

AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK DAUN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.) TERHADAP *Fusarium oxysporum*

Antifungal Activity of purple Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) Leaves Extract Against
Fusarium oxysporum

Dina Dyah Saputri¹

¹*Departement of Biology Education, Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia*
E-mail : dina.dyah@unpak.ac.id

Ringkasan. Daun ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) memiliki nilai manfaat yang sangat tinggi. Daun ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) memiliki senyawa metabolit sekunder yang digunakan sebagai antibakteri dan antifungi. *Fusarium oxysporum* adalah jamur parasit yang menyebabkan penyakit layu pada daun tanaman. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) adalah tanaman yang mengandung senyawa aktif dalam bentuk flavonoid yang memiliki aktivitas antifungi. Penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah ekstrak daun ubi jalar memiliki aktivitas antifungi terhadap *Fusarium oxysporum*. Penelitian dilakukan dengan ekstraksi daun ubi jalar dengan etanol 70%, metanol, dan pelarut n-hexana. Perlakuan dengan menggunakan berbagai konsentrasi dalam 2%, 4%, 8%, 16%, dan 32%. Uji antifungi dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar. Uji antifungi menggunakan ketoconazole 2% sebagai kontrol positif dan DMSO 10% sebagai kontrol negatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun ubi jalar memiliki aktivitas antifungi terhadap *Fusarium oxysporum*. Konsentrasi optimum aktivitas antifungi ekstrak daun ubi jalar adalah etanol 70% ekstrak dalam konsentrasi 16%.

Kata kunci : Antifungi, *Fusarium oxysporum*, *Ipomoea batatas* L.

Abstract. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves are extremely versatile that possesses high value. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves have secondary metabolism compounds that used as antibacterial and antifungal. *Fusarium oxysporum* is a parasitic fungus that cause leaves wilt disease in plants. Meanwhile, Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) is a plant that contains of the active compounds in the form of flavonoid which have antifungal activity. This study aimed to test whether the extract of leaves of sweet potato have antifungal activity againts *Fusarium oxysporum*. The study was done by extraction of sweet potato leaves with ethanol 70%, methanol, and n-hexana solvents. The treatments are using various concentrations in 2%, 4%, 8%, 16%, and 32%. Antifungal test was done by using agar diffusion method. Antifungal test used ketoconazole 2% as positive control and DMSO 10% as negative control. The results showed that the leaves extract of sweet potato have antifungal activity against *Fusarium oxysporum*. The optimum concentration of antifungal activity of extract of sweet potato leaves is ethanol 70% extract in 16% concentration.

Key word : Antifungal, *Fusarium oxysporum*, *Ipomoea batatas* L.

PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.)
merupakan tanaman yang sudah terkenal di

kalangan masyarakat karena dapat ditemukan di berbagai wilayah seluruh Indonesia. Ubi jalar ungu merupakan bahan pangan alternatif selain beras, yang merupakan sumber vitamin dan mineral yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Bagian dari ubi jalar ungu yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan adalah umbinya, tetapi ternyata daun dari ubi jalar kandungan gizinya tidak kalah dengan umbinya sehingga sudah banyak digunakan sebagai sayuran oleh masyarakat.

Ubi jalar ungu merupakan tanaman yang sangat familiar bagi kita, dan yang paling umum adalah ubi jalar putih, ungu, kuning atau orange. Kelebihan dari ubi jalar ungu yang berwarna yaitu mengandung antosianin. Antosianin merupakan metabolit sekunder golongan flavonoid dan polifenol yang dapat berperan sebagai antioksidan (Ginting dkk., 2011).

Daun ubi jalar selain dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan juga berpotensi sebagai obat untuk berbagai penyakit. Penelitian Darwis dkk (2009) menggunakan ekstrak daun ubi jalar merah ternyata dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab bisul pada manusia. Masyarakat di daerah pedesaan lebih cenderung memakai tanaman sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan berbagai penyakit.

