



**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% DAUN
SENGON (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J. W. Grimes)
TERHADAP KADAR MDA PADA HATI TIKUS YANG
DIINDUKSI CCL₄**

Skrpisi

Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**Disusun Oleh :
Endang Siti Fatimah
1404015119**

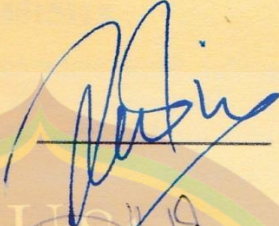
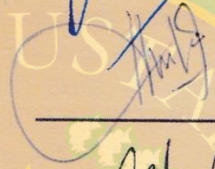

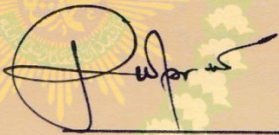




**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2018**

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% DAUN
SENGON (*Falcataria Moluccana* (Miq.) Barneby & J. W. Grimes)
TERHADAP KADAR MDA PADA HATI TIKUS YANG
DIINDUKSI CCL₄**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :
Endang Siti Fatimah, NIM 1404015119

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		8/7/19
<u>Penguji I</u> Kriana Efendi, M.Farm., Apt.		10/11-18
<u>Penguji II</u> Vera Ladeska, M.Farm., Apt		15/11-18
<u>Pembimbing I</u> Rini Prastiwi, M.Si., Apt.		22/11-18
<u>Pembimbing II</u> Lusi Putri Dwita, M.Si., Apt		15/11-18
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		24/11-18

Dinyatakan lulus pada tanggal: **29 Oktober 2018**

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% DAUN SENGON (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J. W. Grimes) TERHADAP KADAR MDA PADA HATI TIKUS YANG DIINDUKSI CCL₄

Endang Siti Fatimah

1404015119

Stres oksidatif dapat menyebabkan peroksidasi lipid sehingga dapat menyebabkan kerusakan sel dan menimbulkan penyakit degeneratif. Daun sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J. W. Grimes) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid yang diduga mempunyai aktivitas antioksidan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% daun sengon dengan variasi dosis 400mg/kg BB, 500mg/kg BB dan 600 mg/kg BB tikus dengan metode pengukuran kadar MDA pada hati tikus yang diinduksi CCl₄. Pengukuran MDA dilakukan dengan pereaksi *Thiobarbituric Acid* (TBA) membentuk kompleks MDA-TBA warna merah jambu dan diukur pada λ 531,5 nm. Diperoleh hasil flavonoid total dengan nilai 11,79 mgQE/g dan hasil dari pengukuran kadar MDA pada hati tikus yang diberi ekstrak etanol 96% daun sengon didapatkan rata-rata kadar 10,218 nmol/ml (dosis 400mg/kg BB tikus); 8,106 nmol/ml (dosis 50mg/kg BB tikus); 6,673 nmol/ml (dosis 600mg/kg BB tikus). Ekstrak daun sengon yang memiliki aktivitas antioksidan paling baik dan sebanding dengan kontrol positif dalam mencegah peningkatan kadar MDA pada hati tikus adalah dosis 600mg/kg BB tikus.

Kata Kunci : antioksidan, daun sengon, *Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J.W Grimes, Malondialdehid

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul: **“UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% DAUN SENGON (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J. W. Grimes) TERHADAP KADAR MDA PADA HATI TIKUS YANG DIINDUKSI CCL₄”**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.

Terselesaikannya penelitian dan skripsi ini tidak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak, terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si, Apt, selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
2. Ibu Kori Yati, M.Farm, Apt, selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
3. Ibu Rini Prastiwi, M.Si., Apt., selaku pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Lusi Putri Dwita M.Si., Apt. selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Ibu Lusi Putri Dwita M.Si., Apt., atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik dan para dosen Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA yang telah memberikan ilmu, bimbingan, waktu, saran dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
6. Terima kasih khususnya kepada kedua orang tua saya tercinta atas doa yang tiada henti-hentinya dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materil sehingga bisa sampai pada tahap ini.
7. Pimpinan dan seluruh staf kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini dan telah banyak membantu dalam penelitian.

8. Terimakasih kepada teman-teman satu tim saya yang telah memberi dukungan. Terimakasih untuk perjuangan yang telah diraih bersama sehingga bisa sampai pada tahap ini.
9. Terimakasih kepada teman-teman satu perjuangan saya selama penyusunan dan penelitian yang tentunya tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, terimakasih karena telah berjuang bersama sampai akhirnya bisa bersama-sama sampai ditahap ini.
10. Terima kasih kepada pihak-pihak yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu karena turut membantu penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam melakukan penelitian serta penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini.

