

**PENGARUH KONSENTRASI ETANOL BERDASARKAN PERBEDAAN  
TEMPAT TUMBUH PADA EKSTRAKSI MASERASI TERHADAP  
KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL SERTA AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN DAUN AFRIKA (*Vernonia amygdalina* Delile)**

**Skripsi**

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

**Disusun oleh:  
Hanifati Fauziah  
1504015173**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2020**

Skripsi dengan Judul

**PENGARUH KONSENTRASI ETANOL BERDASARKAN PERBEDAAN  
TEMPAT TUMBUH PADA EKSTRAKSI MASERASI TERHADAP  
KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL SERTA AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN DAUN AFRIKA (*Vernonia amygdalina* Delile)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:

**Hanifati Fauziah, NIM 1504015173**

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> <b>Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.</b>		<u>1 April 2021</u>
<u>Penguji I</u> <b>apt. Vivi Anggia, M.Farm.</b>		<u>16 April 2020</u>
<u>Penguji II</u> <b>apt. Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc.</b>		<u>17 Juni 2020</u>
<u>Pembimbing I</u> <b>apt. Sofia Fatmawati, M.Si.</b>		<u>13 Maret 2020</u>
<u>Pembimbing II</u> <b>Emadewanti, M.Si.</b> Mengetahui:		<u>17 Juni 2020</u>
<u>Ketua Program Studi Farmasi</u> <b>apt. Kori Yati, M.Farm.</b>		<u>17 April 2020</u>

Dinyatakan Lulus pada tanggal: **20 Februari 2020**

## ABSTRAK

### PENGARUH KONSENTRASI ETANOL BERDASARKAN PERBEDAAN TEMPAT TUMBUH PADA EKSTRAKSI MASERASI TERHADAP KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN AFRIKA (*Vernonia amygdalina* Delile)

Hanifati Fauziah  
1504015173

Salah satu faktor yang mempengaruhi mutu ekstrak adalah pelarut yang digunakan dalam ekstraksi. Ketinggian tempat tumbuh, suhu, kelembaban, curah hujan juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh konsentrasi pelarut pada ekstrak etanol daun afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) terhadap kadar fenolik dan flavonoid total serta aktivitas antioksidan berdasarkan tempat tumbuh yang berbeda. Daun afrika yang dipakai diambil dari daerah Bogor dan Bandung. Daun afrika diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% dan 96%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun afrika dari daerah Bandung pada konsentrasi etanol 70% memiliki kadar fenolik tertinggi sebesar 172,1179 mgGAE/g sampel, kadar flavonoid tertinggi sebesar 70,4739 mgQE/g sampel dan nilai IC<sub>50</sub> tertinggi sebesar 101,1753. Dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi pelarut dan perbedaan tempat tumbuh berpengaruh terhadap kadar fenolik dan flavonoid total serta pengujian aktivitas antioksidan.

**Kata Kunci:** *Vernonia amygdalina* Delile, Fenolik dan Flavonoid Total, Aktivitas Antioksidan, Konsentrasi Pelarut Etanol, Variasi Tempat Tumbuh.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah, puji dan syukur panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“PENGARUH KONSENTRASI ETANOL BERDASARKAN PERBEDAAN TEMPAT TUMBUH PADA EKSTRAKSI MASERASI TERHADAP KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN AFRIKA (*Vernonia amygdalina Delile*)”**. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada program studi farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA Jakarta.

