

**PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)
DARI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KEMIRI (*Aleurites moluccanus*
Willd.)**

Skripsi

Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**Disusun Oleh:
Riska Priyanti
1504015329**


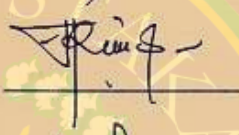






**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2019**

Skripsi dengan Judul

PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) DARI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KEMIRI (*Aleurites moluccanus* Willd.)

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Riska Priyanti, NIM 1504015329

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		<u>30/6/21</u>
<u>Penguji I</u> Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.		<u>17/12¹⁹</u>
<u>Penguji II</u> Vivi Anggia, M.Farm., Apt.		<u>27/12¹⁹</u>
<u>Pembimbing I</u> Drs. H. Sediarmo, M.Farm., Apt.		<u>8/01²⁰</u>
<u>Pembimbing II</u> Rindita, M.Si.		<u>17/01²⁰</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Farmasi Kori Yati, M.Farm., Apt.		<u>17/01²⁰</u>

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

Abstrak

PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) DARI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KEMIRI (*Aleurites moluccanus* Willd.)

Riska Priyanti
1504015329

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan serta untuk menentukan kandungan fenolik total dari ekstrak etanol 70% daun kemiri (*Aleurites moluccanus* Willd.). Pengujian kandungan fenolik total dilakukan dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu* yang hasilnya dinyatakan dalam ekivalen asam galat (mg GAE/g ekstrak). Hasil yang diperoleh, daun kemiri memiliki kadar fenolik total sebesar 100,6059 mg GAE/g ekstrak. Pengujian aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun kemiri memiliki aktivitas antioksidan dengan IC_{50} sebesar 87,8749 ppm. Vitamin C sebagai pembanding memiliki aktivitas antioksidan dengan IC_{50} sebesar 12,1810 ppm. Dari hasil pengujian aktivitas antioksidan diketahui nilai IC_{50} yaitu konsentrasi senyawa antioksidan yang dapat menyebabkan hilangnya 50% aktivitas radikal bebas DPPH. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 70% daun kemiri memiliki aktivitas antioksidan yang lebih rendah dibanding dengan vitamin C.

Kata Kunci: *Aleurites moluccanus* Willd, Fenolik Total, Antioksidan, DPPH, Vitamin C.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis panjatkan puji serta syukur kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **“PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) DARI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KEMIRI (*Aleurites moluccanus* Willd.)”** Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan hingga skripsi ini selesai, di antaranya:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan FFS UHAMKA.
2. Bapak Drs. apt. Iniding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si. selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm. selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
6. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA.
7. Bapak Drs. H. apt. Sediarmo, M.Farm. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Rindita M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah senantiasa membantu dalam memberikan bimbingan, arahan, waktu, serta dukungan yang sangat berarti selama pengerjaan penelitian dan penulisan hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Ibu apt. Nora Wulandari, M.Farm. selaku Dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan, arahan, dan dukungan selama ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen FFS UHAMKA yang sudah banyak memberikan ilmu kepada penulis selama kuliah.
10. Karyawan dan Staf Tata Usaha FFS UHAMKA serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca sangat diharapkan.

Jakarta, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
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 Kemiri (<i>Aleurites moluccanus</i> Willd.)	4
2. Kandungan Kimia dan Khasiat	6
3. Simplisia dan Ekstraksi	6
4. Fenolik	7
5. Radikal Bebas	9
6. Antioksidan	9
7. DPPH	10
8. Spektrofotometri UV-Vis	12
B. Kerangka Berpikir	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu Penelitian	14
B. Alat dan Bahan	14
1. Alat Penelitian	14
2. Bahan Penelitian	14
C. Prosedur Penelitian	14
1. Determinasi Tanaman	14
2. Penyiapan Simplisia Daun Kemiri	15
3. Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Kemiri	15
4. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	16
5. Penapisan Fitokimia	16
6. Penetapan Kadar Fenolik Total	17
7. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	19
D. Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Determinasi Daun Kemiri (<i>Aleurites moluccanus</i> Willd.)	21
B. Penyediaan Simplisia	21
C. Hasil Ekstraksi	22
D. Karakterisasi Ekstrak	23

