

**PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl)
DARI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN JARAK CINA (*Jatropha multifida* L.)**

**Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi**

**Disusun Oleh:
Alfi Wahyu
1504015015**




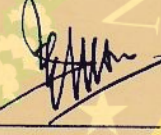




**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2019**

Skripsi dengan Judul

**PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl)
DARI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN JARAK CINA (*Jatropha multifida* L.)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Alfi Wahyu, NIM 1504015015

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		<u>26/12</u>
<u>Penguji I</u> Vera Ladeska, M.Farm., Apt.		<u>30/12 19</u>
<u>Penguji II</u> Vivi Anggia, M.Farm., Apt.		<u>27/12 19</u>
<u>Pembimbing I</u> Drs. H. Sediarmo, M.Farm., Apt.		<u>08/01 20</u>
<u>Pembimbing II</u> Rindita, M.Si.		<u>16/01 20</u>
Mengetahui: Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		<u>16/1-2020</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **07 Desember 2019**

ABSTRAK

PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) DARI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN JARAK CINA (*Jatropha multifida* L.)

Alfi Wahyu
1504015015

Tanaman jarak cina merupakan salah satu spesies *Jatropha* dengan nama latin *Jatropha multifida*. Jarak cina memiliki senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, steroid, tanin, saponin, flavonoid dan fenolik yang memiliki manfaat. Daunnya berkhasiat sebagai antiinflamasi topikal. Getah batangnya sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*, dan batangnya sebagai pestisida nabati. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil) dari ekstrak etanol 70% daun jarak cina. Konsentrasi yang digunakan untuk uji penetapan kadar yaitu 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm, pembanding yang digunakan yaitu asam galat dengan konsentrasi yang sama. Pada penetapan kadar didapatkan hasil sebesar 105,6389 mg GAE/g \pm 2,6014. Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dengan konsentrasi 50, 75, 100, 125, dan 150 ppm. Pembanding yang digunakan yaitu vitamin C dengan konsentrasi 5, 7,5, 10, 12,5 dan 15 ppm. Hasil penelitian menunjukkan aktivitas antioksidan Vitamin C dengan nilai IC₅₀ sebesar 12,16782 μ g/ml, hasil ekstrak etanol 70% daun jarak cina pada metode DPPH memiliki nilai IC₅₀ 115,3603 μ g/ml, yang artinya ekstrak daun Jarak Cina memiliki aktivitas antioksidan sedang.

Kata kunci: Fenolik, Antioksidan, *Jatropha multifida* L., DPPH

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH (2,2- Diphenyl -1- Picrylhydrazyl) DARI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN JARAK CINA (*Jatropha multifida* L.)”**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian skripsi ini tidak lepas dari bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Iniding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta .
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si. selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm. selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M. Ag. selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
6. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.
7. Bapak Drs. apt. H. Sediarmo, M.Farm., selaku pembimbing I dan Ibu Rindita M.Si, selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Keluarga tercinta atas doa dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materi.
9. Teman-teman yang tidak bisa saya disebutkan satu per satu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dorongan semangatnya.
10. Pimpinan dan seluruh staff kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang telah telah banyak membantu dalam penelitian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Deskripsi Tanaman Jarak Cina	4
2. Kandungan Kimia Dan Khasiat	5
3. Simplisia dan Ekstraksi	5
4. Pelarut Etanol	6
5. Senyawa Fenolik	7
6. Antioksidan	8
7. 2,2- <i>diphenyl -1- pikrilhidrazil</i> (DPPH)	9
8. Spektrofotometer UV-vis	10
B. Kerangka Berpikir	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu Penelitian	14
B. Alat Dan Bahan Penelitian	14
C. Prosedur Kerja	14
1. Detereminasi Tanaman	14
2. Pembuatan Simplisia	15
3. Pembuatan Ekstrak Etanol 70%	15
4. Pemeriksaan Mutu Esktrak	16
5. Penapisan Fitokimia	16
6. Tahapan Penetapan Kadar Senyawa Fenolik Total	17
7. Pembuatan Larutan Antioksidan	19
8. Pembuatan Larutan Pembanding	19
9. Penentuan Total Antioksidan Dalam Sampel	20
10. Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil Penelitian	21
1. Determinasi	21
2. Penyediaan Simplisia	21
3. Karakteristik Ekstrak	21
4. Hasil Ekstraksi	21