Fusarium oxysporum merupakan salah satu fungi patogen yang sangat merugikan di bidang pertanian karena menyebabkan penyakit layu pada beberapa komoditas bahan pangan Indonesia seperti cabai, tomat, dan kentang sehingga dapat menurunkan nilai produksi bahan pangan tersebut secara drastis. Nurzannah dkk (2014) melaporkan bahwa penyakit layu karena jamur *Fusarium oxysporum* merupakan penyakit yang sering dijumpai di pertanaman cabai. Penyakit tersebut berperan penting dalam menurunkan produksi cabai. Selain itu, Ayed *et al.* (2006) melaporkan *Phytophthora infestans* dan *Fusarium sp.* merupakan jamur patogen penyebab penyakit layu yang menyerang tanaman kentang di sebagian besar di daerah Tunisia. Kerugian di bidang pertanian dan pangan akibat penyakit layu tanaman yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* lebih lanjut diperkuat dengan penelitian Pandey & Gupta (2013) yang melaporkan bahwa menurunnya hasil produksi tomat disebabkan oleh beberapa jenis fungi, bakteri, dan virus. *Fusarium oxysporum* dilaporkan merupakan penyebab infeksi terbanyak yang mengakibatkan penyakit pada tomat. Penurunan hasil produksi tomat tersebut hingga mencapai 30% – 40%.

Pengendalian penyakit pada tanaman pertanian yang disebabkan oleh

mikroba biasanya dilakukan dengan cara rotasi tanaman dan tumpang sari, tetapi semua cara tersebut belum efektif, sedangkan penggunaan pestisida sintetik menyebabkan resisten pada mikroba penyebab penyakit dan residunya dapat menyebabkan kematian organisme yang bukan target. Pengendalian secara biologi dan ramah lingkungan sangat diperlukan. Pestisida nabati dengan bahan yang berasal dari tumbuhan yang memiliki senyawa metabolit sekunder dan bersifat bioaktif berpotensi untuk dapat mengendalikan patogen pada tanaman.

Penelitian mengenai kandungan metabolit sekunder pada tanaman sudah banyak yang dilakukan dan terbukti dapat berpotensi sebagai biopestisida bahkan ada yang berpotensi sebagai insektisida alami atau bioinsektisida pada patogen penyebab penyakit tanaman karena kandungan metabolit sekundernya salah satunya dari golongan flavonoid. Meskipun demikian, penelitian pada daun ubi jalar ungu belum banyak dilakukan sehingga perlu untuk dilakukan penelitian pendahuluan aktivitas antifungi ekstrak daun ubi jalar ungu terhadap pertumbuhan *Fusarium Oxysporum* yang diduga dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi biopestisida dan dapat dijadikan pestisida alternatif yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia.

BAHAN DAN METODE

Alat

Alat yang digunakan adalah timbangan digital, blender, saringan ukuran 40 mesh, desikator, oven, *rotary evaporator*, cawan *Petri*, tabung reaksi, *Erlenmeyer*, pipet tetes, pipet mikro, gelas ukur, batang pengaduk, corong, jarum ose, *spreader*, *laminar air flow*, *vortex mixer*, autoklaf, *cork borer*.

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang berasal dari Bogor, Jawa Barat. Mikrob uji yang digunakan adalah fungi *Fusarium oxysporum* koleksi Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pakuan. Bahan pendukung yang digunakan antara lain *aquadest*, alkohol 70%, ketoconazole, etanol 70%, etanol 70%, metanol, n-heksana, *Dimethyl sulfoxide* (DMSO), kentang, gula pasir, agar putih, NaCl fisiologis 0,9%, larutan *Mc Farland* 0.5.

Cara Kerja

Preparasi sampel dan Penentuan kadar air

Daun dan batang ubi jalar ungu (*Ipomea batatas*) dikering anginkan selama 1-2 hari selanjutnya di oven pada suhu 50 °C selama 3-4 hari. Daun ubi jalar

ungu yang telah kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender hingga menjadi bubuk dan disaring menggunakan saringan dengan ukuran 40 mesh. Sampel dau ubi jalar ungu dilakukan analisis kadar air sampel dengan metode oven (AOAC 2005). Prinsipnya adalah menguapkan molekul air (H₂O) bebas yang ada dalam sampel. Kemudian sampel ditimbang sampai didapat bobot konstan yang diasumsikan semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan merupakan banyaknya air yang diuapkan. Kadar air dihitung dengan persamaan :

$$\text{Kadar air (\%)} : \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Dengan : a = bobot sampel sebelum pemanasan (gr)

b = bobot sampel setelah pemanasan (gr)