E. Hasil Uji Penapisan Fitokimia	24
F. Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak	25
G. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan	28
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	32
A. Simpulan	32
B. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN-LAMPIRAN	36



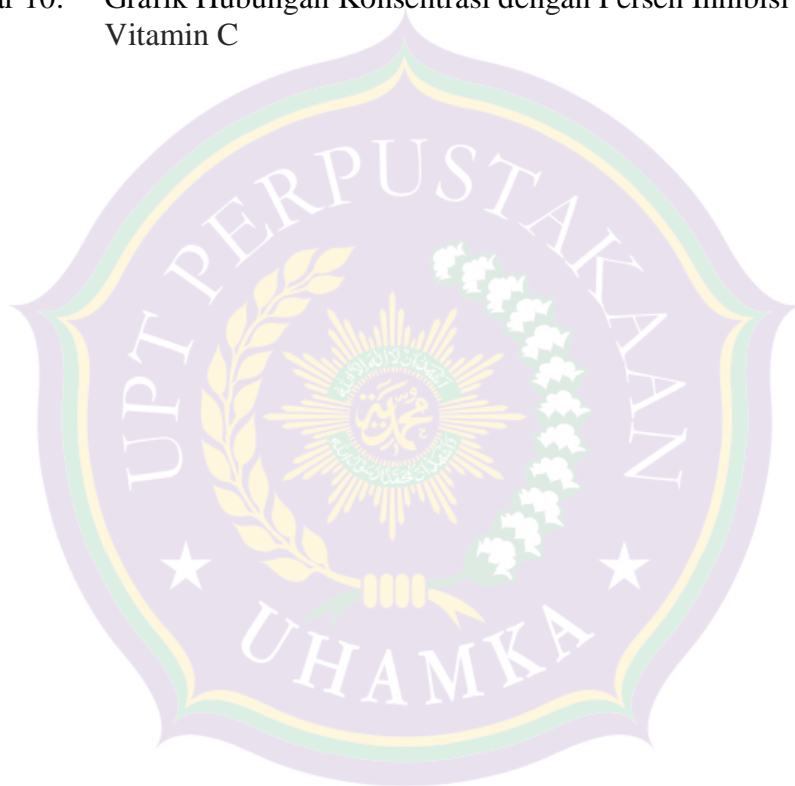
DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1.	Hasil Ekstraksi Daun Kemiri	22
Tabel 2.	Hasil Uji Organoleptik Ekstrak	23
Tabel 3.	Hasil Uji Kadar Air dan Rendemen Ekstrak	24
Tabel 4.	Hasil Uji Penapisan Fitokimia	24
Tabel 5.	Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak	28
Tabel 6.	Hasil Uji Antioksidan Sampel Terhadap DPPH	29
Tabel 7.	Hasil Uji Antioksidan Vitamin C Terhadap DPPH	29