5. Pemeriksaan Parameter Mutu Ekstrak	22
6. Hasil Uji Penapisan Fitokimia	22
7. Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total	23
8. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan	25
B. Pembahasan Hasil Penelitian	26
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Tingkat Kekuatan Antioksidan	10
Tabel 2. Pemeriksaan Organoleptis	21
Tabel 3. Hasil Ekstraksi Daun Jarak Cina	22
Tabel 4. Pemeriksaan Kadar Air dan Rendemen Ekstrak	22
Tabel 5. Uji Penapisan Fitokimia	22
Tabel 6. Nilai Standar Asam Galat	24
Tabel 7. Penetapan Kadar Fenolik	25
Tabel 8. Hasil Uji Antioksidan Vitamin C	25
Tabel 9. Hasil Uji Antioksidan Ekstrak Daun Jarak Cina	26



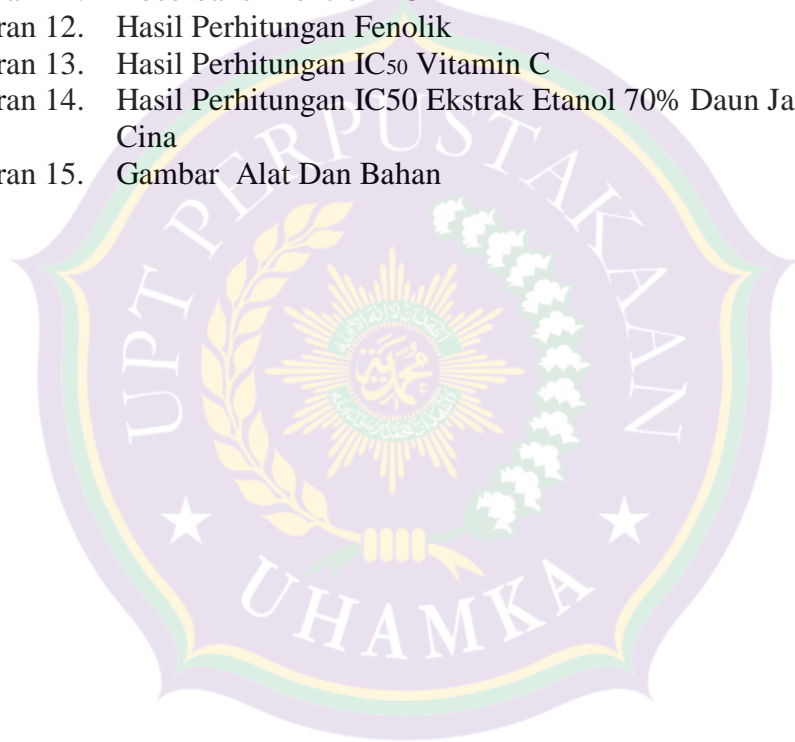
DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Tanaman Jarak Cina	4
Gambar 2. Struktur Kimia Fenol	7
Gambar 3. Struktur Kimia Asam Galat	8
Gambar 4. Reaksi Kimia DPPH	10
Gambar 5. Grafik Kalibrasi Asam Galat	24
Gambar 6. Grafik Hubungan Kosentrasi dengan % Inhibisi Vitamin C	26
Gambar 7. Grafik Hubungan Konsentrasi dengan % Inhibisi Ekstrak Etanol Daun Jarak Cina	26



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman Jarak Cina	38
Lampiran 2. Skema Prosedure Kerja	39
Lampiran 3. Certificate Of Analysis DPPH	41
Lampiran 4. Certificate Of Analysis Vitamin C	42
Lampiran 5. Perhitungan Rendemen Ekstrak dan Kadar air	43
Lampiran 6. Hasil Penapisan Fitokomia Ekstrak Daun Jarak Cina	44
Lampiran 7. Kurva Baku Asam Galat	46
Lampiran 8. Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat	47
Lampiran 9. Operating Time	48
Lampiran 10. Absorbansi Kontrol DPPH 1	49
Lampiran 11. Absorbansi Kontrol DOPPH 2	50
Lampiran 12. Hasil Perhitungan Fenolik	51
Lampiran 13. Hasil Perhitungan IC ₅₀ Vitamin C	53
Lampiran 14. Hasil Perhitungan IC ₅₀ Ekstrak Etanol 70% Daun Jarak Cina	54
Lampiran 15. Gambar Alat Dan Bahan	55