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.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
4. Ibu apt. Vivi Anggia, M.Farm. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Ibu apt. Sofia Fatmawati, M.Si. dan Ibu Ema Dewanti, M.Si., selaku pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan, saran serta bantuannya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Kedua orang tua saya tercinta yang telah memberikan segala dukungan berupa doa, semangat dan harapan baik moril maupun materi yang selalu mengiringi setiap langkah penulis, serta kepada kakak dan adik-adik tercinta, yang banyak memberikan dukungan kepada penulis.
7. Pimpinan dan seluruh staf kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini dan telah banyak membantu dalam penelitian

Dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis menyadari 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, Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hlm.
<b>JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
A. Landasan Teori	4
1. Tanaman Daun Afrika	4
2. Ekstraksi	5
3. Maserasi	5
4. Fenolik	6
5. Flavonoid	6
6. Antioksidan	7
7. Pelarut dan Tempat Tumbuh	7
8. Spektrofotometer UV-Vis	7
9. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	8
B. Kerangka Berpikir	8
C. Hipotesis	9
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>10</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian	10
1. Tempat Penelitian	10
2. Waktu Penelitian	10
B. Metode Penelitian	10
1. Alat Penelitian	10
2. Bahan Penelitian	10
C. Pola Penelitian	10
D. Prosedur Penelitian	11
1. Determinasi Tanaman	11
2. Pengumpulan Bahan	11
3. Pembuatan Serbuk Simplisia	11
4. Pembuatan Ekstrak Etanol 70% dan 96% Daun Afrika	11
5. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	12
6. Penapisan Fitokimia	12
7. Penetapan Kadar Fenolik Total	14
8. Penetapan Kadar Flavonoid Total	15
9. Pengujian Antioksidan dengan Metode DPPH	16
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>19</b>
A. Determinasi Tumbuhan	19

B.	Hasil Ekstraksi Daun Afrika	19
C.	Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	20
D.	Skrinning Fitokimia	22
E.	Penetapan Kadar Fenolik Total	24
F.	Penetapan Kadar Flavonoid Total	25
G.	Pengujian Aktivitas Antioksidan	27
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>29</b>
A.	Simpulan	29
B.	Saran	29
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>30</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>34</b>



## DAFTAR TABEL

	<b>Hlm.</b>
Tabel 1. Hasil Ekstrak Daun Afrika	20
Tabel 2. Organoleptik Ekstrak Daun Afrika	20
Tabel 3. Hasil Susut Pengeringan dan Kadar Abu Total Daun Afrika	21
Tabel 4. Hasil Skrinning Fitokimia	22
Tabel 5. Absorbansi Larutan Standar Asam Galat	24
Tabel 6. Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Afrika	25
Tabel 7. Absorbansi Larutan Seri Standar Kuersetin	26
Tabel 8. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Afrika	27
Tabel 9. Nilai IC <sub>50</sub> Ekstrak Daun Afrika Bandung dan Bogor	28



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hlm.</b>
Gambar 1. Tanaman Daun Afrika	4
Gambar 2. Rumus Bangun Fenol	6
Gambar 3. Rumus Bangun Flavonoid	7
Gambar 4. Rumus Bangun DPPH	8
Gambar 5. Kurva Baku Asam Galat	24
Gambar 6. Kurva Baku Kuersetin (ppm)	26
Gambar 7. Kurva Kalibrasi Kuersetin dengan Metode DPPH	28





## DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Skema Kerja	34
Lampiran 2. Hasil Determinasi Daun Afrika Bandung	35
Lampiran 3. Susut Pengeringan dan Kadar Abu Total	37
Lampiran 4. Sertifikat Kuersetin	42
Lampiran 5. Sertifikat Asam Galat	43
Lampiran 6. Sertifikat DPPH	44
Lampiran 7. Alat dan Bahan	45
Lampiran 8. Perhitungan Rendemen Ekstrak	47
Lampiran 9. Skrinning Fitokimia	48
Lampiran 10. Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat + <i>Folin Ciocalteu</i>	56
Lampiran 11. Perhitungan Kadar Fenol Total	57
Lampiran 12. Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin + $AlCl_3$	63
Lampiran 13. Perhitungan Kadar Flavonoid Total	64
Lampiran 14. Panjang Gelombang Maksimum DPPH	70
Lampiran 15. Pengujian Aktivitas Antioksidan	71
Lampiran 16. <i>Operating Time</i> Fenolik	76
Lampiran 17. <i>Operating Time</i> Flavonoid	79
Lampiran 18. <i>Operating Time</i> DPPH	80



