat menyerang jaringan pada saluran urin[(4)]. Secara umum, kasus infeksi saluran kemih disebabkan oleh bakteri Gram negatif ataupun Gram positif, agen penyebab paling banyak kasus infeksi saluran kemih komplikasi atau tanpa komplikasi adalah *Urophatogenic Escherichia coli* (UPEC).

Penggunaan antibiotik adalah pilihan utama dalam pengobatan infeksi saluran kemih. Pemakaian antibiotik secara efektif dan optimal memerlukan pengertian dan pemahaman mengenai bagaimana memilih dan memakai antibiotik secara benar. Berdasarkan panduan praktik klinik di rumah sakit ini, antibiotik yang menjadi pilihan terapi untuk infeksi saluran kemih adalah golongan sefalosporin spektrum luas seperti seftriakson dan seftazidim. Pemilihan antibiotik harus berdasar pada *cost effective* dan keamanannya untuk pasien [(5)].

Berdasarkan dasar pemilihan antibiotik diatas, maka perlu dilakukan upaya peningkatan efisiensi guna mencapaiefektivitasbiaya (*cost-effectiveness*) setinggi mungkin, yang ditunjukkan dengan perolehan hasil terbaik dengan biaya terendah. Guna mencapai hasil terbaik dengan biaya terendah perlu digunakan kaidah farmakoekonomi sebagai alat bantu.

Maka dari itu, penelitian ini akan membandingkan dua kriteria alternatif yaitu seftazidim dan seftriakson dengan menggunakan metode analisis efektivitas biaya, untuk mengetahui antibiotik mana yang paling *cost effective* untuk terapi infeksi saluran kemih di salah satu rumah sakit di Bandung. Dalam penelitian ini dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu antibiotik manakah yang paling *cost effective* untuk terapi pada pasien infeksi saluran kemih di salah satu rumah sakit di Bandung.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Data outcome diambil dari Rekam Medis dan data biaya dari Instalasi Farmasi Rumah Sakit, bagian akuntansi dan administrasi di salah satu rumah sakit di Bandung

METODE

Penelitian ini dilakukan terhadap pasien infeksi saluran kemih yang diberikan Seftazidim Injeksi 1g dan Seftriakson Injeksi 1g.

Kriteria Inklusi

Pasien infeksi saluran kemih dengan usia dewasa di rawat inap kelas 3 di rumah sakit tersebut yang diberikan terapi antibiotik Seftriakson dan Seftazidim.

Kriteria Eksklusi

1. Pasien pulang paksa atau tidak menyelesaikan perawatan
2. Pasien yang meninggal sebelum pengobatan selesai
3. Pasien yang data rekam medis, data keuangan, data obat-obatannya tidak lengkap serta data lainnya tidak ditemukan.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Penetapan *Outcome*
Outcome yang digunakan untuk melihat efektivitas antibiotik pada penelitian ini adalah lama perawatan atau *Length of Stay* (LOS) berdasarkan hasil keputusan dokter dengan melihat hilangnya gejala serta nilai leukosit urin dan bakteri urin yang menunjukkan nilai negatif. Pada penelitian ini, tidak menggunakan parameter outcome lain, karena ketidaklengkapan dokumentasi untuk parameter lain.

Penetapan Perspektif
Perspektif yang digunakan pada penelitian ini adalah perspektif lembaga atau BPJS.

Penetapan Komponen Biaya
Komponen biaya yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah biaya medis langsung yang ditinjau dari perspektif lembaga atau BPJS, yaitu biaya antibiotik, biaya rawat inap, biaya administrasi, biaya visite dokter, biaya laboratorium dan biaya jasa tindakan.

Pengambilan Data
Pengambilan data dilakukan secara retrospektif dari data rekam medis pasien di rumah sakit tersebut periode Januari sampai Desember 2017. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui perbandingan efektifitas dari masing-masing antibiotik dan perbandingan total komponen biayanya. Kemudian dilakukan perhitungan REB untuk masing-masing antibiotik serta penempatan pada tabel efektivitas biaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Populasi dan Sampel
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan hasil yang diperoleh dari data rekam medik pasien ISK di salah satu rumah sakit di Bandung periode Januari sampai dengan Desember 2017 diperoleh 100 pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Distribusi pasien berdasarkan jenis kelamin ada pada Tabel 1.

Tabel 1 Distribusi Pasien Berdasarkan Jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah Pasien (n)	Presentase (%)
Laki-Laki (L)	41	41 %
Perempuan (P)	59	59 %
Total	**100**	**100 %**

Jika dilihat berdasarkan jenis kelamin, pasien berjenis kelamin laki-laki berjumlah 41 orang sedangkan pasien berjenis kelamin perempuan 59 orang. pada penelitian lain, distribusinya adalah 60% perempuan dan 40% nya laki-laki. Berdasarkan hasil ini, kemungkinan pasien perempuan lebih rentan menderita infeksi saluran kemih dibanding dengan pasien laki-laki, penyebabnya adalah karena uretra perempuan lebih pendek sehingga mikroorganisme dari luar lebih mudah mencapai kandung kemih yang letaknya dekat dengan daerah perianal [(3)].
Pada kasus lain, kemungkinan pasien berjenis kelamin laki-laki juga dapat rentan terserang infeksi saluran kemih. Seperti pada kasus infeksi saluran kemih komplikata, dimana terjadi abnormalitas struktural atau fungsional saluran genitourinari atau adanya penyakit dasar yang mengganggu mekanisme pertahanan diri individu [(6)]. Pada kondisi gangguan urologi, seperti misalnya *Benign Prostatic Hyperplasia* (BPH), pasien laki-laki lanjut usia sangat mungkin menderita infeksi saluran kemih, atau kondisi lain seperti batu ginjal, diabetes melitus dan gagal ginjal sering kali menjadi penyebab ISK, dimana tidak hanya pasien berjenis kelamin wanita saja yang rentan, namun juga pasien berjenis kelamin laki-laki. Distribusi pasien berdasarkan usia ada di Tabel 2.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 2 Distribusi Pasien Berdasarkan Umur

Usia	Jumlah Pasien (n)	Presentase (%)
24-30 tahun	9	9 %
31-35 tahun	10	10 %
36-40 tahun	23	23 %
41-45 tahun	37	37 %
46-50 tahun	21	21 %
Total	**100**	**100 %**

Jika dilihat berdasarkan umur, rentang umur yang memiliki presentasi tinggi adalah umur 36 sampai 50 tahun, pasien yang mengalami ISK cenderung meningkat seiring dengan pertambahan usia. Berdasarkan hasil penelitian lain, kelompok umur dengan peresentase penderita paling banyak adalah rentang umur 25 tahun sampai 55 tahun. Untuk wanita, banyak terjadi kasus ISK pada masa *post menopouse* atau usia 40-50 tahun ke atas, hal ini kemungkinan disebabkan karena produksi hormon estrogen menurun dan mengakibatkan pH pada cairan vagina naik sehingga menyebabkan meningkatnya perkembangan mikroorganisme pada vagina [(3)].

Pada pasien laki-laki, kemungkinan semakin bertambahnya usia akan semakin rentan terserang ISK. Terutama pada kasus ISK Komplikata batu ginjal, dimana prevalensi batu ginjal ini adalah 7% pada perempuan dan 13 persen pada laki-laki. Empat dari 5 pasien adalah laki-laki dan masa puncaknya adalah dekade ketiga sampai keempat [(7)]. Selain itu, *Benign Prostatic Hyperplasia*(BPH) pada pasien laki-laki turut menjadi pencetus terjadinya ISK, dimana prevalensi BPH pria berusia 40-49 tahun sebesar 15% dan pada usia diatas 60 tahun sebesar 43% [(5)].

Penentuan Outcome Setiap Alternatif

Pada peneilitian ini, outcome yang digunakan untuk melihat efektivitas adalah lama perawatan atau *Length of Stay.* Distribusi pasien berdasarkan lama perawatan ada di Tabel 3. Berdasarkan panduan penalatalaksanaan, lama perawatan untuk ISK adalah 3 sampai 7 hari perawatan medis. Pada hasil penelitian lain, lama perawatan minimal adalah 4 hari.

Tabel 3 Distribusi Pasien Berdasarkan Lama Perawatan

Lama Hari Rawat Inap	Jumlah Pasien	Presentase (%)
2-4 Hari	77	77 %
5-6 Hari	16	16 %
7-9 Hari	7	7 %
Jumlah	**100**	**100 %**

Pada Tabel 4 mengenai Rata-rata Lama Perawatan Berdasarkan Antibiotik, Seftazidim memiliki rata-rata lama perawatan yang lebih singkat dibandingkan seftriakson walaupun tidak ada perbedaan yang cukup jauh yaitu seftazidim 3,3 hari dan seftriakson 3,6 hari. Lama perawatan ini ditentukan oleh dokter dengan melihat hilangnya gejala dari ISK. Seftazidim dan seftriakson termasuk ke dalam sefalosporin generasi ketiga, dengan mekanisme kerja menghambat enzim transpeptidase, enzim yang berperan dalam tahap akhir sintesis lapisan peptidoglikan dinding sel bakteri [(8)].

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 4 Rata-Rata Lama Perawatan Berdasarkan Antibiotik

Jenis Antibiotik	Rata-Rata Lama Hari Rawat Inap	Jumlah Pasien
Seftazidim	3,3 Hari	34
Seftriakson	3,6 Hari	66

Perbedaan seftazidim dan seftriakson adalah pada struktur kimianya. Termasuk dalam golongan sefalosporin dengan inti dasar asam 7-amino-sefalosporanat (7-ACA : 7 *aminocepalosporinic acid*) yang merupakan kompleks cincin dihidrothiazin dan cincin betalaktam. Modifikasi R1 pada posisi 7 cincin betalaktam dihubungkan dengan aktivitas antimikrobanya, sedangkan modifikasi R2 pada cincin 3 dihidrothiazin mempengaruhi aktivitas farmakokinetiknya. [(9)] Generasi ketiga ini umumnya aktif terhadap *Citobacter*, *S marcescens* dan *Providencia*. Mereka juga aktif terhadap penghasil betalaktamase, namun seftazidim dan sefoperazon memilki aktivitas lebih baik terhadap *P aruginosae*, sebagi salah satu bakteri penyebab ISK [(10)]. Berdasarkan perbedaan ini, maka seftazidim seharusnya lebih baik dibandingkan seftriakson karena dapat menghambat lebih banyak bakteri dalam aktivitasnya.

Analisis Statistik Outcome

Salah satu ciri penelitian kuantitatif adalah menggunakan statistik. Kegunaan statistik dalam peneltian bermacam-macam, yaitu sebagai alat untuk penentuan sampel, pengujian validitas dan realibilitas instrumen, penyajian data dan analisis data [(11)]. Dalam penelitian ini akan dilakukan uji statistik, namun sebelumnya akan dilakukan uji normalitas. Hasil dari uji normalitas ini akan menentukan analisis data yang digunakan, jika data terdistribusi normal maka dapat digunakan statistik parametrik, namun jika data tidak terdistribusi normal, maka yang digunakan adalah statistik non parametrik.

Dalam peneltian ini, uji normalitas dilakukan terhadap data lama perawatan dari pasien yang mendapat antibiotik seftazidim dan seftriakson, dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0: Data lama perawatan terdistribusi normal

H_1: Data lama perawatan tidak terdistribusi normal

Dalam pengambilan keputusan, jika nilai signifikansi P > 0,05 makaH_0diterima dan menunjukan data terdistribusi normal. Sedangkan jika P < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima dan menunjukan data tidak terdistribusi normal.

Dalam penelitian ini, sampel yang diambil adalah 50-100 pasien, sehingga uji normalitas yang digunakan adalah hasil dari uji Kolmogorov-Smirnov. Dari hasil pengujian pada tabel 4.6 diatas, nilai signifikansi untuk data lama perawatan pasien yang menggunakan seftazidim dan seftriakson adalah 0,200 atau P > 0.05 maka H_0 dapat diterima, ini berarti data tersebut terdistribusi normal.

Berdasarkan hasil uji normalitas, maka dapat dilakukan uji parametrik terhadap data tersebut karena terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas data dan uji T sampel independen untuk menentukan ada atau tidaknya perbedaan dari data lama perawatan pasien yang menggunakan seftazidim dan seftriakson. Untuk uji homogenitas dapat digunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0: Data lama perawatan memiliki varian yang sama

H_1: Data lama perawatan tidak memiliki varian yang sama

Dan untuk uji T sampel independent dapat digunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0: Tidak ada perbedaan antara lama perawatan pasien yang menggunakan seftazidim dan pasien yang menggunakan seftriakson.

H_1: Ada perbedaan antara lama perawatan pasien yang menggunakan seftazidim dan pasien yang menggunakan seftriakson.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Dalam pengambilan keputusan, jika nilai signifikansi dari uji homogenitas adalah P > 0,05 maka dan H_0 dapatditerima sehingga data lama perawatan memiliki varian yang sama. Sedangkan jika P < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, menunjukan data lama perawatan tidak memiliki varian yang sama maka. Untuk uji T sampel independen, jika nilai signifikansi adalah P > 0,05 maka H_0 dapatditerima dan menunjukan tidak ada perbedaan antara lama perawatan pasien yang menggunakan seftazidim dan pasien yang menggunakan seftriakson. Sedangkan jika P < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 dapat diterima yang menunjukan adanya perbedaan antara lama perawatan pasien yang menggunakan seftazidim dan pasien yang menggunakan seftriakson.

Hasil uji homogenitas menunjukan sigifikansi 0,834 yang menunjukan nilai signifikansi nya adalah P > 0,05, maka H_0dapat diterima sehingga menunjukan data memiliki varian yang sama. Untuk hasil uji T sampel independen, didapatkan hasil signifikansi 0,524 yang artinya bahwa nilai signifikansinya adalah P > 0.05, maka H_0 dapat diterima dan H_1 ditolak yang menunjukan tidak ada perbedaan antara lama perawatan pasien yang menggunakan seftazidim dan pasien yang menggunakan seftriakson. Jika berdasarkan referensi, seftazidim lebih baik dari seftriakson, kemungkinan penyebabnya penelitian dilakukan dengan restrospektif sehingga tidak diketahui secara persis kondisi pasien, outcome hanya menggunakan LOS sehingga tidak bisa dibandingkan hasil terapi dengan parameter lain.

Analisis Biaya Satuan

Seftazidim dan seftriakson adalah antibiotik yang umum digunakan di Indonesia, karena spektrum keduanya yang luas, sehingga banyak digunakan di instansi-instansi kesehatan di Indonesia. Dari segi harga, seftriakson memiliki harga lebih rendah dibanding seftazidim.

Berdasarkan tabel 5 mengenai Harga Satuan Antibiotik, seftazidim memiliki harga yang lebih tinggi dibanding seftriakson. Jika mempertimbangkan harga, maka seftazidim bukanlah pilihan terbaik untuk pasien infeksi saluran kemih karena harga nya yang relatif tinggi, selisih harga dari seftazidim dan seftriakson adalah Rp 17,611. Berdasarkan prinsip ekonomi secara umum, pilihan terbaik adalah seftriakson karena memiliki harga yang relatif lebih rendah.

Tabel 5 Harga Satuan Antibiotik

Jenis Antibiotik	Bentuk Sediaan	Harga per vial
Seftazidim	Injeksi	Rp. 30.691
Seftriakson	Injeksi	Rp. 13.080

Berdasarkan Tabel 6 mengenai komponen biaya satuan, sesuai dengan penetapan komponen biaya yang digunakan dalam penelitian ini. Biaya akomodasi kamar kelas 3 adalah biaya kamar yang harus dibayar selama satu hari perawatan. Biaya visite dokter spesialis adalah biaya yang dihitung perkunjungan dokter spesialis kepada pasien, biaya jasa tindakan injeksi adalah biaya tindakan perawat yang diberikan setiap satu kali injeksi, biaya administrasi dihitung satuan per pasien, dan biaya laboratorium adalah biaya pemeriksaan urin lengkap.

Tabel 6 Komponen Biaya Satuan

Komponen Biaya	Biaya
Akomodasi Kamar Kelas 3	Rp200.000
Visite Dokter Spesialis	Rp65.000
Jasa Tindakan Injeksi	Rp14.500
Administrasi Kelas 3	Rp65.000
Pemeriksaan Urin Lengkap	Rp75.000

ISBN: 978-602-72418-6-2

Analisis Biaya Total

Biaya total adalah hasil penjumlahan dari beberapa komponen biaya yaitu biaya antibiotik, biaya akomodasi perhari, biaya visite dokter spesialis dan biaya lainnya seperti biaya administrasi, biaya jasa tindakan perawat dan biaya pemeriksaan laboratorium.

Dari Tabel 7 yang berisi Rata-rata Biaya Antibiotik, dapat dilihat rata-rata biaya antibiotik dari masing-masing antibiotik. Untuk seftazidim, rata rata harga memiliki harga yang lebih tinggi yaitu sebesar Rp 229.280, sedangkan seftriakson memiliki rata-rata harga yang lebih rendah dibanding seftriakson yaitu sebesar Rp 97.704, selisih rata-rata biaya antara seftazidim dan seftriakson adalah Rp 131.576. Dengan hasil ini dapat dilihat penggunaan antibiotik mana yang paling rendah biayanya untuk setiap outcome yang didapat. Alternatif yang paling *cost effective* tidak selalu alternatif yang biayanya paling murah untuk tujuan terapi yang spesifik. Dalam hal ini *cost effectiveness* bukan biaya yang paling murah tetapi optimalisasi biaya [(11)].

Tabel 7 Rata-Rata Biaya Antibiotik

Jenis Antibiotik	Rata-Rata Biaya Antibiotik
Seftazidim	Rp. 229.280
Seftriakson	Rp. 97.704

Tabel 8 adalah mengenai Total Biaya Pengobatan. Pada tabel ini menunjukkan perbandingan dari biaya total seftazidim dan seftriakson. Berdasarkan biaya rata-rata antibiotik, seftazidim memiliki harga yang lebih tinggi dibandingkan seftriakson, hal ini dikarenakan biaya satuan seftazidim yang lebih tinggi dibandingkan seftriakson. Dari hasil perhitungan komponen biaya diatas, total komponen biaya untuk seftazidim adalah Rp 1.373.927 sedangkan untuk seftriakson adalah Rp 1.313.666. Total biaya seftazidim sedikit lebih tinggi dibanding seftriakson dengan selisih biaya yang didapat adalah Rp 17.611.

Tabel 8 Total Biaya Pengobatan

Jenis Antibiotik	Total
Seftazidim	Rp.1.373.927
Seftriakson	Rp.1.313.666

Analisis Statistik Biaya

Selain sampel, biaya juga harus dilakukan uji statistik untuk mengetahui ada nya perbedaan atau tidak dari setiap total biaya alternatif. Sebelum dilakukaan pengujian perbedaan untuk menentukan adaanya perbedaan total biaya, harus dilakukan dahulu uji normalitas data total biaya untuk menentukan statistik uji yang akan digunakan. Uji normalitas dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0: Data total biaya terdistribusi normal

H_1: Data total biaya tidak terdistribusi normal

Dalam pengambilan keputusan, jika nilai signifikansi P > 0,05 maka H_0diterima dan data terdistribusi normal. Sedangkan jika P < 0,05 maka H_0 ditolak dan data tidak terdistribusi normal.

Hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikan dari uji Kolmogorov-Smirnov adalah P < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data total biaya tidak terdistribusi normal dan H_0 ditolak, maka untuk melakukan uji beda dapat digunakan analisis non parametrik untuk data total biaya. Untuk uji beda yang digunakan adalah Uji Mann Whitney dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0: Ada perbedaan total biaya

H_1: Tidak ada perbedaan total biaya

Dalam pengambilan keputusan, jika nilai Asymp Signifikan P > 0,05 makaH_0 diterima dan menunjukan tidak ada perbedaan total biaya. Sedangkan jika P < 0,05 maka H_0 ditolak dan menunjukan ada perbedaan total biaya.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Dari hasil uji Mann Whitney U diperoleh nilai Asymp Signifikansi sebesar 0,423 atau P > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1ditolak dan menunjukan tidak ada perbedaan dari segi total biaya pengobatan menggunakan seftazidim dan menggunakan seftriakson.

Hasil dari CEA pada umunya digambarkan sebagai rasio biaya-efektivitas (C/E ratio), pembilang dari rasio menunjukan total biaya, dan penyebut dari rasio menggambarkan variabel outcome [(12)]. Dari hasil perhitungan rasio efektivitas biaya, suatu alternatif dikatakan *cost effective* jika memiliki nilai rasio efektivitas biaya yang lebih rendah.

$$\mathbf{REB} = \frac{\mathbf{Total\ Biaya\ Pengobatan(Rp)}}{\mathbf{Lama\ Pengobatan\ (Hari)}}$$

Tabel 9 menunjukkan Rasio Efektivitas Biaya. Dari hasil perhitungan Rasio Efektivitas Biaya (REB), seftazidime memiliki nilai REB lebih tinggi dibanding seftriakson. Nilai REB seftazidim adalah sebesar Rp 416.341 per hari perawatan, sedangkan seftriakson nilai REB nya adalah Rp 364.907 per hari perawatan, maka seftriakson adalah antibiotik yang lebih cost effective dibanding dengan seftazidim.

Tabel 9 Rasio Efektivitas Biaya

Jenis Antibiotik	Total Biaya	Rata-Rata Lama Hari Perawatan	REB (Rp)/ Hari
Seftazidime	Rp.1.373.927	3,3 Hari	416.341
Seftriakson	Rp.1.313.666	3,6 Hari	364.907

Tabel Efektivitas Biaya

Dalam analisis efektivitas biaya, untuk membantu pengambilan keputusan mana alternatif terbaik adalah dengan menggunakan tabel efektivitas biaya. Penempatan pada tabel ini didasarkan pada hasil uji statistik dari outcome dan total biaya pengobatan menggunaakan seftazidim dan seftriakson. Hasil kesimpulan uji statistik baik dari segi outcome dan komponen biaya pengobatan tidak terdapat perbedaan dari kedua alternatif tersebut. Hal ini diperjelas pada Tabel 10 mengenai Efektivitas Biaya. Dari tabel ini dapat disimpulkan, Seftazidim dan seftriakson masuk ke dalam kolom yang sama yaitu kolom E yang artinya memiliki biaya sama dan efektivitas sama. Penempatan tersebut didasarkan pada hasil uji statistik outcome yang mengukur efektivitas antibiotik dan hasil uji statistik komponen biaya, hasil tersebut tidak menunjukan perbedaan antara efektivitas dan total biaya pengobatan dengan seftazidim atau seftriakson, maka dapat disimpulkan jika pengobatan dengan seftazidim dan seftriakson tidak memiliki perbedaan sehingga penempatan pada tabel efektivitas biaya adalah pada kolom E.

Tabel 10
Efektivitas Biaya

Efektivitas Biaya	Biaya lebih rendah	Biaya sama	Biaya lebih tinggi
Efektivitas lebih rendah	A (Perlu dihitung RIEB)	B	C (Didominasi)
Efektivitas sama	D	E **Seftazidim terhadap Seftriakson**	F
Efektivitas lebih tinggi	G (Dominasi)	H	I (Perlu dihitung RIEB)

SIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan jika antibiotik yang paling *cost effective* untuk kasus infeksi

ISBN: 978-602-72418-6-2

saluran kemih adalah seftriakson jika dilihat dari perhitungan rasio efektivitas biaya sefrtriakson memiliki REB sebesar Rp 364.907per hari perawatan dan seftazidim Rp 416.341 per hari perawatan. Namun jika perbandingan dilihat berdasarkan hasil uji statistik dari outcome dan total biaya, seftazidim dan seftriakson tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Ibu Ginayanti Hadisoebroto, Ketua Jurusan Farmasi Universitas Al-Ghifari yang memberikan kesempatan, sehingga kami bisa melakukan penelitian ini.

REFERENSI

1.

1. Mireles Ana L. Flores Walker. Jennifer N. Caparon, Michael. Urinary tract infections: Epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. Nature Reviews Microbiology. Washington : Macmillian Publisher Limited. Volume 13. No. 10. April 2015.
2. Fk Iro. Prevalensi Infeksi Saluran Kemih Cukup Tinggi. http://fk.ugm.ac.id/prevalensi-infeksi-saluran-kemih-cukup-tinggi. 2017 (Diakses tanggal 2 April 2018).
3. Mantu Fajrihatin. N.K. Goenawi. Lily Ranti. Bodhi. Widhhi.. Evaluasi Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih. Jurnal Ilmiah Farmasi. Volume 4. No. 4. November 2015. UNSRAT. Manado.
4. Dipiro. Joseph T. Pharmacotheraphy Handbook. New York : McGraw-Hill Education. Ninth Edition. 2015. 490-499.
5. Permenkes. Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik.. Jakarta : Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2011

4. 5. 5.

6. IAUI. Guideline Penatalaksanaan Infeksi Saluran Kemih dan Genitali Pria. Jakarta : Ikatan Ahli Urologi Indonesia. 2015
7. Fauzi. Ahmad. Manza. Marco. Nefrolitiasis. Majority. Volume 5. No. 2. April 2016. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Bandar Lampung.
8. Hardianto. Dudi. Wedana. Bima. Fransiskus Xaverius. Biokonversi Sefalosporin C MenjadiAsam 7-Aminosefalospororanat Dengan Sepalosporin Asilase. Bioteknologi dan Biosains Indonesia. Volume 3. Nomor 2. Desember 2016. Pusat Teknologi Farmasi. Banten.
9. FKUI. Farmakologi dan Terapi Edisi 6. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2016
10. Katzung. Betram G. Trevor, J Anthony. Basic and Clinical Pharmacology. New York : McGraw-Hill Education. Thrteenth Edition. 2015. P : 778.
11. Sugiyono. Statistika Untuk Penelitian. Alfabeta. Bandung. 2007 Hal : 30.
12. Kemenkes. 2013. Pedoman Kajian Farmakoekonomi. Jakarta, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Efektivitas Penggunaan Obat Antihipertensi pada Pasien Hipertensi Rumah Sakit Azra Bogor Tahun 2017

Effectiveness of Using Antihypertensive Drugs in Azra Hospital Bogor During 2017

LUSI INDRIANI[1], MIRA DEWI[2], DAN HERDINA ULFA[1]

[1]Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan
[2] Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Hipertensi adalah kondisi dimana tekanan darah sistole 140 mmHg atau lebih tinggi dan tekanan darah diastole 90 mmHg atau lebih tinggi. Hipertensi tidak dapat disembuhkan, tetapi dapat diatasi dengan beberapa cara seperti perubahan gaya hidup (non farmakologi) dan apabila diperlukan dapat menggunakan obat-obatan (farmakologi). Penelitian ini merupakan penelitian *observasional* yang bersifat deskriptif dengan pendekatan retrospektif. Efektivitas penggunaan obat antihipertensi dinilai dengan membandingkan data tekanan darah sebelum dan sesudah terapi hipertensi. Sampel yang digunakan adalah penderita hipertensi rawat inap di Rumah Sakit Azra Bogor selama tahun 2017 yang memenuhi kriteria iklusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 63 pasien hipertensi yang memenuhi kriteria inklusi. Penggunaan obat antihipertensi terbanyak adalah jenis monoterapi Amlodipin sebanyak 55,6 %. Penggunaan Amlodipin efektif dalam menurunkan tekanan darah tingkat I dengan rata-rata penurunan tekanan darah sistole sebesar 25,14 mmHg dan rata-rata penurunan tekanan darah diastole sebesar 9,83 mmHg.

Kata Kunci : efektivitas, hipertensi, Obat antihipertensi.

ABSTRACT

Hypertension is a condition in which systolic blood pressure is 140 mmHg or higher and diastolic blood pressure is 90 mmHg or higher. Hypertension cannot be cured, but can be controlled in several ways such as lifestyle changes (non-pharmacological) and if necessary by using drugs (pharmacology). This study is a descriptive observational study with retrospective approach. The effectiveness was determined by comparing bood pressure before and after antihypertensive therapy. Sample were hospitalized hypertensive patients in Azra hospital Bogor during 2017 that included inclusion criteria. The results showed that there were 63 hypertensive patients who meet the inclusion criteria. Based on the research, the most antihypertensive drugs use is monotherapy Amlodipine as much as 55.6%. The use of Amlodipine is effective in reducing blood pressure level I with an average reduction in systolic blood pressure of 25.14 mmHg and an average reduction in diastolic blood pressure of 9.83 mmHg.

Keywords: *effectiveness, hypertension, antihypertensive drugs.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan salah satu faktor risiko utama gangguan jantung. Selain mengakibatkan gagal jantung, hipertensi dapat berakibat terjadinya gagal ginjal maupun penyakit serebrovaskular. Penyakit ini bertanggung jawab terhadap tingginya biaya pengobatan dikarenakan alasan tingginya angka kunjungan ke dokter, perawatan di rumah sakit dan atau penggunaan obat jangka panjang[(1)].

Hasil Riset kesehatan dasar (Riskesdas) pada tahun 2006 menunjukkan bahwa penyakit hipertensi memiliki angka prevalensi yang tinggi di Indonesia yaitu 31,7%[(2)]. Pada daerah pedesaan angka kematian pada usia 45-54 tahun akibat hipertensi adalah 9,2%, sementara itu daerah perkotaan hipertensi merupakan penyakit kedua akibat kematian dengan angka kematian yaitu 8,1%[(3)].

Tujuan pengobatan hipertensi adalah untuk mencegah terjadinya morbiditas dan mortalitas akibat tekanan darah tinggi dengan menurunkan tekanan darah serendah mungkin sampai tidak mengganggu fungsi ginjal, otak, jantung, maupun kualitas hidup, sambil dilakukan pengendalian faktor-faktor resiko kardiovaskuler lainnya[(4)]. Pilihan obat bagi masing-masing penderita hipertensi bergantung pada efek samping metabolik dan subjektif yang ditimbulkan, adanya penyakit lain yang mungkin diperbaiki atau diperburuk untuk antihipertensi yang dipilih, adanya pemberian obat lain yang mungkin berinteraksi dengan antihipertensi yang diberikan. Keputusan penggunaan obat selalu mengandung pertimbangan manfaat dan resiko. Keamanan pemakaian obat antihipertensi perlu diperhatikan. Meminimalkan resiko pengobatan dengan meminimalkan masalah ketidakamanan pemberian obat. Tujuannya untuk meningkatkan kualitas hidup pasien dengan resiko minimal. Mekanisme pengamanannya berupa pemantauan efektivitas dan efek samping obat[(5)].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Abdul Karim dkk pada tahun 2012 menunjukkan bahwa obat antihipertensi yang paling banyak diresepkan adalah golongan penghambat ACE yaitu captopril (73%). Keadaan pasien keluar rumah sakit yaitu membaik (69%) dan sembuh (31%). Lima puluh pasien bisa mencapai tekanan darah target atau sekitar 50%, sedangkan 50 pasien lainnya meskipun sudah mengalami penurunan tekanan darah tetapi belum dapat mencapau tekanan darah target (50%)[(6)]. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Baharuddin dkk pada tahun 2013 bahwasanya penggunaan obat hidroklortiazid dapat menurunkan tekanan darah pasien hipertensi sebesar 27,05 / 9,35 mmHg, kaptopril 29,16 / 11,83 mmHg, amlodipin 32,94 / 16,38 mmHg. Hidroklortiazid sama efektifnya dengan kaptopril maupun amlodipin, tetapi efektivitas kaptopril berbeda dengan amlodipin dalam menurunkan tekanan darah pasien hipertensi[(7)].

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Azra Kota Bogor. Rumah Sakit Azra memiliki predikat Rumah Sakit Paripurna Bintang 5. Berdasarkan data kesehatan Kota Bogor tahun 2017 bahwasanya terdapat kenaikan jumlah penemuan kasus hipertensi dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2016 di Jawa Barat ditemukan 790.382 orang kasus hipertensi (2,46% terhadap jumlah penduduk ≥ 18 tahun), dengan jumlah kasus yang diperiksa sebanyak 8.029.245 orang, tersebar di 26 kabupaten / kota, sedangkan prevalensi penyakit hipertensi di Kota Bogor menurut data Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat tahun 2016 adalah sebesar 1,49%. Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis melakukan evaluasi mengenaik efektivitas penggunaan obat antihipertensi pada pasien hipertensi di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Azra Kota Bogor tahun 2017.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *observasional Non-Eksperimental* yang bersifat deskriptif dengan pendekatan retrospektif, yaitu penelitian yang berusaha melihat ke belakang atau yang sudah berjalan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai Maret 2019 di Rumah Sakit Azra Kota Bogor.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien hipertensi yang menjalani perawatan di Rumah Sakit Azra Kota Bogor selama bulan Januari- Desember tahun 2017. Sampel penelitian ini adalah pasien dengan diagnosis hipertensi yang memenuhi kriteria inklusi.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu pasien yang berumur ≥18 tahun yang menerima terapi antihipertensi yang dirawat di Rumah Sakit Azra Kota Bogor periode Januari-Desember tahun 2017. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini yaitu rekam medis dan resep pasien yang hilang dan tidak lengkap.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data sekunder yaitu dengan melihat data rekam medis, register pasien, yang menjalani perawatan antihipertensi yang disesuaikan dengan kriteria inklusi.

Kaji Etik

Penelitian ini dilaksanakan setelah mendapatkan persetujuan oleh komite etik manusia.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program statistik SPSS versi 17. Statistik deskriptif digunakan untuk mengetahui karakteristik pasien hipertensi di RS Azra Kota Bogor. Untuk menguji normalitas data digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov.* Untuk menguji perbedaan tekanan darah sebelum pengobatan digunakan *Independent Samples T-test*. Untuk menguji adanya pengaruh dan hubungan menggunakan uji *Chi Square.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pasien berdasarkan Jenis Kelamin

Karakteristik pasien berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa jenis kelamin pasien yang menderita hipertensi pada periode Januari – Desember tahun 2017 lebih banyak perempuan yaitu sebanyak 33 orang (52,4%) sedangkan pasien dengan jenis kelamin laki-laki yang menderita hipertensi sebanyak 30 orang (47,6%). Hal ini sesuai dengan teori bahwa pada wanita menopause terjadi penurunan produksi estrogen yang menyebabkan penurunan perbandingan rasio estrogen dan testosterone yang mengakibatkan disfungsi endothelial dan meningkatkan aktivasi saraf simpatik sehingga meningkatkan tekanan darah[(8)].

Tabel 1. Karakteristik Pasien Hipertensi (n=63)

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	30	47,6
Perempuan	33	52,4
Total	63	100
Umur		
Lansia (>55 tahun)	42	66,7
Dewasa (18-55 tahun)	21	33,3
Total	63	100
Derajat Hipertensi		
Prehipertensi	2	3,2
Hipertensi *Stage* 1	33	52,4
Hipertensi *Stage* 2	28	44,4
Total	63	100

ISBN: 978-602-72418-6-2

Karakteristik Pasien berdasarkan Umur

Pasien hipertensi sebagian besar berusia >55 tahun (lansia) yaitu sebanyak 42 orang (66,7%), sedangkan sebanyak 21 orang (33,3%) adalah kategori dewasa. Teori tentang keterkaitan umur dengan hipertensi menyatakan bahwa pada usia lanjut arteri besar kehilangan kelenturannya dan menjadi kaku, sehingga arteri tidak dapat mengembang pada saat jantung memompa darah melalui arteri tersebut. Karena itu darah pada setiap denyut jantung dipaksa untuk melalui pembuluh yang sempit daripada biasanya dan mengakibatkan naiknya tekanan[7].

