



**PENGARUH VARIASI PELARUT ETANOL TERHADAP KADAR  
FLAVONOID TOTAL DAN FENOL TOTAL DENGAN  
METODE EKSTRAKSI ULTRASONIK PADA  
DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.)**

**Skripsi**

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

**Oleh :**

**Febryan Amirullah  
1304015182**


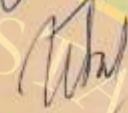
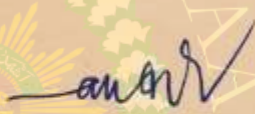





**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2018**

Skripsi dengan Judul

**PENGARUH VARIASI PELARUT ETANOL TERHADAP KADAR  
FLAVONOID TOTAL DAN FENOL TOTAL DENGAN  
METODE EKSTRAKSI ULTRASONIK PADA  
DAUN KELOR ( *Moringa oleifera* Lam)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :  
**Febryan Amirullah, NIM 1304015182**

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> <b>Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.</b>		<u>15/7/19</u>
<u>Penguji I</u> <b>Vera Ladeska, M.Farm., Apt.</b>		<u>13-08-2018</u>
<u>Penguji II</u> <b>Ema Dewanti, M.Si.</b>		<u>18-09-2014</u>
<u>Pembimbing I</u> <b>Rini Prastiwi, M.Si., Apt.</b>		<u>13-9-2018</u>
<u>Pembimbing II</u> <b>Vivi Anggia, M.Farm., Apt.</b>		<u>19-9-2018</u>
Mengetahui :		
<u>Ketua Program Studi</u> <b>Kori Yati, M.Farm., Apt.</b>		<u>17-9-2018</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **31 Agustus 2018**

## ABSTRAK

### PENGARUH VARIASI PELARUT ETANOL TERHADAP KADAR FLAVONOID TOTAL DAN FENOL TOTAL DENGAN METODE EKSTRAKSI ULTRASONIK PADA DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.)

Febryan Amirullah

1304015182

Berbagai macam bagian dari tanaman kelor telah digunakan sebagai obat herbal di beberapa negara tropis dan subtropis seperti India, Pakistan, Filipina, Thailand, dan Afrika. Daun, bunga dan buah dari tanaman kelor dapat digunakan karena mengandung nutrisi yang tinggi dan bermacam efek farmakologi. Beberapa penelitian juga melaporkan daun Kelor kaya akan asam klorogenik, asam galat, kaempferol dan quercetin glikosida. Selain itu ekstrak dari daun kelor telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan secara *in vitro* dan *in vivo* karena mengandung asam fenolik dan flavonoid yang melimpah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan konsentrasi pelarut pada jumlah flavonoid total dan fenol total yang terdapat pada daun kelor. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kadar flavonoid total ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi etanol 40% didapatkan hasil 11.237,7 mgQE/gram, dengan konsentrasi etanol 70% didapatkan hasil 11.698,8 mgQE/gram dan dengan konsentrasi 96% didapatkan hasil 19.390,6 mgQE/gram menggunakan metode *microplate reader*. Sedangkan pada penetapan kadar fenol dari ekstrak etanol 40%, 70% dan 96% daun kelor diperoleh kadar fenolik total ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi etanol 40% didapatkan hasil 297.316,6 mgGAE/gram, dengan konsentrasi etanol 70% didapatkan hasil 265.609,3 mgGAE/gram dan dengan konsentrasi 96% didapatkan hasil 76.179 mgGAE/gram menggunakan metode *microplate reader*. Pada penelitian ini menunjukkan kadar flavonoid tertinggi ada pada ekstrak etanol daun kelor 96% dan kadar fenol ekstrak etanol daun kelor yang memiliki kadar fenol tertinggi adalah ekstrak etanol daun kelor 40%.