DAFTAR GAMBAR

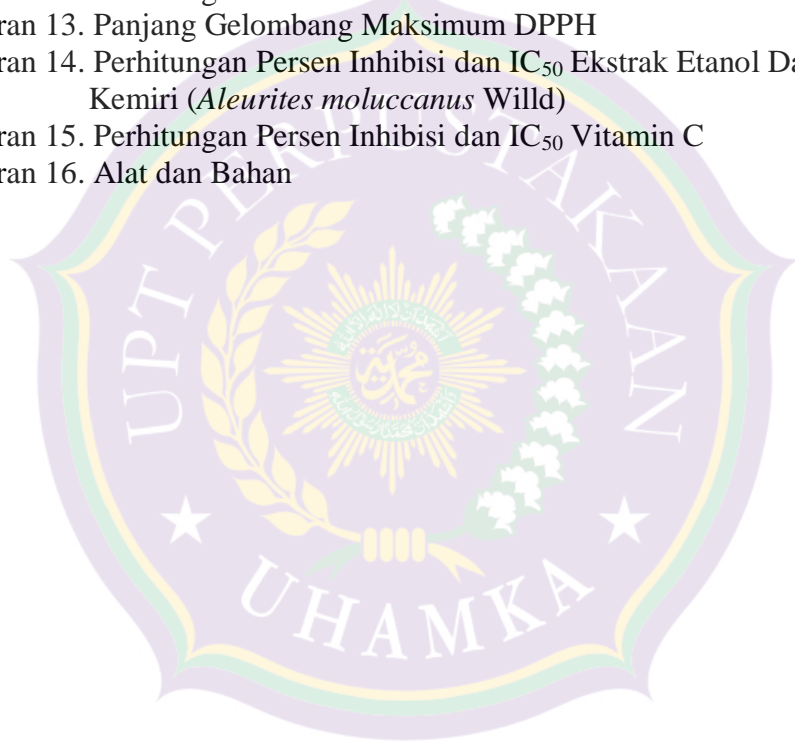
	Halaman
Gambar 1. Pohon Kemiri (<i>Aleurites moluccanus</i> Willd.)	4
Gambar 2. Daun Kemiri	5
Gambar 3. Struktur Kimia Fenol	8
Gambar 4. Struktur Kimia Asam Galat	8
Gambar 5. Reaksi Senyawa Fenol Dengan Reagen Folin-Ciocalteu	9
Gambar 6. Struktur Kimia DPPH	11
Gambar 7. Reaksi Antara DPPH Dengan Antiradikal Bebas	11
Gambar 8. Kurva Kalibrasi Asam Galat	27
Gambar 9. Grafik Hubungan Konsentrasi dengan Persen Inhibisi Ekstrak	30
Gambar 10. Grafik Hubungan Konsentrasi dengan Persen Inhibisi Vitamin C	30



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Skema Prosedur Penelitian	36
Lampiran 2. Skema Prosedur Ekstraksi	37
Lampiran 3. Hasil Determinasi Daun Kemiri (<i>Aleurites moluccanus</i> Willd.)	38
Lampiran 4. CoA DPPH	39
Lampiran 5. CoA Vitamin C	40
Lampiran 6. Perhitungan Rendemen dan Uji Kadar Air	41
Lampiran 7. Hasil Uji Penapisan Fitokimia	42
Lampiran 8. Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat	44
Lampiran 9. Kurva <i>Operating Time</i> Asam Galat	45
Lampiran 10. Pembuatan Kurva Baku Asam Galat	47
Lampiran 11. Kurva Baku Asam Galat	48
Lampiran 12. Perhitungan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Kemiri	49
Lampiran 13. Panjang Gelombang Maksimum DPPH	50
Lampiran 14. Perhitungan Persen Inhibisi dan IC_{50} Ekstrak Etanol Daun Kemiri (<i>Aleurites moluccanus</i> Willd)	51
Lampiran 15. Perhitungan Persen Inhibisi dan IC_{50} Vitamin C	52
Lampiran 16. Alat dan Bahan	53



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini, banyak orang yang kembali menggunakan bahan-bahan alam untuk membiasakan hidup dengan mengurangi bahan-bahan kimia sintesis. Tumbuhan adalah bahan alam yang paling banyak dijadikan bahan obat. Salah satu tumbuhan berkhasiat obat yang tumbuh di Indonesia adalah kemiri (*Aleurites moluccanus* Willd.). Kemiri merupakan tumbuhan tropis yang termasuk dalam famili Euphorbiaceae.

Di Pulau Jawa, kulit pohon kemiri dimanfaatkan sebagai obat diare atau disentri. Di Jepang, bagian kulit kemiri digunakan untuk obat tumor. Adapun di Sumatera, biji kemiri digunakan untuk obat sembelit dengan cara ditumbuk dan dibakar dengan menggunakan arang, kemudian dioleskan ke sekitar pusar atau perut. Di Malaysia, daun kemiri direbus dan dimanfaatkan sebagai obat untuk sakit kepala, demam, bisul, bengkak pada persendian dan kencing nanah. Di Hawaii, bunga dan getah segar kemiri yang baru saja disadap digunakan untuk obat sariawan pada anak-anak. Selain itu, biji kemiri yang kering juga lazim digunakan sebagai bahan masakan di Indonesia dan Malaysia (Krisnawati dkk 2011). Menurut masyarakat di Bontopadang, Kabupaten Bone, Sulawesi, kulit batang kemiri sering digunakan untuk mengobati disentri, diare, demam, dan sariawan (Burhan 2017). Hal ini juga didukung dengan penelitian Dilpreet *et al.* (2018) yang mengatakan bahwa hampir semua bagian tanaman kemiri digunakan sebagai obat tradisional. Selain kulit batang, kemiri juga sering digunakan pada bagian bijinya, cangkang bijinya, dan daunnya.