Karakteristik Pasien berdasarkan Derajat Hipertensi

Karakteristik pasien hipertensi berdasarkan derajat hipertensi diperoleh sebanyak 2 orang (3,2%) dengan kategori prehipertensi, 33 orang (52,4%) dengan kategori hipertensi *stage* 1, dan sebanyak 28 orang (44,4%) dengan kategori hipertensi *stage* 2. JNC VII mengklasifikasikan tekanan darah kedalam empat tingkatan, yaitu normal, prehipertensi, hipertensi tingkat 1, dan hipertensi tingkat 2. Klasifikasi tekanan darah mencakup 4 kategori, dengan nilai normal pada tekanan darah sistolik (TDS) < 120 mm Hg dan tekanan darah diastolik (TDD) < 80 mm Hg. Prehipertensi tidak dianggap sebagai kategori penyakit tetapi mengidentifikasi pasien-pasien yang tekanan darahnya cenderung meningkat ke klasifikasi hipertensi di masa yang akan datang. Ada dua tingkat (*stage*) hipertensi, dan semua pasien pada kategori ini harus diberi terapi obat[9].

Profil Penggunaan Obat Antihipertensi

Pada Tabel 2, sebanyak 20 orang (34.8%) menggunakan obat hipertensi kombinasi dan sebanyak 41 orang (65.2%) menggunakan obat hipertensi tunggal. Hasil penelitian menunjukkan algoritma pengobatan hipertensi pada tahap awal pengobatan hipertensi *stage* 1 lebih banyak dengan terapi tunggal. Terapi pengobatan antihipertensi tidak hanya terdiri dari antihipertensi tunggal tetapi ada juga yang menggunakan kombinasi dua antihipertensi atau lebih. Hal ini disebabkan hipertensi *stage* I masih dapat diturunkan dengan satu macam obat antihipertensi. Sedangkan, terapi kombinasi diberikan bagi pasien hipertensi yang disertai dengan komplikasi penyakit kardiovaskular.

Tabel 2. Profil Penggunaan Obat Antihipertensi (n=63)

Obat Antihipertensi	Frekuensi	Persentase (%)
Obat Tunggal		
Amlodipin (CCB)	35	55,6
Captopril (ACEi)	2	3,2
Bisoprolol (Beta Bloker)	1	1,6
Candesartan (ARB)	1	1,6
Nifedipin (CCB)	1	1,6
Valsartan (ARB)	1	1,6
Total	**41**	**65,2**
Obat Kombinasi		
Beta Bloker + CCB	6	9,5
ARB + CCB	4	6,3
ACEi + CCB	3	4,8
ARB + Diuretik	3	4,8
CCB + Diuretik	3	4,8
Beta Bloker + Diuretik	2	3,2
ARB + CCB + Diuretik	1	1,6
Total	**22**	**34,8**

Penelitian yang dilakukan oleh Yosida (2016) tentang gambaran penggunaan obat antihipertensi di Instalasi Rawat Inap Bangsal Bakung Rumah Sakit Panembahan Senopati Bantul Yogyakarta Periode Agustus 2015 menunjukkan bahwa dari 68 kasus penggunaan obat antihipertensi terdapat 57 kasus (83,8%) yang menggunakan obat antihipertensi tunggal. Pada penelitian tersebut obat

ISBN: 978-602-72418-6-2

antihipertensi yang diberikan secara tunggal adalah golongan CCB yaitu amlodipine dan golongan ARB yaitu valsartan atau candesartan[10].

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Dian dkk (2010), menunjukkan bahwa sebanyak 22 orang (53,66%) menerima terapi tunggal dan 19 orang (46,34%) menerima terapi kombinasi. Pada kelompok terapi tunggal, golongan antihipertensi terbanyak yang digunakan ialah golongan *Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor* (ACE-I) (31,82%), diikuti oleh *Calsium Chanell Blocker* (CCB) (27,27%) dan *Angiotensin Receptor Blocker* (ARB) (22,73%). Berdasarkan nama obat, diperoleh hasil bahwa Captopril merupakan obat antihipertensi terbanyak yang diresepkan (27,27%), diikuti Amlodipin (22,73%), dan Valsartan (18,18%)[11].

Efektivitas Penggunaan Obat Antihipertensi

Sebanyak 63 orang pasien hipertensi yang mendapat pengobatan dengan rerata tekanan darah sistol sebelum pengobatan sebesar 158,78 mmHg, setelah pengobatan turun menjadi 127,76 mmHg. Sedangkan rerata tekanan darah diastole sebelum pengobatan sebesar 109,52 mmHg, setelah pengobatan turun menjadi 81,59 mmHg. Pada Tabel 3 terlihat bahwa besarnya rata-rata penurunan tekanan darah sistole 31,02 mmHg lebih besar dibandingkan rerata penurunan tekanan darah diastole 27,94 mmHg.

Tabel 3. Perubahan Tekanan Darah Sistol dan Diastol

Obat Antihipertensi	**TDS (mmHg)**		Δ	**TDS (mmHg)**		Δ
	Pre	***Post***		***Pre***	***Post***	
Amlodipin (CCB)	156	130,86	25,14	94,97	85,14	9,83
Captopril (ACEi)	145	120	25	100	80	20
Bisoprolol (Beta Bloker)	150	110	40	110	90	20
Candesartan (ARB)	212	150	62	100	85	15
Nifedipin (CCB)	190	140	50	140	90	50
Valsartan (ARB)	160	130	30	120	80	40
Beta Bloker + CCB	158,3	115	43,3	107,5	73.3	34,2
ARB + CCB	147,5	122,5	25	100	77.5	22,5
ACEi + CCB	180	130	50	133,3	86,7	46,6
ARB + Diuretik	162,3	129,7	32,6	103,3	80	23,3
CCB + diuretik	155,7	129,7	26	103,3	80	23,3
Beta Bloker + Diuretik	170	125	45	120	80	40
ARB + CCB + Diuretik	167	130	37	110	80	30
Mean	158,7	127,7	31,0	109,52	81.59	27,93

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya pengaruh penurunan tekanan darah sistol terhadap pengobatan antihipertensi (sig 0,000), dimana obat antihipertensi dari semua golongan efektif dalam menurunkan tekanan darah sistole, sedangkan pada penurunan diastol (sig 0,032) juga menandakan adanya pengaruh penurunan tekanan darah diastol, artinya bahwa obat antihipertensi dari semua golongan efektif dalam menurunkan tekanan darah diastol.

Penggunaan obat antihipertensi di RS Azra Kota Bogor tahun 2017 terbanyak adalah golongan CCB yaitu amlodipine yaitu sebanyak 35 orang (55,6%). Hasil uji Independent Samples t-test obat amlodipin terhadap penurunan tekanan darah sistol dan diastole diperoleh bahwa untuk penurunan tekanan darah sistol (sig 0,007) yang menandakan bahwa Amlodipin terbukti efektif dalam menurunkan tekanan darah sistol, sedangkan untuk penurunan tekanan darah diastol (sig 0,028) yang menandakan bahwa Amlodipin juga terbukti efektif dalam menurunkan tekanan darah diastol. Sebanyak 35 pasien hipertensi yang mendapat pengobatan dengan rerata penurunan tekanan darah sistol setelah pengobatan sebesar 25.14 mmHg, dan rerata penurunan tekanan darah diastol sebesar 9. 83 mmHg.

Penelitian yang dilakukan oleh Baharuddin (2013) menunjukkan bahwa pada 102 pasien yang mendapatkan obat Amlodipin didapatkan TDS (Tekanan Darah Sistol) sebelum pengobatan rata rata sebesar 166.08±15.743 mmHg, setelah 10 hari pengobatan turun menjadi 145.29±15.396 mmHg dan setelah 30 hari pengobatan turun menjadi 133.14±15.478 mmHg. Sedangkan TDD (Tekanan Darah

ISBN: 978-602-72418-6-2

Diastol) sebelum pengobatan rata-rata sebesar 95.69±13.388 mmHg, setelah 10 hari pengobatan turun menjadi 86.86±9.332 mmHg dan setelah 30 hari pengobatan turun memjadai 79.31±9.148 mHg[7].

Amlodipine terutama bekerja dengan menghambat masuknya ion kalsium ke dalam sel otot polos pembuluh darah melalui saluran kalsium tipe L sub unit α1, sehingga mengakibatkan vasodilatasi pembuluh darah. Seperti kita ketahui, saluran kalsium tipe L ini banyak terdapat pada otot polos pembuluh darah dan otot jantung[12].

Mekanisme kerja dari Amlodipin (CCB) yaitu menghambat ion kalsium yang menyebabkan tekanan darah. Ion kalsium ini sangat penting untuk pembentukan tulang dan otot polos jantung, akibat terjadi rangsangan maka ion kalsium yang ada di luar sel akan masuk ke dalam sel, sehingga makin banyak ion kalsium di sel, dan terjadilah kontraksi otot jantung dan arteri menciut dan mengakibatkan tekanan darah meningkat[13].

Pada penggunaan antihipertensi secara tunggal, amlodipin merupakan golongan *Calcium Channel Blocker* (CCB) yang banyak diberikan karena obat ini sangat bermanfaat mengatasi hipertensi yang bekerja dengan cara menghambat ion kalsium masuk ke dalam vaskularisasi otot polos dan otot jantung sehingga mampu menurunkan tekanan darah. Amlodipin sering dikombinasikan dengan senyawa antihipertensi lainnya, seperti golongan *Angiotensin Converting Enzyme Inhibitors* (ACEI). Terapi dengan pengobatan kombinasi pada pasien hipertensi dianjurkan, karena: mempunyai efek aditif, mempunyai efek sinergisme, mempunyai sifat saling mengisi, penurunan efek samping masing-masing obat, mempunyai cara kerja yang saling mengisi pada organ target tertentu, serta adanya "*fixed dose combination*" akan meningkatkan kepatuhan pasien[1].

SIMPULAN

1. Penggunaan obat antihipertensi terbesar adalah obat tunggal yaitu Amlodipine golongan *Calcium Channel Blocker* (CCB) dengan persentase sebesar 55,6 %.
2. Penggunaan obat antihipertensi Amlodipin terbukti efektif dalam menurunkan tekanan darah tingkat I (Hipertensi *stage* I) dengan rata-rata penurunan tekanan darah sistol sebesar 25,14 mmHg dan rata-rata penurunan tekanan darah diastol sebesar 9,83 mmHg.

REFERENSI

1. Depkes RI. Pharmaceutical Care untuk Penyakit Hipertensi. Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik Ditjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan. Bakti Husada. Jakarta. 2006.
2. Kemenkes RI. Riset Kesehatan Dasar 2006. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI. Jakarta. 2007.
3. Kemenkes RI. Buletin dan Jendela Data dan Informasi Kesehatan: Penyakit Tidak Menular. Bakti Husada. 2012.
4. Setiawati A, Bustami ZS. Antihipertensi, Farmakologi dan Terapi. 1995. Edisi IV, 315-342. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia, Jakarta.
5. Ikawati Z, Jumiani S, dan Putu IDPS. Kajian Keamanan Pemakaian Obat Antihipertensi di Poliklinik Usia Lanjut RS DR. Sardjito. Yogyakarta. Jurnal Farmasi Indonesia Vol. 4. 2008. No. 1: 30 – 41.
6. Tyashapsari WE, Zulkarnain AK. 2012. Penggunaan Obat pada Pasien Hipertensi di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi Semarang. Majalah Farmaseutik, Vol. 8. 2012. No. 2.
7. Baharuddin, Kabo P, Suwandi D. Perbandingan Efektivitas dan Efek Samping Obat Antihipertensi terhadap Penurunan Tekanan Darah Pasien Hipertensi di Puskesmas Baranti Kabupaten Sidenreng Rappang. Tesis Program Pasca Sarjana. Universitas Baharuddin. Makassar. 2013.
8. Anggarini AD, Simutorang AH, Asputra, Siahaan SS. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi pada Pasien yang Berobat di Poliklinik Dewasa Puskesmas Bangkinang Periode Januari sampai Juni 2008. Faculty of Medicine, Univercuity of Riau. Pekan Baru. Riau. 2009.

ISBN: 978-602-72418-6-2

9. JNC 7 Express. The Seven Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. U.S. Department of Health And Human Services. National Institutes of Health National Heart, Lung, and Blood Institute. 2003.
10. Yosida I. *Efektivitas penggunaan obat antihipertensi di Instalasi Rawat Inap bangsal Bakung RSUD Panembahan Senopati Bantul periode Agustus 2015.* Skripsi Sanata Dharma University. 2016.
11. Ansa DA, Goenawi LR, Tjitrosantoso HM. Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Instalasi Rawat Inap Blu Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Januari-Desember 2010. E-Journal Universitas Sam Ratulangi. 2010.
12. Nayler WG. Amlodipine. Spinger Berlin Heidelberg. Germani. 1997.
13. Tjay TH dan Rahardja K. Obat-obat Penting: Kasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya. Elex Media Rahardja. Jakarta. 2007.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Kapasitas Penjeratan Hidroksi Propil Selulosa – Sisteamin terhadap Crude Bromelin yang Diisolasi dari Bonggol Nanas (*Ananas comosus.* (L.). Merr)

Entrapment Capacity of Hydroxy Propyl Cellulose - Cysteamine against Crude Bromelain Isolated from Pineapple Stem (Ananas comosus. (L.). Merr)

DENI RAHMAT, STELLA SALIM, DIAN RATIH LAKSMITAWATI, LILIEK NURHIDAYATI
Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila

ABSTRAK

Nanas (*Ananas comosus.* (L.). Merr) telah dikenal sebagai tanaman obat. Kandungan utama nanas merupakan enzim bromelin yang berkhasiat sebagai antiseptik mulut, antifungi, antibakteri dan desinfektan. Bonggol nanas mengandung kadar tertinggi enzim bromelin dibandingkan pada bagian buah dan kulit nanas. Oleh karena itu, dilakukan isolasi enzim bromelin dengan cara pemerasan terhadap bonggol nanas yang telah dipotong kecil-kecil dalam pembawa dapar fosfat pH 7. Isolasi dilakukan dengan cara dingin Setelah itu dilakukan proses pengendapan protein bromelin dengan metode *salting out* menggunakan ammonium sulfat jenuh. Langkah selanjutnya, dilakukan pemurnian enzim bromelin dengan menggunakan membran *dialisis tube* agar didapatkan *crude* protein bromelin. Setelah dimurnikan, *crude* bromelin dikeringkan demgan cara dingin menggunakan metode liofilisasi (*freeze drying)*. Kadar protein dalam sampel dihitung secara kuantitatif menggunakan metode Bradford pada panjang gelombang maksimum 595 nm menggunakan alat spektrofotometer UV-Visibel. Kemudian dilakukan pengujian daya jeratan matrix hidroksi propil selulosa-sisteamin (HPC) terhadap crude bromelin. Hasil *freeze drying* berupa serbuk kuning *crude* protein bromelin. Hasil menunjukkan bahwa Perasan bonggol nanas mengandung enzim bromelin dengan kadar sebesar 0,2% berdasarkan metode Bradford. Tiomer HPC-Sisteamin dapat digunakan untuk mengisolasi bromelin 0,8% dari perasan bonggol nanas dengan kapasitas muatan bromelin sebesar 0,09%. Dengan demikian, HPC mempunyai potensi kebermanfaatan dalam penghantaran obat.

Kata kunci : hidroksi propil selulosa-sisteamin, bromelin, kapasitas penjeratan.

ABSTRACT

Pineapple (Ananas comosus. (L.). Merr) has been known as a medicinal plant. The main content of pineapple is a bromelain enzyme that is efficacious as an oral antiseptic, antifungal, antibacterial and disinfectant. Pineapple stem contains the highest level of bromelain enzymes compared to other parts. Therefore, bromelain enzyme isolation was carried out by squeezing the small part of pineapple stem in a phosphate buffer buffer pH 7 at a cold temperature. Afterwards, bromelain enzyme purification was done using dialysis tubing to obtain a crude bromelain. After purification, crude bromelain was dried by lyophilization method (freeze drying). Protein content in the sample was quantitatively calculated using the Bradford method at a maximum wavelength of 595 nm using a UV-VIS spectrophotometer. Then testing entrapment capacity of the hydroxy propyl cellulose-cysteamine (HPC) matrix against crude bromelain. The results of freeze dried are yellow powder. The results showed that the powder contained bromelain enzyme with a concentration of 0.2%. HPC-cysteamin Tiomer can be used to isolate 0.8% bromelin from pineapple juice with bromelin filling capacity of 0.09%. Thus, HPC has the potential to be useful in drug delivery.

***Keywords** : hydroxy propyl cellulose-cysteamine, bromelain, entrapment capacity.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Sistem penghantaran obat secara oral dibutuhkan biopolimer yang stabil pada rentang pH yang luas agar tahan terhadap pH asam di lambung dan pH basa di usus sehingga pada penelitian ini digunakan HPC sebagai polimer yang akan dimodifikasi menjadi HPC-Sisteamin untuk menjadi basis nanopartikel. HPC merupakan turunan dari HEC yang memiliki rentang pH stabil yang luas, oleh karena itu HPC juga stabil dalam rentang pH yang luas, sehingga stabil dan tidak mengendap pada saluran cerna. Selain itu, HPC juga memiliki temperatur transisi gelas (temperatur dimana polimer berubah menjadi keras dan rapuh) yang tinggi sehingga memberikan stabilitas yang sangat baik, membatasi difusi obat dan membatasi rekristalisasi selama penyimpanan (1).

Salah satu senyawa yang memiliki gugus sulfhidril adalah bromelin. Bromelin merupakan enzim sulfhidril yang memiliki banyak manfaat, seperti sebagai penghambat agregasi platelet, memiliki aktivitas fibrinolisis, antiinflamasi, antitumor, modulasi imunitas, sifat pembersihan kulit, meningkatkan absorbsi obat lain, sifat mukolitik, membantu proses pencernaan, mempercepat penyembuhan luka dan mampu meningkatkan kondisi kardiovaskular (2,3). Metode isolasi bromelin membutuhkan biaya yang mahal, padahal bromelin banyak terdapat dalam berbagai tanaman di Indonesia, bahkan pada bagian yang banyak dibuang oleh masyarakat, salah satunya adalah bonggol nanas.

Oleh karena itu pada penelitian ini akan dikembangkan teknik isolasi bromelin yaitu dengan menggunakan tiomer. HPC-sisteamin yang merupakan tiomer diduga dapat mengisolasi senyawa yang memiliki gugus sulfhidril melalui pembentukan ikatan disulfida antara gugus sulfhiril yang terdapat pada tiomer dengan gugus sulfhidril pada bromelin.

BAHAN DAN METODE

Hidroksi propil selulosa (HPC) (Sigma Aldrich, Singapore), sodium periodat (Sigma Aldrich, Singapore), etilen glikol (Sigma Aldrich, Singapore), dapar 2-(N-Morpholino) ethanesulfonic acid hydrate (MES) (Sigma Aldrich, Singapore), sisteamin (Sigma Aldrich, Singapore), sodium sianoborohidrid (Sigma Aldrich, Singapore), NaOH 1 N, natrium tripolifosfat, dapar fosfat, natrium alginat, NaOH 5 N, etanol 96%, tween, air suling, perasan bonggol nanas.

Metode

1. Modifikasi HPC

Sejumlah 1,5 gram HPC dilarutkan dalam 120 ml air suling dan 20 ml etanol 96% dengan *magnetic stirrer* sampai homogen (24 jam), kemudian bungkus wadah dengan *alumunium foil* dan ditambahkan 800 mg sodium periodat yang dilarutkan dalam 10 mL aquadest. Lalu campuran diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* dalam ruangan gelap selama 3 jam. Kemudian ditambahkan etilen glikol sebanyak 200 µL dan larutan kembali distirer selama 1 jam. Selanjutnya dilakukan proses pemurnian dengan menggunakan membran dialisis dalam air suling selama 3 hari dan air dialisis diganti tiap 12 jam. Hasil proses pemurnian dikeringkan dengan metode *freeze dry*, lalu ditimbang 1 gram untuk dilarutkan dalam 40 ml air. Dan ditambahkan 1 gram dapar MES dan 1 gram sisteamin. Kemudian keasaman diatur pada pH 5 dan ditambahkan dengan air hingga volume 50 ml. Campuran diaduk selama 3 jam kemudian ditambahkan 4 gram sodium sianoperiodat dan pengadukan dilanjutkan selama 3 hari. Lalu hasil reaksi dimurnikan dengan metode dialisis dengan menggunakan

ISBN: 978-602-72418-6-2

dialisis tube dalam air suling selama 3 hari dan air dialisis diganti tiap 12 jam. Lalu hasil dialisis kembali diserbukkan dengan menggunakan metode *freeze drying* (4).

2. Pembuatan ekstrak bonggol nanas

Bonggol nanas yang telah dibersikan dipotong kecil-kecil, dibekukan pada suhu -4°C ditambahkan *buffer* fosfat 0,1M pH 7 (yang dibuat dengan cara mencampurkan 50,0 mL Kalium dihidrogenfosfat 0,2 M dengan 29,1 mL NaOH 0,2 N, kemudian diencerkan dengan aquadest hingga 200 mL), kemudian dihaluskan dengan menggunakan *blender* dan hasil *blender* diperas dan dilanjutkan dengan proses *sentrifuge* serta diambil supernatannya. Pembuatan serbuk kering dari supernatan perasan bonggol nanas dengan metode *freeze drying* (5).

3. Isolasi bromelin dari perasan bonggol nanas berbasis HPC-Sisteamin

Perasan bonggol nanas yang telah di*blender* dan diperas lalu disentrifus. Selanjutnya dikeringkan dengan metode *freeze dry* dan sebanyak 7,5 gram hasil *freeze dry* ditambahkan ke dalam tiomer HPC-sisteamin 0,2% dimana jumlah tiomer yang berlebih terhadap kadar bromelin dari perasan bonggol nanas sebelum diisolasi. Lalu ditambahkan H_2O_2 sebanyak 3 mL tetes demi tetes dan selanjutnya dilakukan pengadukan dengan menggunakan stirer selama 16 jam. Larutan tersebut dilakukan proses pemurnian dengan menggunakan membran dialisis dalam air suling selama 24 jam dan air dialisis diganti tiap 12 jam. Selanjutnya hasil dialisis di sentrifus dan endapannya dicuci dengan dapar fosfat. Pembuatan serbuk kering dari isolasi bromelin berbasis modifikasi HPC-sisteamin dengan menggunakan metode pengeringan beku/*freeze drying*.

4. Penentuan kadar protein bromelin dari perasan bonggol nanas dan isolasi bromelin dengan Metode Bradford

a. Pengukuran larutan standar protein.

Dibuat larutan standar protein dengan cara menimbang 0,2 gram BSA kemudian dilarutkan dengan 100 mL dapar fosfat sehingga diperoleh larutan stok BSA dengan konsentrasi 2000 ppm. Larutan stok tersebut diencerkan untuk membuat seri larutan standar protein dengan konsentrasi 100, 200, 400, 600, 800, 1000, dan 1200 ppm. Kemudian masing-masing 0,1 mL larutan standar ditambahkan 3,0 mL reagen bradford, dihomogenkan dengan *vortex*, diinkubasi pada suhu ruang selama 5-45 menit, kemudian larutan biru diukur serapannya pada panjang gelombang 595 nm. Lalu dibuat kurva standar dengan memplotkan serapan pada 595 nm terhadap konsentrasi BSA.

b. Pengukuran protein terlarut.

Ditimbang 1 g sampel (perasan bonggol nanas dan nanopartikel bromelin) kemudian dilarutkan dengan 10 mL dapar fosfat sehingga diperoleh konsentrasi 100.000 ppm. Larutan sampel sebanyak 0,5 mL ditambahkan 3,0 mL reagen Bradford, dihomogenisasi, diinkubasi pada suhu ruang selama 5-45 menit, kemudian larutan biru diukur serapannya pada panjang gelombang 595 nm sebanyak 3 kali pengulangan. Jika serapan melebihi rentang serapan kurva baku, maka dilakukan pengenceran yang sesuai (6).

ISBN: 978-602-72418-6-2

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Modifikasi HPC

Pembentukan tiomer didasarkan atas reaksi oksidasi dan reduksi serta aminasi pada tahapan reaksi kimia. Cincin glukosa dari Hidroksi propil selulosa akan terbuka melalui reaksi oksidasi membentuk gugus aldehid kemudian mengalami reduksi setelah itu mengalami reaksi substitusi aminasi dimana gugus –NH primer yang berasal dari sisteamin akan berikatan pada cincin glukosa membentuk tiomer HPC-Sisteamin. Keberhasilan tahapan proses pembentukan tiomer juga dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu faktor pengadukan menggunakan *stirrer* dengan kekuatan pengadukan yaitu 100 RPM , apabila pengadukan terlalu cepat maka akan terjadi *foaming* atau busa yang akan mengganggu hasil analisis. Pada proses oksidasi wadah dilapisi oleh alumunium foil yang bertujuan untuk mencegah reaksi oksidasi oleh oksigen atau udara dari luar dan mencegah terjadinya fotolisis pada larutan sampel tiomer. Kondisi asam atau pH, agar tetap stabil selama proses sintesis tiomer ini, Medium larutan dikondisikan dalam suasana asam agar reaksi dapat berjalan sempurna oleh karena itu penggunaan dapar berperan dalam proses ini untuk mempertahankan pH larutan. Selain itu , peran pH larutan harus dijaga pada nilai pH 5 atau perlu disesuaikan dengan penambahan NaOH 1 M atau HCL 0.1 M . Nilai pH disesuaikan mencapai pH 5 adalah nilai pH yan stabil untuk mereaksikan hidroksi propil selulosa yang telah mengalami oksidasi dengan sisteamin membentuk konjugat dengan persentasi pembentukan gugus tiol yang maksimal . Selain itu sintesis dilakukan pada pH = 5 karena pada kondisi tersebut konsentrasi reaktif tiol anion dalam keadaan rendah sehingga reaksi pembentukan ikatan disulfida dapat dicegah. Kemudian keempat modifikasi polimer dengan penambahan gugus sulfihidril pada rantai polimer dilakukan pada kondisi inert untuk mencegah reaksi oksidasi lanjutan dari kelompok tiol bebas membentuk ikatan disulfida yang akan menurunkan sifat dan karakterisitik dari tiomer dimana tiomer sulit untuk direaksikan karena telah terjadi pembentukan ikatan kovalen. Kelima adalah proses pemurnian atau dialisis dimana proses dialisis dilakukan pada suhu 10ºC selama 2-3 hari untuk menghilangkan bahan-bahan yang tidak diinginkan sehingga membuat sampel menjadi murni (4,7).

2. Pembuatan ekstrak bonggol nanas dan pembuatan serbuk kering perasan bonggol nanas dengan metode *freeze drying*

Tabel 1. Kurva Baku Bovine Serum Albumin (BSA)

Konsentrasi (ppm)	Serapan
100	0,1258
200	0,1788
400	0,3746
500	0,4297
700	0,5608
800	0,5927

A = 0,0631
B = $6{,}9779 \times 10^{-4}$
R = 0,9922
Y = $0{,}0631 + (6{,}9779 \times 10^{-4})\ X$

ISBN: 978-602-72418-6-2

Didapatkan kadar protein dari matrix kering hasil freeze drying perasan bonggol nanas adalah sebesar 0,29% dari konsentrasi matrix kering perasan bonggol nanas sebesar 100.000 ppm.

Tabel 2. Kadar Protein Matrix Kering Perasan Bonggol Nanas

Konsentrasi (ppm)	Serapan	Kadar (%)
100.000	0,2903	0,3

3. Hasil uji kuantitatif kadar protein hasil isolasi dengan metode bradford

HPC-Sisteamin dapat digunakan untuk mengisolasi bromelin karena selain memiliki gugus sulfhidril yang dapat membentuk ikatan disulfida dengan gugus sulfhidril pada bromelin, HPC-Sisteamin juga stabil pada rentang pH yang luas sehingga tidak terpengaruh oleh perubahan pH yang terjadi selama proses isolasi. Hasil isolasi bromelin dengan tiomer dapat diliat dari serapan pelet hasil sentrifus bromelin dan tiomer.

Tabel 3. Kadar Protein Perasan Bonggol Nanas Hasil Isolasi

Serapan	Kadar (%)
0,0695	0,09
	0,8

Serapan yang diperoleh dari pengujian ini hanya merupakan serapan dari bromelin terisolasi yang berikatan dengan reagen bradford. Tiomer HPC-sisteamin yang berikatan dengan bromelin tidak memiliki struktur protein, sehingga tidak akan berikatan dengan reagen bradford dan tidak memberikan serapan. Pengujian kadar protein hasil isolasi dapat dinyatakan tidak maksimal karena kadar bromelin yang terjerat dalam tiomer hanya sebesar 0,09%. Hal ini dapat dilihat dimana 100 mg Tiomer HPC-sisteamin hanya dapat mengikat sebesar 91,72 µg bromelin. % kapasitas muatan bromelin sebesar 0,8% dimana dari 11,4009 mg bromelin yang ingin diisolasi hanya sebesar 91,72 µg sehingga kadar bromelin hasil isolasi memiliki hasil yang jauh lebih rendah dari pada kadar protein sebelum isolasi. Hasil yang diperoleh dapat menggambarkan kadar bromelin dalam sampel tetapi tidak akurat. Hal ini disebabkan oleh serapan yang dihasilkan hanya sebesar 0,0695, sedangkan menurut hukum Lamber Beer, serapan berlinearitas baik adalah serapan yang termasuk ke dalam rentang 0,2 – 0,8. Berdasarkan hal tersebut, seharusnya digunakan metode *Standart Addition* atau Kromatografi Cair Kinerja Tinggi namun dibutuhkan baku pembanding berupa bromelin murni yang sulit diperoleh dan adanya keterbatasan waktu untuk memperoleh bromelin murni tersebut.

Ikatan disulfida terbentuk antara gugus sulfhidril dari tiomer HPC-Sisteamin dengan gugus sulfhidril dari protein yang terdapat pada bonggol nanas adalah ikatan yang kuat namun ikatan ini adalah ikatan yang bersifat reversibel jadi ikatan disulfida ini dapat lepas. Pada proses pembilasan untuk memisahkan bromelin yang terikat dengan tiomer HPC-Sisteamin dan bromelin yang bebas adalah proses yang sangat memungkinkan terjadinya pelepasan ikatan disulfida sehingga semakin banyak pula bromelin yang tidak terikat dan kadar proteinnya pun semakin rendah dari yang semula. Berdasarkan penelitian sebelumnya, jumlah H_2O_2 yang ditambahkan berjumlah 1:1 dengan jumlah gugus sulfhidhril yang terdapat dalam sampel isolasi sehingga pada penelitian ini, lepasnya ikatan disulfida dapat disebabkan oleh kurangnya H_20_2 yang digunakan sebagai oksidator yang memicu oksidasi gugus sulfhidril bebas menjadi ikatan disulfida (8,9,10).

ISBN: 978-602-72418-6-2

SIMPULAN

Tiomer HPC-Sisteamin dapat digunakan untuk mengisolasi bromelin 0,8% dari perasan bonggol nanas dengan kapasitas muatan bromelin sebesar 0,09%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Trivedi MK, et al. Influence of Biofield Treatment on Physicochemical Properties of Hydroxyethyl Cellulose and Hydroxypropyl Cellulose. J Mol Pharm Org Process Res. 2015;3(2):1-2.
2. Nurmala LW, Kusrijadi A, Suryatna A. Kajian Penggunaan Amonium Sulfat Pada Pengendapan Enzim Bromelin Dari Batang Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) Sebagai Koagulan Pada Pembuatan Keju *Cottage*. Jurnal Sains dan Teknologi Kimia. 2013;4(1).
3. Samuel AJ, Kulkarni M, Tambe R. Thiomers: Forms, Features and Formulation. J. Chem. Pharm. Res. 2010;2(6):316-319.
4. Rahmat D, et al. Design and Synthesis of a Novel Cationic Thiolated Polymer. International Journal of Pharmaceutics. 2011;411:10-12.
5. R. M. Heinicke, W. A. Gortner. 1987. Stem Bromelain—a New Protease Preparation from Pineapple Plants. Economic Botany, 1987;11(3):228.
6. Bradford M. Rapid and Sensitive Method for The Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing The Principle Dye Binding. Analytical Of Biochemistry. 1976;72:248−254.
7. Kumar R, Sintia V.R . Thiomer Potensial Carrier For Therapeutic Delivery System.Elsevier.2013:1156-1166.
8. Nireesha GR, et al. Lyophilization/Freeze Drying. International Journal of Novel Trends in Pharmaceutical Sciences Okt 2013; h.87-89.
9. Gutscher M, et al. Proximity-based Protein Thiol Oxidation by H2O2-scavenging Peroxidases. The Journal of Biological Chemistry. 2009;284(46):h.31532-31533.
10. Nagy P. Kinetics and Mechanisms of Thiol-Disulfide Exchange Covering Direct Substitution and Thiol Oxidation-Mediated Pathways. Antioxidants & Redox Signaling. 2013., 18(13):1624-1626.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Formulasi dan Evaluasi *Orally Disintegrating Tablet* (ODT) Ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum Pictum* L. Griff) Dengan Perbedaan Konsentrasi *AC-Disol*

(Formulation and Evaluation of Orally Disintegrating Tablets (ODT) of *Graptophyllum Pictum* Leaves Extract Using Different Concentration of AC-Disol)

ERNI RUSTIANI, IKE YULIA WIENDARLINA, NANDA FAUZIAH ISTIANAH
Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Pakuan
Email: ernirustiani@unpak.ac.id

ABSTRAK

Kenyamanan dan kepatuhan pasien dalam mengkonsumsi obat merupakan faktor penting dalam mendesain bentuk sediaan obat. Orally Disntegrating Tablet (ODT) adalah bentuk sediaan padat yang hancur secara cepat dalam mulut dan residunya mudah ditelan. Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi Ac-Disol sebagai disintegran terhadap mutu ODT ekstrak daun ungu. Salah satu manfaat daun ungu yaitu sebagai analgesik. Kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam daun ungu yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan saponin. ODT ekstrak daun ungu dibuat dengan metode granulasi kering dengan konsentrasi Ac-Disol 1% (F1), 3% (F2) dan 5% (F3). Pengujian mutu tablet yang dilakukan meliputi kekerasan, kerapuhan, waktu dispersi in vitro, waktu pembasahan, rasio penyerapan air dan penetapan kadar alkaloid dalam ekstrak dan tablet. Hasil pengujian mutu tablet menunjukkan semakin meningkat konsentrasi Ac-Disol akan menurunkan waktu pembasahan dan waktu dispersi in vitro. Penelitian ini menyimpulkan bahwa ODT ekstrak daun ungu dapat dibuat dengan metode granulasi kering dan konsentrasi Ac-Disol 5% (F3) memberikan hasil yang paling baik.