**Kata kunci:** Daun kelor, Ultrasonik, Kadar Flavonoid Total, Kadar Fenol Total, *microplate reader*

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohiim*

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi, dengan judul **“PENGARUH VARIASI PELARUT ETANOL TERHADAP KADAR FLAVONOID TOTAL DAN FENOL TOTAL DENGAN METODE EKSTRAKSI ULTRASONIK PADA DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.)”**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt., selaku Dekan dan Pembimbing Akademik Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt., 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 Ari Widayanti, M.Farm., Apt., 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 Kori Yati, M.Farm., Apt., selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
7. Ibu Rini Prastiwi M,Si., Apt. selaku pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Ibu Vivi Anggia M,Farm., Apt. selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

9. bu Fitri Yuniarti, M.Si. selaku Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan arahan dalam perkuliahan dan selama penulisan skripsi ini.

10. Pimpinan dan seluruh staf kesekretarisan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini dan telah banyak membantu dalam penelitian.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak untuk perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.



Jakarta, Juli 2018

penulis

## DAFTAR ISI

	Hlm
<b>HALAMAN 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>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
A. Landasan Teori	4
1. Klasifikasi Tanaman	4
2. Nama Daerah	4
3. Deskripsi Tanaman	4
4. Sifat dan Khasiat	5
5. Kandungan Kimia	5
6. Ekstraksi	6
7. <i>Ultrasound Assisted Extractio (UAE)</i>	6
8. Sifat Fisik Dan Kimia Etanol	7
9. Metode Analisa Yang Biasa Digunakan Untuk Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Fenol Total	8
10. <i>Microplate Reader (ELISA Reader)</i>	9
11. Flavonoid	9
12. Fenol	10
B. Kerangka Berpikir	11
C. Hipotesis	11
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>12</b>
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	12
B. Pola Penelitian	12
C. Cara Penelitian	12
1. Alat dan Bahan	12
2. Prosedur Penelitian	12
3. Skrining Fitokimia	15
4. Pemeriksaan Parameter Ekstrak	16
5. Penetapan Kadar Flavonoid Total	17
6. Penetapan Kadar Fenol Total	18
7. Analisa Data	19

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>20</b>
A. Determinasi	20
B. Ekstraksi	20
C. Organoleptik	22
D. Skrining Fitokimia Kandungan Senyawa Ekstrak Daun Kelor	22
E. Pemeriksaan Parameter Ekstrak	24
F. Penetapan Kadar Flavonoid Total	25
G. Penetapan Kadar Fenol Total	28
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>31</b>
A. Simpulan	31
B. Saran	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>36</b>



## DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Hasil Ekstraksi Daun Kelor	20
Tabel 2. Organoleptik Daun Kelor	22
Tabel 3. Skrining Fitokimia Kandungan Senyawa Ekstrak Daun Kelor	22
Tabel 4. Pemeriksaan Parameter Ekstrak	24
Tabel 5. Penentuan Absorbansi Larutan Standar Kuersetin	26
Tabel 6. Penentuan Absorbansi Larutan Asam Galat	28





## DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Daun Kelor	5
Gambar 2. Struktur Flavonoid	10
Gambar 3. Ultrasonik	14
Gambar 4. Grafik Baku Kuersetin	26
Gambar 5. Grafik Hasil Persentase Kadar Falvonoid Total	27
Gambar 6. Grafik Baku Asam Galat	29
Gambar 7. Grafik Hasil Persentase Kadar Fenol Total	30



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Hlm</b>
Lampiran 1. Skema Kerja	36
Lampiran 2. Alat-alat Yang Digunakan	37
Lampiran 3. Hasil Determinasi	39
Lampiran 4. Perhitungan Rendemen Ekstrak	40
Lampiran 5. Sertifikat Kadar Air Konsentrasi 40%	41
Lampiran 6. Sertifikat Kadar Air Konsentrasi 70%	42
Lampiran 7. Sertifikat Kadar Air Konsentrasi 96%	43
Lampiran 8. Perhitungan Kadar Parameter Ekstrak	44
Lampiran 9. Hasil Skrining Ekstrak Daun Kelor	49
Lampiran 10. Perhitungan Kadar Flavonoid Total	50
Lampiran 11. Data Perhitungan Kadar Flavonoid Total	53
Lampiran 12. Hasil Penentuan <i>microplate reader</i> Kuersetin dan Ekstrak Daun Kelor	54
Lampiran 13. Perhitungan Kadar Fenol Total	56
Lampiran 14. Data Perhitungan Kadar Fenol Total	59
Lampiran 15. Hasil Statistik SPSS Flavonoid Total	60
Lampiran 16. Hasil Statistik SPSS Fenol Total	63