Dari hasil analisis fitokimia, daun kemiri diketahui mengandung senyawa flavonoid, saponin, sterol, asam amino, karbohidrat, dan polifenol (Niazi *et al.* 2010). Adanya senyawa flavonoid dan fenolik yang terkandung dalam daun kemiri memungkinkan adanya efek antioksidan, karena sebelumnya terdapat penelitian yang mengatakan bahwa tumbuhan yang mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid dan fenolik dapat berguna sebagai penangkap radikal bebas (Nishantini *et al.* 2012).

Radikal bebas (*free radical*) adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada di sekitarnya. Jika elektron yang terikat oleh senyawa radikal bebas tersebut bersifat ionik, dampak yang timbul memang tidak begitu berbahaya. Akan tetapi, bila elektron yang terikat radikal bebas berasal dari senyawa kovalen, akan sangat berbahaya karena ikatan digunakan secara bersama-sama pada orbital terluarnya. Umumnya, senyawa yang memiliki ikatan kovalen adalah molekul-molekul besar (biomakromolekul), seperti lipid, protein, maupun DNA. Semakin besar ukuran biomolekul yang mengalami kerusakan, semakin parah akibatnya. Kerusakan sel akan berdampak negatif pada struktur dan fungsinya (Winarsi 2007). Proses ini akan berperan penting terhadap timbulnya penyakit terkait usia seperti kanker, hipertensi, aterosklerosis, alzheimer, dan parkinson (Azima dkk 2004). Radikal bebas pada keadaan normal dapat dinetralsir dengan menggunakan zat antioksidan (Priyanto 2009). Oleh karena itu, pembentukan radikal bebas dapat dihalangi atau dihambat dengan antioksidan (Selawa dkk 2013).

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (*electron donor*) atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibatnya, kerusakan sel akan dihambat (Winarsi 2007).

Senyawa-senyawa yang memiliki potensi sebagai antioksidan umumnya merupakan senyawa flavonoid, fenolik, dan alkaloid. Senyawa fenolik adalah kelompok senyawa yang mengandung gugus hidroksil (-OH) dengan gugus hidroksil tersebut terikat secara langsung pada suatu gugus hidrokarbon aromatik. Fenol (C₆H₅OH) merupakan senyawa fenolik yang paling sederhana. Senyawa fenolik merupakan kelompok senyawa yang kompleks dan banyak dijumpai dalam berbagai jenis tanaman.

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, bagian tanaman kemiri seperti cangkang biji, kulit kayu dan bijinya memiliki aktivitas antioksidan, sehingga memungkinkan pada daun kemiri juga memiliki aktivitas yang sama. Untuk

penelitian tentang uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kemiri, digunakan metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*) serta membandingkan aktivitasnya dengan antioksidan alami yaitu vitamin C.

Metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*) adalah suatu senyawa radikal nitrogen. DPPH akan mengambil atom hidrogen yang terdapat dalam suatu senyawa, misalnya fenol. Mekanisme terjadinya reaksi DPPH ini berlangsung melalui transfer elektron. Larutan DPPH yang berwarna ungu memberikan serapan absorban maksimum pada 515-520 nm (Molyneux 2004). Larutan DPPH ini akan mengoksidasi senyawa dalam ekstrak tanaman. Proses ini ditandai dengan memudarnya warna larutan dari ungu menjadi kuning (Prakash *et al.* 2011). Metode DPPH mudah digunakan, cepat, cukup teliti dan mudah untuk mengukur kapasitas antioksidan dengan menggunakan radikal bebas DPPH. Metode DPPH dapat digunakan untuk sampel padatan, larutan, dan tidak spesifik untuk komponen antioksidan tertentu. (Prakash *et al.* 2011).

