



**PENGARUH VARIASI PELARUT ETANOL TERHADAP KADAR FENOLIK  
TOTAL DAN FLAVONOID TOTAL PADA EKSTRAK DAUN GANDARIA  
(*Bouea macrophylla* Griff.) YANG DIEKSTRAKSI DENGAN METODE  
*MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION* (MAE)**

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

**Disusun Oleh:**  
**Yuristi Gumianti**  
**1304015564**



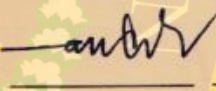
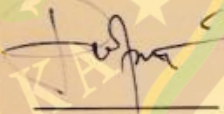
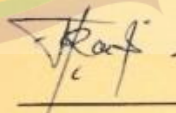



**PROGRAM STUDI FARMASI**  
**FAKULTAS FARMASI DAN SAINS**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**  
**JAKARTA**  
**2018**

Skripsi dengan Judul

**PENGARUH VARIASI PELARUT ETANOL TERHADAP KADAR FENOLIK  
TOTAL DAN FLAVONOID TOTAL PADA EKSTRAK DAUN GANDARIA  
(*Bouea macrophylla* Griff.) YANG DIEKSTRAKSI DENGAN METODE  
MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:  
**Yuristi Gumianti, NIM 1304015564**

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> Wakil Dekan I <b>Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.</b>		19/11
<u>Penguji I</u> <b>Vivi Anggia, M.Farm., Apt.</b>		23/11 2018
<u>Penguji II</u> <b>Ema Dewanti, M.Si.</b>		24/11 2018
<u>Pembimbing I</u> <b>Rini Prastiwi, M.Si., Apt.</b>		29/11 2018
<u>Pembimbing II</u> <b>Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.</b>		29/11 2018
<u>Mengetahui :</u>		30/11 2018
<u>Ketua Program Studi</u> <b>Kori Yati, M.Farm., Apt.</b>		

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

## ABSTRAK

### PENGARUH VARIASI PELARUT ETANOL TERHADAP KADAR FENOLIK TOTAL DAN FLAVONOID TOTAL DALAM EKSTRAK DAUN GANDARIA (*Bouea macrophylla* Griff.) YANG DIEKSTRAKSI DENGAN METODE MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE)

Yuristi Gumianti  
1304015564

Daun gandaria (*Bouea macrophylla* Griff.) mengandung senyawa fenolik dan flavonoid yang tinggi. Salah satu faktor yang mempengaruhi perolehan senyawa fenolik dan flavonoid dengan metode MAE adalah pelarut pengekstraksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi etanol 70% dan 96% sebagai pelarut pengekstraksi yang menghasilkan kadar fenolik total dan kadar flavonoid total tertinggi pada ekstrak daun gandaria yang diekstraksi dengan metode MAE. Penetapan kadar fenolik total menggunakan metode kolorimetri dengan reagen Folin-Ciocalteu. Penetapan kadar flavonoid total menggunakan metode kolorimetri dengan reagen  $AlCl_3$ . Pengukuran absorbansi sampel fenolik total diukur pada panjang gelombang 750 nm dengan menggunakan *microplate reader*. Pengukuran absorbansi sampel flavonoid total diukur pada panjang gelombang 450 nm dengan menggunakan *microplate reader*. Hasil menunjukkan bahwa Kadar fenolik total pada ekstrak etanol 70% daun gandaria sebesar 421,487 mgGAE/g dan pada ekstrak etanol 96% daun gandaria sebesar 300,642 mgGAE/g. Sedangkan kadar flavonoid total pada ekstrak etanol 70% daun gandaria sebesar 6,864 mgQE/g dan pada ekstrak etanol 96% daun gandaria sebesar 11,296 mgQE/g. Data kadar fenolik total dan flavonoid yang diperoleh dianalisis menggunakan Uji-T. Etanol optimum untuk menghasilkan kadar fenolik total tinggi dari daun gandaria dengan metode MAE adalah etanol 70% ( $\alpha < 0,05$ ) dan flavonoid total yang tinggi dari daun gandaria dengan metode MAE adalah Etanol 96% ( $\alpha > 0,05$ ).

