

POTENSI ANTIBAKTERI UMBI GARUT (*Marantha arundinaceae* L.) SEBAGAI BAHAN MAKANAN PENCEGAH DIARE

Oom Komala¹, Ike Yulia², Sri Wiedarti³

komalaoom20@yahoo.co.id, wienda217@yahoo.com, sri.wiedarti@gmail.com

^{1&3} Program Studi Biologi, ² Program studi Farmasi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan.

ABSTRACT

Arrowroot (*Marantha arundinaceae* L.) is a food which is very beneficial to the health mainly of diabetics to protect the body from the effects of bacterial infection. This research aims to know antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* as diarrhea, the compounds present identify in the extracts, and test of activity in stimulating the growth of lactic acid bacteria.. Arrowroot tubers flour extracted by solvent water and ethanol 40% using the method of maceration, extract was thicken with the rotary evaporator and testing of phytochemicals to compounds of alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, steroid and triterpenoid, testing-against oligosakarida using Hight Performan Liquid Chromatography. Testing of antibacterial activity of flour and starch 5%, 10%, 15%, 20% against *E. coli* and *S. aureus* using the Kirby-Bauer test.. An analysis of the LAB growth is done through pour plate techniques.. Results of the study revealed that starch and flour have antibacterial potency. The concentrations of starch and flour does not differ statistically against *E. coli* and *S. aureus*. The active compounds contained in arrowroot tuber starch and flour is saponin, Stachyosa, Rafinosa, Lactose, Fructose, Galactose, and glucose, which can stimulate of LAB, with R^2 . (F) = 0.965, R^2 (S) = 0,969.

Keywords: Arrowroot tubers, antibacterial, inducing LAB

I. PENDAHULUAN

Garut (*Marantha arundinaceae* Linn) merupakan sumber pati, atau tepung yang belum dikembangkan secara sungguh-sungguh di Indonesia. Masyarakat sudah lama mengenal garut sebagai tanaman penghasil umbi yang dapat dijadikan makanan cemilan seperti singkong dan ubi jalar. Karena kurangnya perhatian tanaman ini makin sulit keberadaannya. Usaha untuk meningkatkan peran aktif umbi garut terus ditingkatkan karena umbi garut sudah positif memiliki potensi yang menguntungkan. Tanaman ini hampir terlupakan padahal tepung garut mempunyai prospek untuk mensubstitusi atau menggantikan tepung terigu, karena mempunyai sifat yang mendekati sifat tepung terigu. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan Komala (2011) bahwa kadar air tepung umbi garut 5,6%, pada tepung umbi garut tidak ditemukan bakteri *E. coli*, tetapi ditemukan *Basillus* sp yang jumlahnya meningkat seiring dengan umur tepung. Mempunyai nilai gizi sebagai berikut, P 0,14%, Fe 223,95 ppm, Ca 0,07 %, kadar protein 7,45%, lemak 2,26%, karbohidrat 42,9% dan kalori 371,45 kal/100g (Wiedarti, dkk. 2013). Dari uji ketahanan bakteri diketahui bahwa tepung garut tidak mudah terkontaminasi mikroorganisme patogen, karena kering. Untuk mengetahui potensi antibakteri umbi garut dalam mencegah diare perlu dilakukan penelitian.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pembuatan ekstrak dan uji fitokimia

Umbi dibersihkan, dirajang setebal 0,5 cm, lalu dikeringkan dalam oven suhu 50°C selama 2-4 hari sehingga kadar air tidak lebih dari 13,5% . Kemudian dihaluskan dan disaring dengan mesh 20. Tepung disimpan dalam wadah kering untuk diekstraksi. Untuk pati umbi segar setelah dibersihkan dimasukkan dalam alat penggiling ditambah air secukupnya dan digiling sampai halus. Kemudian diperas dengan kain batis dilakukan 1-3 kali penambahan

air. Hasil perasan ditampung dan diendapkan, pati dikeringkan dalam oven pengering suhu 50 °C sampai kering, kemudian dihaluskan menggunakan gerinder dan disaring dengan mesh 20.

