

PERBANDINGAN JENIS, KOMPOSISI DAN JUMLAH PELARUT TERHADAP UJI TOTAL FLAVONOID DARI DAUN JAWER KOTOK (*Plectranthus scutellarioides*(L.) R.Br.)

Sylvia Rizky Prima^{1*}, Fetri Chary Munarsih¹, Ulia Nailis Saadah¹

¹Fakultas Farmasi, Universitas Tujuh Belas Agustus UTA⁴⁵

*E-mail: sylviarizkyprima@gmail.com

Abstrak

Tanaman Jawer Kotok (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br.) adalah tanaman obat tradisional yang digunakan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit. Salah satu senyawa yang berperan penting dalam mengobati berbagai penyakit tersebut adalah senyawa flavonoid. Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk memperoleh jenis pelarut, komposisi dan jumlah pelarut yang optimal menghasilkan total flavonoid dari daun jawer (*Plectranthus scutellarioides*) (L.) R.Br. Pada penelitian ini digunakan jenis pelarut etanol dan aseton dengan komposisi perbandingan pelarut : air mulai dari 96: 4, 80:20, 70:30, 60:40 dan 50:50. Jumlah pelarut yang digunakan yaitu dengan perbandingan pelarut 5x berat sampel, 10x berat sampel dan 15x berat sampel. Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi. Metode pengujian total flavonoid yang digunakan adalah metode kolorimetri dengan pembandingan Quercetin. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pelarut terbaik untuk mengekstraksi total flavonoid adalah pelarut Aseton : Air (70 : 30). Berdasarkan analisa data dengan menggunakan SPSS v24, perbandingan jumlah pelarut 5x, 10 dan 15x berat sampel tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci: Daun Jawer Kotok; Ekstrak; Total Flavonoid; Metode Kolorimetri.

Abstract

Jawer Kotok (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br.) is a traditional medicinal plant used by the community to treat various diseases. One of the compounds that play an important role in treating various diseases is flavonoids. The purpose of this study was to obtain the type of solvent, the composition and amount of solvent that optimally produced total flavonoids from jawer leaves (*Plectranthus scutellarioides*) (L.) R.Br. In this study ethanol and acetone solvents were used with solvent ratio: water ranging from 96: 4, 80:20, 70:30, 60:40 and 50:50. The amount of solvent used is by solvent ratio 5x sample weight, 10x sample weight and 15x sample weight. The extraction method used is maceration method. The total test method for flavonoids used is the colorimetric method with a comparison of quercetin. The results showed that the best solvent for extracting total flavonoids was Acetone: Water solvent (70: 30). Based on data analysis using SPSS v24, the comparison of the number of solvents 5x, 10 and 15x the sample weight did not have a significant difference.

Keywords: Jawer Leaves Kotok; Extracts; Total Flavonoids; Colorimetric Methods

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki sumber daya alam hayati yang beranekaragam. Salah satu keanekaragaman ditemukan di Indonesia adalah banyaknya jenis tumbuh-tumbuhan yang memiliki berbagai manfaat. Terdapat lebih dari 30.000 jenis tumbuhan yang ada di Indonesia, dan lebih dari 1000 jenis yang telah diketahui dapat dimanfaatkan untuk

pengobatan. Obat bahan alam yang telah terdaftar di Badan POM hingga saat ini berjumlah 11.776 produk sedangkan jumlah industri obat bahan alam Indonesia pada saat ini berjumlah 1046 industri (Sampurno, 2004). Hal ini mendorong berkembangnya penelitian pengembangan bahan alam yang digunakan sebagai obat, makanan, dan kosmetika (WHO, 1993).

Keanekaragaman tanaman obat tersebut mendukung masyarakat Indonesia

dalam upaya pengobatan tradisional. Penggunaan tanaman asli Indonesia sebagai obat sudah dilakukan masyarakat selama berabad-abad dan seiring berjalannya waktu perkembangan tanaman obat semakin berkembang pesat (Depkes, 2003).