**Kata kunci:** Daun gandaria, *Bouea macrophylla* Griff., *Microwave Assisted Extraction*, kadar fenolik total, kadar flavonoid total, etanol

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrahim*

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“PENGARUH VARIASI PELARUT ETANOL TERHADAP KADAR FENOLIK TOTAL DAN FLAVONOID TOTAL DALAM EKSTRAK DAUN GANDARIA (*Bouea macrophylla* Griff.) YANG DIEKSTRAKSI DENGAN METODE *MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION* (MAE)”**.

Penulisan skripsi ini untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.

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

1. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
2. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
4. Ibu Ari Widayanti, M.Farm., Apt. selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
6. Ibu Kori Yati, M.Farm., Apt. selaku ketua program studi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
7. Ibu Rini Prastiwi, M.Si., Apt. selaku Pembimbing I yang telah membimbing, memberikan perhatian, arahan, motivasi dan nasehat yang berarti selama penelitian dan penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu memberkahi. Amin.
8. Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm. selaku Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan perhatian, arahan, motivasi dan nasehat yang berarti selama penelitian dan penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu memberkahi. Amin.
9. Ayahanda Yuharsi S.sos, Ibunda Elmi Hastuti S.pd, selaku kedua orang tua saya Pacul dan Tijek tercinta terimakasih atas segala do'a, semangat, perhatian dan kasih sayang yang diberikan tanpa henti kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini masih 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 yang memerlukan.

Jakarta, Oktober 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

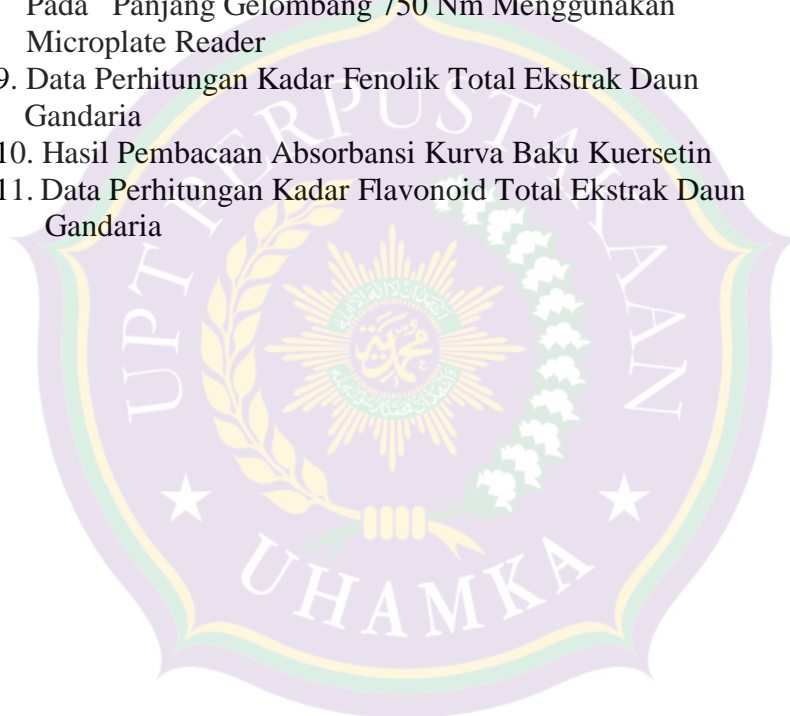
	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan 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 Gandaria ( <i>Bouea macrophylla</i> Griff.)	4
2. Khasiat dan Kandungan Kimia	5
3. Senyawa Fenolik dan Flavonoid	5
4. <i>Microwave Assisted Extraction</i>	6
5. Pelarut Ekstraksi	8
6. Metode Analisa Penetapan Kadar Fenolik Total dan Kadar Flavonoid Total	8
7. Kuersetin	10
8. Asam Galat	10
A. Kerangka Berfikir	11
B. Hipotesis	11
<b>BAB III    METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>12</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
2. Waktu Penelitian	12
B. Pola Penelitian	12
C. Metode Penelitian	12
1. Alat Penelitian	12
2. Bahan Penelitian	12
D. Prosedur Penelitian	12
1. Determinasi Tanaman	12
2. Pengumpulan Bahan	13
3. Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Gandaria	13
4. Ekstraksi Daun Gandaria Dengan Metode MAE	13
5. Pemeriksaan Parameter Mutu Ekstrak	14
6. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Gandaria	15
7. Penetapan Kadar Fenolik Total	16
8. Penetapan Kadar Flavonoid Total	18
9. Analisis Data	19