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Vernonia amygdalina* Del atau yang biasa disebut daun afrika adalah tumbuhan yang berasal dari benua Afrika dan bagian lain dari Afrika, khususnya Nigeria, Kamerun dan negara yang beriklim tropis salah satunya adalah Indonesia. Tumbuhan ini dapat ditemukan di sepanjang sungai dan danau, di tepi hutan, dan di padang rumput (Yeap *et al.* 2010). Daun afrika secara tradisional digunakan dalam pengobatan diabetes di Afrika (Atangwho *et al.* 2010). Penelitian tentang aktivitas daun afrika telah banyak dilakukan antara lain sebagai anti kolesterol (Adaramoye *et al.* 2008). Berdasarkan penelitian Sukmawati dkk. (2017) daun afrika yang berasal dari Ternate memiliki potensi sebagai antioksidan. Daun afrika mengandung alkaloid, tannin, flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid dan glikosida jantung (Usunomena dan Ngozi 2016).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat atau mencegah terjadinya reaksi radikal bebas. Antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan, seperti senyawa fenolik, memiliki gugus hidroksil pada struktur molekulnya. Senyawa fenolik dengan gugus hidroksil mempunyai aktivitas penangkap radikal bebas, dan apabila gugus hidroksil lebih daripada satu, maka aktivitas antioksidannya akan meningkat (Margaretta dkk. 2011).

Istilah senyawa fenol digunakan untuk senyawa yang memiliki ciri adanya cincin aromatik dan satu atau dua gugus hidroksil. Senyawa fenol yang memiliki gugus hidroksil lebih dari dua disebut dengan polifenol, sebagai contoh kelompok tannin, flavonoid, melanin dan lignin. Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang memiliki struktur inti  $C_6-C_3-C_6$  yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan dengan 3 atom C, biasanya dengan ikatan atom O (Hanani 2015).

Aktifitas farmakologi suatu tumbuhan dipengaruhi oleh jumlah kadar kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimilikinya. Kandungan metabolit sekunder yang dihasilkan suatu tumbuhan, berkaitan erat dengan lingkungan tumbuh tanaman tersebut. Menurut penelitian pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain suhu, kelembaban, curah hujan, dan ketinggian tempat tumbuh (Alfian dan Susanti 2012). Perbedaan suhu setiap rentang

ketinggian menyebabkan proses metabolisme pada suatu tanaman berbeda, sehingga produksi metabolit sekunder pun berbeda (Fatchurrozak dkk. 2013).

Ekstraksi merupakan proses penarikan senyawa dari simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Tujuan ekstraksi adalah menarik atau memisahkan senyawa dari campurannya atau simplisia (Hanani 2015). Ada berbagai metode ekstraksi yang telah diketahui, yaitu dengan cara dingin antara lain maserasi, perkolasi. Dan cara panas antara lain refluks, soklet, digesti, infus, dan dekok. Maserasi merupakan cara ekstraksi simplisia dengan merendam dalam pelarut pada suhu kamar sehingga kerusakan atau degradasi metabolit dapat diminimalisasi. Selain itu, keuntungan dari maserasi adalah pengerjaannya yang mudah dan sederhana.

Salah satu faktor yang mempengaruhi mutu ekstrak adalah pelarut yang digunakan dalam ekstraksi. Penelitian sebelumnya Suhaenah (2016) menunjukkan bahwa kadar total fenolik tertinggi pada ekstrak daun biduri adalah ekstrak etanol 70% yaitu 1,62% dengan ketiga variasi konsentrasi yaitu 50%, 70% dan 96%. Pada penelitian Pita (2017) menunjukkan bahwa kadar fenolik total daun sirih merah dengan variasi konsentrasi pelarut etanol 30%, 70%, dan 96%. Diperoleh nilai tertinggi pada konsentrasi 96% dengan kadar sebesar 20,23%.

