

PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN FLAVONOID TOTAL EKSTRAK BERAS HITAM (*Oryza sativa* L) DARI KALIMANTAN SELATAN

Anna Khumaira Sari, Noverda Ayuchecaria

Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin
Email : annakhumairasari17@gmail.com

ABSTRAK

Beras hitam salah satu bahan pangan mengandung senyawa antosianin yang termasuk dalam jenis flavonoid dan senyawa fenolik. Flavonoid yang terkandung dalam beras hitam merupakan komponen fenolik yang bertindak sebagai pencegah radikal hidroksil dan superoksida dengan melindungi lipida membran terhadap reaksi oksidasi yang merusak dan senyawa fenol pula memiliki sifat bakteriosid, antimetik, antihelmintik, antiasmatik, analgetik, antiinflamasi, meningkatkan mortilitas usus, antimikroba, antikanker dan penyakit degeneratif lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar fenol total dan kadar flavonoid total dalam ekstrak etanol beras hitam. Penetapan kadar fenol total menggunakan metode metoda Folin-Ciocalteu dengan senyawa pembanding asam galat. Sedangkan pada penentuan kadar flavonoid total digunakan metode kolorimetri dengan pereaksi berupa $AlCl_3$ 10% dan asam asetat 5%.

Jumlah sampel ada tujuh variasi beras hitam yang didapatkan dari tujuh tempat berbeda di Kalimantan Selatan. Analisis kualitatif menunjukkan bahwa seluruh sampel positif mengandung flavonoid, alkaloid dan tanin. Hasil kadar total fenol dari tujuh sampel berturut-turut adalah $100,58 \pm 1,344$; $91,14 \pm 1,699$; $96,50 \pm 1,529$; $77,64 \pm 0,462$; $81,16 \pm 0,614$; $112,47 \pm 1,040$; $81,50 \pm 2,928$ mgGAE/mg ekstrak dan hasil persen kadar rata-rata flavonoid total dari tujuh sampel berturut-turut adalah $8,53 \pm 0,208$ %; $8,11 \pm 0,343$ %; $7,69 \pm 0,446$ %; $6,03 \pm 0,227$ %; $4,97 \pm 0,169$ %; $3,74 \pm 0,210$ %; $5,02 \pm 0,403$ %.

Kata Kunci : Beras Hitam, Fenolik Total, Flavonoid Total

ABSTRACT

*The black rice contains anthocyanin compounds which are included in the flavonoids and phenolic compounds. Flavonoids contained in black rice are phenolic components that act as a preventive of hydroxyl and superoxide radicals by protecting membrane lipids against damaging oxidation reactions and phenol compounds also have bacteriocid, antimetic, antihelmintic, antiinflammatory, antimicrobial, anticancer and other degenerative diseases. The aim of this research were to measure total phenolic content and total flavonoid in ethanol extract of black rice (*Oryza sativa* L). Total phenol content were measured by Folin-Ciocalteu method with gallic acid mean while total flavonoid content were measured by colorimetry method using reagent $AlCl_3$ 10% and 5% acetic acid.*

There are seven variation samples of black rice obtained from seven different places in South Kalimantan. The result of this study, qualitative analysis showed that all samples positive contained flavonoids, alkaloids and tannins. The total phenol content of the seven samples was $100,58 \pm 1,344$; $91,14 \pm 1,699$; $96,50 \pm 1,529$; $77,64 \pm 0,462$; $81,16 \pm 0,614$; $112,47 \pm 1,040$; $81,50 \pm 2,928$ mgGAE/mg extract and the percent of total flavonoid content from seven samples was $8,53 \pm 0,208\%$; $8,11 \pm 0,343\%$; $7,69 \pm 0,446\%$; $6,03 \pm 0,227\%$; $4,97 \pm 0,169\%$; $3,74 \pm 0,210\%$; $5,02 \pm 0,403\%$.