<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>20</b>
	A. Hasil Determinasi Daun Gandaria	20
	B. Hasil Pembuatan Serbuk Simplisia	20
	C. Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Gandaria	21
	D. Hasil Pemeriksaan Mutu Ekstrak Daun Gandaria	22
	1. Identifikasi Organoleptik Ekstrak Daun Gandaria	22
	2. Rendemen Ekstrak Terhadap Simplisia	22
	3. Hasil Penetapan Kadar Air	23
	4. Hasil Penetapan Kadar Abu Total	23
	E. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Gandaria	24
	F. Penetapan Kadar Fenolik Total	25
	G. Penetapan Kadar Flavonoid Total	28
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>32</b>
	A. Simpulan	32
	B. Saran	32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>33</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>37</b>



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Berat Bahan Segar, Simplisia, Dan Setbuk Daun Gandaria	20
Tabel 2. Hasil Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Gandaria	21
Tabel 3. Hasil Identifikasi Organoleptic Ekstrak Etanol Daun Gandaria	22
Tabel 4. Hasil Rendemen Ekstrak Etanol Daun Gandaria Terhadap Simplisia Yang Di Ekstraksi	22
Tabel 5. Hasil Penetapan Kadar Air Ekstrak Etanol Daun Gandaria	23
Tabel 6. Hasil Penetapan Kadar Abu Total Ekstrak Etanol Daun Gandaria	23
Tabel 7. Hasil Skinning Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gandaria	24
Tabel 8. Hasil Pembacaan Absorbansi Kurva Baku Asam Galat Pada Panjang Gelombang 750 Nm Menggunakan Microplate Reader	26
Tabel 9. Data Perhitungan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Gandaria	27
Tabel 10. Hasil Pembacaan Absorbansi Kurva Baku Kuersetin	29
Tabel 11. Data Perhitungan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Gandaria	30



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Daun Gandaria (Dokumen Pribadi 2017)	4
Gambar 2. Struktur Fenolik (Lopez 2003)	5
Gambar 3. Struktur Flavonoid (Lakhanpal 2007)	6
Gambar 4. Alat <i>Microwave Assisted Extraction</i> (MAE)	7
Gambar 5. Struktur Kimia Kuersetin (Lakhanpal 2007)	10
Gambar 6. Struktur Kimia Asam Galat (Lopez 2003)	11
Gambar 7. Skema Prosedur Pembuatan Ekstak Daun Gandaria Dengan Metode MAE	13
Gambar 8. Kurva Baku Asam Galat	26
Gambar 9. Grafik Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Gandaria Dengan Variasi Etanol 70% Dan 96%	27
Gambar 10. Kurva Baku Kuersetin	29
Gambar 11. Grafik Kadar Flanonoid Total Ekstrak Daun Gandaria	29





## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Skema Penelitian	37
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman	38
Lampiran 3. Hasil Pengujian Kadar Air Ekstrak Daun Gandaria Etanol 70%	39
Lampiran 4. Hasil Pengujian Kadar Air Ekstrak Daun Gandaria Etanol 96%	40
Lampiran 5. Sertifikat Kuersetin	41
Lampiran 6. Surat Keterangan Asam Galat	42
Lampiran 7. Perhitungan Parameter Mutu Ekstrak	43
Lampiran 8. Perhitungan Kadar Abu Total	45
Lampiran 9. Hasil Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Gandaria	47
Lampiran 10. Hasil Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Daun Gandaria	50
Lampiran 11. Perhitungan Kadar Fenolik Total	53
Lampiran 12. Perhitungan Kadar Flavonoid Total	58
Lampiran 13. Hasil Uji Statistik Kadar Fenolik Total	63
Lampiran 14. Hasil Uji Statistik Kadar Flavonoid Total	64
Lampiran 15. Hasil Pembacaan Absorban Kadar Fenolik Total	65
Lampiran 16. Hasil Pembacaan Absorbansi Penetapan Kadar Flavonoid	66
Lampiran 17. Hasil Pembacaan Absorbansi Kuersetin dan Asam Galat	67
Lampiran 18. Gambar Alat Yang Digunakan Pada Penelitian	68
Lampiran 19. Gambar Bahan Yang Digunakan Pada Penelitian	71