B. Permasalahan Penelitian

Tanaman kemiri (*Aleurites moluccanus* Willd.) memiliki kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid dan fenolik pada kulit batang dan biji sehingga berpotensi sebagai antioksidan. Ditemukan juga senyawa fenolik pada bagian daun. Pada uji aktivitas antioksidan, pengujian baru dilakukan pada sebagian tanaman seperti kulit batang dan biji. Dengan demikian, permasalahan dalam penelitian ini adalah berapa kadar fenolik total ekstrak etanol 70% daun kemiri dan berapa kadar antioksidan yang didapat dengan pengujian menggunakan metode DPPH.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar fenolik total dan nilai total antioksidan dari ekstrak etanol 70% daun kemiri dengan menggunakan metode DPPH.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat terkait kandungan senyawa terutama kadar fenolik serta informasi tentang daun kemiri (*Aleurites moluccanus* Willd.) yang memiliki aktivitas antioksidan sehingga dapat diteliti lebih lanjut mengenai potensi sebagai antikanker.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian R, Susanti H. 2012. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. Dalam: *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. Hlm. 73-80.
- Ashutosh K. 2007. *Farmakognosi dan Farmakobioteknologi* Edisi 2 Volume 1. Jakarta: EGC.
- Azima F, Muchtadi D, Zakaria FR, & Priosoeryanto BP. 2004. Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Cassia vera* (*Cinnamomum burmanii*). Dalam: *Jurnal Bahan Alam*, Universitas Andalas, Padang. Hlm. 232-236.
- Azlim AA, Ahmed JK, Syed ZI, Mustafa SK, Aisyah MR, Kamarul RK. 2010. Total Phenolic Content and Primary Antioxidant Activity of Methanolic and Ethanolic Extract of Aromatic Plants Leaves, *International Food Research Journal*, (17). 1077-1084.
- Burhan Musfirah. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Hasil Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Skripsi*. UIN Alaudin, Makassar.
- Blois MS. 1958. Antioxidant Determinations By The Use of a Stable Free Radical. *Journal Nature* 181 (4617) : 1199-1200
- Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. Dalam: *Journal of Food and Drugs Analysis*. 10(3): 178-182.
- Ciulei J. 1984. *Methodology for Analysis of Vegetables and Drugs*. Bucharest Rumania: Faculty of Pharmacy. Pp. 11- 26
- Departemen Kesehatan RI. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; Hlm. 10-17.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia Jilid I*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan. Hlm. 104-106, 110-111.
- Departemen Kesehatan RI. 2011. *Farmakope Herbal Edisi I Suplemen II*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm.104-106, 110-111.
- Dilpreet K, Amandeep K, Jaswinder K. 2018. A Review on *Aleurites moluccana*. Dalam: *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Vol 7. ISSN 2278-4357. Hlm 341.