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tanaman obat sudah dikenal dan digunakan diseluruh dunia sejak ribuan tahun yang lalu sebagai obat tradisional. Obat tradisional banyak digunakan masyarakat menengah ke bawah terutama dalam upaya preventif, promotif, dan rehabilitatif ( Putra *et al.* 2016). Indonesia memiliki kekayaan alam yang cukup melimpah. Beraneka ragam tanaman obat tumbuh subur di alam Indonesia. Kekayaan alam ini bermanfaat besar bagi kesehatan penduduknya, bahkan bagi penduduk dunia. Beberapa penelitian membuktikan kepada dunia bahwa Indonesia sangat berpotensi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya bahan obat untuk masyarakat dunia (Fahey 2005). Salah satu tanaman Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam).

Berbagai macam bagian dari tanaman kelor telah digunakan sebagai obat herbal di beberapa negara tropis dan subtropis seperti India, Pakistan, Filipina, Thailand, dan Afrika. Daun, bunga dan buah dari tanaman kelor dapat digunakan karena mengandung nutrisi yang tinggi dan bermacam efek farmakologi. Bahkan, tanaman kelor telah lama digunakan sebagai terapi pemijatan di India dan sistem pengobatan di Yunani yang dapat mengobati beberapa penyakit seperti tukak lambung, penyakit kulit, demam, kelelahan dan bronkitis (Anwar *et al.* 2007). Ekstrak dari daun kelor telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan secara *in vitro* dan *in vivo* karena mengandung asam fenolik dan flavonoid yang melimpah (Chumark *et al* 2008). Beberapa penelitian juga melaporkan daun Kelor kaya akan asam klorogenik, asam galat, kaempferol dan quercetin glikosida (Brahma *et al* 2009).

Flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi. Senyawa flavonoid ini dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba, obat infeksi pada luka, anti jamur, anti virus, anti kanker, dan anti tumor. Selain itu flavonoid juga dapat digunakan sebagai anti bakteri, anti alergi, sitotoksik, dan anti hipertensi (Sriningsih 2008). Pada penelitian sebelumnya telah

dilakukan mengenai kandungan flavonoid total pada tanaman kelor diketahui bahwa daun kelor memiliki kandungan senyawa flavonoid sebanyak 6,20 g/100 g ekstrak (Vongsak *et al.* 2012).

Senyawa fenol adalah antioksidan yang menetralkan reaksi oksidasi dari radikal bebas yang dapat merusak struktur sel dan berkontribusi terhadap penyakit penuaan. Peranan beberapa golongan senyawa fenol sudah diketahui, misalkan senyawa fenolik atau polifenolik merupakan senyawa antioksidan alami tumbuhan (Estiasih dan Andiyas 2006). Fenol mempunyai sebuah cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa fenol pada bahan makanan dapat dikelompokkan menjadi fenol sederhana dan asam folat (Widiyanti 2006). Pada penelitian sebelumnya mengenai aktivitas antioksidan dan total fenolik ekstrak daun Kelor didapatkan hasil total fenol 126,52 mg/kg ekuivalen asam galat (Toripah 2014).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan perbandingan penetapan kadar total flavonoid dan total fenol dengan variasi pelarut etanol 70% dan 50% dengan metode ekstraksi maserasi oleh Vongsak *et al* (2012) yang menunjukkan adanya perbedaan jumlah total flavonoid dan total fenol. Pada jumlah total flavonoid menunjukkan hasil  $6,20 \pm 0,48/100g$  ekstrak etanol 70% dan  $3,03 \pm 0,20/100g$  ekstrak etanol 50 %. Sedangkan untuk total fenol didapatkan  $13,23 \pm 0,55/100g$  ekstrak etanol 70% dan  $7,22 \pm 0,16/100g$  ekstrak etanol 50%. Berdasarkan penelitian tersebut, maka akan dilakukan penelitian pengaruh variasi etanol 96%, 70%, dan 40% terhadap kadar flavonoid total dan fenol total dengan metode ekstraksi ultrasonik.