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tanaman Gandaria (*Bouea macrophylla* Griff.) merupakan tanaman khas Kalimantan dengan kandungan metabolit sekunder pada daun gandaria adalah flavonoid, saponin, dan triterpenoid. Senyawa sekunder flavonoid berperan sebagai antioksidan yang digunakan untuk menghambat radikal bebas serta mempercepat proses penyembuhan luka dengan cara meningkatkan atau mempercepat proliferasi sel fibroblast dan produksi serabut kolagen. Senyawa antioksidan dalam daun gandaria dapat diperoleh dengan cara ekstraksi, dalam proses ekstraksi suatu bahan tanaman banyak faktor yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa hasil ekstraksi diantaranya jenis pelarut, konsentrasi pelarut, metode ekstraksi dan suhu yang digunakan untuk ekstraksi. Pemilihan metode serta bahan pelarut akan berpengaruh terhadap jenis maupun komponen senyawa yang terekstrak (Rahman dkk. 2017).

Thummajitsakul dan Silprasit (2017) melaporkan kadar fenolik total dari ekstrak etanol 95% daun gandaria mengandung  $680,51 \pm 89,81$  mg asam galat/g ekstrak. Rahman dkk (2017) melaporkan rata-rata kadar total flavonoid berturut-turut dari terbesar ke yang terkecil yaitu maserasi etanol  $167,06 \mu\text{g}/\text{mg}$ , sokletasi etanol  $132,06 \mu\text{g}/\text{mg}$ , maserasi *n*-heksana  $45,72 \mu\text{g}/\text{mg}$ , sokletasi *n*-heksana  $35,3 \mu\text{g}/\text{mg}$ . Aqila dkk (2017) melaporkan penelitian perbandingan kandungan total flavonoid ekstrak daun gandaria antara pelarut etanol dengan pelarut metanol menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun gandaria mengandung senyawa metabolik sekunder berupa flavonoid yang diharapkan dapat diuji aktivitasnya.

Kandungan metabolit sekunder pada daun gandaria diperoleh melalui proses ekstraksi. Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti ekstraksi konvensional dan nonkonvensional. Ekstraksi konvensional antara lain maserasi, perkolasi, refluks, sokletasi, infusa, dekok, digesti. Ekstraksi nonkonvensional antara lain metode ekstraksi modern meliputi *Microwave Assisted Extraction* (MAE), *Supercritical Fluid Extraction* (SCFE), dan *Pressurized Solvent Extraction* (PSE). Proses ekstraksi konvensional memiliki kelemahan yaitu membutuhkan waktu yang lama dan suhu ekstraksi yang tinggi dengan hasil