Keywords : *Black Rice, Total Phenolic, Total Flavonoid*

I. PENDAHULUAN

Beras merupakan bahan pangan yang sangat penting untuk dikonsumsi masyarakat dunia. Terdapat tiga jenis beras yaitu beras putih, merah dan hitam. Beras hitam mengandung senyawa antosianin yang termasuk dalam jenis flavonoid dan senyawa fenolik. Kandungan zat antioksidan yaitu polifenol pada beras juga dipengaruhi oleh genotipe (Yomade *et al.*, 2011). Beras hitam mengandung antosianin. Antosianin termasuk dalam golongan flavonoid, satu golongan polifenol yang berperan dalam pangan

karena efek biologisnya dan berada dalam bentuk glikosida atau terkait dengan komponen gula (mono, di, atau triglikosida dengan ikatan alfa dan beta) (Avila *et al.*, 2009).

Antioksidan adalah substansi yang diperlukan untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan stres oksidatif (Khlifi *et al.*, 2005).

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Yuliarti, 2008). Atom-atom ini untuk mencapai kestabilan, akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini akan berlangsung secara terus-menerus dalam tubuh dan apabila tidak dihentikan dapat merusak sel sehingga sangat berbahaya bagi kesehatan serta akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker (Bhaigyabati dkk., 2011), jantung, katarak, penuaan dini, serta penyakit degeneratif lainnya (Kikuzaki, *et al.*, 2002)

Flavonoid yang terkandung dalam beras hitam merupakan komponen fenolik yang bertindak sebagai penampung yang baik terhadap radikal hidroksil dan superoksida dengan melindungi lipida membran terhadap reaksi oksidasi yang merusak (Lee *et al.*, 2003) dan senyawa fenol pula memiliki sifat bakteriosid, antimetik, antihelmintik, antiasmatik, analgetik, antiinflamasi, meningkatkan mortalitas usus, antimikroba, dan masih banyak lagi (Andarwulan, 2012).

Berdasarkan hal di atas maka dilakukan penelitian ini, dengan tujuan untuk menentukan kadar fenolik total dan flavonoid total dari ekstrak etanol beras hitam. Untuk menentukan kadar fenolik total digunakan metoda Folin-Ciocalteu

dengan senyawa pembanding asam galat. Sedangkan pada penentuan kadar flavonoid total digunakan metode kolorimetri dengan pereaksi berupa $AlCl_3$ 10% dan Asam asetat 5% .

II. METODE PENELITIAN

Bahan

Ekstrak etanol 96% beras hitam, etanol 96%, $MgSO_4$, asam klorida, gelatin, reagen mayer, $AlCl_3$, Asam asetat 5%, Kuersetin, Asam galat, metanol, Na_2CO_3 , Reagen Folin Ciocalteu, Aquadest.

Alat

Alat-alat yang digunakan yaitu timbangan analitik, kaca aloji, cawan penguap, corong kaca, batang pengaduk, pipet ukur, pipet pump, pipet tetes, labu ukur, gelas ukur, gelas becker, tabung reaksi dan rak, seperangkat alat spektrofotometri UV Vis.

Skrining Fitokimia

a. Uji Flavonoid

Sebanyak 3 ml larutan sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan $MgSO_4$ dan 5 tetes HCl pekat. Positif mengandung flavonoid jika menghasilkan warna kuning, orange dan merah (Nafisah *et al.*, 2014).

b. Uji Alkaloid

Sebanyak 2 ml larutan uji diuapkan diatas cawan porselen. Residu yang terbentuk dilarutkan dengan 5 ml HCl 2N. Larutan yang dihasilkan ditambahkan

Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, 2 (2), 327-335
dengan pereaksi Mayer. Positif alkaloid jika menghasilkan warna kuning (Puspitasari *et al.*, 2013).

c. Uji Tanin

Sebanyak 3 ml larutan ekstrak uji kemudian ditambahkan gelatin 1 %. Positif tanin jika terbentuk endapan (Marliana *et al.*, 2005)