Pada penelitian sebelumnya (Smith *et al.* 2017) telah dilakukan tentang kandungan senyawa flavonoid pada daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) berdasarkan perbedaan tempat tumbuh. Hasil total kadar flavonoid daun melinjo di Desa Kayu Putih (dataran rendah) lebih banyak yaitu sebesar 17,028% dibandingkan dengan total kadar flavonoid daun melinjo di Desa Latuhalat (dataran tinggi) sebesar 13,080%.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi pelarut etanol dapat mempengaruhi kadar fenolik total, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan variasi pelarut etanol yang memiliki tingkat polaritas yang berbeda yaitu etanol 70% dan 96% dalam penetapan kadar fenol dan flavonoid total serta aktivitas antioksidan pada daun afrika berdasarkan perbedaan tempat tumbuh dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi.

## **B. Permasalahan Penelitian**

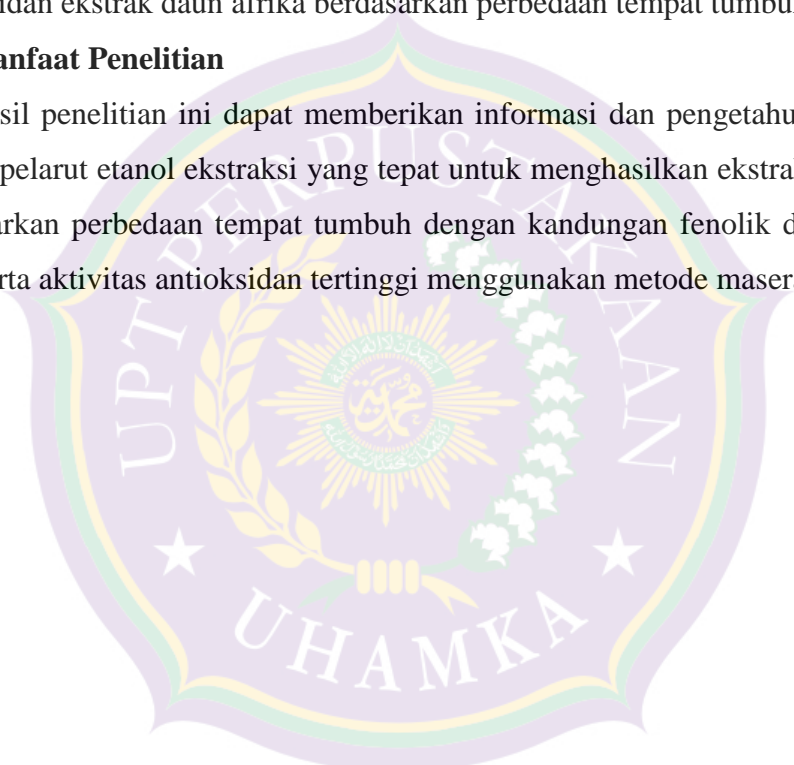
Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, adapun masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah apakah variasi pelarut etanol dengan metode ekstraksi maserasi dapat berpengaruh terhadap kadar fenolik dan flavonoid total serta aktivitas antioksidan ekstrak daun afrika berdasarkan perbedaan tempat tumbuh?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi pelarut etanol ekstraksi maserasi terhadap kadar fenolik dan flavonoid total serta aktivitas antioksidan ekstrak daun afrika berdasarkan perbedaan tempat tumbuh.