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman obat tradisional telah dikenal sebagai sumber bahan alam metabolit sekunder dan dapat dikembangkan untuk obat-obatan. Salah satu kelompok tanaman yang secara empiris dijadikan sebagai bahan obat adalah *Jatropha*. Genus *Jatropha* termasuk dalam famili Euphorbiaceae yang saat ini dapat dimanfaatkan dalam industri pangan, pertanian dan farmasi (Carvalho *et al.* 2018). Salah satu spesies *Jatropha* adalah jarak cina (*Jatropha multifida*), memiliki senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, steroid/terpenoid, tanin, saponin, flavonoid dan fenolik (Kolawole *et al.* 2014). Daunnya berkhasiat antiinflamasi topikal (Azkiyani dkk. 2018). Getah batangnya sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* (Dharmawi dkk. 2013). Batangnya sebagai pestisida nabati (Irawati dkk. 2017). Di antara berbagai jenis metabolit sekunder terdapat senyawa yang diketahui berperan sebagai penghalang radikal bebas, yaitu senyawa fenolik (Marinova dan Batchvarov, 2011).

Senyawa fenolik adalah kelompok senyawa yang mengandung gugus hidroksil (-OH) yang terikat secara langsung pada suatu gugus hidrokarbon aromatik. Fenolik merupakan kelas utama antioksidan yang terdapat pada tumbuhan. Kandungan senyawa fenolik banyak diketahui sebagai penghalang radikal bebas (Marinova dan Batchvarov, 2011).

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut mencari pasangan dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada di sekitarnya (Winarsi 2007). Radikal bebas dalam tubuh bersifat sangat reaktif dan akan berinteraksi secara aktif melalui reaksi oksidasi dengan bagian tubuh maupun sel-sel tertentu yang tersusun atas lemak, protein, karbohidrat, DNA, dan RNA sehingga memicu berbagai penyakit seperti jantung koroner, penuaan dini dan kanker. Oleh sebab itu dibutuhkan antioksidan untuk mengatasi radikal bebas (Dewi dkk. 2013).

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas. Akibatnya kerusakan sel dapat dihambat (Winarsi 2007).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Anani *et al.* (2016) mengenai penelitian kadar fenolik total dan uji antioksidan dari jarak cina dengan metode *2,2-diphenyl-1-pikrilhidrazil* (DPPH) di Afrika, menghasilkan kadar fenolik total sebesar $1,09 \pm 0,26$ mg GAE/g dan pada uji aktivitas antioksidan menghasilkan nilai antioksidan IC_{50} sebesar 43,23 μ g/ml. Menurut Dewoto (2007), bahwa kandungan kimia tanaman herbal dapat ditentukan oleh banyak faktor. Hal ini dikarenakan tanaman merupakan organisme hidup sehingga letak geografis/tempat tumbuh tanaman, iklim, cara pembudidayaan, cara panen atau waktu panen, dan cara perlakuan pasca panen (pengeringan, penyimpanan dan prosedur kerja) dapat mempengaruhi kandungan kimia dari tanaman.

Di samping menggunakan metode DPPH, uji antioksidan dapat dilakukan dengan berbagai metode lain, seperti metode *Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity* (CUPRAC), *Ferri Tiosianat* (FTC) dan *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP). Pada penelitian ini digunakan uji antioksidan dengan metode (DPPH) untuk melihat perbedaan dari penelitian sebelumnya berdasarkan letak geografisnya. Dengan demikian pemanfaatan tanaman daun jarak Cina dapat lebih maksimal untuk dijadikan sebagai alternatif pengobatan herbal dalam penyembuhan berbagai macam penyakit. Dengan melihat kadar fenolik total yang terkandung dalam ekstrak jarak cina maka dapat diperkirakan besar aktivitas antioksidannya.

Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*). Metode ini dipilih karena merupakan metode yang mudah dan cepat untuk pengujian aktivitas antioksidan ekstrak tanaman. Pada metode ini, DPPH berperan sebagai radikal bebas yang dihambat oleh antioksidan sehingga terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning yang dapat diukur dengan spektrofotometri sinar tampak, sehingga aktivitas penghambatan radikal bebas dapat ditentukan. Berdasarkan metode ini, kemampuan antioksidan suatu

senyawa dinyatakan dengan nilai *Inhibition Concentration* (IC₅₀). Serapan kuat DPPH akan terlihat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna ungu (Juniarti dkk. 2009).

B. Permasalahan Penelitian

Tanaman jarak cina (*Jatropha multifida* L.) memiliki senyawa metabolit sekunder fenolik dan flavonoid pada daun dan batangnya yang berfungsi sebagai antioksidan. Dengan demikian, permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol 70% daun jarak cina menggunakan metode DPPH dan berapakah kadar fenolik total ekstrak etanol 70% pada daerah yang berbeda dari penelitian sebelumnya, sehingga didapat aktivitas antioksidan yang lebih baik.

C. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar fenolik total dari ekstrak daun jarak cina (*Jatropha multifida* L.) dan membuktikan bahwa jarak cina memiliki aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang daun jarak cina (*Jatropha multifida* L.) yang dapat digunakan sebagai antioksidan dan sebagai penunjang penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian R, Susanti H. 2012. Penetapan kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan Variasi tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. Dalam: *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Yogyakarta. Hlm 73-80.
- Anani K, Adjrah Y, Ameyapoh Y, Karou SD, Agbonon A, Souza CD, Gbessor M. 2016. Antimicrobial, Anti-inflammatory and Antioxidant Activities of *Jatropha multifida* L. Dalam: *Journal of Pharmacognosi and Natural Products*. Nigeria. Hlm 142-147.
- Andayani R, Maimunah, Lisawati Y. 2008. Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total dan likopen pada buah tomat (*Solanum lycopersium* L.). Dalam: *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. Vol.13 Hlm. 31-37.
- Armala MM. 2009. Daya Antioksidan Fraksi Air Ekstrak Herba Kenikir (*Cosmos caudatus* H.B.K) dan profil KLT. Dalam: *Skripsi*. 39. Fakultas farmasi Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Ashutosh K. 2007. *Pharmaceutical Drug Analysis*. New delhi: New Age International: 283.
- Azkiyani FR, Priyanto, Prastiwi R. Antiinflamasi topikal ekstrak etanol daun jarak cina dengan parameter jumlah leukosit total dan monosit pada tikus jantan galur. Dalam: *Jurnal Farmasi* . Jakarta. Hlm 1-10.
- Carla W, Sabandar, Ahmat N, Jaafar FM, Sahidin. 2013. Medicinal property, phytochemistry and pharmacology of several *Jatropha* species (Euphorbiaceae): A review. Dalam: *Jurnal review*. Malaysia.
- Carvalho CR, Clarindo WR, Praca MM, Araujo FS, Carels N. 2008. Genome Size, base composition and karyotipr Of *Jatropa curcas* L. an important biofuel plant. Dalam: *Journal plant science*.174 Hlm.613-617.
- Dharmawi, Zakiah HM, Fahri P. 2013. Daya hambat getah jarak cina terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Dalam: *Jurnal Medica Veterinari*. Aceh. ISSN: 0853-1943. Hlm 113-115.
- Departemen Kesehatan RI. 1985. *Cara pembuatan simplisia*. Jakarta. Departemen Kesehatan RI. Hlm 10-17.

- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Jakarta. Dirjen, POM. Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan RI. 2002. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta. Dirjen Pom, Direktorat Pengawasan obat Tradisional.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm 62, 172, 174-175.
- Departemen Kesehatan RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Edisi II. Hlm 528-531.
- Dewi TR, Mimin K, Fitri RW. 2013. Uji Aktivitas Daya Antioksidan Buah Rambutan Rapih Dengan Metode DPPH. Dalam: *Jurnal Kimia* . Bandung. Volume VII No 1. Hlm 376-388.
- Dewoto HR. 2007. Pengembangan Obat Tradisional Indonesia Menjadi Fitofarmaka. Dalam: *Maj. Kedokteran Departemen Farmakologi*, Jakarta. Vol: 57, No: 7.
- Endah RD, Sperisa D, Andrian N, Prayanto. 2007. *Pengaruh Kondisi Fermentasi Terhadap Yield Etanol pada Tumbuhan Bioetanol dari Pati Garut*. Gema Teknik. no 2.
- Fadli AM, Setyati WA, Subagiyo, Pramesti R. 2018. Aktivitas Antioksidan Ekstra rumput laut (*Halimeda macroloba*) di Pantai teluk Jepara. Dalam: *Jurnal Ilmu kelautan*. E-ISSN 2527-5186 Vol 3 No. 2 Hlm 144-155.
- Fesenden RJ, Fesenden JS. 1995. *Kimia Organik*, Jilid I. Erlangga. Jakarta. 436-437.
- Folin O, Ciocalteu V. 1944. On Tirosine and Tryptophane Determinations in protein. Dalam: *Journal Biology and chemistry*. 73:627-650.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC. Hlm 11, 14-15, 20, 79, 97, 103, 104, 106, 197, 227.
- Harmita. 2015. *Analisis Fisikokimia Potensiometri & Spektroskopi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. Hlm. 11, 19-32.
- Huang D, Ou B, Prior RL. 2005. The Chemistry behind Antioxidant Capacity Assays. Dalam: *Journal Of Agriculture And Food Chemistry*. 53. 1841-1856.