Kata kunci : Orally Disintegrating Tablet (ODT)**,** Analgesik, Daun Ungu.

ABSTRACT

Convenience of administration and patient compliance are gaining significant importance in design of dosage form. Orally Disintegrating Tablet (ODT) is solid dosage form which disintegrated rapidly in mouth and its residue easy to swallowed. This research observed the influence Ac-Disol concentration as disintegrant on quality of Graptophyllum leaves extract ODT. One of benefits of Graptophyllum leaves is as an analgesic. The leaves compounds are flavonoids, alkaloids, tannins, steroids, and saponins. ODT of Graptophyllum leaves extract were prepared by dry granulation method after incorporating superdisintegrants Ac-Disol in concentration 1% (F1), 3% (F2), 5% (F3). The quality tablet on hardness, friability, wetting time, dispersion time in vitro, water absorbed ratio, alkaloid content in extract and tablet were examined. The results showed that the increasing of Ac-Disol concentrations would decrease wetting time and dispersion time in vitro. It is concluded that Orally Disintegrating Tablet of Graptophyllum leaves extract could be prepared by dry granulation and formula with 5% concentration of Ac-Disol (F3) give the most desirable output.

Key words : *Orally Disintegrating Tablet (ODT), Analgesic, Graptophyllum leaves.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Tanaman ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff) secara tradisional digunakan secara turun temurun dan banyak penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan tanaman ini. Daun ungu mengandung senyawa kimia yang berkhasiat seperti alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, triterpenoid, steroid dan glikosida [(1)]. Daun ungu secara empiris dapat digunakan untuk mengobati luka terbuka pada tikus [(2)]. Ekstrak daun ungu dapat digunakan untuk menanggulangi penyakit hemaroid karena isi kandungan daun ungu adalah alkaloid nontoksik, flavonoid, steroid, saponin, tanin yang mempunyai kemampuan anti inflamasi dan juga sebagai analgesik [(3)]. Ekstrak etanol daun ungu efektif sebagai analgesik melalui induksi nyeri secara termik dengan dosis 100 mg/kgBB dan 200 mg/kgBB [(4)].

Orally Disintegrating Tablet (ODT) merupakan tablet yang penggunaanya mudah tanpa perlu menggunakan bantuan air minum. ODT didesain untuk diletakkan di dalam rongga mulut yang akan hancur oleh saliva selama kurang lebih 60 detik tanpa dikunyah dan bantuan air. Sediaan tersebut dapat mempermudah pasien pediatri, geriatri dan pasien yang sukar menelan tablet [(5)]. Superdisintegran yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ac-Disol. Ac-Disol sering digunakan dalam formulasi sediaan oral yang berfungsi sebagai bahan penghancur untuk kapsul, tablet dan granul. Di dalam formulasi tablet Ac-Disol sering digunakan dengan metode kempa langsung atau granulasi basah [(6)]. Penambahan konsentrasi superdesintegran akan berpengaruh terhadap sifat fisik tablet, yaitu semakin tinggi konsentrasi superdesintegran akan meningkatkan waktu hancur dan waktu terbasahi tablet [(7)].

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Daun ungu diperoleh dari Balai Penelitian Obat dan Aromatik (BALITTRO) Bogor, Jawa Barat dan dideterminasi di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Cibinong, Bogor. Etanol 96% (Bratachem, Indonesia), Avicel PH 102 (Bratachem, Indonesia), Magnesium stearat (Bratachem, Indonesia), Sukralosa (Bratachem, Indonesia), Manitol dan Ac-Disol (Meprofarm, Bandung-Indonesia).

METODE

Ekstraksi dan Formulasi ODT Ekstrak Daun Ungu

Simplisia daun ungu diekstraksi dengan Etanol 96 % menggunakan metode maserasi sebanyak 2 kali sambil diaduk secara kontinyu setiap 6 jam. Filtrat yang diperoleh dikeringkan menggunakan alat *Vacuum dryer* (Ogawa-Jepang).

Tablet ODT dibuat sebanyak 3 formula menggunakan metode granulasi kering dengan variasi konsentrasi superdisintegran Ac-Disol seperti pada Tabel 1. Semua bahan diayak menggunakan ayakan mesh 30 dan ditimbang menggunakan timbangan digital analitik. Ekstrak kering daun ungu ditambahkan aerosil agar tidak lengket lalu ditambahkan Avicel PH 102, Manitol dan Ac-Disol lalu dicampur hingga homogen. Campuran tersebut di*slugging* dan diayak kembali dengan ayakan no. 16 hingga menjadi granul. Selanjutnya granul ditambahkan Magnesium Stearat dan dievaluasi hingga memenuhi syarat agar siap dicetak menjadi tablet.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 1. Formula ODT Ekstrak Daun Ungu

Nama Bahan (mg/tablet)	Formula		
	F1	F2	F3
Ekstrak kering daun ungu	206	206	206
Avicel PH 102	50	50	50
Ac-disol			
Sukralosa	10	10	10
Aerosil	5	5	5
Mentol	5	5	5
Mg Stearat	5	5	5
Manitol 200 SD ditambahkan hingga	500	500	500

Evaluasi Granul

Uji Kadar Air Granul

Penetapan kadar air dilakukan dengan alat *Moisture Balance* pada suhu 105° C. Syarat Kadar Air granul pada umumnya yaitu tidak lebih dari 3% - 5% [8].

Laju alir dan sudut istirahat

Pengujian laju alir dan sudut istirahat menggunakan alat *flowmeter.* Tumpukan granul yang terbentuk setelah melewati *flowmeter* diukur tinggi dan jari-jarinya sebagai nilai sudut istirahat [9].

Berat Jenis

Berat jenis (□b) ditentukan dengan cara massa tablet ditimbang (M) dimasukan ke dalam gelas ukur kemudian diukur volumenya (Vb) dan dihitung sebagai □b = M / Vb.

Tapped density (□t)

Gelas ukur yang berisi massa tablet (M) tersebut diletakkan pada alat *bulk tapped density tester* (Pharmeq, Indonesia). Alat dipasang dengan ketukan sebanyak 300 kali dan volume tablet hasil pemampatan diukur (Vm). Hasilnya dihitung dengan rumus □t = M/ Vt.

Indeks kompresibilitas (C)

Merupakan cara yang sederhana untuk mengukur laju alir granul menggunakan rumus

C = (□t - □b) / □t x 100.

Rasio Hausner

Menunjukkan kemudahan granul untuk mengalir yang dihitung dengan rumus

Rasio Hausner = □t / □b (9).

Evaluasi Mutu Tablet

Seluruh tablet dievaluasi dengan beberapa parameter yaitu kekerasan, kerapuhan, waktu pembasahan, waktu dispersi in vitro, rasio penyerapan air dan kandungan alkaloid.

Kekerasan Tablet

Setiap formula tablet diuji kekerasannya menggunakan alat *Hardnes tester* (Erweka, Jerman). Hasil tekanan yang diberikan oleh alat ketika tablet mulai pecah dicatat. Syarat kekerasan tablet cepat hancur 1-3 kp [10].

Kerapuhan Tablet

Kerapuhan tablet diukur menggunakan alat *Friability tester* (Erweka, Jerman). Tablet diambil 20 buah kemudian ditimbang dan dimasukan kedalam alat. Alat dijalankan dengan kecepatan 25 rpm selama 4 menit. Tablet yang berada dalam alat dikeluarkan dan dihilangkan debunya lalu ditimbang kembali [11].

Waktu Pembasahan

Satu buah kertas saring diambil dan dilipat dua dengan diameter 6,5 cm ditempatkan pada sebuah cawan petri yang ditambahkan akuades sebanyak 6 ml. Kemudian tablet uji diletakkan ditengah

ISBN: 978-602-72418-6-2

kertas saring yang telah dibasahi akuades. Metode ini sedikit dimodifikasi dengan menggunakan akuades yang telah diatur pada suhu 37° C. Waktu yang dibutuhkan oleh air untuk berdifusi dari kertas saring yang sudah dibasahi oleh akuades dihitung menggunakan stopwatch [12].

Waktu dispersi *in vitro*

Sebanyak 10 ml dapar phospat pH 6,8 dimasukan ke dalam cawan petri pada suhu 37 ± 0,5 ^{0}C. Kemudian tablet dimasukan ke dalam cawan petri secara hati-hati. Waktu dispersi tablet dihitung menggunakan stopwatch [12].

Rasio Penyerapan air

Selembar kertas tisu dilipat menjadi dua kali kemudian ditempatkan ke dalam cawan petri kecil (diameter 6,5 cm) yang berisi 5 ml air suling. Sebuah tablet ditempatkan pada kertas tisu tersebut [13]. Tablet yang dibasahi ditimbang rasio penyerapan airnya (R) ditentukan dengan persamaan berikut :

$$R = \frac{\text{bobot awal tablet} - \text{bobot akhir tablet setelah dibasahi}}{\text{bobot awal tablet}} \times 100\ \%$$

Penetapan kadar Alkaloid Ekstrak dan Sediaan ODT

Pada penetapan kadar alkaloid, ekstrak kering daun ungu ditimbang sebanyak 1 gram. Sedangkan untuk ODT, sebanyak 20 tablet ditimbang seksama lalu digerus menjadi serbuk halus. Berat serbuk yang diuji ditimbang setara dengan jumlah ekstrak kering daun ungu 1 g. Sampel yang telah ditimbang lalu ditambahkan HCl 1N 1 ml, buffer Fosfat pH 4,7 dan 5 ml larutan Bromokresol. Kemudian larutan dikocok dan diekstraksi dengan kloroform sebanyak dua kali. Filtrat hasil ekstraksi dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan ditambahkan kloroform sampai batas. Absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 460 nm. Absorban yang dihasilkan dimasukkan ke dalam persamaan regresi dari kurva standar kofein ([14]).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak Kering Daun Ungu

Hasil organoleptik ekstrak kering daun ungu yaitu berwarna hitam dan memiliki bau khas aromatik. Berdasarkan uji fitokimia diperoleh hasil ekstrak daun ungu positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin dan steroid. Gambar 1 menunjukkan hasil ekstrak kering daun ungu.

Evaluasi Granul.

Gambar 1. Ekstrak Kering Daun Ungu

Evaluasi dilakukan pada setiap formula granul campuran ekstrak daun ungu dan bahan tambahan. Evaluasi yang dilakukan meliputi penetapan kadar air, laju alir, sudut istirahat, berat jenis, *tapped density*, indeks kompresibilitas dan rasio Hausner seperti yang terdapat di Tabel 2.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 2. Evaluasi Granul ODT Ekstrak Daun Ungu

Parameter Uji	Formula		
	F1	F2	F3
Kadar Air (%)	4,15 ± 0,13	4,23 ± 0,07	3,93 ± 0,17
Laju alir (g/det)	4,05 ± 0,05	4,42 ± 0,06	4,70 ± 0,47
Sudut istirahat (^{0})	24,04 ± 0,00	24,74 ± 1,13	27,33 ± 0,38
Berat Jenis (g/cm^3)	7,61 ± 0,37	9,09 ± 1,48	7,15 ± 0,24
Tapped density(g/cm^3)	9,19 ± 0,18	10,11 ± 1,27	7,42 ± 0,13
Rasio Hausner	1,03 ± 0,01	1,11 ± 0,04	1,21 ± 0,04
Indeks Kompresibilitas (%)	7,21 ± 2,35	10,34 ± 3,34	3,58 ± 1,50

Ketiga formula tersebut mengandung kadar air kurang dari 5% dan memenuhi syarat yaitu kelembaban granul tidak lebih dari 3-5 % (8). Hasil pengujian kadar air ketiga formula menunjukkan perbedaan, karena konsentrasi Ac-Disol memiliki pengaruh terhadap kandungan kadar air di setiap formula. Semakin tinggi konsentrasi Ac-Disol yang digunakan maka kandungan kadar air semakin kecil. Ac-Disol memiliki sifat penarik kelembaban [(6)].

Hasil laju alir yang diperoleh dari ketiga formula masing – masing menghasilkan laju alir yang baik. Harga laju alir yang baik sekitar 4-10 [(8,15)]. Sudut istirahat dari ketiga formula merupakan kategori baik karena sudut istirahatnya berada dalam range 20°-30° [(15)]. Sedangkan Rasio hausner seluruh formula memenuhi syarat karena nilai kurang dari 1,25 sehingga memiliki kategori baik [(9)].

Formula 1 memiliki indeks kompressibilitas tertinggi diikuti F2 dan F3. Indeks kompressibilitas ketiga formula dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi Ac-Disol. Semakin tinggi konsentrasi Ac disol maka indeks kompressibilitasnya semakin baik [(6)]. Semakin kecil nilai dari indeks kompressibilitas maka kemampuan kempa dari setiap tablet semakin baik.

Evaluasi Mutu Orally Disintegrating Tablet (ODT)

Tablet yang dihasilkan berbentuk bulat datar dengan permukaan bawah rata dan permukaan atas memiliki garis tengah, warna hitam ke abu-abuan, bau khas aromatis, memiliki rasa yang manis agak pahit dan dingin di lidah seperti yang ditunjukkan Gambar 2. Setiap formula tablet dievaluasi mutunya meliputi pengujian kekerasan, kerapuhan, waktu pembasahan, waktu dispersi in vitro, rasio penyerapan air. Hasilnya ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Evaluasi Mutu ODT Ekstrak Daun Ungu

Parameter Uji	Formula		
	F1	F2	F3
Kekerasan (Kp)	2,74 ± 0,73	2,81 ± 0,31	2,67 ± 0,36
Kerapuhan (%)	0,23	0,59	0,21
Waktu pembasahan (detik)	598	183	48
Waktu dispersi in vitro (menit.detik)	18.31	08.16	02.07
Rasio penyerapan air (%)	1,93	3,56	6,01

ISBN: 978-602-72418-6-2

Gambar 2. ODT Ekstrak Daun Ungu

Hasil pengujian kekerasan seluruh formula memenuhi persyaratan yaitu kekerasan tablet cepat hancur adalah 1-3 kp (10). Semakin tinggi konsentrasi Ac Disol maka kekerasan semakin meningkat [16]. Bila ada perbedaan kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya penambahan bahan eksipien lain serta konsentrasi eksipien yang dapat mempengaruhi sifat fisik ODT.

Hasil pengujian kerapuhan tablet seluruh formula memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 1 % [11]. Konsentrasi Ac Disol berpengaruh terhadap kerapuhan karena semakin tinggi konsentrasi Ac Disol yang digunakan dapat meningkatkan kekerasan tablet sehingga kerapuhannya akan semakin kecil [16].

Waktu pembasahan sangat erat hubungannya dengan struktur dalam tablet dan hidrofilisitas dari eksipien[9]. Untuk formula 1 memiliki waktu pembasahan yang paling lama dibandingkan formula 2 dan 3. Artinya semakin tinggi konsentrasi dari Ac Disol maka akan semakin cepat waktu pembasahannya. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian [7] semakin tinggi konsentrasi Ac Disol yang digunakan maka kemampuan tablet untuk terbasahi semakin cepat.

Pengujian waktu dispersi *in vitro* dilakukan untuk mengetahui waktu hancur tablet ketika diletakkan di saliva. Modifikasi evaluasi waktu dispersi diluar tubuh dilakukan dengan cara merefleksikannya dengan kondisi di dalam rongga mulut [9]. Hasil pengujian waktu dispersi *in vitro* menunjukkan waktu yang dibutuhkan untuk tablet agar dapat terdispersi dalam cairan. Semakin tinggi konsentrasi Ac Disol maka waktu dispersi tablet semakin cepat. Pengujian ini sesuai dengan penelitian [16] yang menghasilkan waktu dispersi paling cepat adalah dengan konsentrasi Ac Disol tinggi. Ac Disol merupakan suatu superdesintegran yang mempunyai dua mekanisme kerja agar tablet terintegrasi lebih cepat yaitu penyerapan air (*Water wicking*) dan pembengkakan cepat (*rapid swelling*) [6]. Ac Disol mampu memecah tablet dengan mekanisme kapilaritas, menyebabkan air meresap kedalam tablet melalui pori-pori tablet, kemudian Ac Disol akan mengembang dan mengakibatkan tablet pecah [16].

Rasio penyerapan air sangat erat hubungannya dengan waktu pembasahan [17]. Hasil pengujian rasio penyerapan air meningkat seiring dengan tingginya konsentrasi Ac Disol pada setiap formula. Semakin tinggi konsentrasi Ac Disol kemampuan *wicking* akan lebih baik [7]. Rasio penyerapan air menunjukan kapasitas air yang dapat diserap dalam sediaan *Orally desintegrating tablet* (ODTs) [18]. Menurut [7] bahwa penggunaan konsentrasi Ac Disol 5% menghasilkan formula yang terbaik untuk sediaan ODT.

Hasil penentuan kadar alkaloid dalam ekstrak daun ungu rata-rata 3,71 %. Sedangkan kadar alkaloid rata-rata di dalam tablet diperoleh sebesar 3,40 % atau bila dibandingkan dengan ekstrak yaitu 91,24%.

KESIMPULAN

Formula *Orally Disintegrating Tablet (ODT)* Ekstrak Daun Ungu Formula 3 (Ac Disol 5 %) menghasilkan tablet dengan mutu terbaik.

ISBN: 978-602-72418-6-2

DAFTAR PUSTAKA

1. Manoi F. Analisa Fitokimia dan Kandungan Bahan Aktif dari Lima Aksesi Tanaman Handeuleum (Graptophyllum pictum L.). Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. 2011.1 (1): 15-24.
2. Andriyani R, Yuniarti U, dan Mulyanti D. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* (L) Griff.) Sebagai Penyembuh Luka. Penelitian SpeSIA Unisba. ISSN 2460-6472. 2015. 311-315.
3. Sya'haya S, Nova IR. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Ungu (Graptophyllum pictum Griff) Terhadap Penyembuhan Hemoroid. MAJORITY. 2016. 5 (5) : 156.
4. Soekarno M. Efek Analgesik Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum pictum*) (L)Griff Pada Mencit Galur Swiss Webster Betina. Skripsi. 2009. Universitas Maranatha Bandung.
5. Parmar RB, Baria AH, Tank HM, dan Faldus D. Formulation and Evaluation of Domperidone Fast Disolving Tablets. International Journal of Pharm Tech Research. 2009. 1:483-487.
6. Rowe RC, Sheskey PJ, dan Quinn ME. Handbook of Pharmaceutical Excipients. 6th Edition. London : The Pharmaceutical Press and The American Pharmaceutical Association. 2009. p. 206-208.
7. Martin R dan Hidayat WU. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penghancur, Sodium Starch Glycolate, Crospovidone Coarse dan Croscarmellose Sodium Terhadap Parameter Fisik Cetirizine Orally Disintegrating Tablet (ODT) Secara Kempa Langsung. Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal. 2017. 1 (2) : 53-58.
8. Hadisoewignyo L dan Ahmad F. Sediaan Solida. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2013. p.21-122.
9. Bhowmik D, Chiranjib B, Krishnakanth, Pankaj, dan Chandira RM. Fast Dissolving Tablet: An Overview. Journal Chemical and Pharmacy Research. 2009. 1 (1): 163-177.
10. Abu-izza KAL, Vincent HL, Jee L, Parr GD, dan Schineller MK. Fast Dissolving Tablets. Dalam: Bhupendra G Prajapati and Nayan Ratnakar. A Review on Recent Patents on Fast Dissolving Drug Delivery System. International Journal Pharmacy. Technologi. Research. 2009. 1. (3): 790-798.
11. Lachman L, HA Lieberman, JL Kanig. The Theory and Practice of Industrial Pharmacy. 2th ed. Philadelphia: Lea dan Febiger. 1986. p.139-164, 648-705.
12. Rawas-Qalaji MM, Estelle F, Simons R, dan Simons KJ.. Fast Disintegrating Sublingual Tablet : Effect of Epinephrine Load on Tablet Characteristics. APPS Pharm. Sci. Tech. 2006. p. 72-78.
13. Sahoo CK, Sahoo TK, Moharana AK. Designing of orodispersible tablet diethy carbamazine citrate for the treatment of filariasis. International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology. 2011. 2 (4) : 70-74.
14. Shamsa F, Monsef H, Gharmooshi R, and Verdian-rizi M. Spectrophotometric Determination of Total Alkaloids in some Iranian Medicinal Plants. Thai J. Pharm. Sci. 2008. (32):17-20.
15. Aulton ME. Pharmaceutics: The Science of Dosage from Design. Edinburgh: Churvill livingstone. 1988. p.600-615, 647-667.
16. Setyawan D, Widjaja B, dan Sayekti I,. Pengaruh Ac-Di-Sol Terhadap Karakteristik Fisik Dan Laju Disolusi Orally Disintegrating Tablet Piroksikam dengan Metode Cetak Langsung. Majalah Ilmu Kefarmasian. 2010. 7(2):1-9.
17. Suhery WN, Fernando A, dan Giovanni B. Perbandingan Metode Granulasi Basah dan Kempa langsung Terhadap Sifat Fisik dan Waktu Hancur *Orally Desintegran Tablets* (ODTs) Piroksikam. Jurnal Sains Farmasi dan Klinis. 2016.2 (2):138-144.
18. Rani CK, Parfati N, dan Putri JW . Formulasi sediaan *Orally Desintegrating Tablet* Atenolol dengan Sodium Strach Glycolate Sebagai Superdesintegran. Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas. 2017. 14 (1): 55-64.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Efek Pelarut Terhadap Kadar Fenol Total, Flavonoid Total, Dan Antosianin Total Pada Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* (L.) Lam.)

RINI PRASTIWI[1*], SHOHIBATUL ISLAMIYAH[1], VIVI ANGGIA[1]
[1]Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.

ABSTRAK

Ubi jalar ungu memiliki warna ungu yang pekat pada daging ubinya, sehingga banyak menarik perhatian, hal ini disebabkan pigmen antosianin yang tersebar dari bagian kulit sampai ke daging umbinya. Antosianin bermanfaat bagi kesehatan karena berfungsi sebagai antioksidan, antihipertensi, dan pencegahan gangguan fungsi hati. Pada penelitian ini dilakukan optimasi pelarut untuk ekstraksi ubi jalar ungu terhadap kadar fenol total, flavonoid total dan antosianin total. Parameter yang diamati adalah kadar fenol total, flavonoid total dan antosianin total. Hasil penelitian menunjukkan kadar fenolik total konsentrasi etanol 40% adalah 827,98 mgGAE/g, etanol 70% adalah 782,33 mgGAE /g dan etanol 96% adalah 719,62 mgGAE/g. Kadar flavonoid total etanol 40% adalah 3,98 mgQE/g, etanol 70% adalah 5,11 mgQE/g dan etanol 96% adalah 8,58 mgQE/g. Kadar antosianin total etanol 40% adalah 26,75 mg/100 g, etanol 70% adalah 48,78 mg/100 g dan etanol 96% adalah 204,79 mg/100 g. Data kadar fenol total dan flavonoid total dianalisis menggunakan uji ANOVA satu arah dilanjutkan dengan uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan bermakna antar variasi pelarut terhadap kadar flavonoid total. Pelarut yang optimum untuk kadar fenol total adalah etanol 40% sedangkan pelarut yang optimum untuk kadar flavonoid dan antosianin total adalah etanol 96%.

Kata Kunci: Ubi jalar ungu, kadar fenol total, kadar flavonoid total, kadar antosianin total

PENDAHULUAN

Ubi jalar ungu merupakan varietas ubi jalar yang banyak ditemukan di Indonesia. Selain ubi jalar ungu, terdapat juga ubi jalar yang berwarna putih dan kuning (Sukardi dkk. 2012). Ubi jalar ungu memiliki warna ungu yang cukup pekat pada daging umbinya, sehingga banyak menarik perhatian. Menurut Sarwono (2005), warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya pigmen antosianin yang tersebar dari bagian kulit sampai ke daging umbinya. Antosianin bermanfaat bagi kesehatan tubuh karena dapat berfungsi sebagai antioksidan, antihipertensi, dan pencegah gangguan fungsi hati (Apriyanto 2002).

Pelarut yang sering digunakan untuk mengekstraksi senyawa fenolik antara lain metanol, etanol, aseton, dan etil asetat (Taroreh *et al.* 2015). Etanol merupakan pelarut yang sangat baik untuk mengekstraksi karena dapat mengekstraksi senyawa polar maupun nonpolar (Lumenpouw dkk. 2012).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi pelarut dalam proses ekstraksi antosianin dari bunga kembang sepatu dengan menggunakan kosentrasi etanol 60% didapatkan kadar antosianin 42,440 mg/25 gr bahan baku, konsentrasi 70% didapatkan kadar antosianin 45,788 mg/25 gr bahan baku, konsentrasi 80% didapatkan kadar antosianin 46,345 mg/25 gr bahan baku, konsentrasi etanol 90% didapatkan kadar antosianin 47,981 mg/25 gr bahan baku dan dengan konsentrasi etanol 96% didapatkan kadar antosianin 48,260 mg/25 gr bahan baku (Agustin dan Ismiyati 2015).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan variasi pelarut etanol yang memiliki tingkat polaritas yang berbeda yaitu etanol 40%, etanol 70% dan etanol 96% dalam penetapan kadar fenol total, flavonoid total dan antosianin total pada ubi jalar ungu.

ISBN: 978-602-72418-6-2

METODE PENELITIAN

Alat

Timbangan analitik, blender, spektrofotometri UV-Vis, *microplate reader,* corong pisah 100 ml dan 500 ml, labu leher, labu ukur, timbangan digital, beaker glass, gelas ukur, erlenmayer 250 ml, pipet tetes, oven, *vacuum rotary evaporator*, dan peralatan gelas lainnya.

Bahan

Ubi jalar ungu, etanol 40 %, etanol 70%, etanol 96%, kertas saring, kain flanel, reagen Folin Ciocalteu, baku kuersetin, baku asam galat, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, serbuk Mg, eter, $FeCL_3$, Na_2CO_3 10%, $AlCl_3$ 10%, HCl 2N, aquadest, kloroform, asam asetat anhidrat, H_2SO_4(p), xilon, HCl 2M, Na asetat 1M, KCl, larutan buffer pH 1 dan 4,5.

Tahapan Penelitian

Determinasi Tanaman

Dilakukan di Herbarium Bogoriense Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI Cibinong.

Pembuatan Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu

Ubi Jalar Ungu segar ditimbang sebanyak 8 kg, di dapatkan dari perkebunan ubi jalar yaitu Kp. Cikalancing, Desa Cinangneng, Kecamatan Tenjolaya Kabupaten Bogor. Kemudian dibersihkan dan dicuci dari kotoran yang melekat, kemudian dirajang dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Kemudian dihaluskan dengan bantuan blender. Serbuk ubi jalar ungu diayak dengan ayakan mesh 40 agar dihasilkan serbuk yang homogen. Sebanyak 225 g serbuk dimasukkan ke dalam maserator, ditambahkan 1000 ml etanol 40%. Lakukan hal yang sama pada pelarut 70% dan 96%. Rendam selama 6 jam sambil sesekali diaduk kemudian di diamkan selama 18 jam. Maserat dipisahkan dengan cara filtrasi dan proses penyarian diulangi empat kali selama empat hari dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Maserat yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 50°C kemudian dikeringkan pada oven suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental (Depkes RI 2008).

Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak

a. Uji Organoleptis
   Pemeriksaan organoleptis dilakukan menggunakan panca indra dengan mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa (Depkes RI 2000).
b. Perhitungan Rendemen (Depkes RI 2000).
   Rendemen Ekstrak (%) = $\frac{berat\ ekstrak\ kental}{berat\ serbuk} \times 100\%$ = ……(1)
c. Penetapan Kadar Air dengan Metode *Aufhauser* (Pasaribu dkk. 2013).
   Kadar air (%)=$\frac{volume\ air}{berat\ sampel}\ x\ 100\%$ = ……(2)
d. Penetapan Kadar Abu Total
   Kadar abu total dihitung terhadap berat ekstrak,dinyatakan dalam % b/b (Depkes RI 2008).
e. Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam
   Kadar abu yang tidak larut dalam asam dihitung terhadap berat bahan uji, dinyatakan dalam % b/b (Depkes RI 2008).
f. Penetapan Kadar Sari Larut Air
   Kadar dihitung dalam % sari larut air (Depkes RI 2008).
g. Penetapan Kadar Sari Larut Etanol
   Dihitung kadar dalam % sari larut etanol (Depkes RI 2008).

ISBN: 978-602-72418-6-2

Penapisan Fitokimia

Tabel 1. Penapisan Fitokimia

Kandungan kimia	Cara Identifikasi	Hasil
Alkaloid	Ekstrak kental 50 mg ekstrak kental + HCl 2N + 9 ml aquadest panas, panaskan 2 menit, dinginkan dibagi 3 tabung. Tabung pertama + pereaksi Bouchardat menghasilkan warna endapan coklat sampai hitam. Tabung 2 + pereaksi Mayer menghasilkan warna endapan kuning, tabung 3 + Dragendorff endapan merah bata (Depkes 2008).	1. Endapan coklat sampai hitam 2. Endapan kuning 3. Endapan merah bata
Flavonoid	Ekstrak kental 50 mg diuapkan hingga kering, sisanya + 1-2 ml etanol + 0.5 serbuk Mg + $HCI_{(p)}$ 10 tts	Warna merah intensif
Tanin	Ekstrak kental 50 mg + 10 ml air panas, dipanaskan di atas penangas air 100^0C selama 5 menit, didinginkan dan disaring + gelatin 1%(Hayati dan Nur 2010).	Endapan putih
Fenol	Ekstrak kental 50 mg + 10 tetes $FeCl_3$ 1%. (Landy dkk. 2017).	Warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam pekat
Antosianin	Ekstrak kental 50 mg + HCl 2M pada tabung reaksi. Dipanaskan pada suhu 100ºC selama 5 menit (Utami *et al*. 2016).	Warna merah
Saponin	Ekstrak kental 50 mg + aquadest panas, kemudian kocok kuat selama 10 detik + HCI 2N (Fajriaty 2017).	+ 1 tetes HCl 2N buih/busa tidak hilang
Steroid/ terpenoid	Ekstrak kental 50 mg + 0,5 ml kloroform + 0,5 ml asam asetat anhidrat + 1-2 tts $H_2SO_{4(p)}$ (Hayati dan Nur 2010).	Warna hijau (steroid) dan cincin kecoklatan atau violet (terpenoid)

Penetapan Kadar Fenol Total

a. Pembuatan Kurva Kalibrasi Asam Galat – Folin Ciocalteu

Pembuatan kurva kalibrasi menggunakan prinsip Wan-Ibrahim (2010) dengan sedikit modifikasi. Timbang 50 mg asam galat encerkan dengan metanol pa 10 ml. Buat kurva kalibrasi asam galat dengan konsentrasi 15, 30, 45, 60, 75, dan 90 µg/ml asam galat dan diambil sebanyak 10 µl kemudian dicampurkan ke dalam sumur (*96-well microplate*) yang sudah berisi 160 µl akuades. Sebanyak 10 µl reagen Folin-Ciocalteu 10% dan 20 µl larutan $Na_2CO_3$10% ditambahkan ke dalam tiap sumur lalu diinkubasi selama 120 menit pada suhu ruang. Kandungan total fenolik ditentukan dengan pembacaan absorbansi pada panjang gelombang 750 nm menggunakan *microplate reader*. Dibuat kurva kalibrasi antara konsentrasi dengan serapan dan tentukan persamaan regresi linearnya untuk penentuan kadar fenol total (Wan-Ibrahim 2010).

b. Penentuan Fenol Total

Ekstrak ubi jalar ungu dilarutkan dalam metanol pa sehingga membentuk konsentrasi 2 mg/ml dan diambil sebanyak 10 µl kemudian dicampurkan ke dalam sumur *(96-well microplate)* yang sudah berisi 160 µl akuades. Sebanyak 10 µl reagen Folin-Ciocalteu 10% dan 20 µl larutan Na_2CO_3 10% ditambahkan ke dalam tiap sumur lalu diinkubasi selama 120 menit pada suhu ruang. Kandungan total fenolik ditentukan dengan pembacaan absorbansi pada panjang gelombang 750 nm menggunakan *microplate reader*. Kandungan fenolik total pada masing-masing ekstrak dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat (*Gallic Acid Equivalent*), yang merupakan acuan umum untuk mengukur senyawa fenolik yang terdapat dalam suatu bahan. Total fenolik dihitung dengan rumus sebagai berikut:

ISBN: 978-602-72418-6-2

$$\%\ kadar\ fenol\ total\ \left(\frac{mgGAE}{gram}sampel\right) = \frac{fenol\ total\ (ppm)\ x\ faktor\ pengenceran\ x\ volume\ (mL)}{massa\ sampel\ (gram)}$$

Penetapan Kadar Flavonoid Total

a. Pembuatan Kurva Standar Kuersetin

Pembuatan kurva standar kuersetin menggunakan prinsip Farasat *et al.* (2014) dengan sedikit modifikasi. Timbang kuersetin sebanyak 10 mg kemudian larutkan dengan metanol pa hingga volume 10,0 mL. kemudian pipet sebanyak 5 mL dan encerkan dengan metanol pa hingga volume 10,0 mL. kemudian buat kurva standar kuersetin dengan berbagai konsentrasi yaitu 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 , 20 dan 22 µg/ml. Masing-masing konsentrasi di pipet sebanyak 20 µL dicampur dengan 20 µL aluminium klorida 10%, 20 µL dari natrium asetat 1M dan 180 µL akuades, dan dibiarkan pada suhu kamar selama 60 menit. Pembacaan absorbansi pada panjang gelombang 415 nm dengan *microplate reader.*

b. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu

Sebanyak 150 mg ekstrak etanol ubi jalar ungu ditambahkan metanol hingga volume 10,0 ml, Kemudian dipipet sebanyak 20 µL dicampur dengan 20 µL aluminium klorida 10%, 20 µL dari natrium asetat 1M dan 180 mL akuades, dan dibiarkan pada suhu kamar selama 60 menit. Pembacaan absorbansi pada panjang gelombang 415 nm. Lakukan triplo dengan pelarut etanol 40%, 70%, dan 96% lalu bandingkan kadar flavonoid yang ada pada ekstrak etanol ubi jalar ungu (Farasat *et al.* 2014). .
Rumus perhitungan kadar flavonoid dalam sampel adalah:

$$\%\ kadar\ flavonoid\ total\ \left(\frac{mgQE}{gram}sampel\right) = \frac{flavonoid\ total\ (ppm)x\ faktor\ pengenceran\ x\ volume\ (mL)}{massa\ sampel\ (gram)}$$

Penetapan Kadar Antosianin Total

a. Pembuatan larutan uji

Penentuan kadar antosianin total menurut prinsip Giusti dan Worlstad dengan sedikit modifikasi. Ekstrak ditimbang 200 mg, dilarutkan dalam 10 ml etanol pa yang sudah diasamkan hingga pH 1,0. Sebanyak 1,0 ml larutan ekstrak dimasukkan dalam 2 labu takar 10,0 ml. Labu takar 1 ditambahkan larutan *buffer* KCl pH 1,0 dan labu takar 2 ditambahkan larutan *buffer* natrium asetat pH 4,5 sampai batas tanda, gojok hingga larut. Larutan didiamkan selama 1 jam. Lalu larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal dan 700 nm dengan blangko pelarut etanol p.a, *buffer* KCl dan natrium asetat.

b. Perhitungan absorbansi larutan sampel

Perhitungan absorbansi larutan sampel (A) dengan perhitungan sebagai berikut:

$$A = (A_{vis\text{-}max} - A_{700})_{pH\ 1,0} - (A_{vis\text{-}max} - A_{700})_{pH\ 4,5}$$

Konsentrasi antosianin (mg/100 g) = $\frac{A\ X\ MW\ X\ DF\ X\ V\ X\ 100}{\varepsilon\ X\ 1\ X\ W}$

Keterangan:

A = absorbansi sampel.
MW = berat molekul dihitung sebagai sianidin-3-glukosida (MW= 449,2)
DF = faktor kelarutan
V = volume larutan induk sampel
W = berat ekstrak sampel
ε = (adsorptivitas molar sianidin-3-glukosida) = 26.900 dan
100 = faktor konversi untuk perhitungan dalam mg/100 gram sampel

Analisa Data

Data yang diperoleh berupa kadar fenol total dan flavonoid total. Setelah dilakukan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) satu arah dengan taraf signifikansi 95% (α=0,05), kemudian dilihat ada atau tidaknya perbedaan yang bermakna, jika data berbeda bermakna maka dilanjutkan dengan uji Tukey (Santosa 2010).