ekstrak rendah namun konsumsi energi tinggi. Proses ekstraksi konvensional pemanasan tergantung pada peristiwa perpindahan panas melalui medium yang biasanya sebagian besar panas hilang ke lingkungan (eksoterm). Sedangkan pada proses ekstraksi menggunakan *microwave*, proses pemanasan tidak melalui medium karena setiap bagian bahan menerima panas secara merata sehingga tidak ada panas yang hilang ke lingkungan. Karena sebagian besar panas hilang ke lingkungan. Pada ekstraksi MAE panas disalurkan secara merata ke seluruh bagian bahan, karena didalam MAE bahan mengalami gerakan getaran-putaran sehingga terdapat keseragaman pelepasan panas di setiap titik di dalam bahan (Maspanger 2007). Sehingga diperlukan metode alternatif nonkonvensional yaitu menggunakan metode MAE. Metode MAE merupakan metode ekstraksi menggunakan gelombang mikro (2450 MHz) yang selektif dan digunakan untuk senyawa yang memiliki dipol polar. Cara ini lebih menghemat waktu ekstraksi, menghemat pelrut dan penggunaan sampel lebih sedikit dibandingkan dengan cara ekstraksi seperti maserasi (Yulianti dkk. 2014). Efisiensi ekstrak dipengaruhi berbagai faktor seperti suhu, waktu ekstraksi, jenis pelarut, serta ukuran partikel. Jenis pelarut merupakan yang paling penting dalam mempengaruhi efisiensi ekstraksi. Hal ini disebabkan oleh polaritas komponen antioksidan yang berbeda (Fatiha *et al.* 2012). Kelarutan suatu zat ke dalam suatu pelarut sangat ditentukan oleh kecocokan sifat atau struktur kimia antara zat terlarut dengan pelarut, yaitu *like dissolves like* (Hismath *et al.* 2011). Berbagai konsentrasi pelarut yang digunakan menunjukkan perbedaan pengaruh akibat perubahan polaritas sehingga mempengaruhi kelarutan flavonoid (Zhang *et al.* 2009).

(Tiwari *et al.* 2011) melaporkan pelarut yang digunakan untuk menarik senyawa flavonoid konsentrasi tinggi adalah etanol 70%. Etanol 70% lebih polar dari pada etanol murni dan lebih mudah berpenetrasi ke membran sel untuk mengekstraksi zat-zat intraseluler dari matriks tanaman dan pelarut paling baik untuk menarik senyawa flavonoid. Methanol lebih polar dan baik kemampuannya untuk menarik flavonoid tetapi toksisitasnya lebih besar. Luginda dkk (2009) melaporkan pelarut etanol 96% sebagai pelarut pengekstraksi pada daun beluntas menggunakan metode MAE memiliki kemampuan mengekstrak senyawa yang baik. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai

ekstraksi daun gendaria dengan metode ekstraksi MAE menggunakan variasi pelarut etanol yaitu etanol 70% dan 96%, Pentingnya variasi pelarut dalam penelitian ini untuk mengetahui kadar total flavonoid dan kadar total fenolik yang optimal.

## **B. Permasalahan Penelitian**

Etanol dan campuran etanol-air merupakan pelarut yang diperbolehkan sebagai pelarut pengekstraksi untuk obat tradisional menurut Farmakope Indonesia. Variasi konsentrasi keduanya berbeda dalam hal kepolaran dan diduga mempengaruhi variasi konsentrasi kadar fenolik total dan flavonoid total dalam ekstrak yang diekstraksi dengan metode MAE. Dengan demikian, melalui penelitian ini akan dipelajari bagaimana pengaruh konsentrasi pelarut etanol dalam mengekstraksi kadar flavonoid total dan kadar fenol total pada ekstrak daun gendaria yang diekstraksi dengan metode MAE.

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi etanol 70% dan 96% sebagai pelarut pengekstraksi yang menghasilkan kadar fenolik total dan kadar flavonoid total tertinggi pada ekstrak daun gendaria yang diekstraksi dengan metode MAE.