Jakarta, Oktober 2018

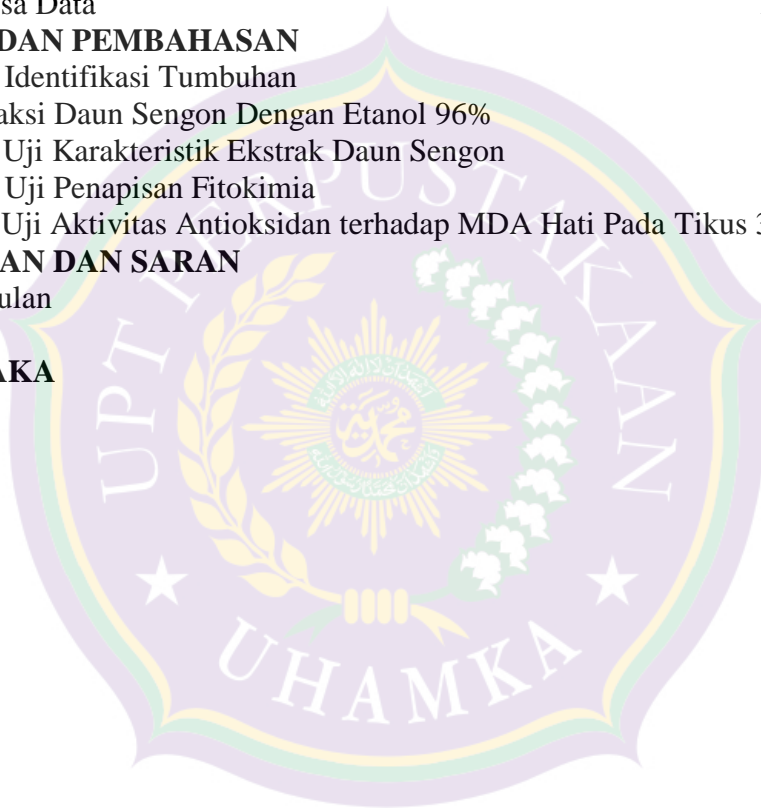
Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGHANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
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. Tanaman Sengon	4
a. Klasifikasi Tanaman	4
b. Morfologi Tanaman	4
c. Khasiat dan Kandungan	5
2. Ekstraksi dan Ekstraksi	5
3. Maserasi	6
4. Pelarut Etanol	6
5. Antioksidan	7
6. Flavanoid	7
7. Kuersetin	7
8. Radikal Bebas	8
9. Malondialdehid	8
10. Hati	8
11. Karbon Tetraklorida	9
B. Kerangka Berpikir	9
C. Hipotesis	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
A. Waktu dan Tempat Penelitian	10
1. Tempat Penelitian	10
2. Jadwal Penelitian	10
B. Pola Penelitian	10
C. Cara Penelitian	10
1. Alat Penelitian	10
2. Bahan Penelitian	11
D. Prosedur Penelitian	11
1. Determinasi Tanaman dan Pengambilan Bahan	11
2. Persiapan Bahan Uji	12

3. Persiapan Hewan Uji	12
4. Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Daun Sengon	12
5. Perhitungan Rendemen Ekstrak	13
6. Uji Karakteristik	13
7. Penapisan Fitokimia	15
8. Pengelompokan Hewan Uji	17
9. Perhitungan Dosis dan Konsentrasi	17
10. Pembuatan Sediaan Uji	19
11. Perlakuan Hewan Uji	21
12. Proses Pembedahan Tikus	23
13. Persiapan Sampel Organ Hati	23
14. Penetapan Kadar MDA	23
15. Analisa Data	24
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Hasil Identifikasi Tumbuhan	25
B. Ekstraksi Daun Sengon Dengan Etanol 96%	25
C. Hasil Uji Karakteristik Ekstrak Daun Sengon	26
D. Hasil Uji Penapisan Fitokimia	29
E. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan terhadap MDA Hati Pada Tikus	30
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	35
A. Simpulan	35
B. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	41



DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Pembuatan Larutan Kerja	20
Tabel 2.	Hasil Ekstraksi Ekstrak Daun Sengon	26
Tabel 3.	Karakteristik dan Penetapan Kadar Ekstrak Daun Sengon	28
Tabel 4.	Hasil Pengukuran Absorbansi Kuersetin	28
Tabel 5.	Hasil Perhitungan Kadar Flavanoid Total Daun Sengon	29
Tabel 6.	Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Sengon	30
Tabel 7.	Hasil Pengukuran Kadar MDA	33
Tabel 8.	Konsentrasi Larutan Kuersetin	51
Tabel 9.	Baku Kuersetin	54
Tabel 10.	Data Kadar Abu Total	57
Tabel 11.	Data Kadar Sari Larut Air	58
Tabel 12.	Data Kadar Sari Larut Etanol	59
Tabel 13.	Kurva Baku TEP	63
Tabel 14.	Hasil Kadar MDA Hati	66



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Daun Sengon	5
Gambar 2. Skema Perlakuan Hewan Uji	22
Gambar 3. Kurva Standar Kuersetin	28
Gambar 4. Kurva Kalibrasi TEP	32
Gambar 5. Grafik Kadar MDA pada Hati Tikus	33



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman	
Lampiran 1.	Hasil Determinasi Tanaman	41
Lampiran 2.	Skema Prosedur Kerja	42
Lampiran 3.	Persiapan Bahan Simplisia	43
Lampiran 4.	Perhitungan Rendemen Ekstrak	44
Lampiran 5.	Perhitungan Dosis Perlakuan	45
Lampiran 6.	Perhitungan Dosis Pembanding Kuersetin	48
Lampiran 7.	Perhitungan Dosis CCl ₄	49
Lampiran 8.	Perhitungan Dosis Ketamin	50
Lampiran 9.	Perhitungan Flavonoid Total	51
Lampiran 10.	Hasil Uji Kadar Air	56
Lampiran 11.	Hasil Kadar Abu Total	57
Lampiran 12.	Hasil Kadar Sari Larut Air	58
Lampiran 13.	Hasil Kadar Sari Larut Etanol	59
Lampiran 14.	Prosedur Pembuatan Kurva Standar TEP	60
Lampiran 15.	Perhitungan Konsentrasi TEP	61
Lampiran 16.	Absorban Kurva Baku TEP	63
Lampiran 17.	Prosedur Pengukuran Kadar MDA Hati Tikus	64
Lampiran 18.	Perhitungan Pengenceran dan Kadar MDA Hati Tikus	65
Lampiran 19.	Kadar MDA Hati Tikus	66
Lampiran 20.	Sertifikat Hewan	67
Lampiran 21.	Hasil Statistik Kadar MDA Hati	68
Lampiran 22.	Kode Etik	72
Lampiran 23.	Alat dan Bahan	73

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radikal bebas didefinisikan sebagai molekul yang independen yang berisi elektron yang tidak berpasangan dalam orbital atom. Elektron yang tidak berpasangan menyebabkan menjadi tidak stabil dan sangat reaktif. Radikal bebas menyerang makromolekul penting yang menyebabkan kerusakan sel dan gangguan homeostasis. Target dari radikal bebas mencakup semua jenis molekul dalam tubuh (Lobo *et al.* 2010). Radikal bebas yang ada dalam tubuh manusia dapat bersumber dari internal atau eksternal. Kelebihan radikal bebas (R^*) atau adanya tekanan dari radikal bebas sering disebut stres oksidatif yang dapat berdampak buruk pada tubuh (Priyanto 2009). Menurut Pham-Huy *et al.* (2008), stres oksidatif dapat menyebabkan penyakit kronis dan degeneratif seperti kanker, penuaan, gangguan autoimun, kardiovaskular dan penyakit neurodegeneratif.

Stres oksidatif dapat timbul ketika sel-sel tidak dapat lebih memadai untuk menghancurkan radikal bebas yang terbentuk (Pham-Huy *et al.* 2008). Sumber radikal bebas sendiri dapat dipicu dari pola hidup masyarakat yang banyak beraktivitas ditempat berpolusi, selalu terkena paparan langsung sinar matahari, tidak memperhatikan makanan seperti makanan siap saji, mengkonsumsi rokok dan stres (Julfitriyani dkk. 2016). Karbon tetraklorida (CCl_4) menjadi salah satu sumber radikal bebas eksternal melalui paparan peroksidasi lipid (Manibusan *et al.* 2007). Karbon tetraklorida (CCl_4) telah digunakan secara luas pada model hewan dengan memulai menginduksi peroksidasi lipid sehingga menyebabkan luka pada ginjal, jantung, testis, otak dan hati. Hati sangat rentan terhadap stres oksidatif akibat pelepasan metabolit CCl_4 (Khan 2012).