Berdasarkan penelitian banyak tanaman asli Indonesia yang digunakan sebagai obat contohnya kunyit, kulit manggis, kayu manis, temu kunci, bunga mahkota dewa, jahe, daun sirih dan jawer kotok. Tumbuhan ini memiliki kandungan senyawa kimia yang berperan penting untuk pengobatan adalah alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, kuersetin dan minyak atsiri dan tannin.

Flavonoid berasal dari kata flavon yang merupakan nama dari salah satu jenis flavonoid yang terbesar jumlahnya dan sering ditemukan di alam. Beberapa golongan flavonoid yang bersifat polar merupakan senyawa yang larut dalam air. Golongan jenis flavonoid dalam jaringan tumbuhan yang didasarkan pada sifat kelarutan dan reaksi warna meliputi antosianin, proantosianin, flavonol, flavon, glikoflavon, biflavonol, kalkon dan auron, flavonon, dan isoflavon (Markham, 1988). Flavonol dan flavon merupakan jenis flavonoid yang paling banyak ditemukan dalam sayur-sayuran. Kedua kelompok senyawa ini biasanya berada dalam bentuk O-glikosida (Harborne, 1996). Flavonoid ini mempunyai khasiat untuk meredakan rasa nyeri sebagai antiinflamasi, antioksidan, anti-mikroba, antibakteri, dan dapat mempercepat penyembuhan luka (Rahmawati, 2008)

METODE

Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Pipet volume (Pyrex®) Timbangan (Matrix®), Kertas saring, Pinset, Tabung reaksi (Pyrex®), Cawan penguap, Waterbath (Memmert®), Labu ukur 10 mL, Labu ukur 50 mL (Pyrex®), Aluminium foil, Beaker glass (Pyrex®), Batang pengaduk, Plastik Wrap,

Kaca Arloji, Gelas ukur (Pyrex®), Pipet tetes, spatel, sudip, Corong, Desikator, Vial, Vortex, Ball Pipet, Oven.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi sebagai berikut: Daun Jawer kotok *Plectranthus scutellarioides* (L) R. Br diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman dan Obat, BALITRO. quersetin, metanol PA, $AlCl_3$, etanol 96%, aseton dan Aquadest.

Cara Kerja

Penyiapan bahan

Determinasi tanaman daun Jawer Kotok *Plectranthus scutellarioides* (L) R. Br. dilakukan di Herbarium Bogoriense, Bogor, tujuannya untuk memastikan kebenaran simplisia dari tanaman yang akan digunakan dalam penelitian. Pengumpulan daun Jawer Kotok *Plectranthus scutellarioides* (L) R. Br.

Pembuatan Simplisia Daun Jawer Kotok (*Plectranthus scutellarioides*) (L) R. Br.

Daun Jawer Kotok (*Plectranthus scutellarioides* (L) R. Br.) yang telah dikumpulkan dibersihkan dari pengotor, selanjutnya dicuci di bawah air mengalir sampai bersih, ditiriskan, lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Sampel yang telah kering diserbukkan menggunakan blender, hingga diperoleh serbuk yang halus dan seragam. Hasilnya dimasukkan ke dalam wadah gelas tertutup (Gunawan dan Mulyani, 2004).

Optimasi Ekstraksi Simplisia Daun Jawer Kotok *Plectranthus scutellarioides* (L) R. Br.)

Pembuatan ekstrak daun Jawer Kotok (*Plectranthus scutellarioides* (L) R. Br.) dilakukan dengan metode maserasi. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelarut etanol dan pelarut aseton. Variabel komposisi pelarut : air di mulai dari perbandingan 96 : 4; 80 : 20; 70 : 30; 60 : 40; dan 50 : 50). Perbandingan pelarut ini digunakan untuk kedua jenis pelarut yaitu pelarut etanol dan aseton. Sedangkan variabel jumlah pelarut yang digunakan

adalah 5x berat sampel, 10x berat sampel dan 15x berat sampel.