Ekstraksi dilakukan, secara maserasi. Selanjutnya ekstrak dipekatkan dengan cara *vaccum* agar diperoleh ekstrak kering dengan menggunakan *vaccum dray*. Uji fitokimia dilakukan secara kualitatif pada ekstrak kering umbi garut untuk mengetahui adanya kandungan alkaloid (pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, dan pereaksi Dragendorf), flavonoid (pereaksi FeCl 1%), saponin (Terbentuk buih yang mantap ditambah minyak zaitu terbentuk emulsi), tannin (pereaksi FeCl 1%, dan larutan gelatin 1% dalam NaCl 10%) (Rajendra *et al.*, 2011) dan steroid-triterpenoid (pelarut metanol ditambah kloroform, anhidrat asetat dan asam sulfat pekat) (Harbone, 1987) yang mungkin berperan sebagai antibakteri. Pemeriksaan karbohidrat secara kualitatif (Uji Fehling, Uji Barfoed, Uji Molish, Uji Benedict) (Rajendra *et al.*, 2011), dan pemeriksaan oligosakarida secara kuantitatif dengan metode HPLC.

2.2 Uji Aktivitas antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi, untuk menguji ekstrak umbi garut dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%. Kertas cakram yang sudah kering diletakkan diatas media Nutrien agar padat yang sudah ditambah suspensi bakteri (*E.coli*, *S. aureus*) 1 ml konsentrasi 10^6 . Kemudian diinkubasi pada inkubator suhu 37°C selama 24 jam. Diamati dan diukur diameter daerah hambat (DDH) masing-masing kertas cakram terhadap pertumbuhan bakteri. Dibandingkan dengan kontrol positif (kloramfenikol 20 ppm, Amoxicillin 10 ppm), kontrol negatif aquadest. Pengujian ini dilakukan untuk masing-masing konsentrasi ekstrak dengan 4 perlakuan, 4 kali pengulangan.

2.3 Analisis Pertumbuhan Bakteri asam Laktat

Bakteri asam laktat yang digunakan dalam penelitian adalah *Lactobacillus* sp. Dari hasil ekstraksi 5 g tepung atau pati umbi garut dalam 100 ml aquadest. diujikan sebanyak 0,4 ml, 0,6 ml, 0,8 ml, dan 1 ml, dalam cawan petri yang berisi 15 ml media NA suhu 45°C dan 0,1 ml *Lactobacillus* sp. dengan konsentrasi 10^6 lalu homogenkan. Kemudian di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, koloni yang tumbuh dihitung jumlahnya.

2.4 Analisis Data

Data diameter daerah hambat dianalisis menggunakan metode Rancangan Faktorial $4 \times 4 \times 4$ dan uji lanjutan Duncan dan uji Dunnet. Sedangkan data pengaruh tepung dan pati umbi garut terhadap jumlah BAL., dianalisis menggunakan metode regresi linier dan korelasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil analisis umbi dan fitokimia

Berdasarkan hasil analisis umbi garut diketahui seperti pada tabel 1 berikut. Kadar air tepung dan pati umbi besarnya dibawah ketentuan DepKes (2004) tidak lebih dari 13,5%, hal ini akan tahan disimpan dalam jangka waktu lama dan terhindar dari kontaminasi mikro organisme. Rendemen dari tepung 13,6% dan pati 5,22%. Hasil uji fitokimia tepung, ekstrak etanol 40%, ekstrak air dan pati umbi garut terlihat pada tabel 2. Dari contoh yang diujikan secara kualitatif ternyata tepung dan pati umbi garut hanya mengandung senyawa saponin. Alkaloid, Flavonoid, Tanin, dan Steroid- Triterpenoid menunjukkan hasil negatif. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan, kuat dan memiliki sifat seperti sabun, sehingga untuk

tujuan identifikasi dilakukan berdasarkan adanya kemampuan membentuk sabun, seperti halnya saponin pada buah pare (Komala, dkk., 2012). Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga terjadi haemolisis sel. Saponin mempunyai aktivitas antibakteri karena memiliki gugus polar (gula) dan nonpolar (terpenoid) sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel dan mengganggu permeabilitas sel mikroba (Robinson, 1995),

Identifikasi karbohidrat terhadap tepung dan pati umbi garut dilakukan dengan empat cara. Hasil dari uji Fehling adalah positif yang menunjukkan umbi garut memiliki senyawa gula tereduksi yang ditandai terbentuknya endapan merah (Rajendra, *et al.*, 2011).