## **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan mengenai pelarut yang optimal yang dibutuhkan untuk ekstraksi daun gendaria dengan metode MAE sebagai data standarisasi parameter spesifik daun gendaria dengan penentuan kadar fenolik total dan flavonoid total.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja S, Dong MW. 2005. *Handbook of Pharmaceutical Analysis by HPLC 1<sup>st</sup> Edition*. United Kingdom . Elsevier Inc. Hlm 191-217.
- Andayani R L Yovita, & Maimunah. 2008. Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total dan likopen pada buah Tomat (*Solanum lycopersicum L.*). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 13(1). Hlm. 31-37.
- Aqila GR, Irham T, Erida W. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun gandaria (*Bouea macrophylla Griffith*) Terhadap Mortalitas Larva Artemia salina Leach. Banjarmasin. Hlm. 2(2). 171-175.
- Bakova Z, Kolesarova A. 2012. *Bioflavonoid Quercetin-Food Sources, Bioavailability, Absorbtion and Effect on Animal Cells*. *J. Microbiol. Biotechn & Food Sci*. 2(2). Hlm. 426-33.
- Chang C, Yang M, Wen H, Chern J. 2002. *Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods*. *Journal Of Food Drug Analysisist*. 10(3). Hlm. 178-182.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Edisi I*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm 169-171
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika Indonesia Edisi V*. Jakarta : direktorat jendral pengawasan obat dan makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 1-18.
- Farida R, Fithri CN. 2015. Ekstraksi Antosianin Limbah Kulit Manggis Metode Microwave assisted extraction (lama ekstraksi dan rasio bahan:pelarut). *Jurnal Pangan dan Argoindustri*. Malang. 3(2). Hlm. 362-373.
- Fatiha B1, Khodir M, Farid D, Tiziri R, Karima B, Sonia O, Mohamed C. 2012. *Optimisation Of Solvent Extraction Of Antioxidants (Phenolic Compounds) From Algerian Mint (Mentha spicata · L.)*, *Pharmacognosy communications*. 2(4). Hlm. 72-86.
- Gandjar IG, Rohman A. 2014. *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar. Yogyakarta. Hlm. 323-417.
- Haeria, Hermawati, Andri TU. 2016. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi L.*) *journal of pharmaceutical and medicinal*. 1(2). Hlm 57-61.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. EGC. Jakarta. Hlm. 10-16, 39-40
- Harmita. 2006. *Analisis Fisikokimia*. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Jakarta. Hlm 15-22



- Harsono T. 2017. Tinjauan Ekologi Dan Etnobotani Gandaria (*Bouea Macrophylla* Griffith). *Jurnal Biosains*.3(2). Hlm. 121.
- 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). Hlm. 75-82.
- Herdia T, Adams D, Fields K, Held P, Harbetson J. 2006. *Evaluation of a Comprehensif Red Wine Phenolics Assay Using a Microplate Reader*. Hlm. 497-502.
- Hismath I, Wan AWM, Ho CW. 2011. Optimization of extraction conditions for phenolic compounds from neem (*Azadirachta indica*) leaves. *International Food Research Journal*. 18(1). Hlm. 931-939.
- Jain T, Jain V, Pandey R, Vyas A, Shukla SS. 2009. *Microwave Assisted Extraction For Phytoconstituents-An Overview*. *Journal Research Chemistry*. 1(2). Hlm. 19-25.
- Karadeniz F, Hande SB, Nuraya K, Yesim S. 2005. *Antioxidant Activity Of Selected Fruits and Vegetables Grown In Turkey*. 29(2). Hlm. 297-303.
- Khoddami A, Wilkes MA, Roberts TH. 2013. *Techniques for Analysis of Plant Phenolic Compounds, Molecules*. 18(2). Hlm. 2328-2375.
- Khopkar SM. 2010. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI Press. Jakarta. Hlm. 274-277
- Lakhanpal P. 2007. *Quercetin A Versatile Flavonoid*. *Jurnal Medical*. Mauritius. 2(2). Hlm. 22-37.
- Landy A, Fatimawati, Gayatri C. 2017. Uji Aktivitas kandungan Fitokimia Jus Buah Gandaria. (*Bouea macrophylla* Griff). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2013. 2(2). Hlm. 1-8.
- Lopez M, Martinez F, Del-Valle C, Ferrit M, Luque R. 2003. *Study of Phenolic Compounds as Natural Antioxidants by a Fluorescence Method*. *Journal Talanta*. 60(2-3) . Hlm. 610-612.
- Luginda RA, Lohita B, Indriani L. 2018. Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Kadar Flavonoid Total Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L) Less) Dengan Metode *microwave- Assisted Extraction* (MAE). 1(1). Hlm. 1-7
- Mandal V, Y. Mohan, & S. Hemalatha. 2007. *Microwave Assisted Extraction – An Innovative and Promising Extraction Tool for Medicinal Plant Research*. *Pharmacognosy Reviews*. Hlm. 8-10