Sebanyak 1 g serbuk daun jawer kotok dimasukkan dalam wadah berupa vial atau botol infus 100 mL dan ditambahkan masing-masing jenis pelarut dengan berbagai perbandingan komposisi pelarut : air serta berbagai perbandingan jumlah pelarut. Proses maserasi dilakukan 1 x 24 jam dengan 3 x pengulangan, sambil diaduk sesekali. Maserat yang di peroleh di pekatkan dengan cara menutup vial dengan aluminium foil dan plastik wrap kemudian di lubangi kecil-kecil di atasnya agar dapat menguap.

Uji Total Flavonoid

Pengujian total flavonoid dilakukan dengan metode Kolorimetri menggunakan aluminium klorida sebagai pewarna kompleks (Chang, 2002). Larutan standar quersetin dibuat dengan konsentrasi (100, 80, 50, 25, 12,5 dan 6,25) µg/mL. Larutan uji dibuat dengan konsentrasi 500 µg/mL. Larutan uji adalah ekstrak kental dari masing-masing jenis pelarut (etanol dan aseton) dengan berbagai perbandingan komposisi pelarut : air (96 : 4; 80 : 20; 70 : 30; 60 : 40 dan 50 : 50) serta perbandingan jumlah pelarut yang digunakan (5x, 10x dan 15x berat sampel). Masing-masing larutan uji dipipet 0,5 mL dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 1,5 mL metanol di tambahkan 0,1 mL $AlCl_3$ 10 % ditambahkan 0,1 mL sodium Asetat 1 M ditambahkan 2,8 mL aquadest di kocok hingga homogen, diamkan selama 30 menit dan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimumnya (Bag *et al*, 2015).

Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan spektrofotometri Vis hasil yang diperoleh dibuat kurva kalibrasi dan diperoleh persamaan regresi linear. Kadar total Flavonoid dihitung dengan persamaan regresi linear $y = ax + b$, yang diperoleh dari kurva kalibrasi pembanding dinyatakan dalam satuan mg QE dalam gram.

$$\text{Rumus Kadar Total Flavonoid} = \frac{c \times v}{M}$$

Analisis Data

Analisa data hasil penelitian ini dilakukan dengan software SPSS v 24.0. Analisa data digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan yang nyata antar kelompok jenis pelarut, komposisi pelarut dan perbandingan jumlah pelarut terhadap total flavonoid content dari daun jawer kotok. Uji beda dilakukan dengan menggunakan uji ANOVA One Way.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi Daun Jawer Kotok (*Plectranthus scutellaroides* (L.) R.Br.)

Determinasi di Herbauium Bogoriense Bogor, yang menunjukkan bahwa tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar tumbuhan jawer kotok (*Plectranthus scutellaroides* (L.) R.Br.) yang termasuk suku *Lamiaceae*.

Hasil Ekstraksi Daun Jawer Kotok dengan Berbagai Perbandingan komposisi pelarut Etanol : Air (96 : 4; 80 : 20; 70 : 30; 60 : 40 dan 50 : 50) dan Aseton : Air (96 : 4; 80 : 20; 70 : 30; 60 : 40 dan 50 : 50) serta Perbandingan Jumlah Pelarut masing-masing 5x, 10x dan 15x Berat Sampel.

Optimasi ekstraksi total flavonoid daun jawer kotok dilakukan dengan menggunakan 2 jenis pelarut, yaitu pelarut etanol dan pelarut aseton. Sebanyak 1 gr serbuk daun jawer kotok (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br.) dimasukkan dalam vial atau botol infus 100 mL kemudian di maserasi selama 1x24 jam 3x pengulangan dengan pelarut etanol : air atau aseton : air (96 : 4; 80 : 20; 70 : 30; 60 : 40; 50 : 50). Jumlah pelarut yang digunakan sebanyak 5x berat sampel, 10x berat sampel dan 15x berat sampel untuk masing-masing pelarut. Maserat yang di peroleh di pekatkan dengan cara menutup vial dengan aluminium foil dan plastik wrap kemudian di lubangi kecil-kecil di atasnya agar dapat menguap dengan

sendirinya dikarenakan jumlah larutan yang terlalu kecil sehingga tidak memungkinkan dilakukan *rotary evaporator*.