- Irawati L, Suryadarma IGP, Suhartini. 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Batang Jarak Cina (*Jatropha multifida* Linn) Sebagai Pestisida Nabati Pengendali Hama *Plutella xylostella* Pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Dalam: *Jurnal Biologi*. Yogyakarta. Vol 06 no 06. Hlm 385-391.
- Isnidar , Wahyuono S, Setyowati EP. 2011. Isolasi dan Identifikasi senyawa antioksidan dan kesemek (*Diospyros kaki* Thunb) dengan metode DPPH. Dalam: *Majalah obat Tradisional*. 16. Hlm. 157-164.
- Juniarti, Delvi O, Yuhernita. 2009. Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas dan Antioksidan dari Ekstrak Daun Saga. Dalam: *Jurnal Sains*. vol 13 No.1 Hlm.50-54.
- Kumoro AC. 2015. *Teknologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat*. Plantaxia.Yogyakarta. Hlm.7, 15-18, 43-44, 72-73.
- Kolawole OS, Abdurahman AA, Oladele FA. 2014. A Numerical To The Toxonomy Of Genus *Jatropha multifida* Linn, Using Quantitative Phytytochemical Constitutents. Dalam: *European Journal Experimental Biology*. Nigeria. ISSN : 2248-9215. Hlm.71-75.
- Lee KW, Kim YJ, Lee HJ, Lee Cy. 2003. Cocoa Has More Phenolic Phytochemichal and A Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red wine. Dalam: *Journal of Agricultural and Food chemistry*. Volume 10. Hlm 7292-7295.
- Marinova G. Batcharov, V. 2011. Evaluation of the methods for determination of the free radical savenging Activity by DPPH. Dalam: *Journal of Agricultural Science*.Vol 02 no 02 Hlm 11-24.
- Mulja M, Suharman. 1995. *Anlisis Instrumental*. Ed 1. Airlangga University Press, Surabaya.
- Molyneux P. 2004. The Use Of Stable Free Radical Diphenylpicrylhidraziyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activy. Dalam : *Songklanarin J,Sci Technol*. 26 . Hlm 211-219.
- Mongkolsilp M. Pongbupakit L. Sae-Lee N. sintthithaworn W. 2004. Radical Scavenging and Total Phenolic Content of Medical Pant Used in Primary Health care. Dalam: *Journal of Pharmaceutical science*. vol 9. Hlm 32-35.

- Neldawati. 2013. Analisis Nilai Absorpsi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. Dalam: *Jurnal FMIPA*. Padang. Vol 02. Hlm 79.
- Prastiwi RD, Bintang M, Simanjutak P. 2014. Lelutung tokak sebagai Sumber Zat Antioksidan dan Antikanker. Dalam: *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. Universitas Pancasila. Jakarta. Vol 12. No 02. ISSN 1693-1831. Hlm 267-272.
- Santana CM, Ferrera ZS, Padron MET, Rodriguez JJS. 2009. Methodologies for the extraction of phenolic compound from environmental samples. Dalam: *New Approaches. Molecules*. Vol 14. hlm 298-320.
- Sastrohamidjojo H. 2004. *Kimia Minyak atsiri*. Yogyakarta : UGM press.
- Siregar M. 1988. *Dasar-Dasar Kimia Organik*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pengembangan Lembaga Pendidikan Jakarta.
- Sudarmadji S. 2003. *Mikrobiologi Pangan*. Dalam: *PAU Pangan dan Gizi*. UGM Yogyakarta.
- Susiarti, S., Munawaroh, E., dan Horsten, S.F.A.J., (1999). *Jatropha L*. In: de Padua, L.S., Bunyapraphatsara, N. and Lemmens, R.H.M.J. Medicinal and poisonous plants. Dalam: *Journal Plant Resources of South-East asia*. Backhuys, the Netherlands. No. 12.
- Voight R. 1995. *Pelajaran Teknologi Farmasi*. Diterjemahkan Neuro S. Yogyakarta: UGM press.
- Widya S, Max Revolva JR, Citraningtyas G. 2013. Kandungan Flavonoid Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol daun Binahong. Dalam: *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Manado. Vol 02 no 01. Hlm 18-22.
- Winarsi H. 2007. *Antioksidan alami dan Radikal bebas*. Kanisius. Yogyakarta. Hlm 77-82.