Penentuan Fenolik Total

a. Penentuan *Operating Time*

Larutan asam galat 100 ppm diambil sebanyak 0,5 mL ditambahkan dengan reagen Folin-Ciocalteu sebanyak 2 ml, selanjutnya ditambahkan dengan 4 ml natrium karbonat 1 M. Baca absorbansi larutan setiap 5 menit dengan spektrofotometer visibel pada panjang gelombang 765 nm selama 60 menit

b. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan asam galat 100 ppm diambil sebanyak 0,5 mL ditambahkan dengan reagen Folin-Ciocalteu sebanyak 2 ml, selanjutnya ditambahkan dengan 4 ml natrium karbonat 1 M. Diamkan selama *operating time* lalu baca absorbansi pada panjang gelombang 600-800 nm sebanyak 3x replikasi.

c. Penentuan Kurva Baku Asam Galat

Larutan asam galat dengan konsentrasi 25, 50, 75, dan 100 ppm diambil sebanyak 0,5 mL ditambahkan dengan reagen Folin-Ciocalteu sebanyak 2 ml, selanjutnya ditambahkan dengan 4 ml natrium karbonat

Anna Khumaira Sari

1 M. Diamkan selama *operating time* lalu baca absorbansi pada panjang gelombang maksimum.

d. Penentuan Fenolik Total

Tujuh sampel ekstrak etanol 96% beras hitam masing-masing ditimbang 10 mg dilarutkan dengan etanol 96% ad 10 ml kemudian diambil masing-masing sebanyak 0,5 mL ditambahkan dengan reagen Folin-Ciocalteu sebanyak 2 ml, selanjutnya ditambahkan dengan 4 ml natrium karbonat 1 M. Diamkan selama *operating time* lalu baca absorbansi pada panjang gelombang maksimum.

Penentuan Flavonoid Total

a. Penentuan *Operating Time*

Larutan kuersetin 100 ppm diambil sebanyak 1 mL ditambahkan dengan 1 mL $AlCl_3$ 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Larutan tersebut diukur absorbansinya pada panjang gelombang yang telah diperoleh dengan interval pada waktu 2 menit sampai diperoleh absorbansi yang stabil.

b. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan kuersetin 100 ppm diambil sebanyak 1 mL, ditambahkan dengan 1 mL $AlCl_3$ 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Lakukan pembacaan dengan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 350-450 nm (Das *et al.*, 2013).

c. Penentuan Kurva Baku Kuersetin

Larutan seri kadar dibuat dengan menggunakan kuersetin sebagai baku

Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, 2 (2), 327-335
 standar. Dibuat seri kadar sebesar 60, 80, 100, 120 dan 140 ppm. Sebanyak 1 mL larutan seri kadar dari masing-masing konsentrasi dimasukkan, direaksikan dengan 1 mL AlCl₃ 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Didiamkan selama 16 menit pembacaan absorbansi seri kadar dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

d. Penentuan Flavonoid Total

Tujuh sampel ekstrak etanol 96% beras hitam dibuat dengan konsentrasi 1000 ppm kemudian diambil masing-masing sebanyak 1 mL, ditambahkan dengan 1 mL AlCl₃ 10% dan 8 mL asam asetat 5% didiamkan selama *operating time*. Dilakukan pembacaan absorbansi pada panjang gelombang maksimum.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beras hitam yang berasal dari tujuh tempat berbeda di Kalimantan Selatan dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% untuk menjadi ekstrak etanol beras hitam. Hasil ekstraksi kemudian dilakukan identifikasi secara kualitatif berupa kandungan flavonoid dengan HCl p + Mg, tanin dengan reagen mayer, dan alkaloid dengan menggunakan gelatin 1%, pada penelitian ini seluruh sampel menunjukkan hasil positif. Dapat dilihat pada Tabel 1. Kemudian dilanjutkan penetapan kadar fenolik total dan flavonoid

Anna Khumaira Sari

total ekstrak etanol beras hitam menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol 96% beras hitam.