ISBN: 978-602-72418-6-2

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tumbuhan

Hasil determinasi tanaman dari LIPI Cibinong menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar ungu dengan nama latin (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) dan suku *Convolvulaceae*.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Ubi Jalar Ungu

No.	Jenis kegiatan	Hasil
1.	Ubi Jalar Ungu Segar	8 kg
2.	Ubi Jalar Ungu Kering	2,6 kg
3.	Serbuk Ubi Jalar Ungu	2,1 kg
4.	Ekstraksi Ubi Jalar Ungu Dengan Pelarut :	
	Etanol 40%	40,71 g
	Etanol 70%	38,63 g
	Etanol 96%	32,04 g
5.	% Rendemen	
	Etanol 40%	18,09%
	Etanol 70%	17,17%
	Etanol 96%	14,24%

Ekstraksi dengan cara maserasi dipilih karena cara penyariannya yang mudah dan sederhana serta cocok untuk bahan yang tidak tahan pemanasan. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI 1995).

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis Simplisia dan Ekstrak Ubi Jalar

No.	Jenis	Uji Organoleptis			
		Bentuk	**Bau**	**Rasa**	**Warna**
1.	Serbuk ubi jalar ungu	Serbuk halus	Khas	Agak manis	Ungu kecoklatan
2.	Ekstrak ubi jalar ungu dengan pelarut				
	Etanol 40%	Kental	Khas	Manis	Coklat
	Etanol 70%	Kental	Khas	Manis	Coklat kemerahan
	Etanol 96%	Kental	Khas	Manis	Ungu

Pengamatan organoleptis ekstrak bertujuan sebagai pengenalan awal penggunakan panca indra dengan mendeskripsikan warna, bentuk, bau dan rasa (Depkes RI 2000).

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Parameter Ekstrak

Parameter	Hasil (%)
Kadar sari larut air	24,9 ± 0,16
Kadar sari larut etanol	15,8 ± 0,47
Kadar air :	
Ekstrak etanol 40%	19,76
Ekstrak etanol 70%	17,66
Ekstrak etanol 96%	13,82
Kadar abu :	
Ekstrak etanol 40%	7,26 ± 0,16
Ekstrak etanol 70%	5,56 ± 0,22
Ekstrak etanol 96%	2,73 ± 0,06
Kadar abu tidak larut asam :	
Ekstrak etanol 40%	1,44 ± 0,28
Ekstrak etanol 70%	0,87 ± 0,09
Ekstrak etanol 96%	0,78 ± 0,03

Pada pengujian kadar senyawa larut dalam air diperoleh hasil 24,90% ± 0,16 dan kadar senyawa larut dalam etanol diperoleh hasil 15,80% ± 0,47. Ini menunjukan serbuk ubi jalar ungu lebih banyak terlarut dalam air dibandingkan dalam etanol. Hasil pengujian kadar air ekstrak etanol 40% adalah 19,76%, ekstrak etanol 70% adalah 17,66% dan ekstrak etanol 96% adalah 13,82%. Ekstrak etanol dengan konsentrasi 40%, 70% dan 96% tidak memenuhi persyaratan kadar air yang diperbolehkan dalam ekstrak kental yaitu tidak lebih dari 10% (Depkes RI 1995). Hasil kadar abu total ekstrak etanol 40% adalah 7,26% ± 0,16, ekstrak etanol 70% adalah 5,56% ± 0,22 dan ekstrak etanol 96% adalah 2,73% ± 0,06 memenuhi persyaratan tidak lebih dari 18% (Depkes RI 1995). Hasil kadar abu tidak larut asam ekstrak etanol 40% adalah 1,44% ± 0,28, ekstrak etanol 70% adalah 0,87% ± 0,09 dan ekstrak etanol 96% adalah 0,78% ± 0,03. Untuk kadar abu tidak larut asam, ekstrak etanol 40% tidak memenuhi persyaratan hal tersebut menunjukan banyaknya jumlah abu nonfisiologis seperti silika, tanah dan pasir dalam simplisia.

Hasil Uji Penapisan Fitokimia

Tabel 5. Hasil Skrining Fitokimia Kandungan Senyawa Ekstrak

No.	Pengujian	Hasil		
		Etanol 40%	Etanol 70%	Etanol 96%
1.	Alkaloid	+	+	-
2.	Flavonoid	+	+	+
3.	Saponin	+	+	+
4.	Fenol	+	+	+
5.	Tanin	+	+	+
6.	Terpenoid	+	+	+
7.	Antosianin	+	+	+

Keterangan : + = ada senyawa - = tidak ada senyawa

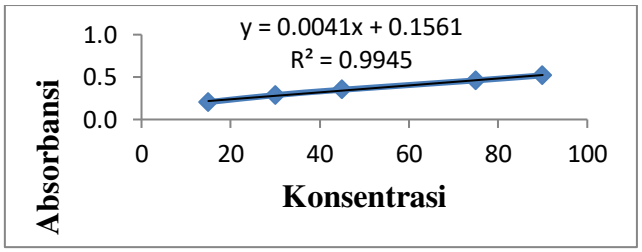
ISBN: 978-602-72418-6-2

Alkaloid memiliki sifat polar dan larut dalam air dan etanol. Sehingga menyebabkan kandungan alkaloid hanya ditunjukkan pada ekstrak etanol 70% dan 40%. Menurut Sangi dkk. (2008), pengendapan terjadi karena adanya penggantian ligan. Atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada alkaloid dapat mengganti ion iodo dalam pereaksi yang digunakan. Pada uji flavonoid menghasilkan larutan berwarna merah sehingga dikatakan positif. Menurut Robinson (1995) dalam Sangi dkk. (2008), warna merah yang dihasilkan menandakan adanya flavonoid akibat dari reduksi oleh asam klorida pekat dan magnesium. Uji senyawa tanin dilakukan dengan cara menambahkan ekstrak dengan reagen $FeCl_3$ 1%. Pereaksi $FeCI_3$ digunakan secara luas untuk mengidentifikasi senyawa fenol termasuk tanin. Hasil uji senyawa tanin dan fenol menunjukkan larutan berwarna hijau kehitaman sehingga dikatakan positif mengandung tanin dan fenol. Penambahan gelatin berfungsi untuk mengendapkan tanin.

Pada uji saponin semua ekstrak etanol menghasilkan busa yang tahan lebih dari 10 menit. Sehingga dikatakan positif mengandung saponin. Dalam Sangi dkk. (2008) dikatakan bahwa saponin memiliki glikosil yang berfungsi sebagai gugus polar dan gugus steroid dan terpenoid sebagai gugus nonpolar dan bersifat aktif permukaan sehingga saat dikocok dengan air saponin dapat membentuk misel yang tampak seperti busa. Pada pengujian terpenoid/steroid menunjukan hasil warna merah jingga, sehingga positif mengandung terpenoid. Dalam Sangi dkk. (2008) dikatakan bahwa perubahan warna tersebut didasarkan pada kemampuan senyawa terpenoid dan steroid membentuk warna oleh H_2SO_4 pekat dalam pelarut asam asetat anhidrat.

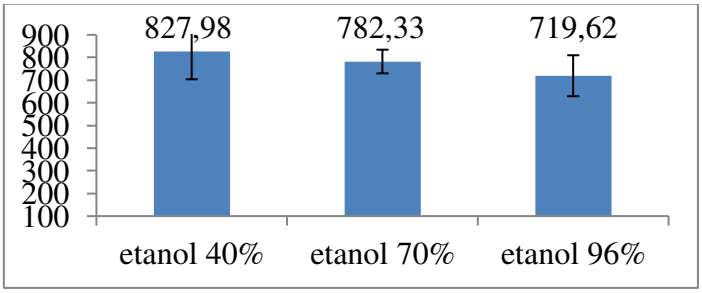
F. Penetapan Kadar Fenol Total

Penetapan kadar fenolik total dilakukan menggunakan metode Folin Ciocalteau. Metode ini merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menentukan kandungan fenolik total dalam tanaman dengan pertimbangan bahwa dengan teknik ini pengerjaannya lebih sederhana dan reagen Folin Ciocalteau digunakan karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan Folin membentuk larutan yang dapat diukur absorbansinya.



Gambar 1. Grafik Kurva Baku Asam Galat

Menurut Viranda (2009) asam galat termasuk dalam senyawa fenolik turunan asam hidroksi benzoat yang tergolong asam fenolik sederhana. Asam galat direaksikan dengan reagen Folin Ciocalteau menghasilkan warna biru yang menandakan bahwa mengandung fenolik, setelah itu ditambahkan dengan larutan Na_2CO_3 sebagai pemberi suasana basa.



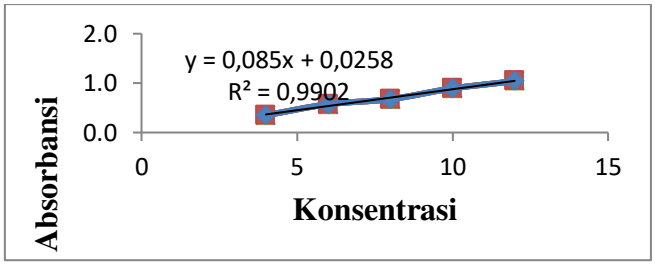
Gambar 2. Grafik Kadar Fenol Total

ISBN: 978-602-72418-6-2

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kadar fenolik total dengan kosentrasi etanol 40% adalah 827,98 ± 124,02 mgGAE/g, etanol 70% adalah 782,33 ± 52,32 mgGAE /g dan etanol 96% adalah 719,62 ± 90,33 mgGAE /g sampel. Kadar fenol yang paling tinggi adalah etanol 40% dan yang paling rendah adalah etanol 96%. Semakin tinggi konsentrasi air di dalam pelarut semakin tinggi pula kadar fenol didalam sampel. Dari hasil tabel ANOVA terhadap kadar fenol total menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antar variasi pelarut.

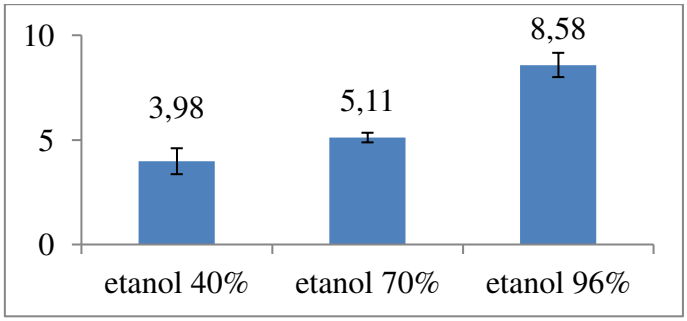
G. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Pada penelitian ini dalam menentukan kadar flavonoid total pada sampel digunakan kuersetin sebagai larutan standar karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang mempunyai gugus keto pada C-4 dan memiliki gugus hidroksil pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari flavon dan flavonol (Azizah dkk. 2014).



Gambar 3. Grafik Baku Kuersetin

Pengujian analisis kuantitatif dengan *microplate reader* digunakan larutan blanko sebagai kontrol yang berfungsi sebagai pemblank (mengkali nol-kan) senyawa yang tidak perlu dianalisis. Pada pengukuran senyawa flavonoid total, larutan sampel ditambahkan $AlCl_3$ yang dapat membentuk kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah *visible* (tampak) yang ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning. Dan penambahan natrium asetat yang bertujuan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah *visible* (tampak) (Chang *et al*, 2002). Perlakuan inkubasi selama 1 jam sebelum pengukuran dimaksudkan agar reaksi berjalan sempurna, sehingga intensitas warna yang dihasilkan lebih maksimal (Azizah dkk. 2014).



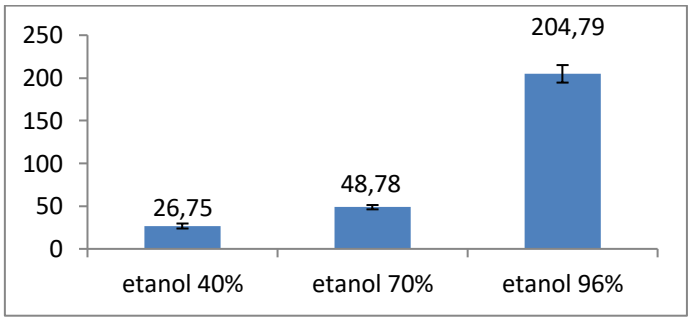
Gambar 4. Grafik Kadar Flavonoid Total

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kadar flavonoid total etanol 40% adalah 3,98 ± 0,62 mgQE/g, etanol 70% adalah 5,11 ± 0,23 mgQE/g dan etanol 96% adalah 8,58 ± 0,58 mgQE/g. Kadar flavonoid yang paling tinggi adalah etanol 96% dan yang paling rendah adalah etanol 40%. Semakin tinggi konsentrasi etanol di dalam pelarut semakin tinggi pula kadar flavonoid didalam sampel. Berdasarkan hasil statistik menunjukkan bahwa adanya perbedaan bermakna antar variasi pelarut. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh kurniasari (2006) menyatakan bahwa sejumlah tanaman obat yang mengandung flavonoid telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi dan antikanker.

ISBN: 978-602-72418-6-2

H. Penetapan Kadar Antosianin Total

Pengukuran total konsentrasi antosianin dilakukan dengan menggunakan metode pH differensial spektrofotometri (Giusti dan Worlstad, 2001). Metode pH differensial spektrofotometri merupakan perhitungan melalui perbedaan absorbansi sinar tampak pada pH yang berbeda, yaitu pada pH 1,0 dan pH 4,5. Pada pH 1,0 antosianin berbentuk kation flavilium yang berwarna merah muda, sedangkan pada pH 4,5 antosianin berbentuk basa quinoidal yang berwarna ungu muda. Struktur antosianin lebih stabil pada pH berkisar 1 dan 3, sedangkan pada pH >4 struktur antosianin tidak stabil. Penelitian mengenai kandungan antosianin menunjukkan bahwa antosianin yang paling banyak ditemukan di alam adalah sianidin-3-glukosida dengan absortivitas molar (ε) sebesar 26.900. Umumnya sianidin-3-glukosida digunakan sebagai senyawa referensi dari antosianin (Bridgers *et al*. 2010). Panjang gelombang maksimal ekstrak yang di dapat merupakan panjang gelombang maksimal untuk sianidin-3-glukosida sedangkan panjang gelombang 700 nm untuk mengoreksi endapan yang masih terdapat pada sampel. Menurut Harborne, antosianin memiliki rage daerah spektrum tampak pada 475-550 nm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak ubi jalar ungu mengandung antosianin. Panjang gelombang yang terukur adalah 510,5 nm.



Gambar 5. Grafik Kadar Antosianin Total

Hasil penelitian menunjukkan kadar antosianin total etanol 40% adalah 26,75 ± 2,92 mg/100 g, etanol 70% adalah 48,78 ± 1,53 mg/100 g, dan etanol 96% adalah 204,79 ± 10,26 mg/100 g. Pada penetapan kadar antosianin total kadar yang paling tinggi adalah pada etanol 96% dan yang paling rendah adalah etanol 40%. Semakin tinggi konsentrasi etanol semakin tinggi kadar antosianin totalnya.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kadar fenol yang paling tinggi adalah pada etanol 40% dan yang paling rendah adalah etanol 96%. Semakin tinggi konsentrasi air di dalam pelarut semakin tinggi pula kadar fenol total didalam sampel. Pada penetapan kadar flavonoid total dan antosianin total ekstrak etanol ubi jalar ungu didapatkan kadar flavonoid total dan antosianin total tertinggi adalah pada konsentrasi 96% dan yang paling rendah adalah konsentrasi etanol 40%. Semakin tinggi konsentrasi etanol di dalam pelarut semakin tinggi pula kadar flavonoid total dan antosianin total didalam sampel. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antar variasi pelarut terhadap kadar flavonoid total.

ISBN: 978-602-72418-6-2

DAFTAR PUSTAKA

Agustin D, Ismiyati. 2015. Pengaruh Konsentrasi Pelarut Pada Proses Ekstraksi Antosianin dari Bunga Kembang Sepatu. Dalam: *Jurnal Konversi*. Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Apriyanto A. 2002. *Pengaruh Pengolahan terhadap Nilai Gizi dan Keamanan Pangan*. Karumo Women dan Education. Jakarta.

Azizah DN, Kumolowati E, Faramayuda F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao *(Theobroma cacao L.). Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(2). Hlm. 45-49.

Bridgers EN, Chinn MS, Truong VD. 2010. Extraction of anthocyanins from industrial purple-fleshed sweetpotatoes and enzymatic hydrolysis of residues for fermentable sugars. Dalam: *Journal Industrial Crops and Products*. Hlm. 613-620.

Brouillard, R. 1982. Chemical Structure of Anthocyanins. Dalam: *Buku Anthocyanins as Food Colors*. Markakis P. Academic Press, New York.

Chang C, Yang M, Wen H, Chern J. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. Journal Food Drug Analysis. 10(3). Hlm. 178-182.

Departemen Kesehatan RI. 1995. *Material Medika Indonesia.* Jilid VI. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 333-337.

Departemen Kesehatan RI. 2000. *Buku Panduan teknologi Ekstrak.* Direktorat Jendral Badan Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal*. Edisi 1. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.

Effendy. 2007. *Perspektif Baru Kimia Koordinasi*. Bayu Media Publishing. Malang.

Fajriaty I, IH H, Saputra IR, Silitonga M. 2017. Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis dari Ekstrak Etanol Buah Lerak (*Sapindus rarak*). Dalam: *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. 6(2). Hlm. 243-256.

Farasat M, Nejad RAK, Nabavi SMB, Namjooyan F. 2014. Antioxidant Activity, Total Phenolics and Flavonoid Contents of some Edible Green Seaweeds from Northern. Coasts of the Persian Gulf . Dalam: *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 13(1). Hlm. 163-170.

Giusti MM, Worlstad RE. 2001. Characterization and Measurement of Anthocyanin by UV-Visible Spectroscopy. . Dalam: *Journal Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. FI.2.1-F1.2.13.

Hayati EK, Nur H. 2010. Phytochemical Test and Brine Shrimp Lethality Test against Artemia salina Leach of Anting-Anting (Acalypha indica Linn) Plant Extract, Chemistry Department, Science and Technology Faculty, Maulana Malik Ibrahim Islamic State University of Malang. Hlm. 79-80, 5-6.

Kurniasari I. 2006. *Metode cepat penentuan flavanoid total meniran (Phyllantus niruri L) berbasis teknik spektrofotometri inframerah dan kemometrik*. IPB. Bogor.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Landy A, Fatimawati, Gayatri C. 2017. Uji aktivitas kandungan fitokimia jus buah Ramania. *Jurnal Ilmiah Farmasi.* 1(1). Hlm. 22-27.

Lumempouw LI, Suryanto E, Paendong JJE. 2012. Aktivitas Anti UV-B Ekstrak Fenolik dari Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) Dalam: *Jurnal MIPA* UNSRAT, Manado. Hlm. 1-4.

Sangi M, Runtuwene MRJ, Simbala HEI. dan Makang VMA. 2008, Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara, *Skripsi*. Fakultas MIPA UNSRAT, Manado.

Santosa BP, Ashari. 2005. Analisis Statistik dengan Microsoft Excel dan SPSS. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Sarwono B. 2005. *Ubi Jalar Cara Budi Daya yang Tepat Efisien dan Ekonomis.* Seni Agribisnis. Penebar Swadaya, Depok.

Sukardi, Hindua MP, Nurhidayat. 2012. Optimasi Kandungan Oligosakarida pada Pembuatan Tepung Ubi Jalar dengan Cara Permentasi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

Taroreh M, Raharjo S, Hastuti P, Murdiati A. 2015. Ekstraksi Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L) Secara Sekuensial Dan Aktivitas antioksidannya. Dalam: *Journal AGRITECH*. 35(3). Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Hlm. 280-287.

Utami YP, Umar AH, Ernawati. 2016. Analysis of Total Antocyanin Content on Ethanol Extract of Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) and Purple Yam (*Dioscoreaalata* L.) with Differential pH Method. Dalam: *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 1(2). Hlm. 44-47.

Viranda PM. 2009. Pengujian kandungan Senyawa yang terdapat dalam Tomat. Dalam: *Jurnal Penelitian Universitas Indonesia.*

Wan-Ibrahim WI, Sidik K, Kuppusamy UR. 2010. A high antioxidant level in edible plants is associated with genotoxic properties. Dalam: *Journal Food Chenistry.* 122: 1139-1144.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Formulasi Dan Uji Pertumbuhan Rambut Kelinci Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Daun Seledri

Formulation and Hair Growth Test of Rabbit Hair Tonic Extract Celery Leaf Extract

AJI NAJIHUDIN[1], AKMAL[1], ADE SITI RACHMAWATI[1]
[1]Fakultas MIPA Universitas Garut

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang aktivitas sediaan *hair tonic* dari ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* Linn) dan pengujian aktivitas pertumbuhan rambut yang dilakukan pada hewan percobaan kelinci. Sediaan *hair tonic* dari ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* Linn) dilakukan evaluasi selama 28 hari meliputi stabilitas fisik, homogenitas, pengukuran viskositas, pemeriksaan pH, pengukuran bobot jenis. Hasil dari evaluasi sediaan menunjukkan *hair tonic* dari ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* Linn) memiliki kestabilan fisik dan homogenitas yang baik. Hasil uji aktivitas pertumbuhan rambut terhadap kelinci menunjukkan bahwa *hair tonic* dari ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* Linn) memiliki aktivitas penumbuh rambut paling besar yaitu formula 4 dengan konsentrasi ekstrak 8%. Uji iritasi menunjukkan bahwa sediaan *hair tonic* aman digunakan karena tidak menyebabkan iritasi terhadap kulit.

Kata kunci: Ekstrak etanol daun seledri *(Apium graveolens* Linn), *hair tonic*, penumbuh rambut.

ABSTRACT

The activity of hair tonics of celery (Apium graveolens L.) ethanol extract and the hair growth activity on rabbits had been done. The hair tonics formulation were evaluated for 28 days during storage. The evaluation covered of physical stability, homogeneity, viscosity, also including measurement of pH and specific gravity. The evaluation result showed that formulations had physical stability and good homogeneity. Formula 4 with extract concentration of 8% was more higher activity to stimulate hair growth. From irritation test showed that this hair tonics were safe and did not irritate skin.

Keywords: *ethanol extract of celery (Apium graveolens L.), hair tonic, hair grower.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Rambut memiliki peranan penting bagi manusia dan hewan, salah satu peranannya berfungsi sebagai proteksi terhadap lingkungan luar seperti pada suhu dingin atau panas. Rambut tidak hanya bersifat sebagai pelindung tetapi juga berperan untuk menunjang penampilan seseorang. Salah satu masalah yang terjadi pada rambut adalah kerontokan rambut (*efluvium*) dimana terjadi kehilangan rambut yang berkisar lebih kurang 120 helai/hari. Sediaan kosmetika yang dapat digunakan salah satunya adalah *hair tonic*(1-3).

Perangsang pertumbuhan rambut (*hair tonic*) yaitu suatu sediaan yang mengandung bahan-bahan yang diperlukan oleh rambut, akar rambut dan kulit kepala. Sudah banyak sediaan *hair tonic* yang terdapat di pasaran baik yang menggunakan bahan kimia maupun bahan dari herbal. Pemilihan kosmetik dari herbal dinilai lebih aman daripada bahan kimia karena menimbulkan sedikit efek samping. Ada beberapa tanaman yang secara empiris dapat berkhasiat sebagai penumbuh rambut misalnya herba seledri(4).

Herba seledri (*Apium graveolens* Linn) berdasarkan beberapa penelitian merupakan berkhasiat sebagai antihipertensi, antijamur, penenang (sedatif), bersifat meluruhkan air seni (diuretika), antiseptik dan penyubur rambut. Herba seledri mengandung senyawa saponin dan flavonoid yang berperan dalam mempercepat pertumbuhan rambut(5).

BAHAN DAN METODE

BAHAN, ALAT dan HEWAN UJI

Ekstrak etanol daun seledri (Apium graveolens L.), etanol 96%, propilen glikol, natrium metabisulfit, metil paraben, propil paraben, menthol, tween 80, Regrou forte® (minoksidil 5%) dan aquadest, neraca analitik, botol semprot, pipet tetes, spatula, batang pengaduk, gelas kimia, cawan uap, gelas ukur, piknometer, pH universal, viskometer Brookfield, evaporator dan 6 ekor kelinci.

METODE

Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tanaman Uji

Tanaman seledri diperoleh dari daerah Jati Tarogong Kaler Kabupaten Garut. Beberapa bahan pembantu lain yang digunakan ditentukan spesifikasinya. Determinasi tanaman uji dilakukan di Herbarium Bandungense, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung.

Pengolahan Bahan

Daun seledri (*Apium graveolens* L.) yang sudah dikumpulkan, dipisahkan dari pengotornya, kemudian dicuci dengan air bersih yang mengalir, lalu dirajang menjadi bagian yang lebih kecil untuk memudahkan dan menyempurnakan pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan cara diangin-angin. Seledri yang sudah dikeringkan kemudian digiling menjadi serbuk. Serbuk simplisia disimpan dalam wadah tertutup rapat pada suhu kamar. Serbuk simplisia yang diperoleh kemudian dimaserasi dengan menggunakan etanol 96% selama 3 kali 24 jam. Hasil maserasi disaring lalu dievaporasi hingga diperoleh ekstrak kental.

Karakterisasi Simplisia

Simplisia daun seledri dilakukan pengujian karakteristik simplisia. Pengujian yang dilakukan diantaranya penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu larut air, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan kadar sari larut air, penetapan kadar sari larut etanol, penetapan kadar air dan susut pengeringan (6).

Penapisan Fitokimia

Ekstrak Etanol 96% daun seledri dilakukan penapisan fitokimia ekstrak. Golongan metabolit sekunder yang dilakukan identifikasi diantaranya Golongan Alkaloid, Golongan Flavonoid, Golongan Saponin, Golongan Tanin, Golongan Kuinon dan Golongan Steroid/ Triterpenoid (7).

ISBN: 978-602-72418-6-2

Formulasi *Hair Tonic*
Formulasi *Hair tonic* dibuat 6 formula dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda-beda, dimana formula awal (f0) sebagai kontrol negatif yaitu tidak mengandung ekstrak, empat formula lainnya mengandung 2%, 4%, 6%, dan 8% ekstrak etanol seledri.

Evaluasi *Hair Tonic*
Formula Hair Tonis ekstrak daun seledri dilakukan evaluasi sediaan meliputi pengamatan organoleptik dan homogenitas, pengukuran viskositas, pemeriksaan pH, pengukuran bobot jenis, uji aktivitas terhadap pertumbuhan rambut kelinci, dan uji iritasi terhadap kulit.

Pengamatan Organoleptik dan Homogenitas
Sediaan *hair tonic* yang dibuat diamati perubahan warna dan bau. Pengamatan organoleptik dan homogenitas ini dilakukan pada hari ke 1, 7, 14, 21 dan 28 hari penyimpanan.

Penentuan Viskositas
Pengukuran viskositas pada sediaan *hair tonic* ini menggunakan alat viskometer *Brookfield*. Nilai viskositas diketahui dengan cara membaca skala kemudian dikalikan dengan faktor koreksi. Pengukuran dilakukan pada hari ke 1, 7, 14, 21 dan 28 hari penyimpanan.

Pemeriksaan pH
Pemeriksaan pH pada sediaan *hair tonic* diukur dengan menggunakan alat indikator pH atau pH meter. Pengukuran pH dilakukan pada hari ke 1, 7, 14, 21 dan 28 hari penyimpanan.

Pengukuran Bobot Jenis
Pengukuran bobot jenis sediaan *hair tonic* dilakukan dengan menggunakan alat piknometer yang ditimbang yaitu piknometer kosong (W1), piknometer berisi air suling (W2), dan piknometer berisi *hair tonic* (W3). Pengukuran bobot jenis dilakukan pada hari ke 1, 7, 14, 21 dan 28 hari penyimpanan.

Uji Aktivitas terhadap Pertumbuhan Rambut Kelinci
Prosedur pengukuran pertumbuhan kelinci dilakukan dengan cara, rambut kelinci dicukur seluas tertentu pada punggung kelinci. Kemudian dioleskan *hair tonic* dengan masing-masing formula pada kelinci yang berbeda setiap hari selama 28 hari. Setelah 28 hari, 5 helai rambut kelinci yang tumbuh ditempat tersebut dicabut dan diukur dengan jangka sorong, dibandingkan dengan 5 helai rambut yang tumbuh ditempat lain. Banyak kelinci yang digunakan sebanyak 6 ekor kelinci sebagai perbandingan pertumbuhan rambut.

Uji Iritasi terhadap Kulit
Uji iritasi terhadap kulit dilakukan dengan mengoleskan sediaan uji pada lokasi lekatan dengan luas tertentu dan dibiarkan terbuka selama 24 jam, kemudian amati reaksi kulit yang terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, tanaman yang digunakan adalah *Apium graveolens* Linn atau lebih dikenal dengan seledri. Bagian tanaman yang digunakan adalah daun, secara empiris daun ini berkhasiat sebagai penyubur rambut. Daun seledri (*Apium graveolens* L.) diperoleh didaerah Jati-Tarogong kabupaten Garut, Jawa Barat.

Hasil pemeriksaan karakterisasi simplisia kering daun seledri (*Apium graveolens* L.) mengandung kadar air 8%, kadar abu total 4,44%, kadar abu larut air 1,93%, kadar abu tidak larut asam 0,96%, kadar sari larut air 7,8%, kadar sari larut etanol 6,4%, dan susut pengeringan 12%. Hasil karakterisasi simplisia kering daun seledri telah memenuhi standar syarat menurut MMI, dan dapat dilihat pada Tabel 1.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Simplisia Daun Seledri (*Apium graveolens* L.)

Parameter	Kandungan (%)	Standar MMI (%)
Kadar air	8	Tidak lebih dari 10
Kadar abu total	4,44	Tidak lebih dari 8
Kadar abu larut air	1,93	-
Kadar abu tidak larut asam	0,96	Tidak lebih dari 1
Kadar sari larut air	7,8	Tidak kurang dari 7
Kadar sari larut etanol	6,4	Tidak kurang dari 6
Susut pengeringan	12	-

Hasil pemeriksaan penapisan fitokimia ekstak daun seledri (*Apium graveolens* L.) terdapat senyawa metabolit seperti flavonoid, saponin, kinon dan triterpenoid dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2 Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia Daun Seledri (*Apium graveolens* L.)

Senyawa Kimia	Hasil Pengamatan
Alkaloid	-
Flavonoid	+
Saponin	+
Tanin	-
Kuinon	+
Triterpenoid	+

Keterangan : (+) = terdeteksi; (-) = tidak terdeteksi

Pelarut yang digunakan dalam proses maserasi ini adalah etanol 96%. Adapun berat total serbuk daun kering yang digunakan adalah 200 gram. Maserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak tiga kali menghasilkan ekstrak kental dengan berat 75,31 gram dan diperoleh rendemen ekstrak daun seledri sebesar 37,655%. Rendemen ekstrak dan simplisia dapat dilihat pada table 3 dan 4.

Tabel 3 Hasil Rendemen Simplisia Daun Seledri (*Apium graveolens* L.)

Berat basah (gram)	Berat kering (gram)	Rendemen (%)
3210	240	7,476

Keterangan :

% Rendemen $= \frac{Berat\ serbuk\ simplisia}{Berat\ simplisia\ segar}$ x 100%

$= \frac{240}{3210}\ x\ 100\%$

= 7,476 %

Tabel 4 Hasil Rendemen Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium graveolens* L.)

Berat simplisia (gram)	Berat ekstrak etanol kental (gram)	Rendemen (%)
200	75,31	37,655

Keterangan :

% Rendemen $= \frac{Berat\ ekstrak}{berat\ serbuk\ simplisia}$ x 100%

$= \frac{75,31}{200}\ x\ 100\%$

= 37,655%

Sediaan kosmetika yang digunakan untuk merangsang pertumbuhan rambut adalah *hair tonic.* Pada pembuatan *hair tonic* ekstrak daun seledri digunakan bahan-bahan diantaranya etanol 96%,

ISBN: 978-602-72418-6-2

propilen glikol, natrium metabisulfit, metil paraben, propil paraben, menthol, tween 80 dan aquadest. Formula *hair tonic* dapat dilihat pada tabel 5.

Pengamatan organoleptis kelima formula *hair tonic* menunjukkan bahwa sediaan yang dihasilkan tidak transparan kecuali untuk F0 atau basis (tidak mengandung ekstrak daun seledri). Hal ini disebabkan oleh penggunaan ekstrak etanol daun seledri yang berupa ekstrak kental sehingga menghasilkan warna yang pekat. Sediaan *hair tonic* yang dibuat tidak mengalami perubahan warna dan bau. Perubahan yang terjadi yaitu pada pemeriksaan homogenitas, terdapat bagian kecil dari ekstrak yang berada didasar wadah, namun bagian tersebut dapat didispersikan kembali dengan pengocokan. Hasil pengamatan organoleptik sediaan *hair tonic* ekstrak etanol daun seledri dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5 Formula *Hair Tonic* dari Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium graveolens* L.)

Bahan	Jumlah (%) (w/w)				
	F0	F1	F2	F3	F4
Ekstrak Etanol Daun Seledri	-	2	4	6	8
Etanol 96%	30	30	30	30	30
Propilenglikol	10	10	10	10	10
Natrium Metabisulfit	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Metil Paraben	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Propil Paraben	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Menthol	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tween 80	1	1	1	1	1
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Tabel 6 Pengamatan Organoleptik dan Homogenitas *Hair Tonic* dari Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium graveolens* L.)