Hati adalah organ tubuh yang berfungsi dalam menetralkan zat toksik yang masuk dalam tubuh, serta menjadi sasaran peningkatan konsentrasi radikal bebas. Stres oksidatif dapat menyebabkan peroksidasi lipid sehingga dapat menyebabkan kerusakan sel dan menimbulkan penyakit degeneratif, misalnya penyakit *liver* sehingga perlindungan terhadap organ hati sangat diperlukan untuk mencegah

kerusakan oksidatif yang berlanjut (Hardiningtyas dkk. 2014). Stres oksidatif sendiri dapat diukur dengan melihat adanya peningkatan kadar MDA. Malondialdehid (MDA) adalah hasil akhir dari peroksidasi lipid yang dipaparkan oleh karbon tetraklorida (Manibusan 2007). Malondialdehid digunakan sebagai biomarker untuk penanda adanya kerusakan akibat stres oksidatif (Ayala *et al.* 2014). Tubuh manusia memiliki beberapa mekanisme untuk melawan stres oksidatif dengan memproduksi antioksidan, yang diproduksi baik secara alami atau eksternal dipasok melalui makanan dan atau suplemen (Pham-Huy *et al.* 2008).

Antioksidan adalah molekul cukup stabil untuk menyumbangkan elektron ke radikal bebas, sehingga dapat menunda atau menghambat kerusakan sel (Lobo *et al.* 2010). Peran antioksidan penting untuk menetralkan kelebihan radikal bebas, melindungi sel-sel terhadap efek racun dan untuk pencegahan penyakit (Pham-Huy *et al.* 2008). Antioksidan memiliki dua sifat, yaitu enzimatis dan non-enzimatis. Antioksidan non enzimatis banyak ditemukan dalam sayuran, buah-buahan, biji-bijian, serta kacang-kacangan. Konsumsi antioksidan dalam jumlah memadai dilaporkan dapat menurunkan kejadian penyakit degeneratif, seperti kardiovaskuler, kanker, aterosklerosis, osteoporosis, dan lain-lain (Winarsi 2011). Sebuah kelompok antioksidan yang sering disarankan karena peran potensi mereka dalam mendukung kesehatan adalah flavonoid. Flavonoid merupakan kelas senyawa alami polifenolik (Boots *et al.* 2008). Kuersetin adalah salah satu zat aktif dari flavonoid. Kuersetin dianggap antioksidan kuat karena kemampuannya untuk mengurangi radikal bebas (Alrawaiq dan Abdullah 2014).

Senyawa flavonoid memiliki potensi sebagai antioksidan karena memiliki gugus hidroksil yang terikat pada karbon cincin aromatik sehingga dapat menangkap radikal bebas yang dihasilkan dari reaksi peroksidasi lemak. Senyawa flavonoid akan menyumbangkan satu atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas (Dewi dkk. 2014). Kedawung yang termasuk famili Mimosaceae telah terbukti memiliki kandungan antioksidan yang tinggi (Adaramola 2013). Daun sengon yang masih termasuk ke dalam famili Mimosaceae (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J.

W. Grimes) diduga mempunyai potensi sebagai sumber antioksidan alami (Eleanore 2013).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Eleanore (2013) menunjukkan bahwa ekstrak daun sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J. W. Grimes) dengan pelarut air, etanol 70% dan etanol 96% dengan analisis secara kualitatif dan kuantitatif menunjukkan bahwa senyawa saponin, flavonoid, tanin dan fenol, serta steroid dan triterpenoid terdapat pada daun sengon. Daun sengon dengan IC_{50} yang paling baik ditemukan pada ekstrak etanol 96% yang mempunyai nilai IC_{50} sebesar 2.76 ppm. Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka akan dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap ekstrak daun sengon terhadap kadar MDA pada hati tikus jantan galur *sparague dawley* yang diinduksi CCl_4 . Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mendapatkan dosis yang lebih kecil dengan efek yang lebih potensial dibanding penelitian sebelumnya dengan metode *in vivo*.