Sampel	Flavonoid	Alkaloid	Tanin
	HCl p + Mg	Reagen Mayer	Gelatin 1%
1	+	+	+
2	+	+	+
3	+	+	+
4	+	+	+
5	+	+	+
6	+	+	+
7	+	+	+

Penetapan Kadar Fenolik Total

Penetapan kadar fenolik total menggunakan metode Folin Ciocalteu. 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 Ciocalteu digunakan karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan Folin membentuk larutan yang dapat diukur absorbansinya.

Analisis kandungan fenolik total menggunakan metode Folin-Ciocalteu yang absorbansinya diukur pada panjang gelombang 765 nm (Pourmorad dkk; 2006). Larutan standar yang digunakan adalah asam galat yang merupakan salah satu fenolik alami dan stabil. Menurut Viranda (2009) asam galat termasuk dalam senyawa fenolik turunan asam hidroksibenzoat yang

tergolong asam fenolik sederhana. Asam galat direaksikan dengan reagen Folin Ciocalteu menghasilkan warna kuning yang menandakan bahwa mengandung fenolik, setelah itu ditambahkan dengan larutan Na₂CO₃ sebagai pemberi suasana basa. Selama reaksi berlangsung, gugus hidroksil pada senyawa fenolik bereaksi dengan pereaksi Folin Ciocalteu,

Sampel	Absorbansi	Kandungan fenolik (mg GAE/g ekstrak)	Rata-rata Kandungan fenolik (mg GAE/g ekstrak)	± SD	%CV
1	0,568	102,13	100,58	1,344	1,34
	0,566	99,73			
	0,562	99,87			
2	0,518	92,51	91,14	1,699	1,86
	0,514	91,66			
	0,511	89,24			
3	0,538	96,77	96,50	1,529	1,58
	0,534	97,87			
	0,529	94,85			
4	0,448	77,62	77,64	0,462	0,60
	0,446	77,19			
	0,443	78,12			
5	0,463	80,81	81,16	0,614	0,76
	0,468	81,87			
	0,463	80,81			
6	0,621	113,29	112,47	1,040	0,92
	0,622	111,30			
	0,624	112,81			
7	0,472	81,90	81,50	2,928	3,59
	0,475	84,20			
	0,459	78,39			

membentuk kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru dengan struktur yang belum diketahui dan dapat dideteksi dengan spektrofotometer. Warna biru yang terbentuk akan semakin pekat, setara dengan konsentrasi ion fenolak yang terbentuk, artinya semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka semakin banyak ion fenolak yang akan mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdatfosfotungstat) menjadi kompleks molibdenumtungsten sehingga warna yang dihasilkan semakin pekat.

Untuk menentukan kadar fenolik totalnya, terlebih dahulu dilakukan pengukuran OT Hasil OT diperoleh pada waktu 30 menit nilai absorbansi yang diperoleh telah stabil, berarti reaksi telah berjalan sempurna.

Panjang gelombang maksimal yang diperoleh yaitu 645 nm. Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi larutan standar asam galat dari beberapa konsentrasi yang diukur pada panjang gelombang maksimal yang diperoleh. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar asam galat dibuat kurva kalibrasi. Persamaan regresi linear yang diperoleh yaitu $y=0,0047x+0,0832$ dengan koefisien korelasi (r) 0,9973. Penetapan kadar fenol dari ekstrak etanol beras hitam dilakukan dengan cara 3x replikasi dan dilihat pada Tabel 2.

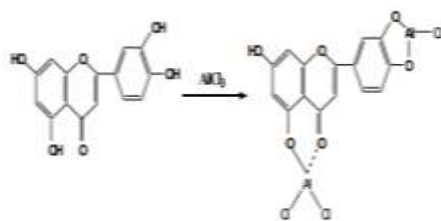
Tabel 2. Hasil Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Etanol Beras Hitam dengan Variasi Tujuh Sampel

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kadar fenolik total ekstrak etanol beras hitam yang paling tinggi adalah pada sampel 6 diperoleh kadar fenolik total etanol sebesar $112,47 \pm 1,040$ mgGAE/gram ekstrak, artinya dalam setiap gram ekstrak etanol beras hitam terdapat fenolik yang setara dengan $112,47 \pm 1,040$ asam galat. Senyawa fenolik yang terkandung dalam ekstrak beras hitam merupakan hasil metabolit sekunder yang potensial sebagai

Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, 2 (2), 327-335
sumber bahan baku obat yang berperan sebagai antioksidan.