Pembuatan ekstrak daun dan batang ubi jalar ungu (Ipomea batatas) (Harborne 1996)

Tahap ini menggunakan 3 pelarut, yaitu etanol 70%, metanol, dan n-heksana. Simplisia dimaserasi sebanyak 15 gram dengan masing-masing pelarut dengan perbandingan 1 : 10 selama 5 hari pada suhu ruang. Kemudian sampel disaring. Masing-masing filtrat dievaporasi dengan *rotary evaporator* pada suhu 60 °C untuk

menguapkan dan memekatkan ekstrak. Ekstrak pekat ditimbang dan didapatkan rendemennya. Rendemen ekstrak yang didapat selanjutnya diuji aktivitas antimikrobnya. Rendemen ekstrak dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{bobot ekstrak (gram)}}{\text{bobot bahan}} \times 100\%$$

Pembuatan Media PDA (Potato Dextrose Agar)

Pembuatan media PDA dari 200 gr kentang yang dipotong dadu kemudian dicuci dengan air mengalir lalu direbus. Selanjutnya kentang yang telah direbus, disaring ekstraknya dan diperas. Air perasan ekstrak kentang ditambahkan gula pasir 20 gram dan agar putih 20 gram dan diaduk hingga homogen, lalu ditambahkan aquades hingga volume 500 ml. Larutan dimasukkan ke dalam *Erlenmeyer* kemudian dipanaskan di atas api bunsen sambil diaduk hingga agar mengental. Setelah mengental, media dimasukkan ke dalam autoklaf suhu 121 °C selama 15 menit untuk disterilisasi. Setelah sterilisasi, tunggu hingga suhunya hangat dan selanjutnya dituang ke dalam cawan Petri steril sebanyak 20 ml (Achmad *et al.* 2013).

Sterilisasi Alat dan Media

Seluruh alat yang akan digunakan dicuci bersih dan dikeringkan. Sterilisasi

dilakukan dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Tabung reaksi, gelas ukur, dan *Erlenmeyer* ditutup mulutnya dengan kapas. Cawan Petri dibungkus dengan kertas. Seluruh media pembedihan disterilkan. Pinset dan jarum ose disterilkan dengan cara memijarkan pada api bunsen (Berlian dkk., 2016).

Peremajaan Biakan Murni Fusarium oxysporum

Fungi *Fusarium oxysporum* diremajakan dengan menggosokkan *Fusarium oxysporum* menggunakan jarum ose pada media agar miring (Berlian dkk., 2016). Kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 5 hari (Setyaningsih, dkk., 2012).

Pembuatan NaCl Fisiologis 0,9%

Larutan NaCl Fisiologis 0,9 % dibuat dengan cara menimbang NaCl sebanyak 2,25 g kemudian dilarutkan dalam 250 ml aquades (Ayu, 2012).

Pembuatan Larutan Standar 0,5 Mc Farland

Pembuatan larutan standar 0,5 *Mc Farland* dengan cara mencampurkan BaCl₂ 0,048 M sebanyak 0,5 ml dan H₂SO₄ 0,18 M sebanyak 9,5 ml (Nuria 2010).

Pembuatan Suspensi Fungi Fusarium oxysporum

Pembuatan suspensi fungi dilakukan dengan menggunakan NaCl fisiologis 0,9%. Koloni jamur diambil dari biakan murni dengan menggunakan jarum

ose kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 1 ml NaCl fisiologis 0,9% dan selanjutnya divortex hingga homogen (Hakim, 2009). Suspensi fungi *Fusarium oxysporum* dibandingkan kekeruhannya hingga setara dengan larutan standar 0,5 *Mc Farland*. Biakan cair yang kekeruhannya setara dengan larutan standar 0,5 *Mc Farland* mempunyai populasi 1 x 10⁸ CFU/ml (Nuria 2010).

Pembuatan Larutan Uji

Larutan sampel untuk ekstrak dibuat dengan cara melarutkan ekstrak etanol 70%, metanol, dan n-heksana daun ubi jalar ungu ke dalam pelarut DMSO 10%. Konsentrasi yang dibuat adalah 2%, 4%, 8%, 16%, 32%, sedangkan volume larutan uji yang digunakan sebanyak 50 µl.

