

ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://jurnal.fkmumi.ac.id/index.php/woh/article/view/woh1404>

Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Serai Dapur dan Daun Alang-Alang Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS

Yudhi Nuryadin¹, Tadjuddin Naid¹, Andi Amaliah Dahlia¹, ^KSeniwati Dali²

¹Program Studi Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia

²Departemen Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin

Email Penulis Korespondensi (^K): seniwatid@gmail.com

No Telepon Penulis Korespondensi (^K): 08124266134

ABSTRAK

Daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) adalah tanaman obat yang memiliki aktivitas sebagai sumber antioksidan alami karena mengandung unsur kimia, yaitu flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid total pada ekstrak etanol daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorium. Ekstraksi keduanya dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol ekstrak dari daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) (sampel I) 3.95% dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) (sampel II) 2.98%. Hasil uji kualitatif pada kedua sampel menggunakan metode KLT dengan perbandingan eluen n-Heksan: Etil asetat (6:4) positif mengandung flavonoid. Uji kuantitatif kadar flavonoid total pada sampel I adalah 2.8666% dan sampel II adalah 3.4866% pada panjang gelombang 431 nm. Hasil yang diperoleh adalah kadar flavonoid pada ekstrak etanol daun serai dapur lebih rendah dibandingkan dengan kadar flavonoid pada ekstrak etanol daun alang-alang.

Kata kunci : Serai Dapur, Alang-alang, Flavonoid, Spektrofotometri UV-Vis

PUBLISHED BY :

Public Health Faculty
Universitas Muslim Indonesia

Address :

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.

Email :

jurnal.woh@gmail.com, jurnalwoh.fkm@umi.ac.id

Phone :

+62 85255997212

Article history :

Received 15 August 2018

Received in revised form 20 September 2018

Accepted 24 September 2018

Available online 25 October 2018

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

Lemongrass Leaves (Cymbopogon citratus DC.) and Thatch Grass Leaves (Imperata cylindrical (L.)Raeusch) are medicinal plants belong to similiary family. Their activity as natural antioxi-dant sources because it's contains the flavonoids compound. This study aimed to determine the total flavonoid content on the ethanol extract of lemongrass leaves and the thatch grass leaves using UV-Vis spectrophotometry. The method is a laboratory experiment research. The extraction was done by maceration method using ethanol. The first sample is 3,95% lemongrass leaves, and the second one is 2,98% thatch grass leaves. The qualitative analysis by TLC method with the eluent ratio n-Hexane:ethyl acetate (6:4) showed that both samples positively contain flavonoids. The quantitative analysis by spectrophotometry at the maximum wavelength 431 nm showed that total flavonoid content in the first sample is 2,8666 % and the second sample is 3,4866 %. The results obtained were the flavonoid levels in the ethanol extract of lemongrass leaves were lower than the levels of flavonoids in the ethanol extract of thatch grass leaves.

Keywords : Lemongrass, Thatch Grass, Flavonoid, Spectrophotometry UV-Vis

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman obat di dunia. Wilayah hutan tropika Indonesia memiliki keanekaragaman hayati tertinggi kedua di dunia setelah Brazil. Sebanyak 40.000 jenis flora yang ada di dunia, terdapat 30.000 jenis dapat dijumpai di Indonesia dan 940 jenis diantaranya diketahui berkhasiat sebagai obat dan telah dipergunakan dalam pengobatan tradisional secara turun-temurun oleh berbagai etnis di Indonesia. Jumlah tumbuhan obat tersebut sekitar 90% dari jumlah tumbuhan obat yang terdapat di kawasan Asia.¹

Adapun senyawa yang dipercaya berkhasiat sebagai obat salah satunya adalah senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan. Senyawa ini dapat digunakan sebagai antimikroba, obat infeksi pada luka, antijamur, antivirus, antikanker, dan antitumor. Selain itu flavonoid juga dapat digunakan sebagai antibakteri, antialergi, sitotoksik, dan antihipertensi.²

