

Uji Aktivitas Antioksidan, Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol dari Daun, Batang, dan Kulit Batang Karamunting (*Melastoma malabathricum* L.)

Asep Roni^{1*}, Aditia Astary¹, As'ari Nawawi¹

¹Sekolah Tinggi Farmasi Bandung, Jl. Soekarno Hatta No.754, Cibiru, Bandung, Indonesia 40617

*Email korespondensi: asep.roni@stfb.ac.id

ABSTRAK

Karamunting merupakan tumbuhan liar yang diduga dapat dijadikan sebagai alternatif sumber antioksidan alami karena memiliki banyak khasiat dan sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pengobatan tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dengan peredaman radikal bebas DPPH, kadar fenolik dan flavonoid total. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pengujian aktivitas antioksidan secara kuantitatif dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ ekstrak daun, ekstrak batang, ekstrak kulit batang dan vitamin C secara berturut-turut yaitu 13,836 ppm; 58,420 ppm; 53,585 ppm; dan 5,085 ppm. Sedangkan nilai IC₅₀ hasil fraksi dari ekstrak daun yakni fraksi metanol-air, fraksi etil setat, dan fraksi n-heksan secara berturut-turut adalah 9,147 ppm; 14,60 ppm; dan 88,206 ppm. Hasil penetapan kadar fenolik total pada ekstrak daun, batang dan kulit batang secara berturut-turut adalah 17,467 ± 0,035%; 8,213 ± 0,0085%; dan 8,78 ± 0,017% (mg GAE/mg Ekstrak) dan hasil penetapan kadar flavonoid pada ekstrak daun, batang dan kulit batang secara berturut-turut adalah 4,403 ± 0,011%; 0,737% ± 0,0008%; dan 1,330% ± 0,0009% (mg QE/mg Ekstrak). Sedangkan kadar fenolik total pada fraksi metanol-air, fraksi etil asetat, dan fraksi n-heksan secara berturut-turut adalah 23,034 ± 0,044%; 19,923 ± 0,029%; dan 4,605 ± 0,0085% (mg GAE/mg Fraksi) dan kadar flavonoid pada fraksi metanol-air, fraksi etil asetat, dan fraksi n-heksan secara berturut-turut adalah 0,860 ± 0%; 6,985 ± 0,006%; dan 5,759 ± 0,104% (mg QE/mg Fraksi). Ekstrak etanol daun, batang dan kulit batang karamunting serta fraksi dari ekstrak teraktif memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong sangat kuat hingga kuat dilihat dari nilai IC₅₀, hal ini ditunjukkan dengan tingginya kadar fenolik total maupun kadar flavonoid total pada sampel.

Kata kunci : antioksidan, fenolik total, flavonoid total, IC₅₀, karamunting

Antioxidant Activity Test, Determination of Total Phenolic and Flavonoid From Ethanol Extracts of Karamunting Leaves, Stems, and Bark (*Melastoma malabathricum* L.)