Hari ke-	Pengamatan	Formulasi				
		F0	F1(2%)	F2(4%)	F3(6%)	F4(8%)
1	Warna	Tidak berwarna	Hijau kekuningan	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman
	Bau	+	+	+	+	+
	Homogenitas	+	+	+	+	+
7	Warna	Tidak berwarna	Hijau kekuningan	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman
	Bau	+	+	+	+	+
	Homogenitas	+	+	+	+	+
14	Warna	Tidak berwarna	Hijau kekuningan	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman
	Bau	+	+	+	+	+
	Homogenitas	+	+	+	+	+
21	Warna	Tidak berwarna	Hijau kekuningan	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman
	Bau	+	+	+	+	+
	Homogenitas	+	+	+	+	+
28	Warna	Tidak berwarna	Hijau kekuningan	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman
	Bau	+	+	+	+	+
	Homogenitas	+	+	+	+	+

Keterangan : (+) = Sesuai

ISBN: 978-602-72418-6-2

Hasil pengukuran viskositas formula *hair tonic* untuk F0 mengalami kenaikan pada hari ke 28 yaitu dari 12 cPs menjadi 16 cPs dan F1 mengalami kenaikan pada hari ke 21 yaitu dari 12 cPs menjadi 16 cPs. Kedua formula *hair tonic* ini menjadi lebih kental dibandingkan pada minggu sebelumnya. Sedangkan untuk 3 formula lainnya yaitu F2, F3, dan F4 memiliki nilai viskositas yang stabil yaitu 16 cPs dalam sediaan *hair tonic*. Hasil pengukuran viskositas sediaan *hair tonic* ekstrak etanol daun seledri dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Viskositas *Hair Tonic* dari Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium graveolens* L.)

Formula	Viskositas *Hair Tonic* Pada Hari Ke-				
	H-1	H-7	H-14	H-21	H-28
F 0	12	12	12	12	16
F 1	12	12	12	16	16
F 2	16	16	16	16	16
F 3	16	16	16	16	16
F 4	16	16	16	16	16

Berdasarkan hasil pemeriksaan pH, sediaan yang dibuat memiliki pH 5,5 pada setiap formula yang dibuat sehingga dapat dikatakan bahwa formula yang dibuat aman. Hasil pemeriksaan pH sediaan *hair tonic* ekstrak etanol daun seledri dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 pH *Hair Tonic* dari Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium Graveolens* L.)

Formulasi	pH *Hair Tonic* Pada Hari Ke-				
	H-1	H-7	H-14	H-21	H-28
F 0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
F 1	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
F 2	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
F 3	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
F 4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5

Hasil pemeriksaan bobot jenis untuk formula basis, F1, F2, F3, dan F4 mempunyai bobot jenis kurang dari satu, terlihat bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka bobot jenis sediaan semakin besar. Bobot jenis kelima formula yang diperoleh berkisar antara 0,9172 sampai 0,9971 g/mL Hasil pemeriksaan bobot jenis sediaan *hair tonic* ekstrak etanol daun seledri dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Bobot Jenis *Hair Tonic* dari Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium graveolens* L.)

Formula	Bobot Jenis *Hair Tonic* Pada Hari Ke-				
	H-1	H-7	H-14	H-21	H-28
F 0	0,9483	0,9554	0,9624	0,9172	0,9763
F 1	0,9547	0,9682	0,9744	0,9386	0,9819
F 2	0,9722	0,9799	0,9780	0,9394	0,9807
F 3	0,9737	0,9931	0,9848	0,9410	0,9955
F 4	0,9769	0,9971	0,9968	0,9588	0,9971

Formula *hair tonic* yang dibuat bisa dikatakan aman karena telah diuji keamanannya yaitu uji iritasi terhadap kulit, dan hasilnya yaitu formula *hair tonic* yang dibuat tidak menyebabkan iritasi terhadap kulit. Hasil pemeriksaan iritasi sediaan *hair tonic* ekstrak etanol daun seledri dapat dilihat pada Tabel 10.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 10 Hasil Rata-Rata Pertumbuhan Panjang Rambut Kelinci

Formula	Kelinci Ke		
	1	2	3
F0	0,51±0,12	0,51±0,15	0,65±0,23
F1	0,795±0,42[a]	0,795±0,07[a]	0,81±0,07
F2	1,415±0,20[ab]	1,31±0,20[ab]	1,255±0,08[ab]
F3	1,935±0,13[abc]	1,37±0,14[ab]	1,685±0,16[abc]
F4	2,975±0,38[abcd]	2,04±0,09[abcd]	2,15±0,37[abcd]
P	1,821±0,15[abce]	1,935±0,13[abcd]	2,02±0,10[abcd]

Keterangan:

a = berbeda bermakna dibandingkan dengan F0 (P<0,05)

b = berbeda bermakna dibandingkan dengan F1 (P<0,05)

c = berbeda bermakna dibandingkan dengan F2 (P<0,05)

d = berbeda bermakna dibandingkan dengan F3 (P<0,05)

e = berbeda bermakna dibandingkan dengan F4 (P<0,05)

F 0 = Formula *hair tonic* tanpa penambahan ekstrak daun seledri
F 1 = Formula *hair tonic* yang mengandung ekstrak etanol daun seledri 2%
F 2 = Formula *hair tonic* yang mengandung ekstrak etanol daun seledri 4%
F 3 = Formula *hair tonic* yang mengandung ekstrak etanol daun seledri 6%
F 4 = Formula *hair tonic* yang mengandung ekstrak etanol daun seledri 8%

Tabel 10 Pengamatan Iritasi Terhadap Kulit Kelinci

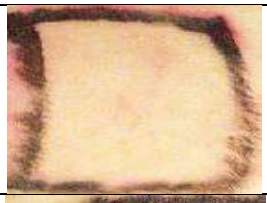
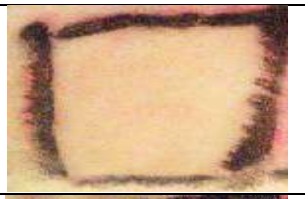
Formula	**Pengamatan Hari Ke-**	**Hasil Pengamatan Iritasi Terhadap Kulit Kelinci**		
		Kelinci 1	**Kelinci 2**	**Kelinci 3**
F 0	1	-	-	-
	7	-	-	-
	14	-	-	-
	21	-	-	-
	28	-	-	-
F 1	1	-	-	-
	7	-	-	-
	14	-	-	-
	21	-	-	-
	28	-	-	-
F 2	1	-	-	-
	7	-	-	-
	14	-	-	-
	21	-	-	-
	28	-	-	-
F 3	1	-	-	-
	7	-	-	-
	14	-	-	-
	21	-	-	-
	28	-	-	-
F 4	1	-	-	-
	7	-	-	-
	14	-	-	-
	21	-	-	-
	28	-	-	-

Keterangan : (-) = Tidak Iritasi; (+) = Iritasi

ISBN: 978-602-72418-6-2

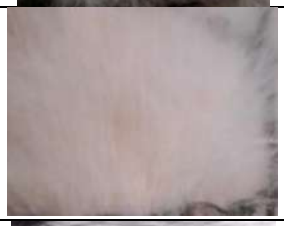
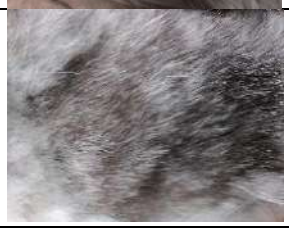
Hasil Pemerikasaan pengujian pertumbuhan rambut terhadap kelinci dengan mengamati pertumbuhan rambut kelinci setiap pada hari ke 1, 7, 14, 21 dan 28. Setelah melakukan uji aktivitas pertumbuhan rambut terhadap pertumbuhan rambut kelinci dan dilakukan uji ANOVA, formula yang menghasilkan aktivitas sebagai penumbuh rambut paling besar adalah formula 4 dengan konsentrasi ekstrak 8%. Hasil rata –rata pertumbuhan rambut kelinci dan pengujian anova ditunjukan pada tabel 10. Hasil perubahan pertumbuhan rambut kelinci pada hari ke 1 dan ke 28 dapat dilihat pada table 11.

Tabel 11 Pertumbuhan Rambut Kelinci Pada Hari Ke-1

Formula	Pertumbuhan Rambut Kelinci		
	Kelinci 1	Kelinci 2	Kelinci 3
F0			
F1			
F2			
F3			
F4			
P			

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pertumbuhan Rambut Kelinci Pada Hari Ke-28

Formula	Pertumbuhan Rambut Kelinci		
	Kelinci 1	Kelinci 2	Kelinci 3
F0			
F1			
F2			
F3			
F4			
P			

SIMPULAN

Sediaan *hair tonic* yang mengandung ekstrak etanol daun seledri 2%, 4%, 6%, dan 8%, menunjukkan kestabilan fisik yang baik dilihat dari evaluasi yang telah dilakukan meliputi: uji organoleptik dan homogenitas, pengukuran viskositas, pemeriksaan pH, pemeriksaan bobot jenis, uji iritasi terhadap kulit dan uji aktivitas pertumbuhan rambut terhadap kelinci.

Dari beberapa konsentrasi ekstrak etanol daun seledri formula 4 dengan konsentrasi 8% memiliki aktivitas sebagai penumbuh rambut paling besar.

Berdasarkan uji keamanan, sediaan *hair tonic* ekstrak etanol daun seledri aman terhadap kulit.

ISBN: 978-602-72418-6-2

REFERENSI

1. Febriani A, Elya B, Jufri M. Uji aktivitas dan keamanan hair tonic ekstrak daun kembang sepatu (Hibiscus rosa-sinensis) pada pertumbuhan rambut kelinci. J Farm Indones. 2016;8 No 1(1):259–70.
2. Desriani, Azizah N, Wahyuni R, Sari AEP. Formulasi Hair Tonic Ekstrak Buah Mentimun (Cucumis sativus) sebagai Solusi Ketombe dan Rambut Rontok pada Wanita Berhijab. Pharmauho Maj Farm Sains dan Kesehat. 2018;4(1):39–41.
3. Sari DK, Wibowo A. Perawatan Herbal pada Rambut Rontok Herbal Treatment for Hair Loss. Majority. 2016;5:129–34.
4. Amin J, Simamora ELP, Anwar E, Djajadisastra J. Green tea (Camellia sinensis, L.) ethanolic extract as hair tonic in nutraceutical: Physical stability, hair growth activity on rats, and safety test. Int J Pharm Pharm Sci. 2014;6(5):94–9.
5. f. sufiyan, syed Singla. K R. Review on the Pharmacognostical & Pharmacological Characterization of Apium Graveolens Linn. Indo Glob J Pharm Sci. 2012;2(1):36–42.
6. BPOM, 1977, "Materia Medika Indonesia*",* Jilid I*,* BPOM, Jakarta, Hlm. 131.
7. BPOM, 1989, **"**Materia Medika Indonesia**"***,* Jilid V*,* BPOM, Jakarta, Hlm. 156. 7

ISBN: 978-602-72418-6-2

Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia* Swingle) Dengan Variasi Pengikat

Formulation Of Toothpast Ethanol Extract Of Lime Skin (Citrus Aurantifolia Swingle) With Binder Variations

M FATCHUR ROCHMAN[1], MIMIEK MURRUKMIHADI[1], IIN FITRIANI[1], ANISA LUSYANA DEWI[1], PUTRI DWI SEPTEANINGRUM[1]
[1]Departemen Farmasetika, Fakultas Farmasi, Wahid Hasyim University, Indonesia
Email: rochmanmfatchur@gmail.com

ABSTRAK

Kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*) diketahui sebagai antibakteri yang menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yang terdapat pada gigi. Sediaan yang dapat membersihkan gigi dari pengotor adalah pasta gigi. Komponen penting dalam pasta gigi adalah pengikat. Dalam penelitian ini digunakan tiga pengikat yaitu CMC-Na, Xanthan Gum dan Karbomer. CMC-Na merupakan pengikat hidrogel yang dapat menyerap air yang memiliki daya kekentalan yang berbeda yang dapat memberikan konsistensi yang stabil. Karbomer merupakan pengikat yang dapat menghasilkan viskositas yang tinggi dengan konsentrasi rendah, *Xanthan gum* digunakan sebagai pengikat karena memiliki viskositas yang baik, memiliki rentang pH yang luas. EEKJN dibuat dengan metode maserasi dengan etanol 70%. Tiap formula di uji karakterisik fisiknya seperti, uji organoleptis, uji pH, uji daya sebar dan uji kebusaan. Hasil uji organoleptis dan uji pH, di analis dengan metode deskriptif, uji viskositas dan uji daya, uji kebusaan sebar di uji dengan metode one way anova dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil menunjukkan bahwa ketiga pengikat dalam pasta gigi memiliki aroma yang segar khas jeruk nipis, bertekstur lembut, memiliki rasa manis, berwarna kuning kehijauan, homogen, berbusa dan memiliki pH yang sesuai dengan mulut. Peningkatan konsentrasi pengikat berpengaruh terhadap karakterisik fisik sediaan seperti meningkatkan viskositas, meningkatkan tingkat kebusaan dan menurunkan daya sebar.
Kata Kunci: Pasta Gigi, Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis, CMC-Na, Xanthan Gum, Karbomer

ABSTRACT

Lime skin (Citrus aurantifolia Swingle) is known as an antibacterial which inhibits the growth of Streptococcus mutans bacteria found in teeth. Preparations that can clean teeth from impurities are toothpaste. An important component in toothpaste is a binder. In this study, three binders were used, namely CMC-Na, Xanthan Gum and Carbomer. CMC-Na is a hydrogel binder that can absorb water that has different viscosity that can provide stable consistency. Carbomer is a binder that can produce high viscosity with low concentration, Xanthan gum is used as a binder because it has good viscosity, has a wide pH range.
EEKJN is made by maceration method with 70% ethanol. Each formula is tested for physical characteristics such as organoleptic test, pH test, scattering power test, and foaming test. Organoleptic test results and pH test, in the analyst with a descriptive method, viscosity test, and power test, the scatterability test was tested by one way ANOVA method with a confidence level of 95%. The results showed that the three binders in toothpaste had a fresh aroma typical of lime, soft texture, sweet taste, greenish yellow, homogeneous, foaming and having a pH that was in accordance with the mouth. Increasing the concentration of binders influences the physical characteristics of the preparation such as increasing viscosity, increasing the level of decay and decreasing dispersion.

***Keywords**: Toothpaste, Ethanol Extract of Lime Skin, CMC-Na, Xanthan Gum, Carbomer*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

. Karies gigi merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya interaksi antara bakteri plak, diet dan gigi. Sekitar 60%-80% penduduk Indonesia mengalami karies gigi[1]. Salah satu penyebab utama dari karies gigi dan pembentukan plak adalah bakteri *Streptoccus mutans*[2]. Salah satu cara untuk membersikan gigi adalah menyīkat gigi dengan pasta gigi. Bahan aktif yang sering digunakan untuk mencegah timbulnya plak gigi adalah triklosan dan fluoride[3], penggunaan fluoride terus menerus dalam jumlah besar dapat menimbulkan fluorosis email irreversible, tulang rapuh, gigi keropos, penuaan dini, aborsi spontan, dan bersifat karsinogenik[4]. Penggunaan bahan alami dapat menjadi alternative pengganti fluoride, Ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) konsentrasi 10% dapat menghambat aktivitas enzim glukosiltransferase (GTF) Streptococcus mutans sehingga dapat dijadikan sebagai zat aktif pembuat sediaan pasta gigi[5].

Komponen dalam pasta gigi terdiri dari bahan aktif dan bahan tambahan. Bahan tambahan dalam pasta gigi diantaranya adalah bahan abrasif, surfaktan, bahan pengikat, humektan, perasa, pemanis, pewarna, dan pengawet. Bahan pengikat dapat mempengaruhi karakterisik dari sediaan pasta gigi. Bahan pengikat berperan dalam membentuk viskositas pasta gigi yang optimal yaitu mudah dikeluarkan dari tube, namun tidak terlalu encer. Bahan pengikat yang sering digunakan dalam formulasi pasta gigi adalah CMC-Na, karagenan, xanthan gum, gum selilosa dan poliakrilat[6].

CMC-Na merupakan pengikat yang hidrogel yang dapat menyerap air, sedangkan pengikat sendiri memiliki sifat karakteristik dan daya kekentalan yang berbeda serta CMC-Na dapat memberikan konsistensi yang stabil dan memiliki rasa yang enak, tekstur lembut dan mudah [7].

Xanthan gum merupakan pengikat yang sering dipakai, xanthan gum merupakan bahan alam yang aman untuk digunakan dalam sediaan, bahan ini memiliki stabilitas dan viskositas yang baik pada suhu dan pH yg luas (pH 3 sampai 12 dan suhu 10˚C sampai 60˚C), selain itu xanthan gum mempunyai sifat yang menstabilkan emulsi[8].

Karbomer merupakan bahan sintetik dari asam aklirat yang memiliki bobot molekul tinggi. Dalam sediaan pasta gigi berfungsi sebagai bahan pengikat. Pada pH 6-8 viskositas akan meningkat dan membentul gel[9]. Karbomer dapat menghasilkan viskositas yang tinggi dengan konsentrasi rendah. Semakin tinggi viskositas, maka kemampuan lapisan film yang terbentuk dapat mempertahankan bentuk sediaan pasta gigi, sehingga akan didapat bentuk sediaan yang cukup kental[10]. Karbomer digunakan sebagai bahan pengikat pada konsentrasi 0,5-2,0% [11].

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi CMC-Na, *Xanthan Gum* dan Karbomer sebagai pengikat terhadap karakter fisik dari sediaan pasta gigi ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) 10% sehingga diharapkan dapat memberi informasi lebih lanjut tentang variasi pengikat terhadap karakteristik fisik sediaan pasta gigi ekstrak kulit jeruk nipis sehingga dapat mengurangi pembentukan karies gigi.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Kulit Jeruk Nipis (Gunungpati, Semarang), Etanol 70% (Teknis, Bratachem) CMC-Na, Xanthan Gum, Karbomer, kalsium karbonat, sorbitol, metil paraben, propil paraben, natrium lauril sulfat, oleum menthae piperitae, aquadest (*Pharmaceutical Grade*).

METODE

Ekstraksi

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi dan pelarut yang digunakan etanol 70%. Serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) ditimbang seksama sebanyak 3,350 Kg dengan etanol 70% sebanyak 33,500 L kemudian di maserasi dengan pelarut dengan perbandingan 1:10. Pertama serbuk kulit jeruk direndam dengan 75% cairan pelarut kemudian ditutup rapat serta terhindar dari cahaya matahari, dibiarkan pada suhu kamar dalam bejana tertutup dengan pengadukan 3 kali sehari selama 3 hari, kemudian disaring sehingga diperoleh maserat I. Kemudian ampas diremaserasi kembali dengan 25% pelarut sisanya. Biarkan selama 2 hari dalam bejana tertutup dengan pengadukan 3 kali

ISBN: 978-602-72418-6-2

sehari. Ampas dipisah dari filtratnya kemudian diperoleh maserat 2. Maserat 1 dan 2 dicampur dan diuapkan atau dipekatkan dengan *rotary evaporator*.

Formulasi Pasta Gigi.
Rancangan formulasi pasta gigi dengan variasi pengikat yaitu CMC-Na, Xanthan Gum, dan Karbomer dibuat masing-masing tiga formula dengan berbagai perbandingan. CMC-Na dan Xanthan Gum dikembangkan dengan air panas didalam mortir. dikembangkan dengan air panas, sedangkan karbomer dikembangkan dengan aquades didalam mortir dan didiamkan selama 5 menit. EEKJN dilarutkan dengan etanol 70% kemudian dimasukkan kedalam campuran, aduk hingga homogen. Ditambahkan sebagian sorbitol kedalam campuran tersebut, diaduk sampai homogen. Kalsium karbonat ditambahkan kedalamnya sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen. Natrium sakarin dilarutkan dengan sebagian air kemudian di masukkan kedaalam mortar, aduk hingga homogen. Metil paraben dan propil paraben dilarutkan dengan sebagian sorbitol dicampurkan ke dalam wadah dan ditambahkan sisa air, kemudian diaduk hingga mengental dan homogen. Natrium lauril sulfat didispersikan dalam sisa sorbitol dan kemudian dicampurkan dalam campuran tersebut diaduk perlahan-lahan hingga homogen. Oleum menthae dimasukkan terakhir dalam campuran tersebut lalu diaduk perlahan-lahan hingga homogen. Sediaan yang telah jadi dimasukkan kedalam wadah tube. Tahap terakhir, dilakukan evaluasi sediaan yaitu uji karakterisik fisika.
Uji Karakteristik Fisik Pasta Gigi

A. Uji Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis yang diakukan pada pasta gigi EEKJN meliputi warna, aroma, tekstur, rasa dan homogenitas. Pemeriksaan ini ditujukan untuk mengetahui adanya pengaruh variasi konsentrasi pengikat terhadap organoleptis sediaan pasta gigi.

B. Uji Viskositas

Dilakukan dengan menggunakan alat viskometer *Cup dan Bob*. Pengujian viskositas menggunakan Viskometer VT-04. Sediaan pasta gigi dimasukkan kedaam wadah hingga batas tertentu pada rotor. *Power Switch* dinyalakan pada posisi on. Ketika alat mulai berputar, jarum indikator viskositas secara berkala bergerak ke kanan. Nilai viskositas dapat dibaca dari skala pada alat. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahi kekentalan dari sediaan pasta gigi.

C. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara memasukkan aat pHmeter kedalam sediaan pasta gigi sampai menunjukkan angka yang konstan.

D. Uji Daya Sebar

Dilakukan dengan cara menimbang ± 0,5 gram pasta yang diletakkan ditengah kaca, kaca yang lainnya diletakkan diatas massa pasta dan dibiarkan selama 1 menit. Pasta yang menyebar diukur diameternya kemudian ditambah 50 gram, 100 gram, dan 150 gram secara bertahap. Setiap penambahan beban dibiarkan selama 1 menit dan diukur diameter pasta yang menyebar.

E. Uji Tingkat Kebusaan

Pengukuran tinggi busa dilakukan dengan menggunakan metode sederhana yaitu 0,5 mL larutan dimasukkan kedalam tabung reaksi dan di tambahkan air 1 mL, kocok dengan membalikan tabung reaksi lebih dari 5 kali. Amati tinggi busa yang dihasilkan

ISBN: 978-602-72418-6-2

HASIL DAN PEMBAHASAN

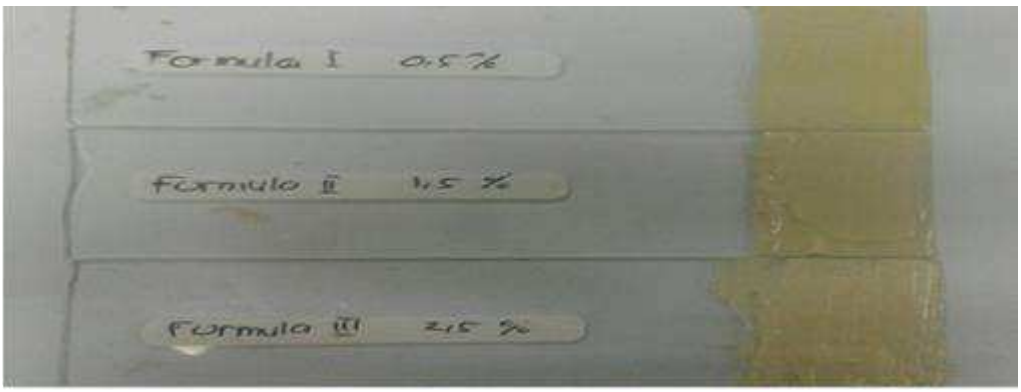
Organoleptis Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Uji organoleptis pasta gigi meliputi tekstur, warna, rasa dan aroma dapat dilihat pada tabel I, VIII, dan XIV. Bentuk dari pasta gigi EEKJN adalah semisolid dengan tekstur yang lembut. Warna pasta gigi yang dihasilkan adalah hijau pucat, warna ini di pengaruhi karena penambahan EEKJN yang mengandung klorofil[12]. Aroma dan rasa sediaan pasta gigi EEKJN adalah khas jeruk nipis dan berbau mint karena adanya penambahan *oleum piperita menthae*. rasa manis pada sediaan disebabkan oleh penambahan natrim sakarin sebagai pemanis. Sediaan pasta gigi memiliki homogenitas yang sama karena tidak terjadi pemisahan-pemisahan antara fase padat dan cair serta tidak terdapat partikel-partikel kasar saat dioleskan pada objek gelas. Hal ini menunjukan bahwa dalam sediaan pasta gigi, pencampuran bahan-bahan telah homogen. Tampilan Fisik Pasta Gigi dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3.

Tabel I. Formula Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

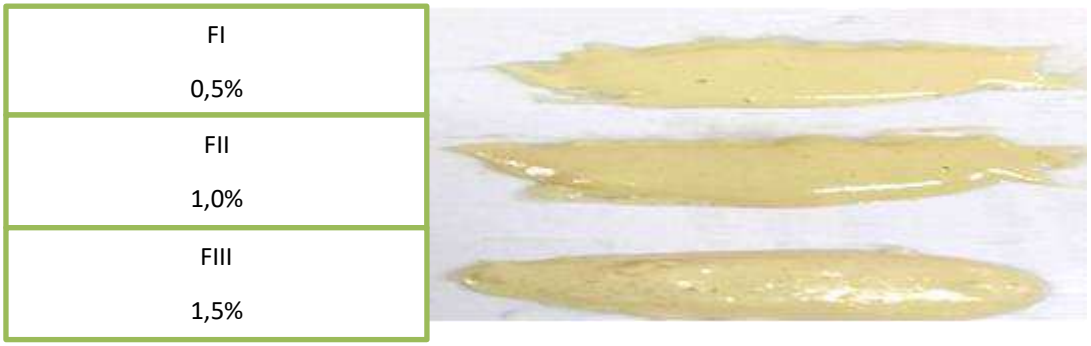
Bahan	**Konsentrasi % b/b**		
	Formula pasta gigi		
	F I	**F II**	**F III**
Ekstrak etanol kulit jeruk nipis	10	10	10
Xanthan gum	0,5	1,5	2,5
Natrium lauril sulfat	2	2	2
Kalsium karbonat	36	36	36
Sodium sakarin	0,2	0,2	0,2
Propil paraben	0,02	0,02	0,02
Metil paraben	0,18	0,18	0,18
Sorbitol	10	20	30
Oleum menthae piperita	0,5	0,5	0,5
Aquadest ad	100	100	100

Gambar 1. Tampilan Fisik Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis Dengan Pengikat CMC-Na



Gambar 2. Tampilan Fisik Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis Dengan Pengikat Xanthan Gum

ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 3 Tampilan Fisik Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis Dengan Pengikat Karbomer

Tabel II. Hasil Organoleptis dan Homogenitas Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis.

Formula	Tekstur	Warna	Aroma	Rasa
I	Lembut, agak kental	Kuning kehijauan	Khas jeruk nipis dan mint	Manis dan segar khas mint
II	Lembut, kental	Kuning kehijauan	Khas jeruk nipis dan mint	Manis dan segar khas mint
III	Lembut, sangat kental	Kuning kehijauan	Khas jeruk nipis dan mint	Manis dan segar khas mint

Uji Viskositas Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Hasil uji viskositas (Tabel IV, tabel X, dan tabel XVI) menunjukkan bahwa viskositas pasta gigi EEKJN antara FI, FII dan FIII mengalami peningkatan pada masing-masing formula. Formula III memiliki viskositas yang paling besar dibandingkan formula lain karena bobot molekulnya besar sehingga konsistensinya menjadi keras. Semakin tinggi konsentrasi xanthan gum, karbomer, dan CMC-Na maka akan meningkatkan viskositas, sehingga tingkat kekentalan suatu sediaan semakin tinggi pula karena jumlah polimer yang akan membentuk basis pasta semakin banyak. Polimer tersebut akan terhubung dengan membentuk *cross link* secara acak ketika kontak langsung dengan molekul air. Ketika dilakukan penambahan kalsium karbonat untuk membuat suasana pH mendekati pH netral maka bentuk *cross link* yang semula acak akan membentuk formasi seperti sarang lebah yang membuat konsistensi pasta menjadi stabil, sehingga semakin banyak penggunaan polimer maka struktur *cross link* yang berbentuk seperti sarang lebah akan membentuk seperti dinding yang semakin kuat[13]. Hal ini dikarenakan molekul air akan terjebak pada sisi ruang kosong *cross link*. Semakin banyak polimer, maka pembentukan *cross link* semakin banyak yang mengakibatkan matriks pasta yang terbentuk semakin banyak sehingga konsistensi sediaan pasta pada suatu wadah akan meningkat. Sehingga dimungkinkan ketika sediaan pasta gigi dimasukkan kedalam kemasan, maka sediaan tersebut akan mudah dikeluarkan dari *tube* dengan adanya tekanan namun tidak mudah merembes keluar dari *tube*. Sebuah penelitian mengungkapkan bahwa karbomer pada konsentrasi 1,5% menghasilkan nilai viskositas yang tinggi namun daya sebarnya menurun[14]. Hasil ini serupa dengan penelitian[15] yakni peningkatan konsentrasi karbomer berpengaruh terhadap nilai viskositas. memiliki nilai viskositas yang paling tinggi dibandingkan dengan formula lain.

Tabel IV. Hasil Uji Viskositas Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis dengan Pengikat Xanthan Gum

	Viskositas pasta gigi (dPa.S)			
Formula	**Replikasi I**	**Replikasi II**	**Replikasi III**	**Rata-rata ± SD**
I	210	210	220	213,3 ± 5,8
II	240	230	240	236,7 ± 5,8
III	250	280	250	260,0 ± 17,3

ISBN: 978-602-72418-6-2

Uji pH Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Hasil uji pH pada tabel III, tabel IX, dan tabel XV menunjukkan bahwa pH pasta gigi EEKJN yang dihasilkan termasuk dalam rentang nilai standar, sehingga semua formula pasta gigi EEKJN memenuhi persyaratan dan dapat digunakan.

Menurut SNI nilai pH pasta gigi adalah 4,5 -10,5, yang disesuaikan dengan pH mulut. Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui kesesuaian pH sediaan pasta gigi EEKJN dengan pH yang ada di dalam mukosa mulut.

Tabel III. Hasil Uji pH Pasta Gigi Estrak Etanol Kulit Jeruk Nipis dengan Pengikat Xanthan Gum

Formula	**pH**			
	Replikasi 1	**Replikasi 2**	**Replikasi 3**	**Rata-rata ± SD**
I	8,5	8,04	8,03	8,13 ± 0,15
II	7,84	7,83	7,82	7,87 ±0,03
III	7,85	7,86	7,90	7,83 ± 0,01

Uji Daya Sebar Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Uji dayar sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyebar pasta gigi pada saat digunakan untuk menggosok gigi. Hasil daya sebar sediaan pasta gigi EEKJN dapat dilihat pada Tabel V, tabel XI, dan tabel XVII. Hasil uji daya sebar menunjukkan sudah memenuhi syarat daya sebar pasta gigi yaitu berada pada kisaran 3cm-5cm[16]. Sediaan pasta gigi EEKJN pada formula I, II, dan III mengalami penurunan seiring bertambahnya konsentrasi karbomer. Formula III memiliki daya sebar yang paling kecil dibandingkan formula lain karena peningkatan jumlah polimer akan meningkatkan konsistensi sediaan pasta gigi, sehingga akan menurunkan nilai daya sebar pada sediaan. Hal ini disebabkan karena konsentrasi binder tersebut. Selain itu daya sebar mengalami penurunan dikarenakan perubahan suhu yang tidak stabil selama pengujian dan penyimpanan sediaan. Sebuah penelitian mengungkapkan bahwa sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun jambu biji dengan bahan pengikat karbomer memiliki viskositas yang tinggi namun daya sebarnya menurun[14].

Tabel V. Hasil Uji Daya Sebar Pasta Gigi Ekstrak Etabol Kulit Jeruk Nipis dengan Pengikat Xanthan Gum

Daya sebar (cm)				
Formula	**RI**	**RII**	**RIII**	**Rata rata±SD**
FI	**5,9**	**5,3**	**5,25**	**5,5±0,30**
FII	**3,7**	**3,5**	**3,5**	**3,6±0,09**
FIII	**2,6**	**2,6**	**2,65**	**2,6±0,02**

Uji Tingkat Kebusaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Uji kebusaan dilakukan untuk melihat banyaknya busa yang dihasilkan oleh pasta gigi untuk mengangkat kotoran dan membersihkan mulut saat menyikat gigi[17]. Hasil pengukuran tinggi busa pada sediaan pasta gigi EEKJN dapat dilihat pada Hasil uji kebusaan Tabel VI, Tabel XII, dan Tabel XVIII menunjukkan bahwa pasta gigi EEKJN pada formula I, II, dan III tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pengikat dalam sediaan pasta gigi maka daya busa yang dihasilkan semakin besar. Terbentuknya busa dipengaruhi oleh surfaktan yang digunakan dalam formula, kesadahan air yang digunakan, suhu ruang saat pengukuran dan lamanya waktu pendiaman[18].

Tabel VI. Hasil Uji Daya kebusaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Formula	Tinggi Busa (cm)			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata ± SD
I	3,8	3,7	3,5	3,7± 0,15
II	4,1	4,0	4,5	4,2 ± 0,26
III	5,5	6,0	6,0	5,8 ±0,29

Suatu pasta gigi dikatakan baik jika dapat membentuk busa. Produk pasta gigi tidak memiliki persyaratan tinggi busa minimum atau maksimum yang harus dihasilkan, hal ini karena berkaitan dengan nilai estetika yang disukai konsumen. Hasil yang diperoleh pada serupa dengan penelitian[17] yang menyatakan bahwa pasta gigi kulit jeruk purut memiliki tinggi busa antara 1,7 cm hingga 4,8 cm. Hasil ini serupa dengan [19], yakni formula pasta gigi infusa daun jambu biji memiliki tinggi busa antara 3,5 cm hingga 5,5 cm. Minimum atau maksimum yang harus dihasilkan, hal ini karena berkaitan dengan nilai estetika yang disukai konsumen.

Hubungan visklositas dengan daya sebar

Hasil penelitian menjukkan adanya pengaruh nilai viskositas dengan nilai daya sebar pasta gigi EEKJN . Hasil menunjukkan bahwa peningkatan viskositas sediaan pasta gigi EEKJN menurunkan daya sebarnya, hal ini disebabkan karena kenaikan konsentrasi binder menyebabkan sediaan pasta gigi EEKJN semakin kental. Ini serupa dengan penelitian [20][21] bahwa semakin tinggi viskositas maka semakin rendah daya sebarnya. EEKJN konsentrasi 10% mempunyai kandungan flavonoid yang dapat digunakan sebagai antibakteri sehingga dapat digunakan untuk mengurangi pertumbuhan *Streptococus mutan* yang ada pada mulut[5].