Salah satu tanaman yang dapat yang berkhasiat sebagai obat dan mengandung flavonoid adalah serai dan alang-alang. Dimana kedua tanaman tersebut memiliki famili yang sama, yaitu *Poaceae*. Serai merupakan tanaman yang biasa digunakan sebagai rempah oleh masyarakat Indonesia. Namun, pemanfaatan serai sebagai rempah masakan hanya terletak pada bagian batangnya saja, sedangkan daun serai masih menjadi limbah. Padahal daun serai diketahui memiliki kandungan senyawa aktif fenol yang dapat berperan sebagai antioksidan.³

Serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC) secara empiris dapat digunakan sebagai obat sakit kepala, batuk, nyeri lambung, diare, penghangat badan, penurun panas, dan pengusir nyamuk.⁴ Menurut penelitian Leung dan Foster mengungkapkan bahwa ekstrak daun serai berisi beberapa nabati konstituen, yaitu minyak atsiri. Daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) mengandung saponin, tanin, alkaloid, dan flavonoid.⁵ Sedangkan hasil penelitian Nambiar dan Matela tahun 2012 yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun serai memiliki kandungan alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, fenol, serta steroid. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun serai dapur tidak mengandung triterpenoid.⁶

Selain tanaman serai terdapat juga tumbuhan liar yang berkhasiat sebagai obat dan mengandung flavonoid seperti alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) secara empiris tanaman ini sering digunakan sebagai obat untuk beberapa penyakit seperti penyakit kelamin, ginjal, tekanan darah tinggi, kista, kanker, penyakit syaraf, pelembut kulit, peluruh air seni, pembersih darah, penambah nafsu makan, dan penghenti pendarahan.⁷ Berdasarkan penelitian Nurmuhaimina tahun 2009, selain flavonoid alang-alang juga mengandung senyawa alkaloid, steroid, dan triterpenoid.⁸ Dan pada penelitian Seniwaty tahun 2009 juga dilakukan uji menggunakan pereaksi magnesium menunjukkan bahwa pada tanaman alang-alang positif mengandung flavonoid.⁷

Dengan demikian, usaha pemanfaatan tanaman daun serai dapur maupun alang-alang sebagai obat herbal dapat lebih maksimal karena dengan melihat kadar flavonoid total maka besar aktivitas antioksidannya dapat diperkirakan. Flavonoid dikatakan antioksidan karena dapat menangkal radikal bebas dengan membebaskan atom hidrogen dari gugus hidroksilnya. Mengingat pentingnya fungsi senyawa flavonoid sebagai antioksidan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif, kanker, penuaan dini dan gangguan sistem imun tubuh, maka perlu dilakukan penelitian mengenai kadar flavonoid total pada daun serai dan alang-alang.

METODE

Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2017 di laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian laboratorium (*laboratory research*). Sampel yang digunakan antara lain daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.), dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.)Raeusch) yang diperoleh dari kota Makassar. Sampel kemudian dibersihkan dari kotoran yang melekat dengan menggunakan air mengalir lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering, sampel dipotong-potong kecil, kemudian diserbukkan, selanjutnya dilakukan pengujian antioksidan secara kualitatif dan kuantitatif terhadap sampel.

Ekstraksi Sampel

Sampel daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) masing-masing sebanyak 100 gram dimasukkan kedalam wadah maserasi, ditambahkan pelarut metanol hingga serbuk simplisia terendam, dibiarkan selama 3x24 jam. Setelah proses ekstraksi pertama selesai, ampasnya dimaserasi kembali dengan cairan penyari yang baru. Ekstrak kental yang telah dikumpulkan lalu diuapkan menggunakan alat *rotary vacuum evaporator* hingga diperoleh ekstrak etanol.