B. Permasalahan Penelitian

Apakah ekstrak daun sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J. W. Grimes) efektif terhadap aktivitas antioksidan pada tikus jantan galur *sparague dawley* yang diinduksi CCl_4 ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah aktivitas antioksidan ekstrak daun sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J. W. Grimes) terhadap kadar MDA pada hati tikus jantan galur *sparague dawley* yang diinduksi CCl_4 .

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah serta dapat dijadikan landasan untuk penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas ekstrak daun sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J. W. Grimes) terhadap kadar MDA pada hati tikus jantan galur *sparague dawley* yang diinduksi CCl_4 dan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai efek antioksidan dari ekstrak daun sengon dan semakin bertambahnya alternatif penggunaan antioksidan secara alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Raheem Ihab Talat, Ahmed Ali Abdel-Ghany, Gamal Abdallah Mohamed. 2009. Protective Effect of Quercetin against Gentamicin-Induced Nephrotoxicity in Rats. *Biol Pharm Bull* 32(1).
- Adaramola TF, Ariwaodo JO, Adeniji KA. 2013. Distribution, phytochemistry and antioxidant properties of the genus *Parkia* R.br. (Mimosaceae) in Nigeria. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research* 4(4):172-178
- Adirestuti P, Puspawati R, Faramayuda F. 2014. Isolasi Senyawa m]Metabolit Sekunder dari Daun Sengon (*Albizia Falcataria*) (L) Fosberg.) untuk Antimikroba Topikal. Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Cimahi. Hlm 22-23
- Alrawaiq NS & Abdullah A. 2014. A Review of Flavonoid Quercetin: Metabolism, Bioactivity and Antioxidant Properties. *International Journal of PharmTech Research*. Hlm. 934-936
- Arganta K, Febrina L, Rijai L. 2016. Pengaruh Pemberiaan Dekokta Luka Bahau (*Cinnamomum Verum*) Terhadap Perubahan Kadar Malondialdehida (Mda) Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Yang Dipaparkan Asap Rokok. *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-4*. Samarinda. Hlm. 1
- Badan POM RI. 2010. *Sentra Informasi Keracunan Nasional (SIKersNas) Pusat Informasi Obat Dan Makanan*. Jakarta. Badan POM RI
- Boots AW, Haenen GRMM, Bast A. 2008. Health effects of quercetin: From antioxidant to nutraceutical. *European Journal of Pharmacology*. Hlm. 330
- Budavari, S. 1996. *The Merck Index, Twelfth Edition*, NJ: Merck & CO., INC. Hlm. 693.
- Budi PS, Ashari. 2005. *Analisis Statistik Dengan Microsoft Excel dan SPSS*. Penerbit Andi Yogyakarta, Yogyakarta. Hlm. 67-94
- Chantong B, Kampeera T, Sirimanapong W. 2008. Aktivitas Antioksidan Brotowali, http://www.actahort.org/members/showpdf?booknrarnr+786_9, 20 juni 2009.
- Corryanti, Novitasari D. 2015. *Sengon Dan Penyakit Karat Tumor*. Puslitbang Perum Perhutani Cepu, Wonosari. Hlm. 1-4
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Jakarta. Dirjen PO, departemen kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia

- Departemen kesehatan Republik Indonesia. 2011. *Suplemen II Farmakope Herbal Indonesia edisi I*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Departemen Kesehatan Rebulik Indonesia
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2011. *Suplemen II Farmakope Herbal Indonesia edisi I*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Rebulik Indonesia
- Dewi NWOAC, Puspawati NM, Swantara IMD, Asih IARA, Rita WS. 2014. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavanoid Ekstrak Etanol Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum, syn*) Dalam Menghambat Reaksi Peroksidasi Lemak Pada Plasma Darah Tikus Wistar
- Eleanore Y. 2013. Analisis Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sengon (*Paraserianthes Falcataria (L) Nielsen*) Menggunakan Metode Dpph. *Skripsi*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor. Hlm. 1
- Fahlevi AM. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Kurma Ajwah (*Phoenix dactylifera*) Pada Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Dengan Parasetamol
- Fahmi NM, Mohamed, Eman Al-Sayed, Mohamed M, Abdel-Daim, Mariit K, Abdel NS. 2016. Protective Effect of Terminalia muelleri against carbon tetrachloride-induced hepato and nephrotoxicity in mice and characterization of its bioactive consituens Pharm Bio. Hlm. 305
- Farasat M, Nejad RAK, Nabavi SYB, Namjooyan F. 2013. Antioxidant Activity, Total Phenolics and Flavanoid Contents of some Edible Green Seaweeds from Northern Coasts of the Persian Gulf. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research* 13 (1). Hlm. 163-170
- Gaw A, Murphy MJ, Cowan RA, O'Reilly DSJ, Stewart MJ, Shepherd J. 2012. *Biokimia Klinis*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm. 58
- Gutteridge JMC, Halliwell B. 1996. *Antioxidant in Nutritions Health and Disease*. Oxford University Press. NewYork. Hlm. 210-211
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm. 11-13
- Hardinintyas SD, Purwaningsih S, Handharyani E. 2014. Aktivitas Antioksidan Dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-Api Putih. *JPHPI* 2014 volume 17 nomor 1. Hlm. 80-81
- Irianto K. *Struktur Dan Fungsi Tubuh Manusia Untuk Paramedis*. Yrama Media. Bandung. Hlm. 222-224
- Jovanovic SV, Steenken S, Tosic M, Marjanovic B, Simic MG. 1994. Flavonoids as Antioxidants. *American Chemical Society*. America. Hlm. 4846