## **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi dan pengetahuan mengenai variasi pelarut etanol ekstraksi yang tepat untuk menghasilkan ekstrak daun afrika berdasarkan perbedaan tempat tumbuh dengan kandungan fenolik dan flavonoid total serta aktivitas antioksidan tertinggi menggunakan metode maserasi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adaramoye O, Akintayo O, Achem J, Fafunso AM. 2008. Lipid-lowering Effect of Methanolic Extract of *Vernonia amygdalina* leaves in Rats fed on High Cholesterol Diet. *Vascular Health and Risk Management*. Vol.4(1). Hlm. 235-241.
- Ardiani, R. 2017. Efek Antikolesterol Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) pada Tikus. Vol 2(1). Hlm. 116-121.
- Agustiningsih, Achmad Wildan, Mindaningsih. 2010. Optimasi Cairan Penyari Pada Pembuatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Secara Maserasi Terhadap Kadar Fenolik dan Flavonoid Total. Vol 6(2): 36-41.
- Alfian R, Susanti H. 2012. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdarifa* Linn) Dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. Vol. 2(1): 73-80.
- Amrun, M., Umiyah, & Umayah, E., 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Dan Ekstrak Metanol Beberapa Varian Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) dari daerah Jember. Berk. Penel. Hayati 2007 Vol.13. Hlm.45-50
- Atangwho I.J, P. E. Ebong, E. U. Eyong, I. O. Williams, M. U. Eteng dan G. E. Egbung. 2009. Comparative Chemical Composition of Leaves of Some Antidiabetic Medicinal Plants: *Azadirachta indica*, *Vernonia amygdalina* and *Gongronema latifolium*. Dalam: *African Journal of Biotechnology* Vol. 8(18). Hlm 4687.
- Azizah DN, Kumolowati E, Faramayuda F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode  $AlCl_3$  pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dalam: *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(2). Hlm. 45-49
- Badan POM RI. 2013. Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak. Direktorat Obat Asli Indonesia. Jakarta. Hlm. 10.
- Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary. Colometric Methods. Dalam: *Journal of Food Drugs Analysis*. Vol. 10(3). Hlm. 178-182.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 13-38.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 95-101.
- Dicosmo, F and Tower, G. H. N. 1984. Stress and Secondary Metabolism in Culture Plant Cell in Phytochemical Adaption to Stress. Plenum Publishing. Hlm. 15-50.

- Erviana L, Malik A dan Najib A. 2016. Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan Menggunakan Metode DPPH. Dalam: *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* Vol 3, No.2. Hlm. 164-168.
- Fajriaty I, Hariyanto, Saputra IR. 2017. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis dari Ekstrak Etanol Buah Lerak (*Sapindus rarak*). Dalam: *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. Vol. 6(2) Hlm. 246-247.
- Fatchurrozak, Suranto, Sugiyarto. 2013. Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Vitamin C dan Zat Antioksidan Pada Buah *Carica pubescens* di Dataran Tinggi Dieng. Vol. 1(1) Hlm. 25.
- Grubben G.J.H. dan O.A Denton. 2004. *Prota Vegetables*. Wageningen: *Prota Foundation*. Hlm. 543-544.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. EGC, Jakarta. Hlm. 86
- Hapsari AM. 2018. Pengujian Kandungan Total Fenol Ekstrak Etanol Tempuyung (*Shoncus arventis* L.) *TM Conferene Series*. Vol.01(1). Hlm 284-290.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Penerbit ITB. Bandung. Hlm. 234
- Ibrahim G, Abdurahman EM, Katayal UA. 2004. Pharmacognostic Studies on The Leaves of *Vernonia amygdalina* Del. Dalam: *Nigerian Journal of Natural Product and Medicine* Vol.08(1) Hlm. 8-10.
- Ijeh, I.I, Ejike, C. E. C. 2011. Current Perspectives on The Medicinal Potentials of *Vernonia amygdalina* Del. Dalam: *Journal of Medicinal Plants Research*. Vol. 5(7). Hlm. 1051-1061.
- Ionita P. 2005. Is DPPH stable Free Radical a Good Scavenger for Oxygen activespecies. *Chem. Pap.* 59(1): 11-16.
- Iswandari D. 2014. Formulasi Aktivitas Antioksidan Krim *Rice Bran Oil*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi Universitas Islam Syarif Hidayatullah. Jakarta. Hlm. 22.
- Margaretta, S. Swita Dewi H, N. Indraswati dan H. Hindraso. 2011. Ekstraksi Senyawa Phenolics *Pandanus amaryllifolius* Roxb. Sebagai Antioksidan Alami. *Widya Teknik*. Vol. 10(1):21-30.
- Marjoni MR. 2016. Dasar-Dasar Fitokimia. *Trans Info Media*. Jakarta. Hlm. 6-10, 39-40, 46.
- Marxen K, VanselowKH, Lippemeier, Hintze R. 2007. Determination of DPPH Radical Oxidation Cused by Methanolic Extracts of Some Microalgal Species by Linear Regression Analysis of Spectrophotometric Measurements. *Sensors*. 7(10). Hlm. 2080-2095.