Uji aktivitas antifungi

Uji aktivitas antifungi dilakukan dengan metode difusi agar. Inokulan fungi patogen *Fusarium oxysporum* ditumbuhkan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Biakan *F. oxysporum* kemudian diencerkan dengan NaCl 0.9% menggunakan metode *Mc Farland* 0.5 (setara dengan 10⁸ CFU/ml). Penentuan aktivitas antifungi dilakukan dengan metode difusi agar dengan menggunakan metode lubang (sumuran). Sebanyak 0,1 ml suspensi *Fusarium oxysporum* yang telah diencerkan ditumbuhkan ke dalam media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dengan metode sebar (*spread plate*

method). Suspensi dalam cawan yang telah disebar di permukaan media diratakan dengan menggunakan batang *spreader* agar koloni tumbuh merata pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Media dilubangi dengan *cork borer* berdiameter 6 mm setelah permukaan media mengering. Ekstrak etanol 70%, metanol, dan n-heksana daun ubi jalar ungu masing-masing dilarutkan dengan DMSO (*Dimethyl sulfoxide*) 10%. Sebanyak 50 µl dari masing-masing ekstrak dimasukkan ke dalam sumuran. Ketokonazol ditimbang sebanyak 2 mg dilarutkan dalam 100 ml akuades steril sehingga didapat ketokonazol dengan konsentrasi 2% sebagai kontrol positif dan DMSO 10% sebagai kontrol negatif. Selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 3 – 5 hari. Zona bening yang terbentuk di sekeliling sumuran diukur menggunakan penggaris.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Kadar Air

Daun ubi jalar yang telah dikeringkan dilakukan pengujian terhadap kadar air. Penentuan kadar air sampel dengan metode oven (AOAC, 2005). Kadar air yang diperoleh dari penelitian ini adalah 6,18%.

Penentuan kadar air bertujuan untuk menyatakan kandungan zat dalam tumbuhan sebagai persen bahan kering dan untuk mengetahui ketahanan suatu bahan dalam penyimpanan (Harjadi, 1993).

Sampel dengan kadar air kurang dari 10% adalah sampel yang baik untuk disimpan dalam jangka waktu yang lama (Winarno, 1997). Kadar air yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 6,18%. Hal ini menandakan bahwa sampel daun ubi jalar memiliki ketahanan untuk disimpan dalam jangka waktu yang lama.

Rendemen Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu

Daun ubi jalar diekstrak dengan pelarut etanol 70 %, metanol, dan n-heksana menghasilkan rendemen yang berbeda-beda. Ekstrak etanol 70 % memiliki rendemen yang paling tinggi yaitu 35,44 %, ekstrak metanol sebanyak 20,73%, dan yang terendah adalah ekstrak n-heksana dengan presentase rendemen sebanyak 6,70 % disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Rendemen ekstrak daun ubi jalar

Ekstrak	Rendemen (%)
Etanol 70%	35,44 %
Metanol	20,73 %
n-heksana	6,70 %

Penelitian ini menggunakan 3 jenis pelarut yaitu etanol 70%, metanol, dan n-heksana. Ekstraksi daun ubi jalar dilakukan dengan metode maserasi. Metode ini dipilih karena sederhana. Maserasi merupakan metode yang cocok digunakan

terutama untuk senyawa-senyawa aktif yang terdapat dalam daun ubi jalar yang tidak tahan terhadap panas saat proses ekstraksi. Etanol 70% menghasilkan rendemen ekstrak paling besar dibandingkan dengan pelarut lainnya yaitu sebesar 35,44%. Tingginya rendemen ekstrak daun ubi jalar dengan pelarut etanol 70% menunjukkan bahwa pelarut etanol 70% pada daun ubi jalar ungu mampu mengekstrak senyawa lebih baik dibandingkan metanol dan n-heksana.

Aktivitas Ekstrak Daun Ubi Jalar ungu terhadap Fusarium oxysporum

Pengujian aktivitas antifungi ekstrak etanol 70%, ekstrak metanol, dan ekstrak n-heksana daun ubi jalar ungu dilakukan terhadap fungi *Fusarium oxysporum*. Pengujian aktivitas antifungi ini bertujuan untuk melihat kemampuan ekstrak daun ubi jalar ungu dengan variasi konsentrasi 2%, 4%, 8%, 16%, dan 32% dalam menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum*. Hasil pengukuran zona hambat ekstrak daun ubi jalar terhadap fungi *Fusarium oxysporum* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil rata-rata luas zona hambat ekstrak daun ubi jalar, kontrol positif, dan kontrol negatif terhadap pertumbuhan fungi *Fusarium oxysporum*.