Tabel 1. Bahan yang terkandung dalam Pati, Tepung Umbi garut

Sampel	Bahan	Metode	Hasil
Tepung, pati	Kadar air pati	<i>Moisture balance</i>	10.07±0.82%
	Kadar air tepung	<i>Moisture balance</i>	6.85±0.28%
	Kadar air ekstrak air	<i>Moisture balance</i>	8.33±0.27%
	Kadar air ekstrak etanol 40%	<i>Moisture balance</i>	10.04±0.77%
	Kadar abu ekstrak etanol 40%	Gravimetri, heating 600°C (DepKes RI, 2000)	7.34 %
	Kadar abu ekstrak air	Gravimetri,	8.03 %
	Kadar abu tepung	Gravimetri,	3.95 %
Umbi garut	Kadar abu pati	Gravimetri,	0.35 %
	Kadar protein	Kjeldahl	6.94%
	Kandungan air	Gravimetri	8.02%
	Kandungan lemak	Soxhlet	0.17%
	P	AAS	0.11%
	Fe	AAS	80.24 ppm
	Ca	AAS	1.04%
Tepung, pati	Analisis KH	Rajendra <i>et al.</i> , 2011	positif

Tabel 2. Data Uji fitokimia

Sample	Alkaloid	Flavonoid	Tanin	Saponin	Steroid-Triterpenoid
Tepung	-	-	-	+	-
Ekstrak etanol 40% tepung	-	-	-	+	-
Ekstrak air (tepung)	-	-	-	+	-
Pati	-	-	-	+	-

Note : - tidak mengandung senyawa
+ Mengandung senyawa

Hasil uji Barfoed positif yang menunjukkan umbi garut memiliki senyawa monosakarida yang ditandai adanya endapan kemerahan. Hasil uji Molish positif menunjukkan adanya senyawa karbohidrat yang ditandai dengan adanya cincin ungu (Mursito dan Rayung, 2012). Hasil uji Benedict positif menunjukkan adanya gula tereduksi ditandai dengan endapan orange kemerahan. Dari keempat identifikasi karbohidrat, dapat disimpulkan bahwa umbi garut mengandung senyawa karbohidrat. Karbohidrat adalah sumber energi utama untuk metabolisme serta sarana untuk memelihara kesehatan saluran pencernaan manusia. Kadar yang diperoleh dari hasil identifikasi menggunakan HPLC untuk Stachyosa, Rafinosa, Sukrosa, Laktosa, Fruktosa, Galaktosa dan Glukosa berturut-turut < 0,01%, 0,01%, 1,54%, < 0,01%, 0,15% , < 0,01%, 0,14%. Hal ini menunjukkan bahwa umbi garut merupakan prebiotik karena mengandung kelompok oligosakarida seperti stachyosa, rafinosa, fruktosa, galaktosa yang tidak dapat dicerna dan menguntungkan

inangnya serta menstimulasi secara efektif pertumbuhan dan atau aktivitas dari satu atau sejumlah bakteri di dalam usus sehingga dapat meningkatkan kesehatan (Roberfroid, 2000). Prebiotik tidak hanya untuk meningkatkan bifidobakteria saja tetapi ditunjukkan dengan pengaruh meningkatkan kesehatan fisiologi. Contoh-contoh pengaruh fisiologi karena konsumsi prebiotik yaitu dapat membantu penyerapan nutrisi seperti Ca, Mg, trace element dan protein. Prebiotik mampu mengurangi waktu atau lamanya infeksi, menurunkan kolesterol, mengatur buang air besar, menurunkan resiko kanker dan membawa perubahan terhadap imun spesifik dan non spesifik yang meningkatkan kesehatan.

3.2 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *E. coli* Dan *S. aureus*

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode difusi cakram, dengan memeriksa aktivitas dari ekstrak air, ekstrak etanol 40%, tepung dan pati terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% yang dibandingkan dengan Kloramfenikol 20 ppm (untuk *E. coli*) dan Amoxicillin 10 ppm (untuk *S. aureus*), menunjukkan bahwa semua perlakuan dapat membentuk hambatan pada pertumbuhan bakteri *E. coli* maupun *S. aureus* dengan rata-rata diameter daerah hambat seperti pada Gambar 1 dan 2. Sesuai dengan hasil penelitian Navila dan Sri Hetty (2010) bahwa tepung dan pati dapat menghambat bakteri *E. coli*. Daya hambat tepung garut lebih baik dibandingkan pati garut oleh karena kandungan inulin dalam serat pada tepung (13.17%) lebih banyak dibandingkan pati (2.65%). Berdasarkan metode Rancangan Faktorial dan tabel ANOVA memperlihatkan bahwa interaksi antara sampel uji dengan konsentrasi dalam membentuk DDH tidak signifikan. Berarti besarnya DDH tidak terdapat perbedaan antara ekstrak air, ekstrak etanol, tepung dan pati pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%, tetapi kontrol + memberikan pengaruh yang berbeda.