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Penetapan kadar flavonoid total menggunakan metode kolorimetri. Metode kolorimetri menggunakan penambahan pereaksi berupa AlCl_3 10% dan Asam asetat 5% yang mana fungsi dari pereaksi AlCl_3 adalah untuk membentuk reaksi antara AlCl_3 dengan golongan flavonoid membentuk kompleks antara gugus hidroksil dan keton yang bertetangga atau dengan gugus hidroksil yang saling bertetangga. AlCl_3 akan bereaksi dengan gugus keton pada C4 dan gugus OH pada C3 atau C5 pada senyawa flavonol membentuk senyawa kompleks yang stabil berwarna kuning. Senyawa yang digunakan sebagai standar pada penetapan kadar flavonoid ini adalah quersetin, karena quersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keto pada atom C-4 dan juga gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-5 yang bertetangga.



Flavonoid Kompleks Flavo-Al

Gambar 1. Proses pembentukan Komplek Flavonoid- AlCl_3 (Triyasmono, 2015)

Anna Khumaira Sari
Pengukuran *operating time*

diperoleh pada menit ke 15 dan pengukuran serapan panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang sekitar 400-800 nm. Panjang gelombang maksimum yang dihasilkan adalah 414 nm dengan absorbansi 0,762 pada konsentrasi 60 $\mu\text{g/ml}$, panjang gelombang maksimum tersebut kemudian digunakan untuk mengukur serapan kurva kalibrasi dan sampel ekstrak etanol beras hitam. Dari kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi linier yaitu $y=0,0079x + 0,044$ dengan nilai koefisien korelasi (r) = 0,9987. Nilai r yang mendekati 1 menunjukkan kurva kalibrasi linier dan terdapat hubungan antara konsentrasi larutan kuersetin dengan nilai serapan.

Pada penetapan kadar flavonoid, penambahan kalium asetat adalah untuk mendeteksi adanya gugus 7-hidroksil sedangkan perlakuan inkubasi selama 30 menit yang dilakukan sebelum pengukuran dimaksudkan agar reaksi berjalan sempurna, sehingga memberikan intensitas warna yang maksimal. Penetapan kadar flavonoid dari ekstrak etanol beras hitam dilakukan dengan replikasi 3x dan dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Beras Hitam dengan Variasi Tujuh Sampel

Berdasarkan hasil perhitungan tabel 3, maka ekstrak etanol beras hitam yang mempunyai kadar flavonoid total tertinggi adalah sampel 1 yaitu sebesar $8,53 \pm 0,208\%$. Dari hasil tersebut 7 sampel ekstrak etanol beras hitam dapat dinyatakan positif mengandung flavonoid, dimana flavonoid mempunyai banyak manfaat dibidang kesehatan diantaranya sebagai antioksidan, antidermatosis, kemopreventif, antikanker maupun antiviral (Saraswati, 2015). Sehingga ekstrak etanol beras hitam dapat dijadikan terapi tambahan dan pencegahan suatu penyakit dengan cara dibuat menjadi sediaan obat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa dari tujuh sampel ekstrak etanol beras hitam kadar fenolik total tertinggi sebesar $112,47 \pm 1,040$ mgGAE/gram ekstrak dan kadar flavonoid total tertinggi adalah $8,53 \pm 0,208\%$.

DAFTAR PUSTAKA

Andarwulan, N., dan Faradilla., Fitri, R.H., 2012, *Senyawa Fenolik pada Buah Manggis Dari Indonesia*, Penerbit SEAFast IPB, Bogor Jawa Barat.

Avila M. Hidalgo M, Moreno CS, Pealez C, Requena T, de Pascual Teresa S, 2009.