- Julfitriyani, Runtuwene MR, Wewengkang D. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan Dan Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Foki Sabarati (*Solanum torvum*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Pharmacon, Manado. Hlm. 95
- Khan RA, Khan MR, Sahreen S. 2012. CCl₄-Induced Hepatotoxicity: Protective Effect Of Rutin On P53, CYP2E1 And The Antioxidative Status In Rat. *BMCComplementary and Alternative Medicine*. Faculty of Biological Sciences, Quaid-I-Azam University Islamabad, Islamabad, Pakistan. Hlm. 1-2
- Knokaert L, Berson A, Ribault C, Prost PE, Fautrel A, Pajaud J, Lepage S, Lucas-Clerc C, Bégué JM, Fromenty B, Robin MA. 2012. Carbon Tetrachloride-Mediated Lipid Peroxidation induces Early Mitochondrial Alterations in Mouse Liver. *Laboratory Investigation*. Hlm. 403
- Krisnawati H, Varis E, Kallio MH, Kaninnen M. 2011. *Paraserianthes Falcataria (L.) Nielsen Ekologi, Silvikultur Dan Produktivitas*. Center for International Forestry Research. Bogor. Hlm. 1
- Lakhanpal P, Rai DK. 2007. Quercetin: A Versatile Flavonoid. *Internet Journal of Medical Update*, Vol. 2, No. 2. Hlm. 24-25
- Lobo V, Phatil A, Patak A, Chandra A. 2010. Free Radicals, Antioxidants And Functional Foods: Impact On Human Health. Department of Botany, Maharashtra, India. Hlm. 118-121
- Lorente L, Martin MM, Gonzalez PA, Ramos L, Argueso M, Carceres JJ, Sole-Violan J, Lorenzo JM, Molina I, Jimenez A. 2015. Association between Serum Malondialdehyde Levels and Mortality in Patients with Severe Brain Trauma Injury. *Journal Of Neurotrauma*. Mary Ann Liebert. Hlm. 1
- Manibusan MK, Odin M, Eastmond DA. 2007. Postulated Carbon Tetrachloride Mode of Action: A Review. *Journal of Environmental Science and Health Part C*, 25:185–209. Hlm. 193-199
- Marjoni MR. 2016. *Dasar – Dasar Fitokimia*. CV. Trans Info Media. Jakarta. Hlm. 30-31
- Markham K.R. 1988, *Techniques of Flavonoids Identification*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, Penerbit ITB, Bandung
- Mc.Bride JM, Kraemer WJ. 1999. Free Radical, Exercise, and Antioxidant. *Journal of Strength and Conditioning Research* 13(2). Hlm. 175-183
- Mondal AK, Mondal S. 2011. Circumscription of The families within Leguminales As Determined By Cladistic Analysis Based On Seed Protein. *African Journal of Biotechnology Vol. 10(15)*, India. Hlm. 2854