Terdapat kesalahan dalam penelitian pada pembuatan formula pasta gigi EEKJN. EEKJN yang seharusnya digunakan adalah 10% sesuai dengan acuan [5], sehingga perlu dilakukan pembuatan ulang sediaan dengan konsentrasi 10% dan dilakukan uji aktifitas antibakteri terhadap bakteri *streptococus mutans*. Hasil sediaan pasta gigi EEKJN pada konsentrasi pengikat memiliki karakterisik fisik yang memenuhi standar sediaan pasta gigi, namun belum dilakukan uji stabilitas fisik sediaan. Sehingga perlu dilkukan uji stabilitas fisik sediaan pasta gigi dengan metode *cycling test* untuk menjamin sediaan pasta gigi masih memenuhi persyaratan selama penyimpanan.

Tabel VII. Formula Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis dengan Pengikat Karbomer

Bahan	Konsentrasi % Formula pasta gigi		
	F I	F II	F III
Ektrak kulit jeruk nipis	1	1	1
Karbomer	0,5	1,0	1,5
Sorbitol	30	30	30
Kalsium Karbonat	40	40	40
Natrium Lauryl Sulfat	2	2	2
Natrium Sakarin	0,2	0,2	0,2
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02
Oleum Menthae Piperitae	0,5	0,5	0,5
Aqua Destilata *ad*	100	100	100

Keterangan :
FI : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 0,5%
FII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 1,0%
FIII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 1,5%.

Tabel VIII. Hasil uji organoleptis sediaan pasta gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Formula	Tekstur	Aroma	Rasa	Warna	Homogenitas
FI	Lembut dan encer	Mint	Mint dan agak manis	Kuning Pucat	Homogen
FII	Lembut dan kental	Mint	Mint dan agak manis	Kuning Pucat	Homogen
FIII	Lembut dan kental	Mint	Mint dan agak manis	Kuning Pucat	Homogen

Keterangan :
FI : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 0,5%
FII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 1,0%
FIII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 1,5

Tabel IX. Hasil uji pH sediaan pasta gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Formula	pH			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata ± SD
F I	7,71	7,63	7,73	7,69 ± 0,05
F II	7,61	7,7	7,77	7,69 ± 0,08
F III	7,73	7,85	7,93	7,84 ± 0,10

Keterangan :
FI : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 0,5%
FII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 1,0%
FIII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 1,5%

Tabel X. Hasil uji viskositas sediaan pasta gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Formula	Viskositas (dPa's)			Rata-rata ± SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
F I	200	230	210	213,33 ± 15,28
F II	210	220	240	223,33 ± 15,28
F III	230	250	270	250,00 ± 20,00

Keterangan :
FI : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 0,5%
FII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 1,0%
FIII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 1,5%

Tabel XI. Hasil uji daya sebar sediaan pasta gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Formula	Daya Sebar (cm)			Rata-rata ± SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
F I	4,4	4,4	4,3	4,37 ± 0,06
F II	4,4	4,3	4,1	4,27 ± 0,15
F III	4,2	4,1	4,1	4,13 ± 0,06

Keterangan :
FI : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 0,5%
FII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 1,0%
FIII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 1,5%

Tabel XII. Hasil tinggi busa sediaan pasta gigi EEKJN

Formula	Tinggi Busa (cm)			Rata-rata ± SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
F I	4,1	4,3	4,4	4,27 ± 0,15
F II	4,5	4,7	4,8	4,67 ± 0,15
F III	5,1	5,3	5,5	5,30 ± 0,20

Keterangan :
FI : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 0,5%
FII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 1,0%
FIII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi karbomer sebesar 1,5%

Tabel XIII. Formula Pasta Gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Bahan	Konsentrasi % Formula pasta gigi		
	F I	F II	F III
Ektrak kulit jeruk nipis	10	10	10
CMC-Na	0,5	1,0	1,5
Sorbitol	30	30	30
Kalsium Karbonat	35	35	35
Natrium Lauryl Sulfat	2	2	2
Natrium Sakarin	0,2	0,2	0,2
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02
Oleum Menthae Piperitae	0,5	0,5	0,5
Aqua Destilata *ad*	100	100	100

Keterangan :
FI : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 0,5%
FII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,0%
FIII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5%.

Tabel XIV. Hasil uji organoleptis sediaan pasta gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Formula	Tekstur	Aroma	Rasa	Warna	Homogenitas
FI	Lembut dan encer	Mint	Manis dan Mint	Kuning Pucat	Homogen
FII	Lembut dan agak kental	Mint	Manis dan Mint	Kuning Pucat	Homogen
FIII	Lembut dan kental	Mint	Manis dan Mint	Kuning Pucat	Homogen

Keterangan :
FI : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 0,5%
FII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,0%
FIII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5%

Tabel XV. Hasil uji pH sediaan pasta gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Formula	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata ± SD
FI	7,81	7,83	7,84	7,83 ± 0,01
FII	7,99	7,98	8,00	7,99 ± 0,01
FIII	8,02	8,03	8,04	8,03 ± 0,01

Keterangan :
FI : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 0,5%
FII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,0%
FIII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5%

Tabel XVI. Hasil uji viskositas sediaan pasta gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Formula	**Viskositas (dPa's)**			**Rata-rata ± SD**
	Replikasi 1	**Replikasi 2**	**Replikasi 3**	
FI	180	180	210	190,00 ± 14,14
FII	220	230	250	233,33 ± 15,27
FIII	250	260	270	260,00 ± 12,47

Keterangan :
FI : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 0,5%
FII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,0%
FIII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5%

Tabel XVII. Hasil uji daya sebar sediaan pasta gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Formula	Daya Sebar (cm)			Rata-rata ± SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
FI	6,1	6	6,3	6,13 ± 0,15
FII	5,9	5,8	6	5,90 ± 0,10
FIII	5,6	5,6	5,8	5,67 ± 0,11

Keterangan :
FI : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 0,5%
FII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,0%
FIII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5%

Tabel XVIII. Hasil tinggi busa sediaan pasta gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis

Formula	**Tinggi Busa (cm)**			**Rata-rata ± SD**
	Replikasi 1	**Replikasi 2**	**Replikasi 3**	
FI	5,1	5,3	5,1	5,17 ± 0,11
FII	4,8	5	4,9	4,90 ± 0,10
FIII	4,8	4,6	4,6	4,60 ± 0,11

Keterangan :
FI : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 0,5%
FII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,0%
FIII : Formulasi pasta gigi EEKJN dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5%

KESIMPULAN

Pasta gigi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis dengan variasi pengikat memiliki aroma yang segar khas mint dan khas jeruk nipis, bertekstur lembut, memiliki rasa manis, berwarna kuning kehijauan, homogen, berbusa dan memiliki pH antara 7,61 – 8,5 yang sesuai dengan pH mulut. Peningkatan konsentrasi pengikat mempengaruhi dari karakterisik fisik sediaan seperti viskositas dengan range sebesar 180 – 280 dPa's, tingkat kebusaan 3,7 – 8,04 cm dan daya sebar sebesar 2,6 – 6,3 cm.

REFERENSI

1. Depkes RI, 1997, *Farmakope Indonesia, Edisi III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 555-625
2. Brooks, G.F., Butel, J. S. dan Morse, S. A., 2005, *Jawetz, Melnick & Adelbergh's: Mikrobiologi Kedokteran,* Buku I, Edisi I, Alih bahasa: Bagian Mikrobiologi, FKU Unair, Salemba Medika, Jakarta, 344-348
3. Badan Standarisasi Nasional, 1995, *SNI 12-3524-1995 Tentang Pasta Gigi*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, 12
4. Mason, S., 2000, Dental Hygiene, dalam: Butler, H. (Ed.), *Poucher's Perfume, Cosmetics and Soap*, Kliwe Academy Publishers, The Netherlands, hal. 217–253.

5. Adindaputri, Z., Nunuk P. dan Ivan A.W., 2013, Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Konsentrasi 10% Terhadap Aktivitas Enzim Glukosiltransferase *Streptococcus mutans*, *Majalah Kedokteran Gigi*., 20 (2) : 126-131.
6. Lippert, Frank, 2013, *An Introduction to Toothpaste - Its Purpose, History and Ingredients*,van Loveren C (ed): Toothpastes. Monogr Oral Sci. Basel, Karger, vol 23, pp 1–14, DOI: 10.1159/000350456
7. Salfirinati, 2012, Pengaruh Perbedaan Gelling Agent terhadap Stabilitas Fisik dan Tanggapan Pengguna dalam Formula Pasta Gigi Eugenol Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr & Perry), *Skripsi*, Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi "Yayasan Pharmasi", Semarang.
8. Kibbe ,A.H., 2000, *Handbook Of Pharmaceutical Excipient,3rd Edition* , American Pharmaceutical Assocation,Washington D.C, 500-503
9. Quinones, D., and Ghaly, E., S., 2008, Formulation and Characterization of Nstatin Gel, *Puerto Rico Health Sciences Journal*, 27(1).
10. Lubrizol, 2010, Formulating Toothpaste using Carbopol Polymer*, Pharmaceutical Bulletin*, 24, 1-18.
11. Rowe, R. C., Sheckey, P. J., and Quinn, M. E., 2009*, Handbook of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition*, Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association, London, 129, 130, 131,404, 598.
12. Kim, J., Lee, E., Park, dan S., Park, S., 2003, Rheological Properties and Microstructures of Carbopol gel network system. Colloid & Polymer Science, 281, 614-623.
13. Wijatno, A.M., 2014, Penggunaan Karbomer Sebagai Gelling Agent dalam Formula Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dalam Bentuk Gel, *Skripsi*, Universitas Widya Mandala, Surabaya
14. Felicyta, K.G., 2010, Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Bahan Pengental Terhadap Viskositas dan Ketahanan Busa Sediaan Shampo, *Skripsi*, Universias Sanata Dharma, Yogyakarta.
15. Garg, A., Anggrawal, D., Garg, S., and Sigla, A.K., 2002, Spreading of Semisolid Formulation : An Update, *Pharmaceutical Technology*, **1** (1), 84-102.
16. Hayu, T.R., Murrukmihadi, M., dan Mutmainah., 2013, Pengaruh Konsentrasi Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Purut (*Citrus hystrix* Dc.) dalam Pasta Gigi terhadap Karakteristik Fisik dan Daya Antibakteri *Streptococcus mutans, Majalah Farmaseutik*, **9**(1), 243-247.
17. Exerowa, D., and Kruglyakov, P.M., 1998, *Foam and Foam Films Theory Experiment Applycation*, Elsevier, Netherlands, 1-3, 494.
18. Daud, N.S., Desi, S.A., dan Ifaya, M., 2016, Formulasi Pasta Gigi Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) dengan Variasi Konsentrasi CMC-Na sebagai Pengikat, *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, **1**(1), 42-49.
19. Pudyastuti, B., Marchaban, dan Kuswahyuning, R., 2015, Pengaruh Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Stabilitas Fisik Krim Virgin Coconut Oil (VCO), *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, Mei 2015, hal. 6-14.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Formulasi dan karakterisasi Mikroemulsi Etil p-metoksisinamat (EPMS) dari rimpang kencur (*Kaempferiagalanga*Linn)

(Formulation and characterization Etil p-methoxycinnamate (EPMC) Microemulsion from *Kencur* (*Kaempferia galanga* Linn) Rhizome)

FRAMESTI FRISMA SRIARUMTIAS[1], FATIMAH HARGIANI ZAHRA[1], LIYATUL UMMAH[1], FAJAR FAUZI ABDULLAH[1]
[1]Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Garut

ABSTRAK

Etil p-metoksisinamat (EPMS) merupakan senyawa utama dari rimpang kencur (*Kaempferia galanga* Linn*)* yang diisolasi dengan pelarut n-heksan. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat formulasi serta karakterisasi mikroemulsi minyak dalam air yang mengandung isolat kencur yaitu EPMS yang stabil secara fisika. Metode yang digunakan yaitu dengan metode emulsifikasi spontan.Karakterisasi yang dilakukan yaitu organoleptis, pH, viskositas, ukuran partikel dan uji stabilitas fisika dengan sentrifugasi. Formulasi mikroemulsi EPMS mengandung parafin cair sebagai fase minyak kemudian dibuat kedalam diagram tiga fase. Tween 80 sebagai surfaktan serta propilen glikol dan etanol sebagai kosurfaktan. Variasi konsentrasi tween 80 pada Formula 1 30%, Formula 2 36%, dan Formula 3 40%. Konsentrasi EPMS yang digunakan yaitu tiga kali IC50 sebesar 180 ppm. Hasil yang didapat bahwa formula 1 menghasilkan ukuran globul sebesar 240 nm. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa formula 1 merupakan formula yang paling stabil serta memenuhi persyaratan evaluasi secara fisika.

Kata kunci: EPMS, Formulasi, Kencur, Nanoemulsi.

ABSTRACT

Ethyl p-methoxycinnamate (EPMC) is a major constituent of kencur (Kaempferia galanga Linn.) has been isolated with hexane. The aim of this study was to develop microemulsion oil in water of EPMC. Microemulsion formulation were prepared using self-assembly emulsion method. The microemulsion characterization include organoleptic, pH, viscocity, globul size evaluation, and physical stability with centrifuse. Microemulsion containing liquid parafin as the oil phase were developed in pseudo ternary phase diagrams. Tween 80 was used as surfactant, ethanol and propylene glycol as cosurfactant. Various concetration from tween 80 for formulation 1 is 30%, formulation 2 36% and formulation 3 is 40%. Microemulsion loaded with 180 ppm EPMC as thrice IC50. The result was found that the formulation with 30% tween 80 show better stability compare to the other formulation. The formulation 1 also produced 240 nm spherical globules.

***Keywords*:** EPMS, *Formulation*, Kencur, *Nanoemulsion.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Tanaman kencur (*Kaempferia galanga* L) adalah salah satu tanaman yang cukup banyak digunakan dan dibudidayakan oleh masyarkat di Indonesia biasanya digunakan sebagai bumbu makanan serta berbagai pengobatan untuk penyakit (1). Pemanfaatkan kencur bisa digunakan sebagai jamu serta secara empiris mampu mengobati memar dengan cara menempelkan parutan kencur ke area yang mengalami inflamasi. Selain itu biasa juga digunakan untuk mengobati sariawan dengan mengkonsumsi secara langsung rimpang kencur (1). Rimpang kencur memiliki bermanfaat sebagai obat untuk penyakit bronkitis, malaria, asma, penyakit kulit, luka dan gangguan limfa. Selain itu kencur juga bisa mengobati infeksi bakteri gram negatif maupun positif serta infeksi jamur (2). Terdapat beberapa penelitian yang sudah menunjukkan aktivitas dari rimpang kencur sebagai antibakteri dan anti jamur. Selain itu bisa digunakan untuk menghambat pertumbuhan jamur salah satunya candida albicans (1). Keberadaan senyawa metabolit sekunder pada kencurlah yang dapat memberikan efek sinergis terhadap pertumbuhan Candida albicans, yaitu senyawa flavonoid, tanin, sineol dan saponin (1).

Etil para metoksisinamat merupakan hasil isolasi dari ekstrak metanol rimpang kencur yang diisolasi dengan heksan. Lebih spesifik lagi rimpang kencur mengandung asam propionat (4,7%), pentadekan (2,08%), asam tridekanoat (1,81%), 1,21-docosadiene (1,47%), betasitosterol (9,88%), dan etil p-metoksisinamat (80,05%) yang merupakan komponen terbesar dalam rimpang kencur. Senyawa etil p-metoksisinamat mudah untuk diisolasi serta dimurnikan (3).

Mikroemulsi merupakan salah satu sistem penghantaran obat yang telah banyak dipakai selama beberapa tahun untuk meningkatkan penghantaran obat perkutan. Sediaan dalam bentuk mikroemulsi diketahui memiliki keunggulan dibandingkan sediaan emulsi atau hidrogel dalam penghantaran obat secara topikal untuk senyawa hidrofilik maupun lipofilik. Mikroemulsi adalah suatu campuran fase minyak dan air yang distabilkan dengan adanya emulgator yang berukutran nanometer maupun mikrometer. Secara umum mikroemulsi terdiri dari fase minyak, fase air, surfaktan serta penambahan kosurfaktan. Ciri utama dari mikroemulsi yaitu transparan, isotropik dan stabil secara termodinamika (4).

Sejauh ini penelitian mengenai kencur hanya dioleh sebagai ekstrak saja, hasil isolasi kencur yaitu Etil p-metoksisinamat belum dibuktikan dengan pengujian terhadap berbagai aktivitas. Sehingga tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan isolat kencur menjadi bentuk sediaan farmasi yang memiliki efek lebih spesifik serta mengembangkan bentuk sediaan lain dengan berbagai aktivitas.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Etil p-metoksisinamat (EPMS), Pelarut metanol (Bratachem, Indonesia), Pelarut n-Heksan (Bratachem), Tween 80 (Bratachem), Parafin Cair (Bratachem), Propilen glikol (Bratachem), etanol 96% (Bratachem), aquadest (Bratachem).

METODE

Formulasi Mikroemulsi

Optimasi formula mikroemulsi dapat dilihat pada tabel 1. Penentuan perbandingan komposisi fasa minyak, surfaktan dan kosurfaktan yang menghasilkan sediaan mikroemulsi jernih dan stabil secara termodinamik serta dilihat dari diagram tiga fase (4)(5)(6). Pembuatan mikroemulsi dilakukan dengan metode emulsifikasi spontan. Setiap zat ditimbang sesuai dengan formulasi. Parafin cair sebagai fase minyak serta awuadest dan propilenglikol dipanaskan pada suhu 70ºC pada penangas. EPMS dilarutkan dengan aseton serta ditambahkan kedalam fase minyak smabil dicampurkan kedalam fase air. Etanol ditambahkan pada fase tersebut kemudian dimixing dengan magnetik stirer selama 10 menit. Kemudian dievaluasi

ISBN: 978-602-72418-6-2

Evaluasi

Evaluasi yang dilakukan pada mikroemulsi yaitu organoleptis, pH, ukuran globul dan stabilitas fisika dengan sentrifugasi. Pengujian secara organoleptis meliputi pengamatan terhadap perubahan warna, bau dan kejernihan dari mikroemulsi pada suhu kamar (25ºC) selama 28 hari. Uji sentrifugasi untuk mengetahui pengaruh gravitasi terhadap kestabilan sediaan mikroemulsi. Sebanyak 10 gram sediaan dimasukkan ke dalam tabung sentrifuga kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3750 rpm selama 5 jam (Lachman et al. 1988). Setiap interval waktu 1 jam diamati ada tidaknya endapan. Penentuan ukuran globul menggunakan alat Particle Size Analyzer. Sebanyak 5 gram sediaan dilarutkan dalam 5 mL akuades (5)(4)(6)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Mikroemulsi dilakukan dengan cara yang paling sederhana yaitu dengan emulsifikasi spontan. Dimana fase minyak, fase air, dan emulgator dicampurkan kemudian dimixing dengan kecepatan tertentu selama beberapa waktu samapai terbentuk tampilan yang jernih atau transparan. Pengadukan dilakukan secara manual dengan alat magnetik stirer dengan suhu yang dipertahankan pada 70ºC sampai waktu yang telah ditentukan.

Tabel 1. Formulasi Mikroemulsi EPMS

No.	Bahan	Persentase (%)		
		F1	F2	F3
1.	EPMS	180 ppm	180 ppm	180 ppm
2.	Parafin	5	5	5
3.	Tween 80	30	35	40
4.	Propilenglikol	10	10	10
5.	Etanol 96%	10	10	10
6.	Aquades	Ad 100	Ad 100	Ad 100

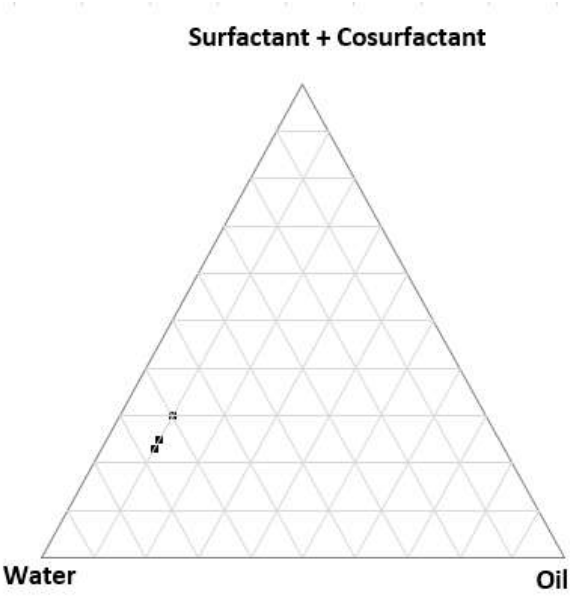
Hal yang paling penting dalam pembuatan sediaan mikroemulsi tipe M/A maupun A/M yaitu pada saat pemilihan surfaktan dan kosurfaktan. Dengan jumlah surfaktan dan kosurfaktan yang cukup, akan memudahkan dalam proses pembuatan dengan metode emulsifikasi spotan, sehingga tidak perlu kecepatan yang tinggi serta waktu yang lama untuk menghasilkan mikroemulsi yang stabil.

Tabel 2. Hasil evaluasi Mikroemulsi EPMS

Formula	**Evaluasi**			
	Organoleptis	pH	Ukuran Partikel	Sentrifugasi
F1	Transparan	7,43	240 nm	Tidak terpisah
F2	Transparan	7,03	248 nm	Tidak terpisah
F3	Transparan	6,89	913 nm	Tidak terpisah

Surfaktan yang dipilih yaitu tween 80 yang memiliki toksisitas rendah serta tidak mengiritasi lain halnya dengan surfaktan anionik dan kationik. Selain itu nilai HLB Tween 80 yang memungkinkan untuk dibuat emulsi M/A (4). Etanol digunakan sebagai kosurfaktan juga bisa menurunkan tegangan permukaan minyak dan air serta bisa beroeran sebagai penetran enhancer yang akan membantu mikroemulsi terpenetrasi melewati lapisan-lapisan kulit dengan cara melarutkan lapian lipid bilayer pada epidermis maupun dermis, sehingga diapatken efek yang maksimal.

ISBN: 978-602-72418-6-2



Gambar 1. Diagram tiga fase mikroemulsi EPMS

Hasil pengujian organoleptis menunjukkan ketiga formula memiliki tampilan yang jernih. Sedangkan untuk pengukuran ukuran globul formula 1 menghasilkan globul dengan ukuran 240 ±0,2 nm, formula 2 248±0,13 nm serta formula 3 913±48 nm. Pengujian pH menunjukkan semakinbanyak tween yang ditambahkan pH yang dihasilkan menjadi lebih rendah. pH yang diinginkan yaitu dengan rentang 4,5-6 yang sesuai dengan pH kulit. dengan uji sentrifugasi untuk evaluasi secara fisika semua formula menunjukkan hasil yang stabil.

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitin ini bahwa dari tiga formula mikroemulsi EPMS yang paling stabil dan memenuhi rentang ukuran partikel yang seragam dengan standar deviasi kecil yaitu formula 1.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada LPPM Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Garut yang telah mendanai penelitian ini.

REFERENSI

1. Rahmi A. Potensi ekstrak rimpang kencur (Kaempferia galanga L.) menghambat pertumbuhan Candida albicans. Med Lab Technol J. 2016;2(6):70–6.
2. Hayati F. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (Kaempferia galanga L) Terhada Isolat Klinis Klebsiella penumoniae Secara Invitro Antibacterial Activity Testing Etanol Ekstrak of Galanga Rhizome (Kaempferia galanga L) Against Clinical Isolate. J Ilm Mhs Medisia. 2017;2:68–73.
3. Robbani K. Uji Stabilitas Kimia Etil p-metoksisinamat dari Rimpang Kencur (Kaempferia Galanga Linn) dalam Sediaan Setengah Padat. UIN Syarif Hidayatullah jakarta; 2015.
4. Pamudji JS, Darijanto ST, Rosa S. Formulasi dan Evaluasi Mikroemulsi Minyak dalam Air Betametason 17-Valerat. Acta Pharm Indones. 2012;XXXVII(4):146–52.
5. Baitariza A, Darijanto ST, Pamudji JS, Fidrianny I. Formulasi Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Beras Hitam (Oryza sativa L.). Indones J Pharm Sci Technol. 2014;1:18–25.
6. Sriarumtias FF, Tarini S, Damayanti S. Formulasi dan Uji Potensi Antioksidan Nanostructured Lipid Carrier (NLC) Retinil Palmitat. Acta Pharm Indones. 2017;42(1):25–31.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Evaluasi Tablet Cetak Langsung dari Serbuk Nanopartikel Ekstrak Etanol Temulawak
Evaluation of Tablet of Nanoparticles Powder of Javanese Turmeric Rhizome Extract with Direct Compression

DENI RAHMAT, ANDREAS, ROS SURMARNY

Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jalan Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640

ABSTRAK

Temulawak merupakan salah satu tanaman khas Indonesia yang memiliki banyak khasiat. Kandungan kurkuminoid dan xanthorrhizol yang terdapat di dalamnya adalah senyawa yang berkhasiat memiliki efek anti-diabetes. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi tablet cetak blangsung dari serbuk nanopartikel ekstrak temulawak. Rimpang temulawak diekstraksi dengan etanol 96%(v/v) kemudian dibuat menjadi nanopartikel ekstrak rimpang temulawak. Suspensi nanopartikel yang terbentuk dikeringkan dengan *spray drying* dan diformulasikan menjadi sediaan tablet nanopartikel ekstrak rimpang temulawak. Hasil evaluasi serbuk formula tablet cetak langsung menunjukkan bahwa kecepatan alir 4,0943 g/s dan memiliki sudut diam yang baik yaitu ≤ 30˚, dengan kompresibiitas 15,56%. Tablet yang terbentuk mempunyai diameter 0,505 mm, tebal 0,284 mm, bobot 49,615 mg, kekerasan 1,44 kg/m^2, friabilitas 0,53%, waktu hancur 4 menit 33 detik. Dengan demikian, serbuk nanopartikel ekstrak rimpang temulawak dapat dibuat menjadi sediaan tablet nanopartikel yang memenuhi persyaratan kecuali kekerasan.
Kata kunci : Temulawak, tablet, nanopartikel, cetak langsung.

ABSTRACT

Javanese turmeric is one of the typical Indonesian plants that has many benefits. The content of curcuminoid and xanthorrhizol contained in it is a compound that has anti-diabetic effects. The purpose of this study was to evaluate direct compression tablets from the nanoparticles powder of Javanese turmeric rhizome extract. Javanese turmeric rhizome extracted with ethanol 96% (v/v) was then made into curcuma rhizome extract nanoparticles. The nanoparticle suspension formed was dried with spray drying and formulated into the nanoparticles. The results of tablet evaluation showed that flow rate of 4.0943 g / s and repose angle of ≤ 30˚, compressibility of 15.56%. The resulting tablets displayed diameter of 0.505 mm, thickness of 0.284 mm, weight of 49.615 mg, hardness of 1.44 kg / m2, friability of 0.53%, disintegration of time 4 minutes 33 seconds. Thus, the powder of nanoparticles can be formulated into tablet dosage form that meet the requirements except hardness.
***Keywords**: Javanese turmeric, tablet, nanoparticles, direct compression.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan bahan alam. Pemanfaatan bahan alam merupakan suatu alternatif yang dilakukan untuk perkembangan pengobatan penyakit secara tradisional, akan tetapi data klinis yang menjamin khasiat dan keamanan obat tradisional masih sangat terbatas. Penggunaan obat tradisional perlu diteliti secara ilmiah agar khasiat dan keamanannya dapat dipertanggungjawabkan secara medis salah satunya dengan uji farmakologi-toksikologi sehingga mutu obat tradisional dapat terjamin dengan memiliki efek samping lebih sedikit dibandingkan obat modern. Di Indonesia, terdapat beberapa penyakit dengan kematian terbesar yaitu stroke, jantung koroner, dan juga diabetes melitus yang sangat berbahaya apabila tidak ditanggulangi atau dicegah. Diabetes Melitus merupakan penyakit yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia dimana kadar gula dalam darah meningkat yang disebabkan oleh rusaknya sel β. Diabetes Melitus sering disebut the *silent killer* karena penyakit ini dapat mengenai semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan (1).

Beberapa kajian ilmiah menunjukkan adanya potensi farmakologi dari senyawa kurkuminoid, diantaranya sebagai antioksidan, antiinflamasi, antitumor, antialergi, antihiperglikemia dan antidimensia (2). Selain itu, temulawak juga mengandung xanthorizol yang terbukti dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah pada mencit yang diinduksi aloksan. Potensi ini berkaitan dengan keadaan hiperglikemia yang merupakan salah satu kondisi abnormal awal dari homoeostatis glukosa darah yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit Diabetes Melitus khususnya tipe 2 (3).

Manfaat nanopartikel terutama di dalam dunia farmasi sebagai penghantaran obat. Obat yang dibuat kedalam bentuk nanopartikel biasanya akan diabsorbsi di tempat spesifik atau langsung ke sel target yang diharapkan. Penggunaan nanopartikel sebagai pembawa obat dan sistem pengantar obat telah berkembang, salah satunya dengan adanya teknik nanopartikel ekstrak. Nanopartikel ekstrak merupakan ekstrak yang dimodifikasi sedemikian rupa dengan pembawa tertentu sehingga meningkatkan ketersediaan hayati dan meningkatkan kestabilan zat aktif. Nanopartikel ekstrak memberikan solusi pada permasalahan rendahnya efikasi obat karena ketidakmampuan zat aktif untuk mencapai sisi terapetik organ (4,5).

Pada penelitian ini hasil pembuatan nanopartikel ekstrak rimpang temulawak dibuat serbuk kering dengan pengeringan semprot (*spray drying*) kemudian diformulasikan dalam sediaan tablet cetak langsung dengan penambahan bahan pembantu. Tablet merupakan sediaan yang kompak dan memiliki sifat pencampuran kimia mekanik dan stabilitas yang paling baik dari sediaan lainnya sehingga diharapkan menjadi bentuk sediaan yang disenangi oleh masyarakat karena pemakaiannya yang mudah dan efisien. Pembuatan tablet cetak langsung menggunakan bahan pembantu seperti avicel PH 102 yang dapat berfungsi sebagai bahan pengisi-pengikat (*filler-binder*) juga bersifat penghancur tablet. Avicel PH102 memiliki sifat kompresibilitas yang baik sehingga dapat menambah kekerasan pada tablet (6).

ISBN: 978-602-72418-6-2

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), serbuk dan tablet nanopartikel ekstrak rimpang Temulawak, mencit jantan dewasa (*Mus musculus* L.) galur DDY, aloksan tetrahidrat, Na cmc, glibenklamid., etanol 96%, kitosan, aerosil, avicel PH 102, dan magnesium stearat.

Metode

1. Pembuatan nanopartikel dari ekstrak temulawak
   Kitosan sebanyak 1 gram dilarutkan dalam 100 mL asam asetat glasial 1% menggunakan magnetik stirrer sehingga diperoleh konsentrasi kitosan 1%. Sebanyak 500 mg ekstrak etanol temulawak ditambahkan pelarut campur (20 mL propilenglikol: 20 mL etanol 70% : 20 ml DMSO 10%) dan 100ml aquadest. Kemudian ditambahkan larutan kitosan 1% sebanyak 40 ml sehingga konsentrasi kitosan menjadi 0,2%. Campuran tersebut diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* selama 10 menit. Selanjutnya ditetesi dengan 20 mL Na-TPP 0,4% diteteskan dengan kecepatan 1 tetes / 3 detik dengan buret dan dalam *magnetic stirrer* rpm 300 hingga terbentuk nanopartikel yang ditandai dengan kekeruhan yang homogen. Lalu tetap diatas *magnetic stirrer* selama 15 menit agar didapat suspensi nanopartikel ekstrak temulawak yang stabil (7-9).

2. Pembuatan serbuk nanopartikel ekstrak temulawak dengan pengering semprot
   Nanopartikel ekstrak temulawak dikeringkan dengan menggunakan pengering semprot (*Spray drying*). Bahan yang akan dikeringkan menggunakan suhu inlet/outlet dari hasil optimasi sebelumnya. Serbuk hasil pengeringan semprot ditimbang kemudian dihitung bobot serbuk untuk sekali pakai (10).

3. Formulasi dan pembuatan tablet dengan metode cetak langsung
   Tablet yang akan dibuat memiliki bobot 50 mg dengan formula sediaan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula Tablet Nanopartikel

Bahan	Formula (%b/b)
Serbuk kering zat aktif (mg)	Setara dengan 12 mg ekstrak kental dalam nanopartikel
Aerosil	0,5
Magnesium Stearat	1
Avicel PH 102	Ad 50 mg

Cara pembuatan tablet dengan metode cetak langsung dengan bobot per tablet yaitu 50 mg sebanyak 150 tablet.

4. Evaluasi campuran massa cetak
   Serbuk dari hasil pengeringan dievaluasi meliputi:
   a. Organoleptik
      Evaluasi organoleptik meliputi pemeriksaan warna, bau, dan rasa.
   b. Sifat alir
      1) Penentuan kecepatan alir
         Dimasukkan massa cetak, ditempatkan pada corong alat uji sifat alir dalam keadaan tertutup. Dibuka tutup, dibiarkan granul mengalir sambil dihitung waktu

ISBN: 978-602-72418-6-2

yang dibutuhkan untuk mengalir dengan stopwatch. Dihitung kecepatan alir dalam g/detik.

2) Penentuan sudut diam
Sama seperti cara di atas, hanya granul yang telah mengalir dari corong ditampung di atas kertas milimeter blok, kemudian diukur diameter dan tinggi granul. Dihitung sudut diam granul.

c. Kompresibilitas
Dimasukkan massa cetak, kemudian dimasukan ke dalam gelas ukur dan di catat volumenya, kemudian dimampatkan sebanyak 500 ketukan dengan alat uji, catat volumenya sebelum pemampatan dan volume setelah pemampatan dengan pengetukan 500 kali.

Persentase kompresibilitas :
% kompresibilitas=(vo-vn)/vo x 100%

Dimana : Vo = volume sebelum pemapatan
Vn = volume setelah pemapatan

5. Evaluasi sediaan tablet
   a) Pemeriksaan organoleptik meliputi pemeriksaan bentuk, warna, bau, dan rasa.
   b) Keseragaman ukuran
   Diambil secara acak sebanyak 20 tablet, diukur ketebalan dan diameter tablet satu persatu dengan jangka sorong.
   Persyaratan: Kecuali dinyatakan lain, diamaeter tablet tidak lebih dari tiga kali dan tidak kurang dari 1 $\frac{1}{3}$ dikali tebal tablet.
   c) Keseragaman bobot
   Tablet tidak bersalut harus memenuhi syarat keseragaman bobot yang ditetapkan sebagai berikut:
   Ditimbang 20 tablet, dihitung bobot rata-ratanya tiap tablet. Jika ditimbang satu persatu tidak boleh lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom A dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari yang ditetapkan pada kolom B. (kolom A= 10% dan kolom B= 20% untuk bobot tablet 50 mg).
   d) Kekerasan
   Diambil secara acak sebanyak 20 tablet, diukur kekerasannya dengan alat pengukur kekerasan tablet. Kekerasan tablet yang baik antara 4-8 kg/cm^2.
   e) Friabilitas
   Ditimbang sebanyak 20 tablet yang diambil secara acak dan dibersihkan dari debu (W_1), kemudian dimasukkan ke dalam alat friabilator, dinyalakan, dijalankan sebanyak 100 putaran (kecepatan 25 putaran/menit). Tablet yang diuji dibersihkan, kemudian ditimbang kembali (W_2). Dihitung presentase friabilitas tablet.
   f) Uji waktu hancur
   Sebanyak 6 tablet disiapkan. Masing-masing tabung pada keranjang dimasukkan 1 tablet dan 1 cakram, kemudian alat dinyalakan. Air digunakan sebagai media uji dengan suhu 37˚±2˚C. Semua tablet harus hancur. Bila satu atau dua tablet tidak hancur sempurna, pengujian dilakukan dengan 12 tablet lainnya. Tidak kurang 16 dari 18 tablet yang diuji harus hancur sempurna. Persyaratan waktu hancur untuk tablet tidak bersalut adalah 15 menit. (11).