- Mashunah Evi, Erwin, Saibun Sitorus. 2020. Isolasi dan Identifikasi Steroid dari Ekstrak N-Heksana Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*, Del). Vol 6(1). Hlm. 18-22.
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenyl picryl hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Jurnal Science of Technology* 26(2): Hlm. 211-219.
- Pita YT. 2017. Penetapan Kadar Fenolik Total Pada Ekstrak Etanolik Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruid dan Pav). Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi. Hlm. 41
- Pourmorad. F, Hossenimehr SJ, Shahabimajd N. 2006. Antioxidant Activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medical plants. Dalam: *African Journal of Biotechnology*. Vol. 5(11). Hlm. 1142-1145.
- Puspitasari E. Ningsih IY. 2016. Kapasitas Antioksidan Ekstrak Buah Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn)Voss) Varian Gula Pasir Menggunakan Metode Penangkapan Radikal DPPH. Vol. 13(1). Hlm. 116-126.
- Ramdhani, Fanny Surviva. 2016. Isolasi dan Uji Sitotoksik Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Metanol Akar Tanaman Daun Afrika. Skripsi. Fakultas Farmasi UNSRI. Hlm. 18-25.
- Schmidt E, Mervyn L, Warren M. 2002. Trees and Shrubs of Mpumalanga and Kruger National Park, South Africa Hlm. 672.
- Smith A, Papilaya P.M, Mersy T Tanamal. 2017. Kandungan Senyawa Flavonoid Pada Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) Berdasarkan Perbedaan Tempat Tumbuh. *Biopendix* Vol. 3(2). Hlm 142-147.
- Suhaenah A. 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi Cairan Penyari Etanol terhadap Kadar Polifenol pada Daun Biduri. Vol 08(02). Hlm. 10-19.
- Sukmawati, Harira H, Aminah A. 2017. Potensi Senyawa Flavonoid Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del) Asal Ternate Sebagai Antioksidan. Vol. 9(02). Hlm. 196.
- Suryati S, Dwisari D, Fridhani R. 2016. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun *Vernonia amygdalina*, Del. Terhadap Kadar Kreatinin Serum Mencit Putih Jantan. Vol 3(1). Hlm 79-83.
- Sangi M, Runtuwene MRJ, Simbala HEI, Makang VMA. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara. *Skripsi*. Fakultas MIPA UNSRAT. Manado. Hlm 47-53.
- Teti, Triyati. 1985. Spektrofotometer Ultra-violet dan Sinar Tampak serta Aplikasinya dalam Oseanologi. Vol. 10(1). Hlm. 39-47.
- Usunomena U dan Ngozi O. 2016. Phytochemical Analysis and Proximate Composition Of *Vernonia amygdalina*. Dalam: *International Journal of Scientific World*. Vol. 4(1). Hlm. 11-14.

- Viranda PM. 2009. Pengujian Kandungan Senyawa yang terdapat dalam Tomat. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hlm. 35-36.
- Yeap SK, Ho WY, Beh BK, Liang WS, Ky H, Yousr AHN, Alitheen NB. 2010. *Vernonia amygdalina*, an ethnoveterinary and athnomedical used green vegetable with multiple bio-activities. Dalam: *Journal of Medicinal Plant Research*. Vol. 4(25). Hlm. 2787-2812.
- Zuhra, C. F, Sihotang, H, Tarigan, J. B. 2008. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera*. Vol 3(1). Hlm. 7-10.