Tujuan dilakukannya maserasi dengan perbedaan komposisi pelarut dan jumlah pelarut adalah untuk mengetahui pada komposisi pelarut manakah dan jumlah pelarut berapakah yang memiliki kandungan kadar total flavonoid paling banyak.

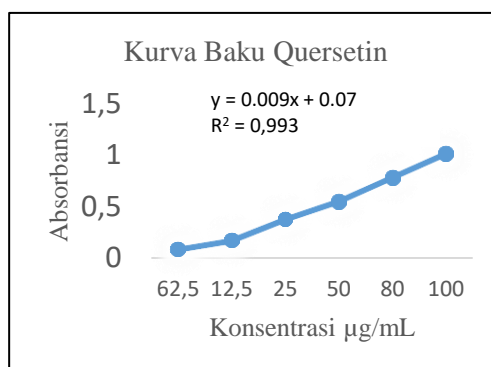
Hasil Uji Total Flavonoid Dari Ekstrak Daun Jawer Kotok dengan Berbagai Perbandingan komposisi pelarut Etanol : Air (96 : 4; 80 : 20; 70 : 30; 60 : 40 dan 50 : 50) dan Aseton : Air (96 : 4; 80 : 20; 70 : 30; 60 : 40 dan 50 : 50) serta Perbandingan Jumlah Pelarut

masing-masing 5x, 10x dan 15x Berat Sampel.

Pengujian total flavonoid dilakukan dengan metode kolorimetri menggunakan aluminium klorida. Kuersetin digunakan sebagai pembanding untuk menghitung kadar total flavonoid dari masing-masing ekstrak dari setiap jenis pelarut dengan berbagai perbandingan komposisi pelarut : air dan jumlah pelarut yang digunakan. Dari hasil pengujian larutan standar quersetin dengan konsentrasi (100, 80, 50, 25, 12,5 dan 6,25 µg/mL) diperoleh kurva kalibrasi dengan persamaan regresi sebagai berikut: $Y = 0,07x + 0,009$ dengan koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,993 (tabel 1 dan gambar 1).

Tabel 1. Hasil Pengujian Larutan Standar Quersetin

Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A)	Persamaan Regresi
6,25	0,089	$y = 0.009x + 0.07$ $R^2 = 0,993$
12,5	0,175	
25	0,378	
50	0,552	
80	0,781	
100	1,011	



Gambar 1. Grafik Kurva Larutan Standar Quersetin

Prinsip dari metode kolorimetri ini adalah $AlCl_3$ membentuk kompleks asam yang stabil dengan C-4 gugus keton, lalu dengan C-3 atau C-5 gugus hidroksil dari flavon dan flavonol. Selain itu $AlCl_3$ juga membentuk kompleks asam yang labil dengan gugus ortodihidroksil pada cincin A atau B dari flavonoid sehingga akan mempunyai serapan maksimum pada panjang gelombang 415 nm dan ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning dan dinyatakan dalam QE (*Quersetin equivalent*) yaitu jumlah kesetaraan miligram dalam 1 gram sampel (Chang *et al*, 2002). Metode kolorimetri menggunakan Aluminium klorida dipilih karena sederhana, cepat, dan mudah dilakukan (Ibrahim, dkk, 2011).