ISBN: 978-602-72418-6-2

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Uji Organoleptik

Suspensi nanopartikel ekstrak rimpang temulawak setelah dilakukan proses spray drying tanpa penambahan bahan pengisi memiliki sifat fisik berupa serbuk yang higroskopis. Setelah ditambahkan bahan tambahan dilakukan pengujian organoleptik didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Campuran Massa Cetak Tablet

Bentuk	Warna	Bau	Rasa
Serbuk	Coklat Keputihan	Aromatik lemah	Pahit

b. Hasil Uji Sifat Alir

1. Sifat alir langsung

Tabel 2. Hasil Uji Sifat Alir Langsung Campuran Massa Cetak Tablet

Bobot (gram)	Waktu alir (detik)	Waktu alir (gram/detik)	Kecepatan alir rata-rata	Sifat Alir
8	1,95	4,1026	4,0943	Mudah Mengalir
	2,05	3,9024		
	1,87	4,2781		

2. Sifat alir tidak langsung

Tabel 3. Hasil Uji Sifat Alir Tidak Langsung Campuran Massa Cetak Tablet

Bobot (gram)	Diameter (cm)	Jari-Jari (cm)	Tinggi (cm)	Tan α (h/r)	α	Sifat Alir
8	7,90	3,95	2,0	0,5063	26,85	Baik
	7,80	3,90	1,75	0,4487	24,1667	
	7,65	3,825	1,85	0,4836	25,8112	

Pengujian sifat alir campuran massa cetak dilakukan untuk mengetahui kemampuan serbuk dalam mengalir dan menentukan formulasi yang tepat untuk menghasilkan tablet yang memenuhi persyaratan. Ekstrak kering temulawak memiliki karakteristik serbuk yang mudah mengalir pada sifat alir langsung dengan rata-rata kecepatan alir yaitu 4,0943 g/s dan memiliki sudut diam yang baik yaitu ≤ 30˚. Hal ini dikarenakan bahan tambahan seperti avicel dapat memperbaiki sifat alir dari zat aktif sehingga formula dapat digunakan untuk menghasilkan tablet yang baik atau memenuhi persyaratan dimana Avicel dapat berfungsi sebagai *filler binder* yang tepat.

c. Kompresibilitas

Tabel 4. Hasil Uji Kompresibilitas Campuran Massa Cetak Tablet

Ketukan	Volume Awal	Volume Akhir	%Kompresibilitas	Sifat Alir
10	27	24,5	9,26	Baik
50		23,7	12,22	
100		23,0	14,81	
500		22,8	15,56	

ISBN: 978-602-72418-6-2

Pengujian kompresibilitas pada campuran massa cetak dilakukan untuk menggambarkan kemampuan granul dalam menerima tekanan dari *punch* pada pencetakan tablet sehingga membentuk tablet yang kompak. Campuran massa cetak tablet ekstrak nanopartikel rimpang temulawak memiliki kompresibilitas yang baik. Hal ini dikarenakan granul memiliki sifat alir yang baik dan memenuhi persyaratan. Kompresibilitas yang baik dapat membentuk tablet yang kompak sehingga diharapkan memenuhi persyaratan kekerasan tablet (6).

Semua evaluasi terhadap campuran massa cetak meliputi organoleptik, kompresibilitas dan sifat air dimana semua hasil tersebut memenuhi persyaratan sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan tambahan yang digunakan yakni avicel PH 102, aerosil dan magnesium stearat cocok untuk digunakan.

d. Evaluasi Tablet Nanopartikel Ekstrak Rimpang Temulawak

Campuran massa cetak tablet yang telah memenuhi persyaratan kemudian dilanjutkan dengan proses pencetakan tablet. Metode untuk mencetak tablet yaitu dengan metode cetak langsung, hal ini dikarenakan metode cetak langsung digunakan untuk mencetak tablet dengan dosis kecil sehingga bahan tambahan yang digunakan juga sedikit. Tablet nanopartikel ekstrak rimpang temulawak yang sudah dicetak, kemudian diuji evaluasi tablet meliputi organoleptik, keseragaman bobot dan ukuran, kekerasan, friabilitas, serta waktu hancur tablet

1) Hasil Uji Organoleptik

Campuran massa cetak tablet nanopartikel ekstrak rimpang temulawak yang telah ditambahkan bahan tambahan kemudian dicetak menjadi sediaan tablet. Setelah itu dilakukan pengujian organoleptik didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik Tablet

Bentuk	Warna	Bau	Rasa
Bulat Oval	Coklat Muda	Aromatik lemah	Pahit

Hasil uji organoleptik menyatakan bahwa bentuk tablet bulat oval dengan warna coklat muda dan aromatik lemah serta rasa pahit yang berasal dari karateristik Temulawak.

2) Keseragaman Ukuran

Tabel 6. Hasil Uji Keseragaman Ukuran Tablet

No	Diameter (mm)	Tebal (mm)	No	Diameter (mm)	Tebal (mm)
1	0,55	0,32	11	0,50	0,30
2	0,50	0,30	12	0,50	0,27
3	0,50	0,27	13	0,50	0,27
4	0,53	0,27	14	0,50	0,30
5	0,50	0,27	15	0,50	0,30
6	0,51	0,27	16	0,51	0,29
7	0,50	0,30	17	0,50	0,27
8	0,50	0,30	18	0,50	0,27
9	0,50	0,27	19	0,50	0,30
10	0,50	0,27	20	0,50	0,27

ISBN: 978-602-72418-6-2

Evaluasi keseragaman ukuran tablet bertujuan untuk mengontrol ukuran tablet agar sesuai dengan yang dipersyaratkan. Syarat keseragaman ukuran tablet adalah diamaeter tablet tidak lebih dari tiga kali dan tidak kurang dari $1\frac{1}{3}$ dikali tebal tablet ($1\frac{1}{3}$ T<D<3T) Berdasarkan data keseragaman ukuran tablet 50 mg yang diperoleh rata-rata diameter yaitu 0,505 mm dan rata-rata tebal yaitu 0,284 mm. Sehingga diperoleh hasil 0,3787<0,505<0,852 yang menjelaskan bahwa keseragaman ukuran tablet nanopartikel ekstrak rimpang temulawak 50 mg memenuhi persyaratan. Hal ini dipengaruhi dari sifat alir dan kompresibilitas yang baik dan memenuhi persyaratan (12).

3) Keseragaman Bobot

Tabel 7. Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet

No	Bobot (mg)	No	Bobot (mg)
1	48,6	11	50,7
2	48,5	12	50,8
3	49,9	13	49,7
4	50,8	14	48,9
5	49,0	15	49,2
6	48,9	16	49,5
7	49,2	17	48,7
8	50,4	18	50,4
9	49,9	19	49,9
10	49,5	20	49,8

Evaluasi keseragaman bobot tablet bertujuan untuk menjamin bobot tablet seragam dalam setiap produksi. Syarat keseragaman bobot untuk tablet dengan bobot diatas 50 mg adalah jika ditimbang satu persatu tidak boleh lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom A (10%) dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari yang ditetapkan pada kolom B (20%). Pada data keseragaman bobot diatas diperoleh rata-rata sebesar 49,615 mg sehingga pada kolom A didapat rentang (44,6315 mg - 54,5765 mg) dan pada kolom B didapat rentang (39,692 mg - 59,538 mg). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa baik kolom A dan kolom B, bobot tablet tidak ada yang menyimpang sehingga memenuhi persyaratan keseragaman bobot tablet. Keseragaman ukuran dan keseragaman bobot tablet yang memenuhi persyaratan sangatlah penting bagi dosis yang diberikan pada hewan coba yakni dosis setiap tabletnya sama sehingga dapat menghasilkan efek terapi yang diharapkan (12).

4) Kekerasan

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 8. Hasil Uji Kekerasan Tablet

No	Kekerasan	No	Kekerasan
1	1,51	11	1,61
2	1,60	12	1,73
3	1,70	13	1,44
4	1,58	14	1,74
5	1,70	15	1,75
6	1,68	16	1,53
7	1,72	17	1,73
8	1,63	18	1,62
9	1,68	19	1,54
10	1,54	20	1,72

Evaluasi kekerasan tablet bertujuan untuk mengetahui kekompakan tablet sehingga tidak mudah rapuh selama proses pendistribusian dan penyimpanan. Kekerasan tablet dipengaruhi oleh hasil evaluasi granul. Stabilitas dari tablet dipengaruhi oleh sifat fisiko-kimia dari bahan tambahan yang mengadsorpsi lembab. Selain itu, hasil evaluasi kekerasan tablet dipengaruhi oleh kadar lembab atau kadar air. Syarat kekerasan tablet adalah 4-8 kg/m^2. Setelah dilakukan pengujian kekerasan tablet 50 mg diperoleh hasil <4 kg/m^2 dimana hal ini tidak memenuhi persyaratan kekerasan tablet. Hal ini dimungkinkan dipengaruhi oleh kadar air zat aktif yaitu serbuk nanopartikel ekstrak rimpang temulawak yang memiliki kadar air cukup tinggi yaitu 8,57%. Hal ini juga dimungkinkan karena bentuk tablet yang sangat kecil yaitu 50 mg sehingga kemampuan mengadsorpsi lembab lebih kecil dibandingkan dengan kecepatan kehilangan lembab.

5) Friabilitas

Evaluasi friabilitas pada tablet bertujuan untuk mengetahui kemampuan tablet dalam mengatasi gesekan mekanik selama proses pembuatan dan pendistribusian apabila obat akan dikemas dan dikirim sehingga menempuh suatu perjalanan. Syarat friabilitas dari tablet adalah kurang atau sama dengan 1%. Pada hasil friabilitas diperoleh hasil 0,53%. Dapat disimpulkan bahwa friabilitas tablet nanopartikel ekstrak rinpang temulawak berbobot 50 mg memenuhi persyaratan, walaupun kekerasan dari tablet tersebut tidak memenuhi syarat tapi dapat diketahui bahwa tablet tahan terhadap gesekan mekanik yang diterima. Friabilitas yang memenuhi persyaratan dapat disebabkan karena sifat alir dan kompresibilitas yang baik atau telah memenuhi persyaratan.

6) Waktu Hancur

Evaluasi waktu hancur bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk tablet dapat hancur dalam tubuh sehingga dapat terdisolusi. Syarat waktu hancur tablet dalam tubuh adalah kurang dari 15 menit. Pada hasil uji waktu hancur diatas diperoleh rata-rata tablet hancur yaitu 3 menit 53 detik. Dapat disimpulkan bahwa waktu hancur tablet nanopartikel ekstrak rimpang temulawak dengan bobot 50 mg memenuhi persyaratan sehingga dapat dengan cepat larut atau hancur dalam tubuh dan memberikan efek terapi yang diharapkan. Waktu hancur yang memenuhi persyaratan disebabkan karena eksipiens atau bahan tambahan yang digunakan seperti avicel dapat membantu penghancuran tablet (desintegran) ketika terdisolusi di dalam tubuh (11).

ISBN: 978-602-72418-6-2

SIMPULAN

Serbuk nanopartikel ekstrak rimpang temulawak dapat dibuat menjadi sediaan tablet nanopartikel yang memenuhi persyaratan kecuali kekerasan

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. Pharmaceutical Care Untuk Penyakit Diabetes Melitus. Jakarta: Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik Ditjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan Departemen Kesehatan; 2006.
2. Nurcholis W, Ambarsari L, Permasku G, Darusma LK, Kurniatin, PA. Analisis Kandungan Kurkuminoid dan Penghambatan α-Glukosidase dari Ekstrak Beberapa Aksesi Temulawak (Curcuma xanthorrhiza RoxB.). Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia, September 2015 vol 13 no 2, hlm. 229-34.
3. BoKim M, Kim C, Song Y, Hwang JK. Antihyperglycemic and anti-inflammatory effects of standardized curcuma xanthorrhiza roxb. Extract and its active compound xanthorrhizol in high-fat diet-induced obese mice. Hindawi Publishing Corporation; Volume 2014, Article ID 205915, 10 pages.
4. Sherwood L. Fisiologi manusia Dari sel ke sistem. Ed 6. Diterjemahkan oleh Pendit BU. Jakarta: Penerbit buku kedokteran EGC; 2009, hlm. 654-60, 675-77
5. Tiyaboonchai, Waree. Chitosan Nanoparticles: A Promising System for Drug Delivery. Naresuan University Journal 2003; 11(3): 51-66
6. Lachman L, Lieberman HA, Kanig JL. Teori dan praktek farmasi industri . Edisi III. Jakarta : diterjemahkan oleh Suyatmi S. Jakarta : UI Press; 1994.h, 643-660,680-696.
7. Kumar R and Majeti NV. Nano and microparticles as controlled drug delivery devices. J Pharm Sci 2000: 234-58.
8. V.J.Mohanraj, Y. Chen. Nanoparticles – A Review. Tropical Journal Of Pharmaceutical Research Vol. 5 (1) 2006: p.561-573
9. Yadav, Hemant K.S., Nagavarma B V N, Ayaz A, Vasudha L.S., Shivakumar H.G (Review Article) Different Techniques For Preparation Of Polymeric Nanoparticles, Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, vol. 5 Suppl 3, 2012; 16-23,
10. Kunal A, Gaidhani KA. Harwalkar M. Bhambere D. Pallavi S. Nirgude PS. Spray Drying – A review. World Journal of pharmaceutical research. 2015;4(8);516-543.
11. Farmakope Indonesia. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1995.
12. Farmakope Indonesia, Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan Indonesia, 1979.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Formulasi Tablet Dengan Eksipien Pati Talas Beneng (*Xanthosoma Undipes* K. Koch) Sebagai Zat Penghancur

Tablet Formulations With Excipients Of Beneng Taro Starch (*Xanthosoma Undipes* K. Koch) As Disintegrant

DIMAS DANANG INDRIATMOKO[1], TARSO RUDIANA[2], NANI SURYANI[2], DWI PUTRI LESTARI[1]

[1]Program Studi Farmasi, Fakultas Sains, Farmasi dan Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar
[2]Program Studi Kimia, Fakultas Sains, Farmasi dan Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar

ABSTRAK

Tablet adalah sedian padat kompak, dibuat secara kempa cetak, dalam bentuk tabung pipih atau sirkuler, kedua permukaannya rata atau cembung, mengandung satu jenis obat atau lebih dengan atau tanpa zat tambahan. Tablet dibuat dari bahan aktif dan bahan tambahan yang meliputi bahan pengisi, penghancur, pengikat dan pelicin. Penghancur mempengaruhi pelepasan zat aktif obat dari sediaan untuk kemudian dapat memberikan efek terapi yang diinginkan. Pati merupakan salah satu bahan penghancur tablet pada konsentrasi 3-15% b/b. *Xanthosoma undipes* K.Koch merupakan salah satu sumber pati yang memiliki kadar pati sebesar 15.21%. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pati *Xanthosoma undipes* K.Koch. sebagai zat penghancur. Pembuatan Tablet dilakukan dengan metode kempa langsung dengan empat formulasi menggunakan konsentrasi pati talas beneng yang berbeda yaitu 0%, 5%, 10% dan 15%, kemudian dievaluasi waktu hancur masing-masing formula. Uji waktu hancur keempat formulasi memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia dengan waktu hancur pada formulasi I sebesar 76.11 detik, formulasi II sebesar 64.67 detik, formulasi III sebesar 42.17 detik dan untuk formulasi IV sebesar 25.83 detik. Pati *Xanthosoma undipes* dapat digunakan sebagai eksipien zat penghancur pada tablet. Karakteristik tablet dengan Pati *Xanthosoma undipes* dapat memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia dari keempat formulasi.

Kata Kunci: tablet, *Xanthosoma undipes* K.Koch, zat penghancur.

ABSTRACT

Tablets are compact preparation, press-made, in the form of flat or circular tubes, both flat or convex surfaces, containing one or more types of drugs with or without excipients. Tablets are made from active ingredients and excipients which include fillers, disintegrant, binders and lubricants. The disintegrant affects the release of the active ingredient from the preparation and then provide the desired therapeutic effect. Starch is one of the tablet disintegrant agents at a concentration of 3-15% b / b. Xanthosoma undipes K.Koch is one source of starch which has a starch content of 15.21%. The study aimed to determine the effect of using Xanthosoma undipes K.Koch starch. as a disintegrant. Tablets was made by direct pressing method with four formulations using different concentrations of taro beneng starch which were 0%, 5%, 10% and 15%, then evaluated the disintegration time of each formula. Disintegration test of four formulation fulfilled the requirements of Indonesian Pharmacopoeia with disintegration time in formulation I at 76.11 seconds, formulation II at 64.67 seconds, formulation III at 42.17 seconds and for formulation IV by 25.83 seconds. Xanthosoma undipes starch can be used as tablet disintegrant. Characteristics of tablets with Xanthosoma undipes starch can fulfilled the monograph and Indonesian Pharmacopoeia requirements of the four formulations.

Keywords: *tablets, Xanthosoma undipes K.Koch, disintegrant.*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Tablet merupakan salah satu sediaan yang banyak mengalami perkembangan dari segi formulasi. Beberapa keuntungan sediaan tablet, sediaan lebih kompak, biaya pembuatan lebih murah, dosis tepat, mudah pengemasan, sehingga penggunaan lebih praktis jika dibandingkan dengan sediaan lain. Tablet dibuat dari bahan aktif dan bahan tambahan yang meliputi bahan pengisi, penghancur, pengikat dan pelicin[(1)].

Tablet dibuat dari bahan aktif dan bahan tambahan yang meliputi bahan pengisi, penghancur, pengikat dan pelicin[(1)]. Eksipien adalah zat yang digunakan sebagai bahan tambahan atau pendukung dalam suatu formula sediaan, bersifat inert dan tidak mempunyai efek farmakologi, fungsi eksipien dalam formula adalah memfasilitasi kondisi massa suatu sediaan obat agar memudahkan proses produksi atau memperbaiki pola disolusi zat berkhasiat, sehingga dihasilkan produk yang bermutu, eksipien utama yang diperlukan adalah bahan pengisi, pengikat, penghancur, glidan, lubrikan[(2)].

Bahan penghancur adalah salah satu dari eksipien yang umum ditambahkan pada pembuatan tablet. Bahan penghancur mempengaruhi pelepasan zat aktif obat dari sediaan untuk kemudian dapat memberikan efek terapi yang diinginkan. Beberapa contoh bahan penghancur seperti tepung jagung dan kentang, turunan amilum seperti amilum glikolat, senyawa selulosa seperti karboksi metil selulosa, resin penukar kation dan bahan-bahan yang membesar atau mengembang dengan adanya lembab dan mempunyai efek memecahkan atau menghancurkan tablet setelah masuk kedalam cairan pencernaan[(3)].

Pati sangat diperlukan dalam produksi tablet di dunia Farmasi. Pati harus bersifat yang inert, murah, dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi, pengikat, penghancur dan pelincir[(4)]. Penggunaan pati terbatas dalam industri farmasi, karena karakteristiknya yang tidak mendukung seperti, daya alir yang kurang baik, tidak punya sifat penghancur, sehingga harus di impor dari mancanegara. Oleh karena itu, perlu dilakukan pencarian bahan alternatif sebagai zat penghancur untuk tablet[(5)]. Tanaman yang berpotensi memiliki kadar pati yang tinggi adalah talas beneng. talas beneng (*Xanthosoma undipes* K.Koch) merupakan tanaman khas daerah Pandeglang, yang masih sangat minim pemanfaatannya. Selama ini masyarakat Pandeglang hanya menggunakannya sebagai makanan ringan. Padahal *Xanthosoma undipes* K. Koch berpotensi besar untuk dimanfaatkan dalam bidang lain, seperti industri Farmasi. Berdasarkan latar belakang di atas perlu dilakukan penelitian tentang *Xanthosoma undipes* K.Koch sebagai zat penghancur dalam pembuatan tablet paracetamol.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Akuades, Paracetamol, Talas beneng (Xanthosoma undipes K.Koch), Avicel pH 102, Copovidone dan Mg stearate.

METODE

Isolasi Pati Talas Beneng (Xanthosoma undipes)

Xanthosoma undipes yang masih segar dikupas, dicuci bersih dengan air, diparut, dan diperas. Ampasnya ditambah air dan diperas kembali, hingga air hasil perasan menjadi bening. Hasil perasaan diendapkan selama sehari semalam. Endapan yang diperoleh dikeringkan. Pati kering dihaluskan dan diayak dengan ayakan no.70 (212 μm) [(6)].

Pembuatan Amilum Pregelatinasi Talas Beneng (Xanthosoma undipes)

Amilum pregelatinasi dibuat dengan cara 50 gram amilum *Xanthosoma undipes* ditambahkan akuades 50 ml yang dipanaskan sampai suhu 80^{o}C. Diaduk perlahan-lahan sampai mendapatkan massa yang kental. Kemudian diayak dengan ayakan mesh 18, lalu dikeringkan pada lemari pengering selama satu malam, setelah itu diayak lagi dengan ayakan mesh 18 [(7)].

ISBN: 978-602-72418-6-2

Identifikasi Pati Pregelatin

a. Organoleptis
b. Karakteristik pembentukan kompleks reaksi warna dengan iodium : ambil pati 0,5 gram dalam 2 ml air tanpa pemanasan di tambahkan 0,05 ml larutan iodium.Campuran akan terlihat warna merah ungu sampai biru[8].
c. Pemeriksaan pH ditentukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi terlebih dahulu. Sebanyak 1 gram pati disuspensikan di dalam 10 mL air suling di dalam beker gelas, aduk dengan *magnetic stirrer* agar suspensi selalu homogen lalu ukur pH dengan menggunakan pH meter[9].
d. Daya pengembangan : Pati sebanyak 1 g dimasukkan masing-masing ke dalam tabung reaksi berskala yang masing-masing berisi akuades dan alkohol sebanyak 10 mL. Campuran tersebut dikocok dan dibiarkan selama 10 menit. Kemudian tiap 10 menit campuran tersebut dikocok. Setelah 1 jam dilihat kenaikan volume atau pengembangan pati dalam kedua tabung reaksi dihitung [9].

$$\text{Daya pengembang} = \frac{\text{TSA-TSE}}{\text{TSE}} \times 100\%$$

Keterangan:
TSA = Tinggi pati di dalam air
TSE = Tinggi pati di dalam etanol

e. Kadar air : Sampel ditimbang untuk berat awal 2 gram sampel kemudian dimasukkan kedalam oven bersuhu 105^0C selama 15 menit, kemudian didinginkan sampai mencapai suhu ruang 27^0C dan kemudian sampel ditimbang untuk berat akhir sampel.
Selanjutnya dihitung kadar air sampel dengan rumus:

$$\text{KA} = \frac{\text{berat awal sampel-berat akhir sampel}}{\text{berat awal sampel}} \times 100\%$$

Evaluasi Masa Tablet

a. Uji Kompresibilitas[10]
Timbang 100 gram bahan yang telah di homogenkan masukkan ke dalam gelas ukur dan dicatat volumenya, kemudian dimampatkan sebanyak 500 kali ketukan dengan alat uji, catat volume uji sebelum dimampatkan (Vo) dan volume setelah dimampatkan dengan pengetukan 500 kali (V).
Perhitungan :

$$\text{I} = \frac{\text{Vo-V}}{\text{Vo}} \times 100\%$$

Keterangan :
I = indeks kompresibilitas (%);
Vo = volume sebelum dimampatkan (mL);
V =volume setelah dimampatkan (mL).
Syarat : tidak lebih dari 20%.

b. Uji sudut istirahat
Ditimbang sebanyak 25 gram, dimasukkan kedalam corong yang lubang bawahnya ditutup, kemudian diratakan permukaannya. Pada bagian bawah corong diberi alas. Tutup bawah corong dibuka sehingga dapat mengalir ke atas meja yang telah dilapisi kertas grafik. Diukur tinggi (h) dan diameter (d) timbunan yang terbentuk [11].

$$Tan\ \alpha = \frac{2h}{d}$$

Syarat sudut istirahat : < 25 (sangat baik), 25-30 (baik), 30-40 (cukup), > 40 (sangat sukar).

c. Uji waktu alir
Pengujian dilakukan seperti pada pengujian sudut istirahat. Waktu alir ditentukan dengan menggunakan stopwatch, dihitung pada saat mulai mengalir hingga berhenti mengalir [11].
Laju alir dihitung dengan rumus:

ISBN: 978-602-72418-6-2

$$\text{Laju alir} = \frac{\text{Bobot (g)}}{\text{Waktu alir (s)}}$$

Syarat sifat aliran : >10 (sangat baik), 4–10 (baik), 1,6–4 (sukar), <1,6 (sangat sukar).

Pembuatan Tablet

Tablet di cetak dengan menggunakan mesin tablet dengan bobot tiap tablet 750 mg dan jumlah 1000 tablet tekanan kompresi pada pembuatan tablet diatur agar bobot tablet yang didapatkan untuk tiap formula sama.

Evaluasi Tablet

a. Uji Organoleptik
   Tablet yang dihasilkan di amati warna, bau dan tekstur.
b. Uji Keseragaman Ukuran
   Uji keseragaman tablet dilakukan terhadap 10 tablet menggunakan jangka sorong yang bersifat manual. Catat ukuran tabletnya dan hitung nilai rata-rata yang mewakili ukuran diameter tablet secara keseluruhan. Diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari 1 tebal tablet [(12)].
c. Uji Keseragaman Bobot
   20 tablet diambil secara acak dan telah dibersihkan dari debu, tibang satu per satu dan timbang bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan kolom A, dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya yang lebih dari harga yang ditetapkan kolom B [(12)].
d. Uji Kekerasan Tablet
   Tablet dimasukkan ke dalam alat Hardnerss tester, kemudiaan alat diputar hingga didapatkan angka atau nilai kekerasan. Kekerasan minimum yang sesuai untuk tablet adalah sebesar 4 kg [(3)].
e. Uji Waktu Hancur
   Alat yang digunakan ialah disintegration tester. Satu tablet dimasukkan pada masing-masing tabung dari keranjang lalu dimasukkan cakram pada tiap tabung dan alat dijalankan. Sebagai medium digunakan air dengan suhu dengan suhu 37ºC, kecuali dinyatakan lain menggunakan cairan yang tercantum pada masingmasing monografi. Pada akhir batas waktu, angkat keranjang dan amati semua tablet. Semua tablet harus hancur sempurna. Bila 1 atau 2 tablet tidak hancur sempurna, ulangi pengujian dengan 12 tablet lainnya, tidak kurang 16 tablet dari 18 tablet harus hancur sempurna [(13)].
f. Uji kerapuhan tablet
   Diambil 20 tablet lalu dibebas debukan dan di timbang menggunakan timbangan analitik. Masukkan tablet kedalam fribilator lalu diputar selama 4 menit dengan kecepatan 25 putaran per menit. Tablet dibersihkan dari fines yang menempel dan ditimbang kembali menggunakan timbangan analitik [(14)].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Pati Pregelatin

Berdasarkan identifikasi pati *Xanthosoma undipes* dan pati pregelatinasi didapatkan data dan disajikan pada Tabel 2. Hasil pemeriksaan organoleptik menunjukkan bahwa warna pati sebelum dipregelatinasi lebih putih dibandingkan pati pregelatinasi yang berwarna putih kecoklatan. Hal ini menunjukkan terjadi penghilangan komponen penimbul warna seperti protein yang dapat menyebabkan warna cokelat ketika pengeringan atau pemanasan. Selain itu pati pregelatinasi dan pati alami memiliki sedikit bau khas talas, hal ini disebabkan karena adanya konversi karbohidrat selama pengendapan [(15)].

Tabel 1. Formulasi Tablet.

Bahan	F I	F II	F III	F IV	Keterangan
Parasetamol	500 mg	500 mg	500 mg	500 mg	Zat aktif
X. undipes	-	5%	10%	15%	Penghancur
Avicel pH 102	27,83%	22,83%	17,83%	12,83%	Pengisi
Copovidone	5%	5%	5%	5%	Pengikat
Mg Stearat	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	Pelincir

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 2. Identifikasi Pati *Xanthosoma undipes* dan Pati Pregelatinasi.

Identifikasi	Hasil		Standar/Persyaratan FI
Organoleptik Pati *Xanthosoma undipes*	Warna	Putih	Putih
	Aroma	Khas Pati	Khas Pati
	Tekstur	Halus	Halus
Organoleptik Pati Pregelatinasi	Warna	Putih Kecoklatan	Putih/Putih Kecoklatan
	Aroma	Khas Pati	Khas Pati
	Tekstur	Halus	Halus
Pembentukan Kompleks Reaksi Warna (Pati *Xanthosoma undipes*)	Akuades	Tidak terjadi perubahan warna	Tidak terjadi perubahan warna
	2 mL akuades + 0,05 mL larutan iodium	Ungu	Ungu
Pembentukan Kompleks Reaksi Warna (Pati Pregelatinasi)	Akuades	Tidak terjadi perubahan warna	Tidak terjadi perubahan warna
	2 mL akuades + 0,05 mL larutan iodium	Ungu	Ungu
Pemeriksaan pH Pati Pregelatinasi	Perlakuan I	6,77	4,5 – 7,0
	Perlakuan II	6,88	
	Perlakuan III	6,84	
Daya Pengembangan Pati Pregelatinasi	Akuades Perlakuan I	11	13,38 – 15,65%
	Akuades Perlakuan II	11	
	Akuades Perlakuan III	11	
	Alkohol Perlakuan I	11	13,38 – 15,65%
	Alkohol Perlakuan II	11	
	Alkohol Perlakuan III	11	
Kadar Air Pati Pregelatinasi	Perlakuan I	6,97%	6,70 – 18,20%
	Perlakuan II	6,38%	
	Perlakuan III	6,48%	

Hasil pengujian pembentukan kompleks reaksi warna dengan iodium, menunjukkan bahwa pati yang diproses dengan metode pregelatinasi dan pati tanpa proses pregelatinasi akan membentuk warna ungu kemerahan setelah direaksikan dengan larutan iodium. Terjadinya pembentukan warna ungu kemerahan pada pati yang diproses dengan metode pregelatinasi, menunjukkan bahwa selama proses pregelatinasi telah terjadi proses hidrolisis pati dan pembentukan komponen dekstrin.

Hasil pemeriksaan nilai pH di tentukan dengan menggunakan pH meter, pada pati X.undipes yang telah dipregelatinasi dan dilakukan secara triplo memiliki nilai pH sebesar 6,77 ,6,86 dan 6,84 dengan rata -rata 6,82 telah memenuhi pH standar untuk pati pregelatinasi dengan 4,5 sampai 7,0. Perbedaan nilai pH pada pati dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan, terutama pada saat proses ekstraksi, proses ekstraksi pati dilakukan berjam-jam.

Berdasarkan hasil pemeriksaan pada daya pengembangan tidak mengalami perubahan dikarenakan pati mengalami denaturasi jika diberi perlakuan panas, granula pati tidak larut dalam air dingin tetapi akan mengembang dalam air hangat, pengembangan granula pati disebabkan oleh penetrasi molekul pati terperangkap dalam molekulmolekul amilosa atau amilopektin. Kemampuan menyerap air yang besar pada pati diakibatkan karena molekul pati mempunyai jumlah gugus hidroksil yang sangat besar, penambahan air pada pati akan membentuk suatu sistem dispersi pati dengan air, karena pati mengandung amilosa dan amilopektin yang mengandung gugus hidroksil yang reduktif, gugus hidroksil akan bereaksi dengan hidrogen dari air, dalam keadaan dingin viskositas sistem dispersi pati air hanya berbeda sedikit dengan viskositas air, karena ikatan patinya masih cukup kuat sehingga air belum mampu masuk ke dalam granul pati [(16)].

Kadar air merupakan sejumlah air yang terkandung dalam suatu bahan dan merupakan presentase kandungan air suatu bahan yang dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) dan berat kering (*dry basis*) kadar air juga merupakan penentu mutu bahan. Pengukuran kadar air pada pati *Xanthosoma undipes* yang telah di pregelatinasi dengan hasil pengamatan penentuan kadar air

ISBN: 978-602-72418-6-2

menunjukkan bahwa kadar air pada pati pregelatinasi pada *Xanthosoma undipes* dan dilakukan secara triplo sebesar 6,97% , 6,38% dan 6,48%.

Evaluasi Masa Tablet

Hasil penelitian pada evaluasi masa tablet didapatkan data dan disajikan pada Tabel 3. Uji indeks kompresibilitas bertujuan untuk menentukan sifat granul untuk membentuk massa yang stabil dan kompak bila diberi tekanan. Hasil dari uji kompresibilitas dengan rata-rata nilai indeks kompresibilitas pada formulasi I adalah 21.92 % , pada formulasi II adalah 21.58 %, pada formulasi III adalah 22,27 % dan formulasi IV adalah 24.03 %. Dari hasil pengujian di dapatkan rata-rata nilai indeks kompresibilitas yang memenuhi persyaratan menurut Farmakope IV adalah formulasi I, II dan III yang memiliki sifat alir yang cukup baik karena semakin kecil nilai kompresibilitas maka semakin besar daya mengalir dari granul dan formulasi IV yang memiliki sifat alir yang kurang baik.

Tabel 3. Evaluasi Masa Tablet.

Evaluasi / Identifikasi	Perlakuan	F I (0 %)	F I (5 %)	F I (10 %)	F I (15 %)	Standar/ Persyaratan FI
Kompresibilitas	I	22,08%	20,00%	23,38%	24,36%	18 – 23% (cukup baik)
	II	21,33%	22,37%	22,37%	23,38%	
	III	22,37%	22,37%	21,05%	24,36%	
Sudut Istirahat	I	28,37^{O}	28,81^{O}	27,47^{O}	27,92^{O}	25 – 30^{O} (baik)
	II	30,96^{O}	29,25^{O}	28,37^{O}	27,02^{O}	
	III	30,11^{O}	31,38^{O}	28,81^{O}	27,02^{O}	
Waktu Alir	I	2,50 g/s	2,78 g/s	3,57 g/s	4,17 g/s	4 – 10 (baik)
	II	2,27 g/s	3,13 g/s	3,13 g/s	5,00 g/s	
	III	2,27 g/s	3,13 g/s	3,13 g/s	4,17 g/s	

Hasil dari pengujian sudut istirahat dengan rata-rata nilai sudut istirahat pada formulasi I adalah 29.81^{o} , formulasi II adalah 29.81^{o}, formulasi III adalah 28.22^{o} dan formulasi IV adalah 27.32^{o}. Dari hasil pengujian sudut istirahat dari keempat formulasi, semua formulasi memenuhi persyaratan karena mempunyai sudut istirahat yang baik dengan nilai persyaratan 25-30^{o} [(11)].