ABSTRACT

Karamunting is a wild plant which is suspected to be used as an alternative source of natural antioxidants because it has many benefits and is often used by the society as traditional medicine. This study aims to determine the antioxidant activity by reducing DPPH free radicals, total phenol levels and total flavonoids. Extraction was carried out by maceration method using 96% ethanol as a solvent. Quantitative antioxidant activity testing was performed using UV-Vis spectrophotometry to determine IC₅₀ values. IC₅₀ values of leaf, stems, and bark extract, and also vitamin C respectively were 13.836 ppm; 58.420 ppm; 53.585 ppm; and 5.085 ppm. Meanwhile, the IC₅₀ value of the fraction of leaves extracts namely the methanol-water fraction, ethyl acetate fraction, and n-hexane fraction were 9.147 ppm respectively; 14.60 ppm; and 88.206 ppm. The results of the total phenolic content in leaf, stem and bark extracts were 17.467 ± 0.035%, respectively; 8.213 ± 0.0085%; and 8.78 ± 0.017% (mg GAE/mg Extract) and the results of total flavonoids in leaf, stem and bark extracts respectively were 4.403 ± 0.011%; 0.737% ± 0.0008%; and 1.330% ± 0.0009% (mg QE/mg Extract). Meanwhile, the total phenolic content in the methanol-water fraction, ethyl acetate fraction, and n-hexane fraction were 23.034 ± 0.044%, respectively; 19.923 ± 0.029%; and 4.605 ± 0.0085% (mg GAE/mg fraction) and total flavonoid in the methanol-water fraction, ethyl acetate fraction, and n-hexane fraction were 0.860 ± 0%, respectively; 6.985 ± 0.006%; and 5.759 ± 0.104% (mg QE / mg fraction). The ethanol extract of karamunting leaves, stems and bark as well as the fraction of the most active extracts have antioxidant activity that is classified as very strong to strong seen from the IC₅₀ value, this is indicated by high levels of total phenolic and flavonoid content in the sample.

Keywords: antioxidant, total phenolic, total flavonoid, IC₅₀, karamunting

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan hayati yang sangat beragam, salah satunya kekayaan tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai obat (Katno & Pramono, 2002).

Antioksidan adalah senyawa yang berguna dalam membantu mengatasi kerusakan oksidatif akibat radikal bebas atau senyawa oksigen reaktif, sehingga turut berperan mencegah berbagai macam penyakit (Wulansari & Choirul, 2011).

Salah satu tumbuhan yang diduga dapat dijadikan sebagai alternatif sumber antioksidan alami yaitu tumbuhan karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) dari suku Melastomataceae.

Pemanfaatan daun karamunting oleh masyarakat secara tradisional digunakan sebagai bahan pengobatan herbal untuk penyakit diabetes dan sebagai obat luka (Indriyani, 2014; Zuhud, 1995). Daun, akar dan kulit batang karamunting juga digunakan untuk mengobati kudis, diare, leukorea, hemoroid, sakit kepala, mencegah infeksi, sakit gigi, sariawan dan pendarahan setelah melahirkan (Burkill, 1966; Joffry *et al.*, 2012).

Penelitian mengenai aktivitas antioksidan tumbuhan karamunting telah dilakukan oleh Syafitri (2013) dan Gitti (2014). Dilaporkan bahwa ekstrak buah *Melastoma affine* D. Don memiliki aktivitas antioksidan tergolong sangat kuat yang terletak pada ekstrak etanol 70% buah mentah dengan nilai IC_{50} $0,01 \pm 0,009$ ppm (Syafitri, 2013). Ekstrak etanol 96% daun *Melastoma malabathricum* L. dilaporkan juga memiliki aktivitas antioksidan tergolong sangat kuat dengan nilai IC_{50} 3,35 ppm dengan kadar total polifenol sebesar 351,68 ppm (Gitti, 2014).

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol 96% daun karamunting dilaporkan mengandung senyawa saponin, steroid, tanin, fenolik, flavonoid, glikosida dan terpenoid (Izzati, 2015; Simanjuntak, 2008).

Mengacu pada pentingnya pemanfaatan tumbuhan sebagai alternatif sumber antioksidan alami. Maka peneliti tertarik untuk melakukan pengujian aktivitas antioksidan pada tumbuhan karamunting, yakni pada bagian daun, batang dan kulit batang karamunting. Dimana ekstrak yang paling aktif dalam pengujian akan dilanjutkan dengan proses fraksinasi. Diharapkan pemanfaatan tumbuhan karamunting dapat lebih maksimal untuk dijadikan sebagai antioksidan alami dalam mengatasi berbagai penyakit.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun, batang dan kulit batang karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) yang diperoleh dari Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Bahan kimia yang digunakan antara lain etanol 96%, *aquadest*, metanol p.a, etil asetat, n-heksan, serbuk DPPH, asam galat, pereaksi Folin-Ciocalteu, kuersetin, aluminium klorida, vitamin C, dan lain-lain. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, alat maserasi, *rotary*

evaporator, gelas ukur, batang pengaduk, *chamber*, seperangkat alat spektrofotometer ultraviolet-sinar tampak, lampu ultraviolet 254 dan 366 nm, dan alat-alat lain yang digunakan dilaboratorium.