Hasil pengukuran absorbansi larutan uji/ masing-masing ekstrak dan perhitungan kadar total flavonoid setara quersetin dengan Berbagai Perbandingan komposisi pelarut Etanol : Air (96 : 4; 80 : 20; 70 : 30; 60 : 40 dan 50 : 50) dan Aseton : Air (96 : 4; 80 : 20; 70 : 30; 60 : 40 dan 50 : 50) serta Perbandingan Jumlah Pelarut masing-masing 5x, 10x dan 15x Berat Sampel dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Berdasarkan hasil pengujian total flavonoid setara quersetin yang tercantum pada tabel 2 di bawah, diperoleh hasil total flavonoid tertinggi dengan menggunakan pelarut Aseton : Air (70 : 30) dan jumlah pelarut yang digunakan sebanyak 10x berat sampel sebesar 21,29 mgQE/g ekstrak. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil yang diperoleh Verawati *et al* (2016). Dalam penelitiannya, verawati *et al* (2016) melakukan pengujian total flavonoid terhadap fraksi heksan, etil asetat dan butanol daun piladang dengan kadar total flavonoid berturut-turut sebagai berikut: 1,75; 9,63; dan 16,78 mgQE/g ekstrak. Hal ini dikarenakan kadar dan distribusi flavonoid bukan hanya dipengaruhi genetik, tetapi juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti cahaya, kelembaban, dan kesuburan tanah pada tanaman daun jawer

kotok (*plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br.) yang diteliti (Malnikova, dkk. 2013).

Dehkharghanian *et al* (2010) menginformasikan bahwa perbedaan kepolaran suatu pelarut akan menentukan perbedaan jenis, komposisi dan aktivitas antioksidan fitokimia suatu tanaman. Dari hasil penelitian ini dan penelitian yang dilakukan oleh verawati *et al* (2016), dapat ditarik kesimpulan yang sama semakin polar pelarut yang digunakan akan semakin meningkatkan kadar total flavonoid setara quersetin yang dikandung suatu tanaman. Hasil penelitian ini juga didukung oleh Tan *et al* (2014) dalam penelitiannya yang berjudul extraction of flavonoids from bitter melon. Dari penelitian yang dilakukannya, Tan memperoleh hasil total flavonoid tertinggi dihasilkan oleh ekstrak bitter melon menggunakan pelarut aseton. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan yang diperoleh dalam penelitian ini.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian oleh Ferreira & Pinho (2012), yang menemukan bahwa flavonoid, hesperetin, lebih larut dalam aseton daripada metanol, diikuti oleh etanol, etil asetat dan asetonitril. Kecenderungan serupa dilaporkan oleh Wu *et al*. (2010), yang menemukan bahwa flavonoid, genistein, lebih larut dalam metanol dan etanol daripada di propan-2-ol, diikuti oleh butanol dan air (Wu *et al*, 2010). Selanjutnya, Tommasini *et al*. (2004) menemukan bahwa kelarutan flavonoid sangat rendah dalam pelarut polar, terutama dalam air. Namun, sebuah studi oleh Wu dan Ng (2008) menunjukkan bahwa pare ekstrak air memiliki total flavonoid yang lebih tinggi daripada ekstrak etanol.

Tabel 2. Hasil Uji Total Flavonoid Ekstrak Daun Jawer Kotok dengan Berbagai Perbandingan komposisi pelarut Etanol : Air (96 : 4; 80 : 20; 70 : 30; 60 : 40 dan 50 : 50) dan Aseton : Air (96 : 4; 80 : 20; 70 : 30; 60 : 40 dan 50 : 50) serta Perbandingan Jumlah Pelarut masing-masing 5x, 10x dan 15x Berat Sampel