Pengujian Antioksidan secara Kualitatif

Larutan ekstrak etanol daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) dilarutkan dengan etanol, kemudian ditotolkan pada lempeng KLT dengan fase diam silica gel F254, lalu lempeng KLT dimasukkan dalam *chamber* yang telah berisi

eluen n-Heksan : Etil asetat (7:3) biarkan hingga terelusi sempurna. Setelah itu bercak diamati dibawah sinar UV 366 nm dengan penyemprotan $AlCl_3$ yang menunjukkan warna kuning-kehijauan.

Pengujian Antioksidan secara Kuantitatif

Pengujian antioksidan secara kuantitatif dimulai dengan pembuatan larutan standar kuersetin. Setelah itu dilakukan pengukuran panjang gelombang maksimum kuersetin yang nantinya akan digunakan untuk mengukur serapan dari sampel. Penetapan kandungan flavonoid total merujuk pada prosedur Chang tahun 2002 dengan beberapa modifikasi menggunakan kuersetin sebagai standar. Ditimbang 300 mg ekstrak daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) dilarutkan dalam 10 mL etanol 96 %. Diambil 1 mL ditambahkan 3 mL etanol 96%, 0,2 ml larutan $AlCl_3$ 10%, 0,2 ml, Kalium asetat 1 M dan 10 mL aquadest, kemudian didiamkan dalam temperatur kamar selama 30 menit, kemudian diukur absorbansinya pada spektrofotometri UV-Vis, kemudian dilakukan analisis data.

HASIL

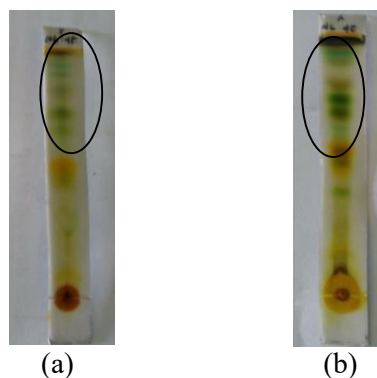
Rendamen Esktrak Daun Serai Dapur dan Daun Alang-alang

Tabel 1. Hasil rendamen ekstrak daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.)Raeusch)

Jenis pelarut / Sampel	Jumlah pelarut (mL)	Berat serbuk kering (g)	Hasil Ekstrak (g)	Rendamen ekstrak (%) (b/b)
Etanol / Daun serai dapur (<i>Cymbopogon citratus</i> L.)	2.000	100	3.9524	3.95
Etanol / Daun alang-alang (<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch)	2.000	100	2.9813	2.98

Pembuatan ekstrak daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) dengan metode dimaserasi. Dimaserasi dilakukan sebanyak dua kali dengan jumlah pelarut yang digunakan sebanyak 2 liter etanol pada masing-masing sampel, yang kemudian diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan tujuan untuk mendapatkan ekstrak etanol kental.⁹ Pelarut etanol digunakan karena pelarut ini dapat melarutkan hampir semua senyawa organik yang ada pada sampel. Bobot ekstrak etanol yang diperoleh dari masing-masing sampel tersebut ialah, pada daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) sebanyak 3,9524 gram, sedangkan persen rendamen yang diperoleh adalah sebesar 3.9524% dalam 100 gram serbuk kering. Pada daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) bobot ekstrak etanol yang diperoleh adalah 2.9813 g, sedangkan persen rendamen yang diperoleh yaitu 2.9813% dalam 100 gram serbuk kering (Lihat: tabel 1). Penentuan rendamen bertujuan untuk mengetahui kadar metabolit sekunder yang terbawa oleh pelarut tersebut, namun tidak dapat menentukan jenis senyawa yang terbawa tersebut.¹⁰

Hasil Uji Kualitatif Daun Serai Dapur dan Daun Alang-alang



Gambar 1. Pengujian Kadar Kandungan Flavonoid

Keterangan :

- (a) Hasil penampakan noda pada daun serai dapur
- (b) Hasil penampakan noda pada daun alang-alang