Metode. Pelaksanaan penelitian meliputi penyiapan bahan, karakterisasi simplisia, skrining fitokimia simplisia, ekstraksi simplisia dan fraksinasi ekstrak teraktif. Selanjutnya dilakukan pengujian meliputi aktivitas antioksidan metode DPPH (Molyneux, 2004), penetapan kadar fenolik total (Ghasemi *et al.*, 2009), dan penetapan kadar flavonoid total (Ordon *et al.*, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyiapan Bahan

Bahan diolah menjadi simplisia melalui beberapa tahapan, dimulai dari sortasi basah yang berguna untuk memisahkan bahan dari pengotor. Selanjutnya bahan dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan pengotor yang masih melekat pada sampel. Kemudian dilakukan perubahan bentuk pada bahan yang bertujuan untuk memperkecil ukuran bahan guna mempercepat proses pengeringan.

Setelah itu dilakukan proses pengeringan yang bertujuan untuk menghentikan reaksi enzimatik dalam simplisia dan untuk mengurangi kandungan air dari simplisia, sehingga tidak dapat ditumbuhi jamur. Terakhir sortasi kering yang bertujuan untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tumbuhan yang tidak diinginkan atau pengotor-pengotor yang masih tertinggal pada simplisia kering tersebut. Dari pengolahan bahan tersebut hasil yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengolahan Simplisia Daun, Batang dan Kulit Batang Karamunting

Sampel	Berat Segar (gram)	Berat Simplisia Kering (gram)	Berat Serbuk Simplisia (gram)
Daun	1000	400	350
Batang	1500	700	520
Kulit Batang	800	400	330

Karakterisasi Simplisia

Karakterisasi simplisia merupakan salah satu parameter standarisasi simplisia, yang bertujuan untuk mengetahui kualitas/mutu simplisia yang digunakan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Karakterisasi Simplisia

NO	Pemeriksaan	Hasil Percobaan (% b/b)		
		Daun	Batang	Kulit Batang
1	Kadar air*	6,00	10	10
2	Kadar abu total	5,80	3,00	7,50

3	Kadar abu larut air	1,46	2,25	1,50
4	Kadar abu tidak larut asam	1,18	0,25	1,25
5	Kadar sari larut air	6,00	7,00	6,50
6	Kadar sari larut etanol	9,00	3,50	3,00
7	Susut pengeringan	10,40	13,48	10,65

Keterangan * : % (v/b)

Skrining Fitokimia Simplisia

Hasil skrining fitokimia yang diperoleh menunjukkan bahwa simplisia daun, batang dan kulit batang karamunting positif mengandung senyawa flavonoid, ditandai dengan terbentuknya warna jingga pada lapisan amil alkohol. Sedangkan pada uji tanin dilakukan dengan penambahan FeCl_3 1%. Pada uji tanin diperoleh hasil positif pada daun, batang dan kulit batang dengan memberikan warna biru kehitaman. Adanya tanin akan mengendapkan protein pada gelatin, sehingga gelatin 1% digunakan sebagai reaksi penegasan untuk tanin.

Pada uji saponin hasil yang diperoleh positif untuk sampel daun, batang dan kulit batang. Timbulnya busa menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Rusdi, 1990). Pada pengujian steroid dan triterpenoid, hasil yang diperoleh menunjukkan positif steroid/triterpenoid pada sampel daun, batang dan kulit batang dengan terbentuknya cincin violet. Pada simplisia daun, batang dan kulit batang karamunting tidak terjadi endapan ketika ditambah dengan pereaksi baik mayer, dragendorff, dan bouchardat sehingga simplisia dinyatakan tidak mengandung senyawa alkaloid.