Perlakuan	Konsentrasi	Ulangan				Rata-rata zona hambat (mm)
		I	II	III	IV	
Etanol 70%	2%	-	-	-	-	-
	4%	-	-	-	-	-
	8%	0,50	0,50	0,12	0,10	0,31
	16%	2,75	3,13	3,56	2,28	2,93
	32%	1,20	0,35	0,35	1,86	0,94
Metanol	2%	-	-	-	-	-
	4%	-	-	-	-	-
	8%	1,35	1,15	2,20	0,82	1,38
	16%	1,90	0,74	2,42	2,13	1,80
	32%	0,75	0,63	1,50	1,15	1,00
n-heksana	2%	-	-	-	-	-
	4%	-	-	-	-	-
	8%	v	v	v	v	V
	16%	v	v	v	v	V
	32%	-	-	-	-	-

Ketokonazol ^a	8,25	8,31	8,05	7,53	8,03
DMSO 10% ^b	-	-	-	-	-

^aketokonazol sebagai kontrol positif, ^bDMSO 10% sebagai kontrol negatif

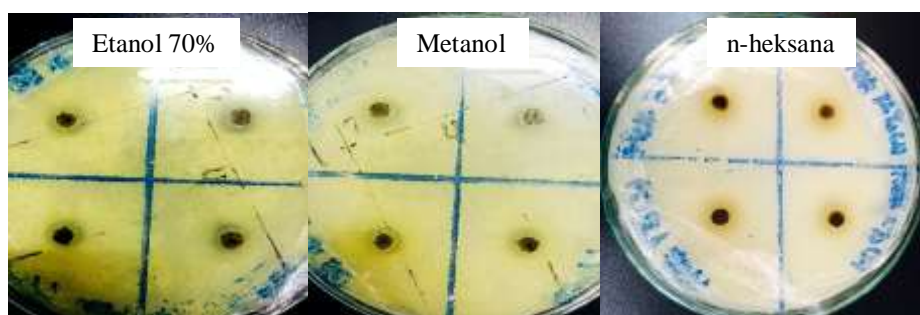
keterangan : (-) : tidak menghambat

(v): terdapat zona hambat namun sangat kecil dan sulit terukur

Pengujian aktivitas antifungi ekstrak etanol 70%, metanol, dan n-heksana daun ubi jalar dibuat dengan seri konsentrasi 2%, 4%, 8%, 16%, dan 32% (Das *et al.*, 2010). Pengamatan dilakukan dengan melakukan pengukuran zona bening di sekitar sumuran. Hasil positif jika terbentuk zona hambat ditunjukkan

dengan terbentuknya zona bening di sekitar sumuran (Gambar 1).

Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol 70% dan metanol justru mengalami penurunan daya hambat. Hal ini disebabkan karena konsentrasi ekstrak yang terlalu pekat. (Nurainy *et al.*, 2008).



Gambar 1 Zona hambat ekstrak etanol 70%, metanol, dan n-heksana daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) konsentrasi 16%.

Uji aktivitas antifungi menunjukkan daya hambat yang paling besar diantara ketiga jenis pelarut adalah etanol 70% > metanol > n-heksana. Hasil uji aktivitas antifungi menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% memiliki daya hambat yang paling besar dibandingkan pelarut metanol dan n-heksana. Hal ini dikarenakan etanol 70% merupakan pelarut universal yang memiliki polaritas yang tinggi (Azis dkk 2014).

Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan ketokonazol. Pemilihan ketokonazol 2% sebagai kontrol positif dikarenakan ketokonazol merupakan suatu zat antifungi murni. Kontrol negatif DMSO 10% digunakan untuk mengetahui apakah pelarut fraksi ini mempengaruhi pertumbuhan dari jamur (Mulangsri dan Nurani, 2015). Uji aktivitas antifungi kontrol negatif (DMSO 10%) dalam penelitian ini menunjukkan adanya

pertumbuhan *Fusarium oxysporum*. Hal ini menandakan bahwa zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran dari ekstrak daun ubi jalar disebabkan karena adanya aktivitas senyawa aktif antifungi yang berasal dari ekstrak daun ubi jalar dan bukan dari jenis pelarut yang digunakan.