Bioconversion of anthocyanin glycoside by Bifidobacteria and Lactobacillus. *Food Res Int* 42: 1453-

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (mg/ml)	% Kadar	% Kadar Rata-Rata	SD
1	0,727	0,086	8,65	8,53	0,208
	0,728	0,087	8,66		
	0,699	0,083	8,29		
2	0,7	0,083	8,30	8,11	0,343
	0,7	0,083	8,30		
	0,653	0,077	7,71		
3	0,672	0,079	7,95	7,69	0,446
	0,672	0,079	7,95		
	0,611	0,072	7,18		
4	0,531	0,062	6,16	6,03	0,227
	0,531	0,062	6,16		
	0,5	0,058	5,77		
5	0,445	0,051	5,08	4,97	0,169
	0,443	0,051	5,05		
	0,421	0,048	4,77		
6	0,322	0,035	3,52	3,74	0,210
	0,342	0,038	3,77		
	0,355	0,039	3,94		
7	0,457	0,052	5,23	5,02	0,403
	0,461	0,053	5,28		
	0,404	0,046	4,56		

1461. DOI :10.1016/j.foodres.2009.07.026

Bhaigyabati, T., T, Kirithika., J, Ramya., K, Usha. 2011. Phytochemical constituents and Antioxidant Activity of Various Extracts Of Corn Silk (*Zea mays*. L). *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2(4):986-993

Das, N., Md. E. Islam., N. Jahan., M. S. Islam., A. Khan, Md. R. Islam, & Mst. S. Parvin. 2014. Antioxidant Activities of Ethanol Extracts and Fractions of *Crescentia cujete* Leaves and Stembark and The Involvement of Phenolic Compounds. *BMC Complementary and Alternative Medicine*.14-45

Khlifi, S., Hachimi, Y., Khalil, A., Essafi, N., and Abboyi, A., 2005, In Vitro Antioxidant Effect of *Globularia alypum* L. Hydromethanolic Extract, *Indian Journal of Pharmacology*.

Kikuzaki H, Hisamoto M, Hirose K, Akiyama K, and Taniguchi H 2002.

- Antioxidants properties of ferulic acid and its related compound, *J. Agric.Food Chem.*50:2161-2168.
- Lee SE, Hwang HJ, Ha JS, Jeong HS, and Kim JH 2003. Screening of medicinal plant extracts for antioxidant activity. *Life Sci.*73:167-179.
- Marliana, S.D., Suryanti, V., Suyono, 2005, Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimis Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swart) dalam ekstrak etanol, *Biofarmasi*, 3 (1), 26-31.
- Nafisah, M., Tukiran, Suyatno, Hidayati, N., 2014, Phytochemical Screening Test On hexan, Chloroform and Methanol Extracts of Patikan Kebo (*Euphorbiae hirtae*), *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, hal.279-286.
- Saraswati, F.N. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Limbah Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa balbisiana*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Propionibacterium acne*), *Skripsi*, UIN Syarif Hidayatullah , Jakarta.
- Triyasmono Liling, Cahaya Noor, Sari Yuniar Novita. 2015. Aplikasi Ftir Dan Kemometrika Plsr (Partial Least Square Regression) Pada Prediksi Kadar Flavonoid Total Bungur (*Lagerstroemia Speciosa* Pers.) Khas Kalimantan. *Prosiding Seminar Nasional & Workshop "Perkembangan Terkini Sains Farmasi & Klinik 5"FMIPA*, Universitas Lambung Mangkurat, Padang.
- Pourmorad, F., Hossenimehr, S.J., Shahabimajd, N. 2006. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*. 5(11):1142-1145.
- Anna Khumaira Sari
- Puspitasari, L., Swastini, D.A., Arisanti, C.I.A., 2013, Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.), *Jurnal Farmasi Udayana*, hal 1-5.
- Viranda P.M, 2009, Pengujian kandungan Senyawa yang terdapat dalam Tomat, *Jurnal P. Universitas Indonesia*.
- Yomade S, Karrila T, Pakdeechanuan P. Physical, Chemical and Antioxidant Properties of Pigmented Rice Grown in Southern Thailand. *International Food Research Journal*. 2011;901-6