- Halvorsen BL, Holte K, Myhrstad MC, *et al.* 2002. A systematic Screening of total antioxidant In Diethary Plants. Dalam: *Journal of Nutrition*. Hlm 461-471.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC.
- Huang CJ, Tang KW, Shu CC, Chao YC. 2005. Identification of an Antifungal Chitinase From a Potential Biocontrol Agent, *Bacillus cereus*. Dalam: *Journal of Biochemistry and Molecular Biology*. Vol 38. Hlm. 82-88.
- Isnidar, Wahyuono S, Setyowati EP. 2011. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antioksidan Daun Kesemek (*Diospyros kaki* Thunb.) dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Majalah Obat Tradisional*. 16 (3). Hlm. 157-164.
- Jatmika Catur, dkk. 2015. Evaluasi Aktivitas Antioksidan Senyawa 4-[(E)-2-(4-okso-3-fenilkuinazolin-2-il)etenil]-benzensulfonamida dan Analognya. Dalam: *Jurnal Pharm Sci Res*. Vol 2. ISSN 2407-2354.
- Krisnawati H, Kallio M, Kanninen M. 2011. *Aleurites moluccana* (L.) Willd.: *Ekologi, Silvikultur dan Produktivitas*. Bogor: CIFOR.
- Kumalaningsih S. 2006. *Antioksidan Alami, Penangkal Radikal Bebas, Sumber, Manfaat, Cara Penyajian dan Pengolahan*. Surabaya: Trubus Agrisana.
- Kumoro AC. 2015. *Teknologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat*. Semarang: Plantaxia.
- Lee KW, Kim YJ, Lee HJ, Lee CY. 2003. Cocoa Has More Phenolic Phytochemical and A Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine. Dalam: *Journal of Agricultural and Food Chemical*. 51 (25): Hlm. 7292-7295.
- Malik Abdul, Aktsar Rosiana Ahmad. 2015. Determination of Phenolic and Flavonoid Contents of Ethanolic Extract of Kanunang Leaves (*Cordia myxa* L.). Dalam: *Journal of PharmTech*. Vol 7. ISSN 0974-4304.
- Marinova G, Batcharov. 2011. Evaluation of The Methods For Determination of The Free Radical Scavenging Activity By DPPH. Dalam: *Journal of Agricultural Science*. Vol 17. Hlm. 11-24.
- Martawijaya A, Kartasujana, Mandang YI, Prawira SA, Kadir K. 1989. *Atlas Kayu Indonesia Jilid II*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Meenakshi S, Umayaparvath S, Arumurgam M, Balasubramanian T. 2012. In vitro antioxidant properties and FTIR analysis of two seaweeds of Gulf of Mannar. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, 2: Hlm. 66-70
- Molyneux P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenyl Picryl Hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Journal Science of Technology* 26 (2): Hlm. 211-219.

- Murtijaya J, Lim YY. 2007. Antioxidant Properties of *Phylanthus amarus* Extracts as Affected by different Drying Methods. Dalam: *Journal of Food Science and Technology*. Vol 40. Hlm 1664-1669.
- Niazi J, Gupta V, Chakarborty P, Kumar P. 2010. Anti-Inflammatory and Antipyretic Activity Of *Aleurites moluccana* Leaves. Dalam: *Jurnal Asian of Pharmaceutical and Clinical Research*. Vol 3. ISSN 0974-2441. Hlm 35.
- Nishantini A, Agnel R, Mohan VR. 2012. Total Phenolic, Flavonoid contents and In Vitro Antioxidant Activity of Leaf of *Suaeda monoica* Forssk ex. Gmel (Chenopodiaceae). *International journal of Advanced Life Sciences (IJALS)* 1(5) : 34-43
- Prakash A, Rigelhof F, Miller E. 2011. *Antioxidant Activity*. Medallion Laboratories Analytical Progress. Minnesota.
- Prastiwi RD, Bintang M, Simanjuntak P. 2014. Lelutung Tokak Sebagai Sumber Zat Antioksidan dan Antikanker Dalam: *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. Vol 12. No. 02. ISSN 1693-1831. Hlm 267-272. Universitas Pancasila. Jakarta.
- Priyanto. 2009. *Toksikologi, Mekanisme, Terapi Antidotum, dan Penilaian Resiko*. Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi (LESKONFI), Depok.
- Rahadian Rizky. 2016. Penetapan Kadar Fenolik Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Takelan (*Ageratina riparia* (Regel) R.M.King & H.Rob.) Dengan Pembandingan Vitamin C. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Prof. Dr.Hamka. Jakarta.
- Risky TA, Suyatno. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Antikanker Ekstrak Metanol Tumbuhan Paku *Adiantum philippensis* L. Dalam *Journal of Chemistry*. Vol 3. UNESA.
- Selawa W, Runtuwene, Citraningtyas G. 2013. Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia*). Dalam: *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Manado. Vol. 2. Hlm. 19.
- Wachidah LN. 2013. Uji Antioksidan Serta Penentuan Fenolik dan Flavonoid Total Dari Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume). *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Winarsi H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.