Hasil dari pengujian waktu alir dengan rata-rata nilai waktu alir pada formulasi I adalah 2.35 g/s, formulasi II adalah 3.01 g/s, formulasi III adalah 3.27 g/s dan formulasi IV adalah 4.45 g/s. Dari hasil pengujian sudut istirahat dari keempat formulasi, formulasi yang memenuhi persyaratan karena mempunyai waktu alir dengan syarat sifat alir yang baik merupakan formulasi IV [(11)].

Evaluasi Tablet

Pemeriksaan evaluasi tablet merupakan salah satu persyaratan berdasarkan Farmakope Indonesia dan monografi lainnya. Berdasarkan penelitian pada evaluasi tablet didapatkan data dan disajikan pada Tabel 4. Hasil pemeriksaan pengujian keseragaman ukuran dihasilkan rata-rata tablet yang berkisar antara 5.9 sampai 6.1 mm dan diameter 13.0 mm. untuk pemeriksaan diameter tablet diperoleh hasil yang sama karena ditentukan oleh menggunakan ukuran punch yang sama, sedangkan tebal tablet bermacam-macam karena ditentukan oleh bobot dan tekanan yang ditimbulkan dari mesin tablet tidak seragam. Dimensi serta ukuran tablet kempa ditentukan oleh peralatan selama proses pengempaan, ketebalan tablet adalah satusatunya variabel dimensi yang berhubungan dengan proses. Pada beban kempa yang konstan, ketebalan tablet variansi dengan berubahnya pengisian *die* dengan distribusi ukuran partikel serta kepadatan campuran partikel yang di kempa.

Keseragaman bobot merupakan salah satu parameter baik atau tidaknya produksi dari suatu tablet. Pemeriksaan atau evalusai keseragaman bobot dilakukan dengan tujuan untuk melihat apakah tablet yang dihasilkan mempunyai keseragaman bobot atau tidak. Keseragaman bobot tablet memberikan pengaruh yang sangat penting terutama pada keseragaman kandungan zat aktifnya yang nantinya akan mempengaruhi efek terapi yang dihasilkan. Hasil dari pengujian keseragaman bobot pada tablet paracetamol dengan variasi *Xanthosoma undipes* sebagai bahan penghancur dihasilkan bahwa keempat formulasi memenuhi persyaratan keseragaman bobot. Persyaratan keseragaman bobot yang memenuhi yaitu dari 20 tablet, jika ditimbang satu per satu tidak boleh lebih dari 2 tablet yang masing-

ISBN: 978-602-72418-6-2

masing bobotnya menyimpang lebih besar dari 5 % dan tidak boleh ada satu pun tablet yang bobotnya menyimpang lebih besar dari 10%. Tablet yang dihasilkan dipengaruhi oleh tingkat kualitas sifat alir dan kondisi peralatan yang digunakan. Sifat alir yang baik akan mengalami transport yang konstan ke dalam ruang kompressi selama proses pengempaan, sehingga akan diperoleh bobot tablet yang relatif sama.

Tabel 4. Evaluasi Tablet.

Evaluasi	Rata-Rata Perlakuan/ Pengujian	F I (0 %)	F I (5 %)	F I (10 %)	F I (15 %)	Standar/ Persyaratan FI
Organoleptik	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Aroma	Khas	Khas	Khas terdapat aroma pati	Khas terdapat aroma pati	Khas
	Tekstur	Halus	Halus	Agak halus	Halus	Halus
Keseragaman Ukuran	Rata-rata Perlakuan I, II, dan III	6,11 mm	6,04 mm	5,98 mm	5,90 mm	Diameter tidak lebih dari 3 kali dan tebal tidak kurang dari 1 tebal tablet
Keseragaman Bobot	Rata-rata Perlakuan I, II, dan III	749,13 mm	746,04 mm	748,75 mm	748,39 mm	Tidak boleh menyimpang lebih besar dari 5%
Kekerasan Tablet	Rata-rata Perlakuan I, II, dan III	4,75 kgf	4,94 kgf	4,95 kgf	5,05 kgf	4 – 8 kgf
Kerapuhan Tablet	Rata-rata Perlakuan I, II, dan III	0,7 %F	0,54 %F	0,51 %F	0,41 %F	> 1 % dianggap kurang baik
Waktu Hancur	Rata-rata Perlakuan I, II, dan III	76,11 detik	64,67 detik	42,17 detik	25,83 detik	< 15 menit

Tablet harus mempunyai kekuatan atau kekerasan yang dapat bertahan dalam berbagai guncangan mekanik pada saat pembuatan, pengepakan, dan pengapalan. Kekerasan yang cukup dari suatu tablet merupakan salah satu persyaratan penting dari suatu tablet. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet adalah tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa. Kekerasan tablet yang dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Semakin besar tekanan yang diberikan saat pengempaan akan meningkatkan kekerasan tablet. Pada umumnya tablet dikatakan baik, apabila mempunyai kekerasan antara 4-8 kg [(17)].

Dari pengujian kekerasan tablet dihasilkan rata-rata kekerassan tablet berkisar 4.74 sampai 5.39 kg/cm3 dari keempat formulasi semua formulasi memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia perbedaan hasil formulasi dipengaruhi oleh konsentrasi pengikat yang digunakan berbeda-beda, sehingga semakin besar konsentrasi pengikat maka kekerasan semakin besar akibat ikatan antar partikel granul akan semakin kuat yang menyebabkan waktu hancur tablet semakin meningkat.

Uji kerapuhan tablet merupakan salah satu parameter untuk mengetahui tingkat kerapuhan tablet, karena tablet yang rapuh dan rusak akan berkurang kandungan zat berkhasiatnya sehingga akan mempengaruhi efek terapinya. Hasil pemeriksaan dari uji kerapuhan tablet rata-rata berkisar antara 0.41 sampai 0.70 % dari keempat formulasi yang di uji, semua formulasi memenuhi persyaratan karena hasil yang diperoleh tidak melebihi persyaratan untuk waktu hancur adalah 0.8 %.

Waktu hancur merupakan salah satu parameter pengujian sediaan tablet yang penting, karena berkaitan dengan pelepasan zat aktif dari sediaan tablet yang telah dikonsumsi. Apabila suatu tablet hancurnya lebih lama dari standar yang telah ditentukan maka zat aktif dari sediaan tablet tidak dapat dilepaskan sesuai dengan waktu dan dosis yang diharapkan, uji waktu hancur menurut persyaratan yaitu tidak lebih dari 15 menit.

ISBN: 978-602-72418-6-2

SIMPULAN

Pati *Xanthosoma undipes* dapat digunakan sebagai bahan zat tambahan atau eksipien sebagai zat penghancur pada tablet paracetamol karena memiliki waktu hancur yang baik. Karakteristik tablet paracetamol dengan Pati *Xanthosoma undipes* yang telah di pregelatinasi dapat memenuhi persyaratan monografi dan Farmakope Indonesia dari keempat formulasi. Dari keempat formulasi pada uji waktu hancur keempat formulasi memenuhi persyaratan monografi dan Farmakope Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan bantuan dana penelitian melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula tahun anggaran 2019.

REFERENSI

1. Lemborano N, Paulina Y, Hamidah S. 2015. Formulasi Tablet Klorfeniramin Maleat Dengan Bahan Pengikat Getah Kulit Buah Pisang Guroho (*Musa acuminafe* L) Menggunakan Metode Granulasi Basah. Jurnal Ilmiah Farmasi. 2015. 4 (3): 29-33.
2. Effionora A. Eksipien dalam Sediaan Farmasi. Jakarta: PT Dian Rakyat; 2012.
3. Ansel & Howard C. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi Keempat. Jakarta: UI- Press; 1989.
4. Deni A, Anita L & Ria M. Formulasi Tablet Lepas Lambat Natrium Diklofenak Menggunakan Pati Pisang Kepok (*Musa balbisiana* L.) Sebagai Matriks. Jurnal Sains Farmasi dan Klinis. 2016. 3 (1): 25-30.
5. Majzoobi, M., Radi, M., Farahnaky, A., Jamalian, J.,Tongdang, T. & Mesbahi, G. Physicochemical properties of pre-gelatinized wheat starch produced by a twin drum drier. Journal of Agricultural and Science Technology. 2011. 13: 193-202.
6. Syofyan, Ezi A & Rieke A. Pengunaan Kombinasi Pati Bengkuang- Avicel Ph 101 Sebagai Bahan Pengisi Co-Process Tablet Isoniazid Cetak Langsung. Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi. 2012. 17 (2): 164-171.
7. Dwi R, Agus S & Suparman. Pengaruh Penggunaan Amilum Singkong Pregelatinasi Sebagai Zat Penghancur Terhadap Sifat Fisik Tablet Aspirin. Jurnal Pharmacy. 2010. 7 (3): 28- 38.
8. Yusuf H, Radjaram A, Setyawan D. Modifikasi Pati Singkong Pregelatin Sebagai Bahan Pembawa Cetak Langsung. J Penelit. Med. Eksakta. 2008. 7 (1): 31-47.
9. Anita L, Deni A, Noveri R & Nani S. Pembuatan dan Uji Sifat Fisikokimia Pati Beras Ketan Kampar Yang di Pragelatinasi. Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia. 2013. 1 (2) :67-71.
10. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV. Depkes RI. Jakarta.
11. Surya N, Dwi W & Qurratul A. Studi Kemampuan Pati Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Pregelatinasi Sebagai Bahan Penghancur Pada Tablet Paracetamol Kempa Langsung. Jurnal FIK UINAM. 2016. 4 (3): 106-113.
12. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. Farmakope Indonesia Edisi III. Depakes RI. Jakarta.
13. Winda M, Paulina V & Sri S. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Gedi Hijau (Albermoschus manihot) Dengan Metode Granulasi Basah. Jurnal Ilmiah Farmasi. 2016. 2 (2): 243-250.
14. Edi S & Rahmi N. Formulasi Tablet Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Dengan Variasi Bahan Pengikat. Cerata Journal Of Pharmacy Science. 2012. 1 (1): 1-16.
15. Chinsamran, K., Piyachomkwan, K., Santisopasri, V., and Sriroth, K. Effect of Lactic Acid Fermentation on Physic-Chemical Properties of Starch Derived from Cassava. Sweet Potato and Rice. Kasetsart Journal, Natural Sciences. 2005. 39(1): 76-87.
16. Meyer, L.H., 1973. Food Chemistry. New York: Reinhold Publishing Co Inc.; 1973.
17. Parrot, E. Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics. United States of America: Burgess Publishing Company; 1970.

Semnas Perhipba: Potensi Bahan Alam sebagai Obat, Kosmetik dan Pangan Fungsional
Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, 2019
ISBN: 978-602-72418-6-2

Pengaruh Propilenglikol Terhadap Penetrasi In Vitro Emulgel Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.)

The Effects of Propylenglycol on In Vitro Penetration of Emulgel of Andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium* Dc.) Fruit Extract

GRASELLA WIDYA SIANIPAR, FAHLENI
Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jakarta

ABSTRAK

Andaliman ((*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) merupakan tumbuhan asli Tapanuli, Sumater Utara yang digunakan sebagai rempah, mengandung senyawa flavonoid yang berkhasiat sebagai antioksidan. Peneltian bertujuan untuk memformula ekstrak buah andaliman menjadi sediaan emulgel yang berkhasiat sebagai antioksidan dan mengetahui pengaruh propilenglikol terhadap penetrasi in vitro senyawa polifenol. Buah andaliman dimaserasi dengan etanol 70%, dipekatkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Aktivitas antioksidan ekstrak kental ditentukan dengan metode DPPH dan kadar fenol total ditentukan dengan metoda Folin Ciocalteu. Ekstrak kental diformula menjadi emulgel dengan menggunakan variasi konsentrasi propilenglikol 5%,10%, 15% sebagai peningkat penetrasi. Uji penetrasi dilakukan secara in vitro menggunakan Franz Diffusion Cell dan data kadar fenol total sebagai asam gallat yang berpenetrasi dianalisis menggunakan ANOVA satu arah. Hasil penelitian menunjukkan IC_{50} ekstrak sebesar 115,69 µg/mL, kadar fenol total 10,60% ekivalen asam galat. IC_{50} sediaan F1, F2 dan F3 berturut-turut sebesar 317,89; 303,83 dan 301,82 bpj. Sediaan emulgel berwarna coklat muda, homogen, tipe emulsi M/A, sifat alir tiksotropik plastis, viskositas 2163,90-31305 cp, kemampuan menyebar 1887,72-2355,24 mm^2, pH 5,24-6,09 dan jumlah polifenol yang berpenetrasi perluas area (Q) 165,88-264,91 µg/cm^2. Analisis statistik menunjukkan propilenglikol berpengaruh signifikan terhadap penetrasi senyawa polifenol dari sediaan emulgel.

Kata kunci: antioksidan, buah andaliman, *Zanthoxylum acanthopodium* DC, emulgel,peningkat penetrasi

.

ABSTRACT

Andaliman ((Zanthoxylum acanthopodium DC.) is a native plant from Tapanuli, North Sumatra which is used as spices, contains flavonoid compounds and has antioxidant activity. This study aims to formulate emulgel of andaliman fruit extracts that has antioxidant activity and the effect of variations of propylenglycol on its in vitro penetration. Andaliman fruit in ground powder form were extracted with 70% ethanol, the filtrate were than evaporated under a reduce pressure using rotary evaporator.The free radical scavenging activity of the extract was determined using DPPH method and total phenolic content was determined by Folin Ciocalteu method. The thick extract was formulated into emulgel with the concentration of propylenglycol as penetration enhancer 5%, 10 %, 15%. The penetration test was carried out using Franz Diffusion Cell and penetration of total phenolic content by using gallic acid as standard phenolic compound were analyzed using one-way ANOVA The results showed IC_{50} value of 115.69 µg/mL, total phenolic content is 10.60% gallic acid equivalent. IC_{50} value of F1, F2 and F3 of emulgel preparations were 317,89; 303.83 and 301.82 µg/mL respectively. The physical properties of the preparation is light brown in color, homogeneous, M/A emulsion, plastic thixotropic flow properties, viscosity 2163.90-31305 cp, spread ability 1887,72-2355.24 mm^2, pH 5,24-6,09 and the number of penetrated polyphenols expand area (Q) 165.88-264.91 µg / cm^2. Statistical analysis showed that propylenglycol had a significant effect on the penetration of polyphenolic compounds.

Keywords: *antioxidant activity, Andaliman fruit , Zanthoxylum acanthopodium DC, emulgel, penetration enhancer*

ISBN: 978-602-72418-6-2

PENDAHULUAN

Bahan alam yang memiliki aktivitas antioksidan dapat digunakan untuk melindungi kulit, salah satunya (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) atau andaliman (Toba).Tumbuhan ini hanya dijumpai di daerah Tapanuli, Sumatera Utara, tumbuh liar di pegunungan dengan ketinggian 1400 mdpl pada temperatur 15-18°C. Buah andaliman mengandung senyawa golongan polifenol yaitu: flavonoid (flavon) berkhasiat sebagai antioksidan, dengan adanya gugus hidroksil fenolik yang menempel pada struktur kerangkanya. Penelitian yang dilakukan Suryanto menunjukkan ekstrak etanol buah andaliman memiliki aktivitas antioksidan pada konsentrasi 200 bpj dengan daya inhibisi sebesar 61,81% (1). Kristanty melaporkan dengan metode DPPH menunjukkan aktivitas antioksidan terbesar pada ekstrak *n*-butanol buah andaliman diperoleh IC_{50} 53,51 µg/mL dan pada pengujian penghambat xantin oksidase diperoleh IC_{50} 3,69 µg/mL (2).

Pada penelitian ini buah andaliman diformulasikan menjadi sediaan emulgel, karena mudah menyebar dipermukaan kulit dan memberikan rasa dingin karena adanya gel dengan kandungan air yang tinggi sehingga dapat menjaga kelembaban kulit. Sediaan diformulasikan dengan tipe emulsi minyak dalam air agar zat aktif yang larut dalam air dapat mudah terlepas dari basis emulsi dan gel (4). Dalam formulasi sediaan emulgel tipe m/a ekstrak etanol buah andaliman,digunakan bahan peningkat penetrasi yaitu propilen glikol dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Senyawa polifenol dari ekstrak buah andaliman bersifat polar,sedangkan lapisan kulit bersifat non polar, sehingga diperlukan bahan peningkat penetrasi dalam formula emulgel ekstrak buah andaliman supaya senyawa polifenol dapat bekerja di lapisan dermis. Sediaan emulgel yang dihasilkan diuji penetrasinya menggunakan alat *Franz Diffusion Cell* untuk mengetahui pengaruh propilen glikol terhadap penetrasi senyawa polifenol ke dalam kulit.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.), baku pembanding Vitamin C, larutan DPPH, Metanol, asam galat (SIGMA-Aldrich, Singapura), pereaksi *Folin-Ciocalteu* (SIGMA-Aldrich, Singapura), larutan dapar fosfat pH 7,4, larutan natrium karbonat 7,5%, etanol 70%, HPMC, minyak zaitun, tween 80, span 80, propilen glikol, natrium metabisulfit, propil paraben, metil paraben, aqua demineralisata, dan kulit tikus bagian abdomen dari galur *Sprague Dawley* (Institut Pertanian Bogor).

METODE

Determinasi tanaman

Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) yang diperoleh dari Pasar Senen, Jakarta Pusat dideterminasi di Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Cibinong.

Pembuatan simplisia

Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) yang telah dipetik, dicuci hingga bersih kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik, dikeringkan dengan menggunakan oven suhu ±40°C selama 48 jam hingga kering. Buah yang telah kering ditimbang kembali, kemudian diblender hingga halus, lalu diayak dengan menggunakan pengayak 4/18.

Pembuatan ekstrak kental

Serbuk buah andaliman kering diekstraksi secara maserasi (perendaman) dengan perbandingan 1:10 yaitu 1 bagian serbuk buah Andaliman direndam dalam 10 bagian pelarut etanol 70%. Perendaman dilakukan selama 24 jam dan remaserasi hingga diperoleh filtrat jernih. Filtrat yang diperoleh berwarna coklat kehitaman, diuapkan dengan menggunakan *rotary vacum evaporator* pada tekanan 175 mmHg dan suhu ± 45°C hingga diperoleh ekstrak kental.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Karakterisasi ekstrak buah andaliman
Karakterisasi meliputi organoleptik, ketercampuran dengan pelarut dan pH, identifikasi flavonoid, fenol, saponin, steroid dan triterpenoid.

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak buah andaliman dengan metode DPPH
Untuk tiap pengujian aktivitas antioksidan, larutan uji dan larutan pembanding (vitamin C) ditambahkan 1 ml larutan DPPH 0,4 mM dan metanol pro analisis hingga 5,0 ml. Tutup mulut tabung dengan alumunium foil dan homogenkan, diinkubasi selama 35 menit pada 37^0C, kemudian ukur serapannya pada panjang gelombang 516,5 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Penetapan kadar fenol total ekstrak buah andaliman dengan metode *Folin-Ciocalteu*
Sebanyak 1,25 mL larutan uji dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 mL, ditambahkan 80 µL pereaksi *Folin-Ciocalteu* (didiamkan selama 8 menit), kemudian ditambahkan 600 µL natrium karbonat 7,5% dan diencerkan dengan LDF pH 7,40 sampai tanda dihomogenkan dengan *vortex*. Larutan didiamkan selama waktu stabil serapan (*operating time*), lalu diukur pada panjang gelombang 731 nm. Kadar dihitung menggunakan persamaan garis regresi y = a + bx yang diperoleh dari kurva baku asam galat.

Pembuatan sediaan emulgel
Formula emulgel dibuat dengan mencampurkan fase minyak (span 80 dan minyak zaitun) yang ditambahkan ekstrak kental buah andaliman. Fase minyak dimasukkan ke dalam fase air kemudian diaduk menggunakan *stirrer* dengan kecepatan 100 rpm selama 20 sampai terbentuk emulsi. Emulsi yang terbentuk diitambahkan dengan HPMC yang telah dikembangkan sampai terbentuk sediaan emulgel.

Evaluasi sediaan emulgel
Evaluasi sediaan emulgel meliputi uji organoleptik, homogenitas , viskositas dan sifat alir, tipe emulsi, sentrifugasi, pH dan aktivitas antioksidan, *freeze and thaw* test

Uji penetrasi secara *in vitro*
Uji penetrasi secara *in vitro* dilakukan dengan menggunakan *Franz Difussion Cell*. Membran yang digunakan adalah spesimen kulit tikus bagian abdomen yang dijepit diantara kompartemen donor dan reseptor *Franz Diffusion Cell*. Membran kulit tikus dihidrasi selama 30 menit dengan dapar fosfat pH 7,4 dan dipasangkan pada sel difusi Franz dengan bagian dermal menghadap ke kompartemen reseptor. Sebanyak 2,5 gram sediaan emulgel ditempatkan pada kompartemen donor, dan sebanyak 1 gram sediaan dioleskan pada membran kulit tikus bagian epidermal, kemudian ditempatkan diantara kompartemen donor dan reseptor. Kompartemen donor dan reseptor masing-masing diisi dengan 5mL larutan dapar fosfat, suhu dijaga pada 37±0,5 C dengan *water jacket* dan homogenitas cairan dijaga dengan pengadukan magnetik yang terdapat dalam masing-masing kompartemen dengan kecepatan 250 rpm. Sebanyak 3,0 mL sampel diambil dari kompartemen reseptor menggunakan syringe pada interval waktu 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, dan 240 menit. Larutan cuplikan ditambahkan 80 µL pereaksi *Folin-Ciocalteu* (didiamkan selama 8 menit), 600 µL natrium karbonat 7,5%, dan larutan dapar fosfat pH 7,4 sampai tanda batas, didiamkan selama operating time, lalu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 731 nm. dengan spektrofotometri UV-Vis.
Jumlah kumulatif senyawa polifenol yang terpenetrasi persatuan luas area difusi dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$Q = \frac{Cn.V + \sum_{i=1}^{n-1} C.S}{A}$$

Q adalah jumlah kumulatif senyawa fenolik yang terpenetrasi per luas area difusi (µg/cm^2), Cn adalah konsentrasi senyawa fenolik (µg/mL) pada sampling menit ke-n, V adalah volume sel difusi Franz, $\sum_{i=1}^{n-1} C$ adalah jumlah konsentrasi senyawa fenolik (µg/mL) pada sampling pertama (menit ke-30) hingga sebelum menit ke-n, S adalah volume sampling dan A adalah luas membran (cm^2).

ISBN: 978-602-72418-6-2

Perhitungan Kecepatan Penetrasi (Fluks) :

$$J = \frac{Q}{t}$$

J adalah fluks (µg/cm^2 jam), Q adalah jumlah kumulatif senyawa fenolik yang terpenetrasi per luas area difusi (µg/cm^2), t adalah waktu (jam).

Analisis Data

Analisis data dilakukan terhadap variabel bebas yaitu variasi konsentrasi propilen glikol serta variabel tergantung yaitu respon yang diuji meliputi uji organoleptik, homogenitas, tipe emulsi, viskositas dan sifat alir, pH, serta uji penetrasi secara *in-vitro*. Analisis data dilakukan terhadap respon uji sediaan emulgel menggunakan metode statistik analisa variansi (ANOVA) satu arah dengan taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik ekstrak buah andaliman

Nilai rendemen merupakan salah satu parameter mutu ekstrak untuk mengetahui jumlah bioaktif sampel yang terekstrak pada pelarut yang digunakan, sehingga kuantitas rendemen dapat digunakan untuk menilai efektivitas pelarut dalam proses ekstraksi. Hasil rendemen yang diperoleh cukup besar yaitu 10,95%, Nilai DER-*native* diperoleh sebesar 9,13 yang berarti untuk memperoleh 1 gram ekstrak diperlukan 9,13 gram serbuk simplisia. Ekstrak kentalyang diperoleh berwarna hitam, berbau khas andaliman, rasa pahit dan pH 5,39. Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak positif mengandung flavonoid, fenol, saponin, steroid dan triterpenoid.

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak buah andaliman dengan metode DPPH

Ekstrak etanol 70% buah andaliman memiliki nilai IC_{50} 115,69 bpj, menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari ekstrak buah andaliman masuk dalam kategori sedang, sedangkan nilai IC_{50} Vitamin C sebagai kontrol positif sebesar 4,53 bpj yang masuk dalam kategori sangat kuat.

Hasil penetapan kadar fenol total ekstrak buah andaliman dengan metode *Folin-Ciocalteu*

Kadar fenolik total ekstrak etanol 70% buah andaliman adalah 10,61 %, 10,67 %, 10,51 % atau 106,0 mg/g ekivalen asam galat (GAE). Kadar fenol total rata-rata yang terkandung dalam ekstrak etanol 70% buah andaliman adalah 10,60 % ekivalen asam galat. Nilai SBR yang lebih kecil dari 2,5% menunjukkan metode penetapan kadar fenolik total secara spektrofotometri memiliki ketelitian yang baik.

Hasil evaluasi sediaan emulgel

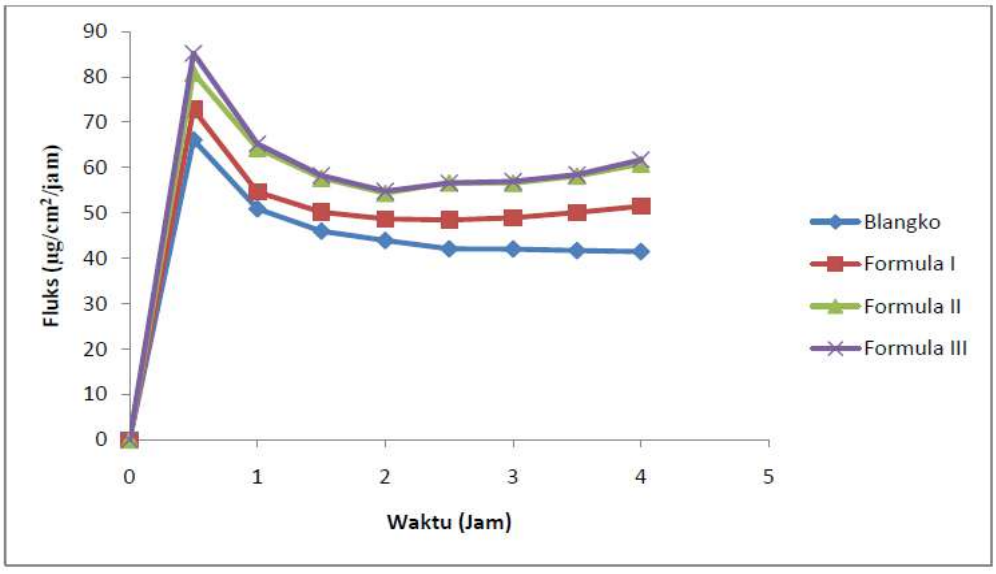
Hasil evaluasi sediaan gel dapat dilihat pada tabel 1. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa emulgel homogen dimana seluruh partikel terdistribusi secara merata, tidak terdapat pemisahan fase antara fase minyak dan fase air dalam sediaan Homogenitas sediaan emulgel juga dipengaruhi oleh waktu dan kecepatan pengadukan selama pembuatan emulgel. Sediaan emulgel dibuat dengan waktu dan kecepatan pengadukan yang telah dioptimasi sebelumnya sehingga menghasilkan emulgel yang homogen.

Perbedaan hasil evaluasi viskositas emulgel terutama disebabkan oleh adanya variasi konsentrasi propilen glikol dalam tiap formula. Sifat alir dari sediaan semisolid penting untuk diketahui karena dapat mempengaruhi kecepatan sediaan mengalir keluar dari dalam wadah kemasan yang digunakan, stabilitas sediaan, konsistensi dan kemudahan pengaplikasian pada kulit. Sifat alir dapat dilihat dari rheogram serta nilai *yield* emulgel. Nilai *yield* merupakan harga yang harus dipenuhi agar sediaan dapat mengalir. Adanya nilai *yield* disebabkan oleh kontak antara partikel yang berdekatan, yang harus dipecah sebelum sediaan dapat mengalir. Keseimbangan antara pemecahan dan pembentukan ikatan akan bergeser lebih ke arah pemecahan untuk meningkatkan *shear*. Rheogram dapat dilihat pada gambar 1.

ISBN: 978-602-72418-6-2

Tabel 1. Hasil evaluasi sediaan gel

Parameter	Formula			
	Blangko	1	2	3
Organoleptik	Coklat muda Sangat lembut	Coklat muda Sangat lembut	Coklat muda Sangat lembut	Coklat muda Sangat lembut
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Tipe emulsi	M/A	M/A	M/A	M/A
Viskositas (cPs)	2163,89	2499,44	2823,33	31305,6
Sifat alir	Tiksotropik	Tiksotropik	Tiksotropik	Tiksotropik
Kemampuan menyebar (mm^2)	802,253 mm^2	706,550 mm^2	600,267 mm^2	486,712 mm^2
Sentrifugasi	Tidak terjadi pemisahan fase	Tidak terjadi pemisahan fase	Tidak terjadi pemisahan fase	Tidak terjadi pemisahan fase
pH	5,83±0.02	5,74±0.03	5,65±0.04	5,54±0.04
Jumlah kadar fenol yang terpenetrasi per luas area ($\mu g/cm^2$)	165,88	205,84	224,28	248.13



Gambar 1. Profil pelepasan senyawa fenolik dari sediaan emulgel

pH yang diperoleh dari setiap formula mendekati pH ekstrak buah andaliman (5,39) dan masuk dalam rentang pH normal kulit (4,5-6,5). Sehingga diharapkan sediaan emulgel tetap stabil dan tidak mengiritasi kulit (merusak mantel asam kulit) atau menyebabkan kulit menjadi kering (seperti bersisik). Dari hasil uji sentrifugasi, sediaan emulgel tetap homogen dan tidak memperlihatkan adanya pemisahan fase. Dengan meningkatnya viskositas suatu sediaan emulgel, maka akan semakin stabil sebab globul-globul minyak tetap dalam lapisan bahan pengemulsi. Selain itu bahan pengemulsi dari sediaan emulgel

ISBN: 978-602-72418-6-2

masih dapat mempertahankan emulsi yang terbentuk. Berdasarkan hasil evaluasi sentrifugasi, variasi konsentrasi dari propilen glikol tidak mempengaruhi kestabilan emulgel setelah disentrifugasi.
Hasil uji *cycling test* menunjukkan emulgel tidak mengalami perubahan warna, kristalisasi, ataupun sineresis. Hal ini menunjukkan bahwa HPMC sebagai *gelling agent* mampu mempertahankan air didalam matriks gel sehingga disimpulkan emulgel stabil secara fisik.

Hasil uji penetrasi secara *in vitro*
Hasil uji penetrasi secara in vitro dapat dilihat pada Tabel 2. Faktor yang mempengaruhi laju penetrasi suatu bahan aktif ke dalam kulit adalah konsentrasi bahan aktif yang terlarut, karena laju penetrasi sebanding dengan konsentrasi, kemudian koefisien partisi (K) antara kulit dan pembawa, koefisien difusi yang menggambarkan tahanan pergerakan molekul obat melalui *barrier* pembawa dan pembatas kulit.

Tabel 2. Parameter uji penetrasi in vitro

Parameter	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Fluks (µg/ cm^2/jam)	53,1875	57,0265	57,5875
Tetapan permeabilitas (cm/jam)	5,02 x 10^{-4}	5,38x10^{-4}	5,43x10^{-4}
Koefisien difusi (cm^2/jam)	2,26x10^{-4}	2,42x10^{-4}	2,47x10^{-4}

Pada penelitian ini, *Franz Diffusion Cell* yang digunakan adalah tipe horizontal bertujuan untuk mengetahui mekanisme difusi bahan aktif melalui kulit, dengan mekanisme permeasi dari suatu larutan di kompartemen donor yang diaduk dengan *stirrer*. Membran yang digunakan adalah kulit tikus bagian abdomen karena lebih mudah didapat serta memiliki permeabilitas yang mirip dengan manusia, walaupun tetap lebih besar dibandingkan manusia. Koefisien permeabilitas kulit tikus yang dicukur bulunya sebesar 103,08 x 10^5 cm^2/jam, sedangkan kulit manusia 92,27 cm/jam x10^5 Nilai Q terbesar dimiliki oleh formula 3 yang menggunakan konsentrasi propilen glikol tertinggi. Mekanisme kerja propilen glikol sebagai peningkat penetrasi adalah dengan melarutkan α-keratin pada kulit dan menempati sisi ikatan hidrogen sehingga ikatan antara obat dengan jaringan berkurang dan dapat meningkatkan penetrasi zat aktif.

SIMPULAN

Ekstrak etanol 70% buah andaliman memiliki nilai IC50 115,69 bpj dan kadar fenolik total sebesar 106,0 mg/g GAE. Propilen glikol dapat meningkatkan difusi secara *in vitro* dari senyawa polifenol pada sediaan emulgel ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) dengan konsentrasi propilen glikol 15% dapat meningkatkan difusi secara *in vitro* dari senyawa polifenol dengan nilai Q dan fluks masing-masing 246,91µg/ cm^2 dan 57,5875µg/cm^2/jam.

ISBN: 978-602-72418-6-2

REFERENSI

1. Suryanto E, Sastrohamidjojo H, Raharjo S. Antiradical activity of Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Fruit Extract. Indonesian Food and Nutrition Progress. 2004; II (1): 15.
2. Kristanty RE. Isolasi dan elusidasi struktur senyawa antioksidan dan penghambat xantin oksidase dari buah andaliman (tesis), Depok: Program S2 Ilmu Kefarmasian FMIPA Universitas Indonesia, 2012. h. 48.
3. Singla V. Emulgel a new platform for topical drug delivery. International. Journal of Pharma and Bio Sciences; 2012 (3).
4. Babu R, Khurana S. A new flavone glycoside from *Zanthoxylum acanthopodium* DC. Indian Journal of Chemistry.2007; 46: 872.
5. Mitsui T. New Cosmetics Science. Amsterdam: Elsevier Science B.V; 1997. p 13.
6. Wijaya C, Hadiprodjo I, Apriyantono A. Komponen volatil dan karakterisasi komponen kunci aroma buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). Jurnal Teknologi Industri Pangan.2001; 12: 117-125.
7. Wijaya CH. Isolasi dan identifikasi senyawa trigeminal aktif buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). Jurnal Hayati.2000 ; 91-95.
8. Lee KK, et al. Journal of Cosmetic Science Effect on Inflammation and Melanogenesis of extract *Areca catechu* L. 1998. p. 351-2.