Ekstrak air, ekstrak etanol 40%, tepung dan pati umbi garut dalam membentuk hambatan tidak sama kuatnya dengan tanaman yang memiliki senyawa lain seperti ekstrak etil asetat kulit kayu massoi (*Cryptocarpa massoy*) yang memiliki minyak atsiri, flavonoid, tanin, steroid/terpenoid, kumarin terhadap *E. coli* (Bustanussalam dkk., 2012). Juga tidak sama dengan Ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) yang memiliki senyawa Alkaloid dan saponin terhadap *Salmonella typhi* (Komala dkk., 2012). Berdasarkan uji Duncan dan uji Dunnet hambatan yang dibentuk lebih rendah dibandingkan dengan Kloramfenikol 20 ppm. Ekstrak air, ekstrak etanol 40%, tepung dan pati umbi garut dalam membentuk hambatan pada bakteri *S. aureus* tidak sama kuatnya dengan tanaman yang memiliki senyawa lain seperti Ekstrak Heksana Herba Bandotan yang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan triterpenoid-steroid (Aminingsih dkk., 2012).

3.3 Hasil Uji Pengaruh Tepung dan Pati Terhadap Bakteri Asam Laktat

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah koloni BAL diketahui baik tepung maupun pati berpengaruh dalam meningkatkan jumlah bakteri. Semakin tinggi dosis baik tepung maupun pati menyebabkan peningkatan jumlah BAL dibandingkan dengan kontrol (tanpa tepung dan pati) (Gambar 3). Hal ini karena tepung dan pati umbi garut mengandung Stachyosa, Rafinosa, Fruktosa, Galaktosa yang dapat memacu pertumbuhan bakteri probiotik (Roberfroid, 2000).

Berdasarkan hasil analisis metode regresi linier dan korelasi diketahui $R^2(\text{Tepung}) = 0.965$ dan $R^2(\text{Pati}) = 0.969$. Terdapat hubungan linier positif yang sangat signifikan antara dosis tepung dengan jumlah koloni BAL. Persamaannya: Jumlah Koloni BAL (Y) = 1058,6 dosis tepung (X) + 460,2. Artinya: setiap dosis tepung ditingkatkan 0,1 ml maka akan meningkatkan jumlah koloni BAL sebesar 1058,6 unit. Demikian pula terdapat hubungan linier positif yang sangat signifikan antara dosis pati dengan jumlah koloni BAL. Persamaannya: Jumlah Koloni BAL (Y) = 564,6 dosis pati (X) + 349,06. Artinya: setiap

dosis pati ditingkatkan 0,1 ml maka akan meningkatkan jumlah koloni BAL sebesar 564,6 unit. Tepung lebih baik dari pada.pati dalam merangsang pertumbuhan BAL

3.3 Test results influence flour and starch to lactic acid bacteria growth

Based on the results of the calculation of the number of colonies of LAB known flour or starch good effect in increasing the number of bacteria. The higher the dose either of flour or starch is causing an increase in the number of LAB compared to controls (without flour and starch) (Figure 3). This is because the flour and starch arrowroot tubers contain Stachyosa, Rafinosa, fructose, Galactose, which can spur on the growth of probiotic bacteria (Roberfroid, 2000).

Based on a linear regression method of analysis results and correlation known R^2 (flour) = 0.965 (starch) and $R^2 = 0.969$. There is a positive linear relationship is a very significant between doses of flour with LAB colonies amount. Of the equation: the number of colonies of LAB (Y) = 1058.6 flour dose (X) + 460.2. That means: each flour dose improved 0.1 ml then it will increase the number of colonies of LAB of 1058.6 units. Similarly, there is a positive linear relationship is a very significant between starch doses with amount of colonies LAB. Of the equation: the number of colonies of LAB (Y) = 564.6 starch dose (X) + 349.06. That means: each dose of starch increased 0.1 ml, it will increase the number of colonies of LAB of 564.6 units. Flour is better than the starch in stimulating LAB growth.