KESIMPULAN

Daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang diekstrak dengan pelarut etanol 70%, metanol, dan n-heksana memiliki aktivitas antifungi terhadap jamur *Fusarium oxysporum*. Ekstrak etanol 70% memiliki aktivitas antifungi yang paling besar pada konsentrasi 16% dibandingkan ekstrak lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pakuan yang telah mendanai penelitian ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, Herliyana, E.N, Octaviani, E.A. 2013. Pengaruh pH, Penggoyangan Media, dan Penambahan Serbuk Gergaji terhadap Pertumbuhan Jamur *Xylaria sp.* *J. Silvikultur*

Tropika Vol. 4 No. 2 : 57-61. ISSN : 2086-8227.

[AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Methods of Analytical of The association of Official Analytical Chemist.* Washington DC (US). AOAC.

Ayed, F.M, Remadi, D, Khiareddine, H.J, Mahjoub, M.E. 2006. Potato Vascular *Fusarium oxysporum* wilt in Tunisia : Incidence and Biocontrol by *Trichoderma sp.* *Plant Pathology Journal* 5 : 92-98.

Ayu, P.E.K. 2012. Pengaruh Infusa Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap Efek Ulserogenik Asetosal pada Mencit. Surakarta: Universitas Muhammadiyah. Naskah Publikasi.

Azis, T, Febrizky, S, Mario, A.D. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Persen *Yield Alkaloid* dari Daun Salam India (*Murraya koenigii*). *J. Teknik Kimia*, Vol. 20 (2).

Berlian, Z., Aini, F., Lestari, W. 2016. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap Fungi *Fusarium oxysporum* Schlecht. *Jurnal Biota* Vol. 2 (1).

Darwis, W., Melati, P., Widiyati, E., Supriati, R. 2009. Efektivitas Ekstrak Daun Ubi Jalar Merah (*Ipomoea batatas* Poir) terhadap

- Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Penyakit Bisul pada Manusia. *Konservasi Hayati*, Vol. 5 (2):1-6.
- Ginting, E., Utomo, J.S, Yulifianti, R., Jusuf, M. 2011. Potensi Ubi Jalar Ungu sebagai Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan* 6(1): 116-138.
- Hakim, A.R. 2009. Uji Potensi Antifungi Ekstrak Etanol Rimpang Kecombrong (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Trichophyton rubrum*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Harborne, J.B. 1996. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. London (GB): Chapman and Hall Inc.
- Harjadi, W. 1993. *Ilmu Kimia Analitik Dasar*. Jakarta: Gramedia.
- Mulangri, D.A.K., Nurani, L.H. 2015. Aktivitas Antifungi Fraksi Etil Asetat Ekstrak Daun Pacar Kuku terhadap *Candida albicans* Resisten Flukonazol. *Media Farmasi*, Vol. 12 (2):46-56.
- Nurainy, F., Rizal, S., Yudiantoro. 2008. Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Agar (Sumur). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, Vol. 13 (2) : 117-125.
- Nuria, M.C. 2010. Antibacterial Activities from Jangkang (*Homalocladium platycladum* (F. Muell) Bailey) Leaves. *Jurnal Ilmu Pertanian*.
- Nurzannah, S.E., Lisnawati, Bakti, D. 2014. Potensi Jamur Endofit Asal Cabai sebagai Agen Hayati untuk Mengendalikan Layu *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*) pada Cabai dan Interaksinya. *Jurnal Online Agroekoteknologi* Vol. 2, No. 3 : 1230 – 1238. ISSN No. 2337 – 6597.
- Pandey, K.K., Gupta, R.C. 2013. Virulence Analysis of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* Causing Tomato Wilt in India. *J. Mycol. Plant Pathol* 43 : 409-413.
- Setyaningsih, I., Desniar, Purnamasari, E. 2012. Antimikroba dari *Chaetoceros gracilis* yang Dikultivasi dengan Penyinaran Berbeda. *Jurnal Akuatika* Vol. 3, No. 2, Hal: 183. ISSN 0853-2523.
- Winarno, F,G . 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