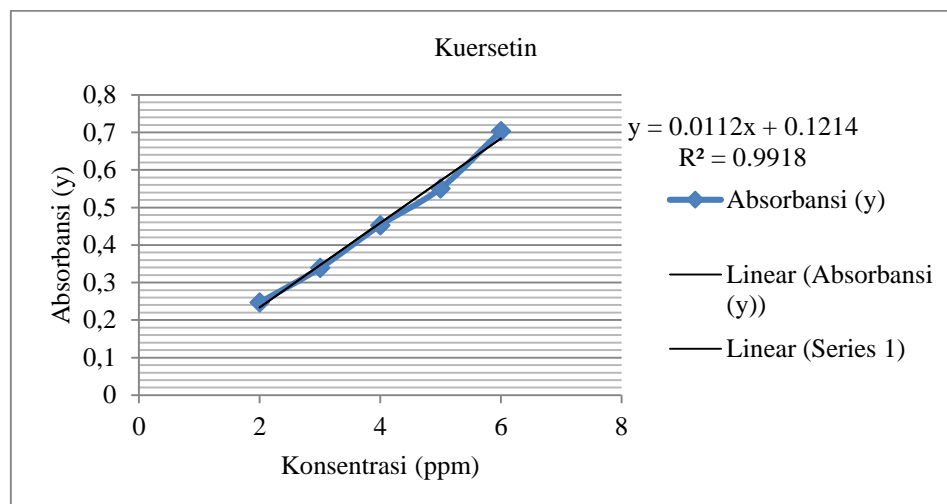
Pengujian uji kualitatif flavonoid ekstrak daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) menggunakan metode KLT. KLT merupakan salah satu tehnik pemisahan antara fase diam dan fase gerak sehingga akan terurai menjadi komponen tunggal. Fase diam yang digunakan adalah plat silika gel yang bersifat polar, sedangkan eluen yang digunakan sebagai fase gerak bersifat polar.¹¹

Larutan ekstrak daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) dilarutkan dengan etanol, kemudian ditotolkan pada lempeng KLT dengan fase diam silika gel F₂₅₄, kemudian lempeng KLT dimasukkan dalam chamber yang telah berisi eluen n-Heksan : Etil asetat (6:4) diamkan hingga terelusi sempurna, digunakan eluen tersebut karena dari komposisinya, eluen bersifat polar sehingga bisa memisahkan senyawa flavonoid yang juga bersifat polar. Eluen yang baik adalah eluen yang ditandai dengan munculnya noda. Noda yang terbentuk tidak berekor dan jarak antara noda satu dengan yang lainnya jelas. Setelah itu bercak diamati dibawah sinar UV pada 366 nm, penggunaan UV 366 nm karena senyawa flavonoid berflurosensi pada UV 366 nm karena flavonoid berflurosensi pada UV 366 nm kemudian dilakukan penyemprotan dengan AlCl₃ untuk menunjukkan warna kuning-kehijauan yang jelas (Lihat: Gambar 1).

Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Kuersetin pada Panjang Gelombang 431 nm

Tabel 2. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar kuersetin pada panjang gelombang 431 nm

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
2	0,247
3	0,339
4	0,453
5	0,551
6	0,703



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Kuersetin pada Panjang Gelombang 432 nm

Untuk menentukan kadar flavonoid total, terlebih dahulu dilakukan *running* panjang gelombang 400-500 nm. Dimana hasil *running* menunjukkan panjang gelombang maksimum larutan standar baku kuersetin berada pada panjang 431 nm. Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi standar dengan konsentrasi 2, 3, 4, 5, dan 6 ppm sehingga diperoleh nilai absorbansi untuk setiap konsentrasi (Lihat: tabel 3). Nilai absorbansi yang diperoleh kemudian di plotkan dengan konsentrasi sehingga diperoleh kurva linear seperti gambar 2, dengan nilai R^2 yaitu 0,9918 yang menunjukkan linearitas yang baik, dengan persamaan regresi linear ($y=0,0112x + 0,1214$) yang dapat digunakan untuk penetapan kadar flavonoid total sampel daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch).

Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Ekstrak Daun Serai Dapur (*cymbopogon citratus* DC.) dan Daun Alang-Alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch)

Tabel 3. Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Ekstrak Daun Serai Dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan Daun Alang-Alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch)

Ekstrak Etanol	Replikasi	Absorbansi (Y)	Kandungan flavonoid awal (mg/L)	Rata – rata Kandungan flavonoid total (g QE/100 g ekstrak)	Kadar flavonoid (%)
Daun serai dapur	1	0.401	0.0249	0.02866	2.8666
	2	0.458	0.0300		
	3	0.470	0.0311		
Daun alang-alang	1	0.502	0.0333	0.03486	3.486
	2	0.517	0.0353		
	3	0.518	0.0354		

Pada pengukuran senyawa flavonoid total, ditimbang 10 mg ekstrak daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch), dilarutkan dalam 10 mL etanol pa. Diambil 1 mL ditambahkan 1,5 mL etanol pa, 0,1 ml larutan AICL 10%, 0,1 ml kalium asetat 1 M dan 5 mL aquadest, tujuan ditambahkan AICl₃ yaitu dapat membentuk kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah *visible*, sedangkan penambahan kalium asetat untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah *visible*.⁹ Kemudian didiamkan pada suhu kamar selama 30 menit. Selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal 431 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dimana diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel 3 di atas.

Perlakuan yang sama dilakukan pada pengukuran absorbansi senyawa flavonoid total pada ekstrak serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) dengan cara dibuat sebanyak 3 replikasi. Berdasarkan hasil penetapan kadar flavonoid total pada tabel 3 dari ekstrak etanol serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) didapatkan kandungan flavonoid sebesar sebesar 0,02866 g QE/100 g eks. Sementara untuk ekstrak etanol daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) didapatkan kandungan flavonoid sebesar 0,03486 g QE/100 g ekstrak.

PEMBAHASAN

Serai merupakan tumbuhan yang masuk ke dalam famili rumput-rumputan atau Poaceae, dikenal juga dengan nama serai dapur (Indonesia), serih (Sunda), dan bubu (Halmahera). Tanaman ini dikenal dengan istilah *lemongrass*, karena memiliki bau yang kuat seperti lemon, sering ditemukan tumbuh alami di negara-negara tropis. Serai merupakan salah satu bumbu dapur yang telah lama digunakan sebagai ramuan obat tradisional Indonesia.¹²

Alang-alang merupakan sejenis rumput berdaun tajam yang masuk dalam family tumbuhan Gramineae atau Poaceae. Tanaman ini tumbuh liar dimana saja tanpa dimanfaatkan dan lebih sering dianggap sebagai tanaman pengganggu. Padahal tanaman ini memiliki banyak khasiat. Ada banyak kandungan kimia yang terdapat pada alang-alang, salah satunya adalah flavonoid yang berperan sebagai antioksidan.¹³

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ewansiha, dkk tahun 2012 diketahui bahwa terdapat beberapa kandungan fitokimia yang terdapat pada serai dapur, yaitu antara lain tanin, flavonoid, fenol, karbohidrat, dan minyak esensial.¹⁴ Hasil penelitian sebelumnya tentang tumbuhan alang-alang menyebutkan bahwa terdapat kandungan beberapa senyawa, antara lain kandungan manitol, glukosa, sakarosa, malic acid, citric acid, coixol, arundoin, cylindrin, fernenol, simiarenol, anemonin, asam kersik, damar dan logam alkali.¹⁵ Penelitian lain oleh Seniwaty, dkk tahun 2009 mengenai skrining fitokimia alang-alang menunjukkan bahwa alang-alang mengandung lebih banyak senyawa flavonoid dibandingkan dengan tanaman lidah ular (*Hedyotis corymbosa* L. Lamk).⁷ Banyak tumbuhan mengandung senyawa yang berdampak faal yang nyata, diantaranya alkaloid, flavonoid,