No	Jenis Pelarut dan Komposisi Pelarut : Air	Jumlah Pelarut	Abs Rata-Rata	Persamaan Kurva Baku Quersetin	Rata-Rata Kadar total Flavonoid (mgQE/g)
1	Etanol : Air (96 : 4)	5x berat sampel	0,478	$y = 0.07x + 0.009$	13,40
2	Etanol : Air (80 : 20)		0,369		10,30
3	Etanol : Air (70 : 30)		0,437		12,24
4	Etanol : Air (60 : 40)		0,254		7,00
5	Etanol : Air (50 : 50)		0,211		5,77
6	Etanol : Air (96 : 4)	10x berat sampel	0,513		14,39
7	Etanol : Air (80 : 20)		0,410		11,47
8	Etanol : Air (70 : 30)		0,469		13,15
9	Etanol : Air (60 : 40)		0,368		10,25
10	Etanol : Air (50 : 50)		0,267		7,36
11	Etanol : Air (96 : 4)	15x berat sampel	0,585		16,47
12	Etanol : Air (80 : 20)		0,526		14,77
13	Etanol : Air (70 : 30)		0,534		15,01
14	Etanol : Air (60 : 40)		0,370		10,32
15	Etanol : Air (50 : 50)		0,286		7,92
16	Aseton : Air (96 : 4)	5x berat sampel	0,454		12,70
17	Aseton : Air (80 : 20)		0,397		11,08
18	Aseton : Air (70 : 30)		0,738		20,82
19	Aseton : Air (60 : 40)		0,293		8,11
20	Aseton : Air (50 : 50)		0,170		4,61
21	Aseton : Air (96 : 4)	10x berat sampel	0,507		14,22
22	Aseton : Air (80 : 20)		0,407		11,37
23	Aseton : Air (70 : 30)		0,754		21,29
24	Aseton : Air (60 : 40)		0,310		8,61
25	Aseton : Air (50 : 50)		0,169		4,58
26	Aseton : Air (96 : 4)	15x berat sampel	0,681		19,19
27	Aseton : Air (80 : 20)		0,393		10,98
28	Aseton : Air (70 : 30)		0,704		19,86
29	Aseton : Air (60 : 40)		0,255		7,02
30	Aseton : Air (50 : 50)		0,114		3,00

Hasil Analisa Data

Data yang telah diperoleh dalam penelitian ini, kemudian diolah secara statistik. Pengolahan data secara statistik menggunakan software SPSS v 24.0. Uji beda dilakukan terhadap dua variabel yaitu

variabel perbandingan jumlah pelarut dan variabel jenis pelarut terhadap kadar total flavonoid dari daun jawer kotok. Hasil uji ANOVA one Way variabel perbandingan jumlah pelarut terhadap kadar total flavonoid ditunjukkan pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Uji ANOVA One Way Perbandingan jumlah pelarut terhadap kadar total flavonoid dari daun jawer kotok dengan menggunakan SPSS v 24

ANOVA					
TFC					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	51,846	2	25,923	1,100	0,338
Within Groups	2051,080	87	23,576		
Total	2102,926	89			

Dari data pada tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa perbandingan jumlah pelarut tidak memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap kadar total flavonoid yang dihasilkan daun jawer kotok. Semakin banyak penggunaan pelarut tidak mempengaruhi kadar total flavonoid yang dihasilkan daun jawer kotok. Sedangkan penggunaan pelarut yang semakin banyak dapat meningkatkan pengeluaran. Dengan kata lain, dapat disimpulkan bahwa lebih baik

menggunakan perbandingan jumlah pelarut yang lebih sedikit yaitu 5x berat sampel.

Hasil yang pada tabel 4 menunjukkan bahwa penggunaan pelarut jenis aseton dnegan perbandingan aseton : air (70 : 30) memberikan hasil kadar total flavonoid yang berbeda dengan penggunaan pelarut jenis lainnya dan komposisi plearut : air lainnya.

Tabel 4. Hasil Uji ANOVA One Way Post Hoc Jenis Pelarut Aseton : Air (70 : 30) dengan perbandingan jumlah pelarut 5x berat sampel terhadap kadar total flavonoid dari daun jawer kotok

Post Hoc Tests							
Multiple Comparisons							
Dependent Variable:							
(I) Jenispelarut			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	Aseton 70 5x berat sampel	Etanol 96 5x berat sampel	7.42333*	0,86574	0,000	3,8500	10,9967
		Etanol 80 5x berat sampel	10.52333*	0,86574	0,000	6,9500	14,0967

	Etanol 70 5x berat sampel	8.58333*	0,86574	0,000	5,0100	12,1567
	Etanol 60 5x berat sampel	13.82000	0,86574	0,000	10,2467	17,3933
	Etanol 50 5x berat sampel	15.05000*	0,86574	0,000	11,4767	18,6233
	Aseton 96 5x berat sampel	8.11333*	0,86574	0,000	4,5400	11,6867
	Aseton 80 5x berat sampel	9.74667*	0,86574	0,000	6,1733	13,3200
	Aseton 60 5x berat sampel	12.70667*	0,86574	0,000	9,1333	16,2800
	Aseton 50 5x berat sampel	16.21000*	0,86574	0,000	12,6367	19,7833
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.						