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Simplisia

Pemeriksaan	Sampel		
	Daun	Batang	Kulit Batang
Alkaloid			
kertas saring	+	+	-
Dragendorf	-	-	-
Mayer	-	-	-
Bouchardat	-	-	-
Flavonoid	+	+	+
Saponin	+	+	+
Tanin			
FeCl_3 1%	+	+	+
Gelatin 1%	+	+	-
Pereaksi Steasny			
Tanin Galat	+	-	-
Tanin Katekat	-	-	+
Kuinson	+	+	+
Steroid/Triterpenoid	+	+	+

Ekstraksi Simplisia

Ekstraksi daun, batang dan kulit batang karamunting dilakukan secara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan sederhana, mudah diusahakan dan dapat menghindari rusaknya komponen senyawa akibat panas.

Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia daun, batang dan kulit batang karamunting dalam pelarut hingga seluruh serbuk simplisia terendam seluruhnya. Pada proses maserasi dilakukan penyarian berulang menggunakan pelarut baru dengan jenis dan jumlah yang sama agar memungkinkan proses ekstraksi senyawa kimia dalam sampel berlangsung secara optimal. Pada proses maserasi juga disertai dengan pengadukan untuk meratakan konsentrasi larutan di luar butir serbuk simplisia, sehingga dengan pengadukan tersebut tetap terjaga adanya derajat perbedaan konsentrasi yang sekecil-kecilnya antara larutan di dalam sel dengan larutan di luar sel.

Hasil maserasi (maserat) yang diperoleh kemudian dilakukan penyaringan dan pemekatan. Pemekatan dilakukan dengan bantuan *rotary vaporator*.

Tabel 4. Hasil Rendemen Ekstrak

Sampel	Berat Sampel (gram)	Berat Ekstrak Yang Diperoleh (gram)	Rendemen Ekstrak (%)
Daun	300	34,71	11,57
Batang	300	18,72	6,24
Kulit Batang	300	18,17	6,06

Fraksinasi Ekstrak Teraktif

Fraksinasi dimaksudkan untuk memisahkan kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak daun karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) berdasarkan tingkat kepolaran. Hasil rendemen fraksi yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Rendemen Fraksi

Sampel	Bobot Ekstrak (gram)	Bobot Fraksi (gram)	Rendemen Fraksi (% b/b)
Fraksi N-Heksan	20	3,41	17,05
Fraksi Etil Asetat	20	4,07	20,35
Fraksi Metanol-Air	20	12,45	62,25

Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Prinsip aktivitas penangkapan radikal bebas dengan metode DPPH yaitu adanya aktivitas antioksidan pada sampel menyebabkan terjadinya perubahan warna larutan DPPH dalam metanol dari berwarna ungu pekat menjadi kuning pucat. Perubahan warna tersebut menunjukkan kemampuan sampel dalam meredam

aktivitas radikal bebas DPPH (Permana *et al.*, 2003, Hanani *et al.*, 2005).

Uji aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH yang dinyatakan dalam nilai IC_{50} secara keseluruhan memperlihatkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat hingga kuat dari tumbuhan karamunting seperti terlihat pada tabel 6. Diantara sampel ekstrak yang diuji, ekstrak daun memiliki nilai IC_{50} paling rendah. Sedangkan diantara sampel fraksi dari ekstrak daun yang diuji, fraksi metanol-air yang bersifat polar memiliki nilai IC_{50} paling rendah. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin besar aktivitas antioksidannya. Menurut Prior (2003), mekanisme penghambatan aktivitas radikal bebas DPPH oleh senyawa antioksidan adalah dengan mendonorkan atom hidrogen dari sebagian gugus hidroksilnya ke senyawa radikal bebas DPPH sehingga membentuk senyawa radikal bebas DPPH lebih stabil (DPPH-H).