triterpenoid, saponin, glikosida jantung, dan tanin. Senyawaan tersebut terdiri dari berbagai jenis, mempunyai struktur yang beraneka ragam dan memperlihatkan berbagai aktivitas biologis yang sangat berguna. Senyawaan bahan aktif ini telah dimanfaatkan untuk memenuhi keperluan hidup manusia seperti obat-obatan, insektisida dan zat warna.⁷

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) mengandung senyawa flavonoid. Kadar flavonoid total pada ekstrak etanol daun serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) lebih rendah dibandingkan dengan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch).

DAFTAR PUSTAKA

1. Masyhud. Tanaman Obat Indonesia [Internet]. 2010 [Diakses 12 Januari 2017]. Tersedia pada: <http://www.dephut.go.id/index.php?id/node/54>.
2. Sriningsih. Analisa Senyawa Golongan Flavonoid Herba Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) [Internet]. 2010 [Diakses 30 Januari 2017]. Tersedia pada: www.indonesia.com/intisari/1999/juni/tempuyung.htm.
3. Ayunda D. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Serai (*Cymbopogon citratus*) dan Potensinya sebagai Pencegah Oksidasi Lipid [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2014.
4. Hendrik W, Erwin, Aman SP. Pemanfaatan Tumbuhan Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) sebagai Antioksidan Alami. Jurnal Kimia Mulawarman. 2013; 10(2): 10-5.
5. Hamza IS, Sundus HA, Hussaine A. Study of Antimicrobial Activity of Lemon Grass. Ministry of Science & Technology, 2009; 2(1): 30-9.
6. Nambiar VS, Matela H. Potential function of lemon grass (*Cymbopogon citratus*) in health and disease. IJPBA, 2012; 3(5): 1035-1043.
7. Seniwaty. Skrining Fitokimia Dari Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) dan Lidah Ular (*Hedyotis corymbosa* L.). Sains Dan Terapan Kimia, 2009; 3(2): 124- 133.
8. Nurmuhaimina SA, Maulia R, Yuniarti I, Umaningrum D. Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Campuran Tumbuhan Alang-alang (*Imperata Cylindrica*) Dan Lidah Ular (*Hedyotis corymbosa*) sebagai Peredam Radikal Bebas Asam Linoleat. Sains dan Terapan Kimia, 2009; 2(1): 85 – 93.
9. Ahmad AR, Juwita, Siti RDA, Malik A. Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Methanol Buah dan Daun Patikala. Pharm Sci Res, 2015; 2(1): 15-9.
10. Ukieyanna E. Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolik, dan Flavonoid Total Tumbuhan Suruhan (*Peperomia Pellucida* L. Kunth) [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2012.
11. Sastrohamidjojo H. Dasar-Dasar Spektrofotokopi Edisi Kedua. Yogyakarta: Penerbit Liberty; 2007.

12. Winarto WP, Tim Karyasari. Memanfaatkan Bumbu Dapur untuk Mengatasi Aneka Penyakit. Jakarta: AgroMedia Pustaka; 2003.
13. Freddy HE, Katryn, Rissyelly. Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Teh Celup Kombinasi Rimpang Kapulaga (*Amomum cardamomum*) dan Akar Alang-Alang (*Impera cylindrica*) dengan Metode Peredaman Radikal DPPH [skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia; 2013.
14. Ewansiha JU, Garba SA, Mawak JD, Oyewole OA. Antimicrobial Activity of *Cymbopogon citratus* (Lemon Grass) and It's Phytochemical Properties. *Frontiers in Science*. 2(6):214-220.
15. Dalimartha S. Resep Tumbuhan Obat untuk Asam Urat. Jakarta: Penebar Swadaya; 2008.