- Nisma Fatimah, Almawati Situmorang, Muhammad Fajar. 2010. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Berdasarkan Aktivitas SOD (Superoxyd Dismutase) dan Kadar MDA (Malondialdehyde) pada Sel Darah Merah Domba yang Mengalami Stres Oksidatif In Vitro. dalam: *Jurnal Farmasains Vol 1(1)*.
- Pham-Huy LA, He, H. Pham-Huy C. 2008. Free Radicals, Antioxidants in Disease and Health. *International journal of Biomedical science*. Hlm. 89-92
- Priyanto. 2009. *Toksikologi Mekanisme, Terapi Antidotum, Dan Penilaiann Risiko*. Leskonfi. Hlm. 87-101
- priyatno D. 2010. *Paham Analisis Statistik Data Dengan SPSS*. MediaKom, Yogyakarta. Hlm. 144
- Reagan-Shaw S, Nihal M, Ahmad N. 2007. Dose Translation From Animal To Human Studies Revisited. *The Faseb Journal vol. 22, no. 3*. USA. Hlm. 660
- Rini AS, Hairrudin, Sugiyanta. 2013. Efektivitas Ekstrak Putri Malu (*Mimosa pudica* Linn.) Sebagai Nefroprotektor Pada Tikus Wistas Yang Diinduksi Paracetamol Dosis Toksik. *Jurnal Pustaka Kesehatan Vol. 1 (no.1)*. Hlm. 17
- Rowe RC, Paul JS, Marian EQ. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Exipients 6th Ed*. The Pharmaceutical Press, London.
- Saifudin A, dkk. 2011. *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Sasidharan S, Chen Y, Saravanan D, Sundram KM, Latha LY. 2011. Extraction, Isolation And Characterization Of Bioactive Compounds From Plants Extracts. *Afr J Tradit Complement Altern Med*. 8(1):1-10. Hlm. 3
- Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, Simadibrata M, Setiyohadi B, Syam AF. 2015. *Ilmu Penyakit Dalam*. Internal Publishing, Jakarta. Hlm. 1982
- Shannon Reagan-Shaw, Minakshi Nihal, Nihal Ahmad. 2007. Dose Translation From Animal To Human Studies Revisited. *The Faseb Journal vol. 22. No. 3*. USA. Hlm. 660
- Suplemen Farmakope Herbal Indonesia. 2011. Kementrian Republik Indonesia
- Steenis V. 1992. *Flora*. Diterjemahkan oleh M. Soerjowinoto. Jakarta.
- Tatukude P, Loho L, Lintong P. 2014. Gambaran Histopatologi Hati Mencit Swiss yang diberi Air Rebusan Sarang Semut (*mymercodia pendans*) pasca Induksi dengan Karbon Tertrasklorida (CCl₄). *Jurnal e-Biomedik vol. 2 (2)*. Hlm. 463-464

- Tiwari BK, Pandey KB, Abidi AB, Rizvi SI. 2013. Review Article Markers of Oxidative Stress uring Diabetes Mellitus. Hindawi Publishing Corporation Journal Of Biomarkers. Hlm. 3
- Widyaningsih W, Sativa R, Primardiana I. 2015. Efek Antioksidan Ekstrak Etanol Ganggang Hijau (*Ulva Lactuca* L.) Terhadap Kadar Malondialdehid (Mda) Dan Aktivitas Enzim Superoksida Dismutase (Sod) Hepar Tikus Yang Diinduksi Ccl4. Hlm. 169
- Winarsi H. 2011. *Antioksidan Alami & Radikal Bebas*. Kanisius (Anggota IKAPI). YogyakartaMetabolit Sekunder. Hlm. 12-22
- Wills ED. 1987. *Evaluation of Lipid Perixdation in Lipid and Biological Membranes*. In: Snell K. Mullock B eds. *Biochemical Toxicology*. IRL Press Oxford. Hlm. 127-137
- World Health Organization (WHO), 2015. Ketamine (INN) update Review Report Agena Item 6. 1. Expert Committee on Drug Depenence, Geneva. Hlm. 13
- Yanuarti R, Nurjanah, Anwar E, Hidayat T. 2017. Profil Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Rumput Laut *Turbinaria conoides* Dan *Eucheuma cottonii*. JPHPI volume 20 nomor 2. Jawa Barat. Hlm. 232-233
- Yuhernita dan Juniarti. 2011. Analisa Senyawa dari ekstrak metanol Daun Surian Yang berpotensi sebagai Antioksidan. *Jurnal Makara Sains*. Jakarta. Hlm. 51
- Zuraida, Sulistiyani, Sajuthi D, Suparto IH. 2017. Fenol, Flavanoid dan Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (*Alstonia scholaris* R.Br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* Vol. 35 No. 3. Hlm. 211-216