Perbedaan nilai IC_{50} antara masing-masing sampel dengan pembanding vitamin C diakibatkan oleh kemampuan masing-masing senyawa dalam memberikan elektron kepada DPPH, semakin banyak elektron yang diberikan kepada DPPH akan mengakibatkan penurunan nilai absorbansinya yang berarti meningkatnya persen inhibisi dan menurunnya nilai IC_{50} .

Tabel 6. Aktivitas Antioksidan Tumbuhan Karamunting Berdasarkan Nilai IC_{50}

Sampel	IC_{50} (ppm)
Ekstrak daun	13,836
Ekstrak batang	58,420
Ekstrak kulit batang	53,585
Fraksi metanol-air dari ekstrak daun	9,147
Fraksi etil asetat dari ekstrak daun	14,60
Fraksi n-heksan dari ekstrak daun	88,206
Vitamin C	5,085

Kadar Fenolik Total

Penetapan kadar fenolik total bertujuan untuk mengetahui jumlah fenolik yang terdapat pada masing-masing ekstrak dan fraksi. Metode folin ciocalteu yang digunakan untuk menguji kadar total fenolik didasarkan pada kekuatan mereduksi dari gugus hidroksil senyawa fenolik. Senyawa fenolik akan mereduksi fosfomolibdat fosfotungstat dalam Folin-Ciocalteu membentuk molybdenum yang berwarna biru (Tursiman *et al.*, 2012).

Tabel 7. Kadar Fenolik Total Tumbuhan Karamunting

Sampel	Kadar Fenolik Total Rata-Rata (%) (mg GAE/mg sampel)
Ekstrak daun	17,467 ± 0,035
Ekstrak batang	8,213 ± 0,0085
Ekstrak kulit batang	8,78 ± 0,017
Fraksi metanol-air dari ekstrak daun	23,034 ± 0,044
Fraksi etil asetat dari ekstrak daun	19,923 ± 0,029

Fraksi n-heksan dari ekstrak daun	4,605 ± 0,0085
-----------------------------------	----------------

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa kadar fenol total tertinggi diantara sampel ekstrak yang diuji terletak pada ekstrak daun yakni 17,467 ± 0,035 (mg GAE/mg Ekstrak). Sedangkan diantara sampel fraksi dari ekstrak daun yang diuji, fraksi metanol-air yang memiliki kadar fenolik total paling tinggi yakni sebesar 23,034 ± 0,044 (mg GAE/mg Fraksi).

Fenol merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga kelarutannya paling tinggi dalam pelarut etanol. Pelarut yang bersifat polar mampu melarutkan fenol lebih baik sehingga kadarnya dalam ekstrak daun dan fraksi metanol-air menjadi tinggi. Perbedaan tingkat kepolaran pelarut menentukan struktur dan jenis senyawa fenolik yang terekstrak. Senyawa fenolik yang mempunyai gugus hidroksil lebih banyak akan menghasilkan kandungan fenolik total yang tinggi (Pambayun, *et al.*, 2007).

Menurut Nakiboglu *et al.*, (2007) kemampuan penangkapan radikal bebas DPPH sangat dipengaruhi oleh gugus OH yang terdapat dalam senyawa fenolik. Semakin banyak gugus hidroksil yang tersubstitusi dalam molekul maka kemampuan penangkapan radikal bebasnya semakin kuat karena semakin banyak atom hidrogen yang dapat didonorkan (Yu Lin *et al.*, 2009). Oleh karena itu, semakin tinggi total fenolik, maka semakin kecil nilai IC_{50} dan semakin besar aktivitas antioksidannya.

Kadar Flavonoid Total

Prinsip penetapan kadar flavonoid menggunakan aluminium klorida adalah pembentukan kompleks stabil antara aluminium klorida dengan gugus keto pada atom C-4 keto dan dengan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dengan flavon dan flavanol (Markham, 1988).