## **B. Permasalahan Penelitian**

Pada penelitian ini akan dilakukan perbandingan konsentrasi pelarut terhadap kadar flavonoid total dan fenol total pada daun kelor dengan metode ekstraksi ultrasonik. Apakah dilakukannya variasi pelarut dengan menggunakan metode ekstraksi ultrasonik akan mempengaruhi kadar total flavonoid dan total fenol pada daun kelor.

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan konsentrasi pelarut pada jumlah falvonoid total dan fenol total yang terdapat pada daun kelor.

### **D. Manfaat Penelitian**

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi tambahan mengenai perbandingan variasi pelarut terhadap jumlah flavonoid total dan fenol total pada ekstrak daun kelor.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar F, Latif S, Ashraf M, Gilani A.H. 2007. *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytother. Res.* 21, 17-25.
- Astarina NWG. 2013. Skinning Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb). Dalam: *Jurnal Farmasi Udayana*. Universitas Udayana, Bali. Hlm 1-7.
- Azizah DN, Kumolowati E, Faramayuda F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode  $AlCl_3$  Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi.* 2(2). Hlm. 45-49.
- Brahma N.S, Singh B.R, Singh R.L, Prakash D, Dhakarey R, Upadhyay G., Singh H.B, 2009. Oxidative DNA damage protective activity, antioxidant and anti-quorum sensing potentials of *Moringa oleifera*. *Food chem. Toxicol.* 47, 1109-1116.
- Chumark P, Khunawat P, Sanvarida Y, Phornchirasilp S, Morales N.P, Phivtong-ngam L, Ratanahamnong P, Srisawat S, Pongrapeeporn K, 2008. The *in vitro* and *ex vivo* antioxidant properties, hypolipidaemic and antiatheroscleratic activities of water extract of *Moringa oleifera* Lam. leaves. *Ethnopharmacol.* 116, 439-446.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; Hlm. 1-18.
- Departemen Kesehatan RI. 2001. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I) Jilid 2*. Jakarta: Departemen Kesehatan & Kesejahteraan Sosial RI, Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan; Hlm. 231-232.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal* Edisi I. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm 169, 171.
- Estiasih T, Andiyas DK. 2006. Aktivitas antioksidan ekstrak umbi akar ginseng jawa (*Talinum trianglase* Wild.). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 18(3): 166-175.
- Fahey JW. 2005. *Moringa oleifera*: A review of the medical evidence for its nutritional. Therapeutic and prophylactic properties. Part 1. *Tress for life Journal*, 1:5.
- Farasat M, Ali Khavari-Nejad R, Nabavi S M B, Namjooyan F. 2014. *Antioxidant activity, Total phenolics and flavonoid contents of some edible green seaweed from Northen Coasts of the Persian Gulf*. *Iranian Journal of Pharmaceutical Reasearch*, 13(1): 163-170.