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa jenis pelarut yang terbaik untuk mengekstraksi total flavonoid dari daun jawer kotok adalah pelarut aseton jika dibandingkan dengan pelarut etanol. Perbandingan komposisi pelarut aseton : air yang terbaik untuk mengekstraksi total flavonoid dari daun jawer kotok adalah perbandingan pelarut aseton : air (70 : 30). Sedangkan perbandingan jumlah pelarut banding berat sampel terbaik untuk mengekstraksi total flavonoid dari daun jawer kotok adalah jumlah pelarut 5x berat sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Bag, *et al.* (2015). Assessment of Total Flavonoid Content and Antioxdant Activity of Methanolic Rhizome Extract of Three Hedychium species of Manipur Valley. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. 30(1) : 154-159.
- Chang, C.C, *et al.* (2002). *Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods*, *Journal of Food and Drug Analysis*. 178182.
- Dehkharghanian M, Adenier H, Vijayalakshmi MA. (2010). Analytical methods study of flavonoids in aqueous spinach extract using positive electrospray ionisation tandem quadrupole mass spectrometry. *Food Chemistry*, 121 : 863–870.
- Depkes. (2003). *Penyelenggaraan Pengobatan Tradisional*. Jakarta.
- Ferreira. O and S. P. Pinho. (2012). "Solubility of Flavonoids in Pure Solvents," *Industrial and Engineering Chemistry Research*, Vol. 51, No. 18, 2012, pp. 6586-6590.
- Gunawan, D., Mulyani, S. (2004). *Farmakognosi*. Swadaya, Jakarta.
- Ibrahim, M.M. (2011). "Karakteristik dan Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Ekstrak Madu Sumbawa". *MalanG*. hal. 69-70.

- Malinikova, et al. (2013). Altitudinal Variation of Plant Traits: Morphological Characteristics in *Fragaria Vesca* L. (Rosaceae). *Annals of Forest Research* 56, no. 1: 79–89.
- Markham, K.R. (1988). *Cara Mengidentifikasi Flavanoid*. Diterjemahkan oleh Kokasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung.
- Rahmawati F. (2008). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Antibakteri Ekstrak Daun Miana (*Coleus scutellarioides* L. Benth.) [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sampurno, 2004. Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia. volume 1 Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Tommasini. S, D. Raneri, R. Ficarra, M. L. Calabrò, R. Stancanelli and P. Ficarra. (2004). “Improvement in Solubility and Dissolution Rate of Flavonoids by Complexation with β -Cyclodextrin,” *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, Vol. 35, No. 2, 2004, pp. 379-387.
- Verawati, et al. (2016). Antioxidant activity and total flavonoid content of fractions of piladang (*Solenostemon scutellarioides* (L) Codd) leaf extract. *Der Pharmacia Lettre*. 8 (18):67-71.
- World Health Organization (WHO, (1993). Research Guidelines for evaluating the safety and efficacy og herbal medicines. WHO Regional office for the
- Wu. J.G, J. Ge, Y. P. Zhang, Y. Yu and X. Y. Zhang. (2010). “Solubility of Genistein in Water, Methanol, Ethanol, Propan-2-Ol, 1-Butanol, and Ethyl Acetate from (280 to 333) K,” *Journal of Chemical and Engineering Data*, Vol. 55, No. 11, pp. 5286-5288.
- Wu. S.J., and L. T. Ng. (2008). “Antioxidant and Free Radical Scavenging Activities of Wild Bitter Melon (*Momordica charantia* Linn. var. *Abbreviata* Ser.) in Taiwan,” *LWT Food Science and Technology*, Vol. 41, No. 2, 2008, pp. 323-330.