Tabel 8. Kadar Flavonoid Tumbuhan Karamunting

Sampel	Kadar Flavonoid Total Rata-Rata (%) (mg QE/mg sampel)
Ekstrak daun	4,403 ± 0,011
Ekstrak batang	0,737 ± 0,0008
Ekstrak kulit batang	1,330 ± 0,0009
Fraksi metanol-air dari ekstrak daun	0,860 ± 0
Fraksi etil asetat dari ekstrak daun	6,985 ± 0,006
Fraksi n-heksan dari ekstrak daun	5,759 ± 0,104

Berdasarkan hasil kadar flavonoid pada tabel 8, menunjukkan bahwa kandungan flavonoid total tertinggi diantara sampel ekstrak yang diuji, terletak pada ekstrak daun yakni 4,403 ± 0,011 % (mg QE/mg Ekstrak). Sedangkan diantara sampel fraksi dari ekstrak daun yang diuji, kandungan flavonoid total yang tertinggi terletak

pada fraksi etil asetat yakni $6,985 \pm 0,006$ % (mg QE/mg Fraksi).

Hasil ini diduga dipengaruhi oleh kepolaran pelarut yang dapat dikaitkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Stankovic *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa kandungan fenolik tertinggi ada pada pelarut dengan kepolaran tinggi, sedangkan kandungan flavonoid tertinggi ada pada pelarut dengan kepolaran sedang.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian antioksidan metode DPPH pada ekstrak daun, kulit batang dan batang tumbuhan *Melastoma malabathricum* L. diperoleh aktivitas antioksidan yang tergolong sangat kuat hingga kuat. Dimana ekstrak daun memiliki aktivitas antioksidan paling kuat dengan nilai IC_{50} 13,836 ppm. Pada hasil fraksinasi dari ekstrak daun, diperoleh aktivitas antioksidan paling kuat pada fraksi metanol air dengan nilai IC_{50} 9,147 ppm.

Kadar fenolik dan flavonoid total pada ekstrak daun, kulit batang dan batang tumbuhan *Melastoma malabathricum* L. yang tertinggi terletak pada ekstrak daun dengan kadar fenolik total sebesar $17,467 \pm 0,035$ % (mg GAE/mg Ekstrak) dan kadar flavonoid total sebesar $4,403 \pm 0,011$ % (mg QE/mg Ekstrak).

Kadar fenolik total tertinggi diantara hasil fraksinasi dari ekstrak daun, diperoleh pada fraksi metanol-air dengan kadar fenolik total sebesar $23,034 \pm 0,044$ % (mg GAE/mg Fraksi). Sedangkan kadar flavonoid total tertinggi diantara hasil fraksinasi dari ekstrak daun, diperoleh pada fraksi etil asetat dengan kadar flavonoid total sebesar $6,985 \pm 0,006$ % (mg QE/mg Fraksi).