Berdasarkan penelitian bahwa konsentrasi hambat minimum tidak dapat dilihat, karena dalam deret cawan yang diuji tidak menunjukkan hasil yang jernih. Maka untuk memastikan dilakukan pemeriksaan mikroskopis menggunakan pengecatan Gram dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Mikroskopis Bakteri pada penentuan Konsentrasi Hambat Minimum Pada *E. coli*

Sampel uji	Konsentrasi (%)	Hasil	Pengecatan Gram	Kesimpulan
Ekstrak Etanol 40%	20	Basil	+	KHM
	30	Basil	+	
	40	Basil	+	
Ekstrak air	20	Basil dan cocobasil	+/-	
	30	Basil	+	KHM
	40	Basil	+	
Tepung	20	Basil	+/-	
	30	Basil	+/-	
	40	Basil	+	KHM
Pati	20	Basil	+	KHM
	30	Basil	+	
	40	Basil	+	

Berdasarkan penelitian bahwa konsentrasi hambat minimum tidak dapat dilihat, karena dalam deret cawan yang diuji tidak menunjukkan hasil yang jernih. Maka untuk memastikan dilakukan pemeriksaan mikroskopis menggunakan pengecatan Gram dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Mikroskopis Bakteri pada penentuan Konsentrasi Hambat Minimum Pada *S. aureus*

Sampel uji	Konsentrasi (%)	Hasil	Gram	Kesimpulan
Ekstrak Etanol 40%	20	Coccus & Basil	+	
	30	Basil	+	KHM
	40	Basil	+	
Ekstrak air	20	Coccus & Basil	+	
	30	Basil	+	KHM
	40	Basil	+	
Tepung	20	Coccus & Basil	+	
	30	Basil	+	KHM
	40	Basil	+	
Pati	20	Coccus & Basil	+	
	30	Basil	+	KHM
	40	Basil	+	

4.SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa

1. Umbi Garut (*Marantha arundinaceae* L.) berpotensi sebagai bahan makanan pencegah diare yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.
2. Berdasarkan analisis kualitatif senyawa aktif yang terkandung dalam tepung dan pati umbi garut adalah saponin dan karbohidrat.
3. umbi garut (*Marantha arundinacea* L.) mengandung Stachyosa, Rafinosa, Fruktosa, Galaktosa yang dapat memacu pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL). Koefisien determinasi $R^2(T) = 0.965$, $R^2(P) = 0,969$ dan Koefisien korelasi $r(T) = 0,982$, $r(P) = 0,984$

5.SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan tepung dan pati dengan produk yang dihasilkan dari formulasi apakah masih memiliki daya hambat terhadap bakteri penyebab diare.

2. Perlu dilakukan identifikasi bakteri yang terdapat dalam umbi garut supaya dapat diketahui kegunaannya

UCAPAN TERIMA KASIH

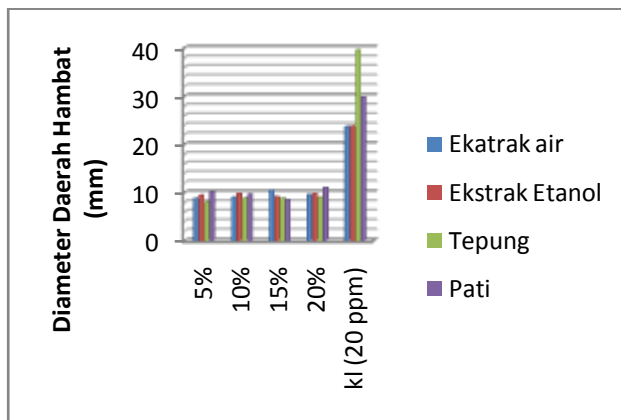
Penulis mengucapkan terima kasih kepada DIPA Kopertis Wilayah IV, Kementerian Pendidikan Nasional, yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini



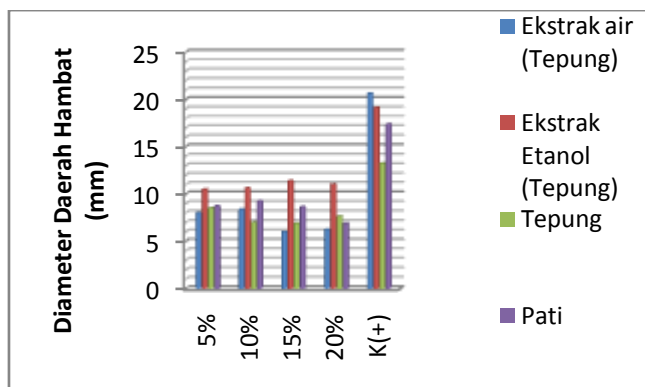
A

B

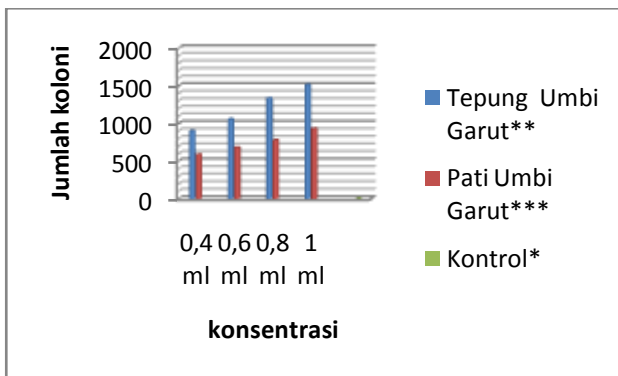
Gambar 1. A. Tanaman Garut (*Marantha arundinacea* L.) B. Umbi Garut



Gambar 2.. Pengaruh Konsentrasi Perlakuan Umbi Garut Dan Kloramfenikol Terhadap rata-rata Diameter Daerah Hambat (DDH) pada *E.coli*



Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi Perlakuan Umbi Garut Dan Amoxicillin Terhadap rata-rata Diameter Daerah Hambat (DDH) pada *S. aureus*



Gambar 4. Histogram Konsentrasi Tepung, Pati serta Kontrol Terhadap Rata-rata Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL)

DAFTAR PUSTAKA

- Aminingsih, T., Husain N, dan A.S. Rohman . 2012. Potensi Antibakteri Ekstrak Heksana Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan Identifikasi Senyawa Organik Dengan Metode Kromatografi Gas Spektrometri Massa (GC-MS). *Fitofarmaka*. Vol.2. No. 1 : 84-92.
- Bustanussalam ,Haryanto S, dan Endang N, 2012. Identifikasi senyawa dan Uji Aktivitas Ekstrak Etil Asetat kulit kayu Massoi (*Cryptocarpa massoy*). *Fitofarmaka*. Vol 2.No.1 :67-76.
- Cynthia G. C.L., Sugiyono, dan B. Haryanto. 2009. Kajian Formula Biskuit Jagung dalam rangka Substitusi Tepung Terigu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. XX(1) : 32-40.
- DepKes RI. 2004. *Informasi Pengembangan Agribisnis Tanaman Biofarmaka*. Direktorat Tanaman Sayuran & Biofarmaka. Direktorat Jenderal Bina Produksi Holtikultura.
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Institut Teknologi Bndung.
- Komala, O. 2011. Uji Daya Tahan Tepung Garut (*Marantha arundinaceae* Linn) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan Jamur Kontaminan. *Jurnal AKATELKOM*. Vol 10, No 3, 22-31.
- Komala, O., Bina L.S., dan Sakinah. 2012. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L) Sebagai Antibakteri *Salmonella typhi*. *Fitofarmaka*. Vol 2 No.1: 101-106.
- Mursito, B. dan Rayung S. 2012. Elusidasi Struktur Senyawa Beta Glukan Dari Serat Jamur Shitake (*Lentinus edodes* Berk.) Yang Larut Dalam Air Menggunakan Metode Spektrometri. *Fitofarmaka*. Vol 2 No.1 : 107-115.
- Navila Rosa¹ dan Sri Hetty Susetyorini². 2010. Effect of addition of Arrow Root (*Maranta arundinaceae* L) as Prebiotic in Yoghurt as a Synbiotic Product on Inhibitory Efforts against *Escherichia coli*. Artikel Penelitian. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Hal xvi.

- Robinson, T. 1995, Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi. Edisi ke-VI (diterjemahkan oleh Padmawinata, K) Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Robertfroid M. 2000. Functional Food Concept and its Application to Prebiotic. *J. Digest Liver Dis.* 34: S105-110.
- Wiedarti, S., Oom Komala, dan Dewi Sugiharti. 2013. *Kandungan Nutrisi Tepung Umbi Garut (Marantha sp.) dan Uji Ketahanan Terhadap Mikroorganisme*. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Biologi "Keanekaan Hayati Dan Layanan Ekosistem"* Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Padjadjaran. Hal 181.