- Fessenden RJ, JS Fessenden. 1992. Kimia Organik 1, ed 3. Jakarta, Aloysiu Insani Press
- Foidl N, Makkar H, Becker K. 2001. In The Miracle Tree: The Multiple Uses of Moringa(Ed, J, F.) Wageningen, Netherlands. pp. 45-76.
- Fuadi, Anwar. 2012. Ultrasonik sebagai alat bantu ekstraksi Oleoresin jahe. Jurnal teknologi, 12(1): 14-21
- Garcia J. L. L, and Castro M. D. L, 2003, Ultrasound a powerful tool for leaching, *Trends in Anatical Chemistry*, hlm 22, 1-4
- Haeria, Hermawati, Andri T U Dg. Pine. 2016. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.). Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences 2016 1(2): pp 57-61
- Hanani, Endang. 2014. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. Hlm 10,11,22,103,109-130.
- Harborne J. B. 1987. Metode Fitokimia. Terjemahan Padmawinata K, Soediro I. ITB, bandung.
- Harmita. 2006. Buku Ajar Analisis Fisikokimia. Depok: Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuann Alam Universitas Indonesia, hlm 15-22.
- Hayati EK, Nur H. 2010. Phytochemical Test and Brine Shrimp Lethality Test against *Artemia salina* Leach of Anting-Anting (*Acalypha indica* Linn) Plant Extract, Chemistry Department, Science and Technology Faculty, Maulana Malik Ibrahim Islamic State University of Malang, 1 (2), 79-80, 5-6.
- Hemwimol S, P. Pavasant and A. Shotipruk. 2006. Ultrasonic. Sonochemistry. Hlm 13, 543.
- Heredia T, Adams D, Fields K, Held P, Harbertson J. 2006. Evaluation of a Comprehensive Red Wine Phenolics Assay Using a Microplate Reader. *Am. J. Enol. Vit.*, 57(4), 497-502.
- McClements D.J. 1995. Advances in The Application of Ultrasound in Food Analysis and rocessing. Trends Food Sci. Techn. 6, hlm 293-299.
- Nugraha A, Ghozali MT. 2012. Penetapan Kadar Flavonoid Kuersetin Ekstrak Kulit Buah Apel Hijau (*Pyrus malus* L.) Dengan Menggunakan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. Hlm. 3-5.

- Nur Rahmani, Eka P, Pramono S. 2011. Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) Berdasarkan KLT Densitometri dan Sprkterofotometri UV-Vis Dari Tiga Daerah Tempat Tumbuh. *Jurnal Bahan Alam Indonesia* Vol. 7(5). 1412-2855.
- Putra IWDP, Dharmayudha AAGO, Sudimartini LM. 2016. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*. 5(5): 464-473.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerjemah: Kosasih Padmawinata. Bandung: ITB.
- Saifudin A. 2011. *Standarisasi bahan obat alam*. Graha ilmu. Yogyakarta. Hlm 52-53
- Sani RN. 2014. Analisa Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis chunii*. Dalam : *Jurnal Pangan Ogroindustri*. Universitas Brawijaya, Malang. Hlm 121-126
- Sovia L. 2006. Senyawa Flavonoida, Fenil Propanoida dan Alkaloida. Universitas Sumatera Utara *Repository*. Hlm 12
- Snyder L. R, Kirkland J.J 1979. *Introduktion to modern liquid chromatography*. second edition. John Wiley & Sons. Inc NewYork, Chihester, Briebane, Toronto, Singapore.
- Toripah SS, Abidjulu J, Wehantouw F. 2014. Aktivitas antioksidan dan kandungan total fenolik ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera* Lam.). *Pharmacon* 3(4): 37-43.
- Vongsak B, Sithisarn P, Mangmool S, Thongpraditchote S, Wongkrajang Y, Gritsanapan W. 2013. Maximizing total phenolics, total flavonoids content and antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaf extract by the appropriate extraction method. *Industrial Crops and Products* 44 (2013) 566-571.
- Wan-Ibrahim WI, Sidik K, Kuppusamy UR, 2010. A high antioxidant level in edible plants is associated with genotoxic properties. *Food chemistry*. 122: 1139-1144.
- World Health Organization. 2008. *Maintenance manual for laboratory equipment*, (2nd ed). Geneva, Switzerland: WHO Press.
- Widiyanti, 2006. “Kajian Kadar Kurkuminoid, Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) pada Berbagai Teknik Pengeringan dan Proporsi Pelarutan”. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.



Yanuarti R, Nurjanah, Anwar E, Hidayat T. 2017. Profil fenolik dan aktivitas antioksidan dari ekstrak rumput laut *Turbinaria conoides* dan *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(2): 230-237.

Zou TB, En-Qin Xia, Tai-Ping He, Ming-Yuan Huang, Qing Jia, and Hua-Wen Li. 2014 Ultrasound-Assisted Extraction of Mangeliferin from Mango Leaves Using Response Surface Methodology. *Molecules* 19, hlm 1411-1421.