DAFTAR PUSTAKA

- Burkill, I. H. (1966). *A Dictionary of Economic Product of The Malay Peninsula, Vol. II*. Government of Malaysia and Singapore by The Ministry of Agriculture and Cooperatives, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Ghasemi, K., Ghasemi, Y., Ebrahimzadeh, M. (2009). Antioxidant Activity, Phenol and Flavonoid Contents of 13 Citrus Species Peels and Tissues. *Pak. J. Pharm. Sci.*, **22**, 277-281.
- Gitti, F.Y. (2014). Pengaruh Pelarut Terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.). *Thesis*. Ujung Pandang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas.
- Hanani, E., Mun'im, A., dan Sekarini, R. (2005). Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons *Calispongia* sp dari Kepulauan Seribu. *Majalah ilmu kefarmasian*, **2**(3), 127-133.
- Indriyani, P. (2014). Karamunting dan Kemunting Tumbuhan Liar Kaya Manfaat. <http://www.grapesdanewssite.wordpress.com>. (Diakses tanggal 21 November 2015).
- Izzati, U.Z. (2015). Efektivitas Penyembuhan Luka Bakar Salep Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar. *Skripsi*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Joffry, S.M., Yob, N.J., Rofiee, M.S., Affandi, M., Suhaili, Z., Othman, F., Akim, A.M., Desa, M.N.M., dan Zakaria, Z.A. (2012). *Melastoma malabathricum* (L.) Smith Ethnomedicinal Uses, Chemical Constituents, and Pharmacological Properties: A Review, Evidence Based Complementary and Alternative Medicine. doi: 10.1155/2012/258434.
- Katno, S dan Pramono. (2002). *Tingkat Manfaat dan Keamanan Tanaman Obat dan Obat Tradisional*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi UGM.
- Markham, K.R. (1988). *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Diterjemahkan Oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Molyneux, P. (2004). *The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazil (DPPH) for Estimating*.
- Nakiboglu, M. Urek, R.O. Kayali, H.A. & Tarhan. (2007). Antioxidant Capacities Of Endemic Sideritis Sipylea And Origanum Sipyleum From Turkey. *Food Chemistry*, **104**, 630-635.
- Ordon ez, A.A.L., Gomez, J.D., Vattuone, M.A., Dan Isla, M.I. (2006). Antioxidant activities of *Sechium edule* (Jacq.) Swartz. *Extracts Food Chemistry*; **97**, 43-49.
- Pambayun, R., Gardjito, M., Sudarmadji, S., dan Kuswanto, K.R. (2007). Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri Dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir. *Majalah Farmasi Indonesia*, **18**(3), 141-146.
- Permana, D., Lajis, N.H., Abas F.A.G., Othman, R., Ahmad, M., Kitajama, H., Takayama, N., dan Aimi. (2003). Antioksidative Constituents of Hedotis Diffusa Wild. *Natural Product Sciences* **9**(1), 7-9.
- Prior, R.L. (2003). Fruits and Vegetables in The Prevention of Cellular Oxidative Damage. *Am journal Clin Nutr*, **78**, 570S-578S.
- Simanjuntak, M. (2008). Ekstraksi dan Fraksinasi Komponen Ekstrak Daun Tumbuhan Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) serta Pengujian Efek Sediaan Krim Terhadap Penyembuhan Luka Bakar. *Skripsi*. Hal 185.
- Stankovic, M.S., Niciforovic, N., Topuzovic, M., dan Solujic, S. (2011). Antioxidant activity, total phenolic content and flavonoid concentrations of different plant parts of *Teucrium polium* L. subsp. *Polium*. *Acta Soc Bot Pol*, **81**(2):117-122.
- Syafitri, N.K. (2013). Kandungan Fitokimia, Aktivitas Antioksidan, Dan Sitotoksitas Ekstrak Buah Harendong (*Melastoma affine* D. Don). *Skripsi*.

Bogor: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.

- Turisman, Ardiningsih, P., dan Nofiani, R. (2012). *Total Fenol Fraksi Etil Asetat dari Buah Asam Kandis (Garcinia dioica Blume)*. *JKK*, **1**, 45-48.
- Wulansari, D. dan Chairul. (2011). Penapisan Aktivitas Antioksidan dan Beberapa Tumbuhan Obat Indonesia Menggunakan Radikal 2,2-Diphenyl-1 Picrylhydrazyl (DPPH). *Majalah Obat Tradisional*, **16**(1), 22 – 2.
- Yu Lin, H. Kuo, Y.H. Lin, Y.L., & Chiang, W. (2009). Antioxidative Effect And Active Components From Leaves Of Lotus (Nelumbo nucifera). *Journal Of Agricultural And Food Chemistry* **57**, 6623–6629.
- Zuhud, F.A.M. (1995). Keanekaragaman Tumbuhan Obat di Cagar Alam Pananjung Pangandaran. Di dalam: *Prosiding Seminar Etnobotani II*; Yogyakarta, 24-25 Juni 1995. Yogyakarta: Ikatan Pustakawan Indonesia. hlm 39-51.