- Markham, 1988. *Cara Identifikasi Flavonoid*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung. Hlm. 1-20.
- Maspanger DR. 2007. Analisa kinerja gelombang mikro pada proses pemanasan lateks. *Jurnal Penelitian Karet*. Hlm. 81-93.
- Nisa GH, Wahyunanto AN, Yusuf H. 2014. Ekstraksi Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Dengan Metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. Malang. 2(1). Hlm. 73-87.
- Nugraha A, Ghozali MT. 2012. Penetapan Kadar Flavonoid kuersetin Ekstra Kulit Buah Apel Hijau (*Pyrus malus L.*) dengan Menggunakan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. Yogyakarta. Hlm. 3-5.
- Pardede, Antoni, Ratnawati, Devi, Putranto, Agus M. 2013. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Kemiri (*Alleurites mollucana Willd*). *Media Sains*. 5(1). Hlm. 66-71.
- Rachmani N, Eka P, Pramono S. 2011. Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) Berdasarkan KLT Densitometri dan Spektrofotometri UV-Vis Dari Tiga Daerah Tempat Tumbuh. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. 7(5). Hlm. 1412-2855.
- Rahman A, Irham T, Edyson. 2017. Perbedaan Total Flavonoid Antara Metode Maserasi Dengan Sokletasi Pada Ekstrak Daun Gandaria (*Bouea macrophylla Griffith*). *Jurnal Kedokteran Gigi*. Banjarmasin. 1(1). Hlm. 22-26.
- Saleh LP, Edi S, Adithya Y. 2012. Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*). Manado. 1(2). Hlm.22.
- Sangi M, Max RJR, Herny EIS, Veronica MAM. 2008. *Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara*. Manado. 1(1). Hlm 47-53.
- Sembiring EN, Edi S, Rani S. 2018. *Phytochemical Screening, Total Flavonoid and Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Different Parts of Caesalpinia bonduc(L.) Roxb.* *Journal Pharmakognosi*. 10(1). Hlm. 123-127.
- Simaremare ES. 2014. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol daun gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). 11(1). Hlm. 98-107.
- Snyder LR, Kirkland JJ. 1979. *Introduktion to modern liquid chromatography secon edition*. John Wiley & Sons. Inc NewYork. Chihester, Briebane. Hlm. 37-49.
- Stankovic MS, Niciforovic N, Topuzovic M, Solujic S. 2011. *Total Phenolic Content, Flavonoid Concentrations And Antioxidant Activity, Of The Whole Plant And Plant Parts Extracts From Teucrium Montanum L. Var. Montanum, F. Supinum (L.) Reichenb.* 25(1).Hlm. 2222-2227.

- Sutivisedsak N, Cheng HN, Willett JL, Lesch WC, Tangsrud RR, Atanu B. 2009. *Microwave-assisted extraction of phenolics from bean (Phaseolus vulgaris L.). Journal Food Research International.* 43(2010). Hlm. 516-519.
- Syafitri NF, Bintang M, Syamsul F. 2014. Kandungan Fitokimia Total Fenol dan Total Flavonoid Ekstrak Buah Harendrong (*Melastoma affine* D. Don). 1(3). Hlm. 105-115.
- Tachibana H, Koga K, Fujimura Y, Yamada K. 2004. *A Receptor For Green Tea Polyphenol EGCG. Nature structural and molecular biology.* 11(4). Hlm. 380-389.
- Thummajitsakul S, Silprasit K. 2017. Genetic Differentiation and Antioxidant Activities of *Bouea macrophylla* Griffit in Nakhon Nayok Province. *Jurnal Biological chemistry.* 60(1). Hlm. 41-48.
- Tiwari P, Kumar B, Kaur M, Kaur G, Kaur H. 2011. Phytochemical Screening and Extraction A Review. *Internationale Pharmaceutica Scientia.* 1(1). Hlm. 96-110.
- Wan-Ibrahim WI, Sidik K, Kuppusamy UR. 2010. *A high antioxidant level in edible plants is associated with genotoxic properties.* Food Chemistry. 122(4). Hlm. 1139-1144.
- Widowati W. 2011. *Uji Fitokimia dan Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.)* skripsi. Universitas Kristen Maranatha, Bandung. Hlm. 26.
- Yanuarti R, Nurjanah, Anwar E, Hidayat T. 2017. Profil fenolik dan aktivitas antioksidan dari ekstrak rumput laut *Turbinaria conoides* dan *Euचेuma coltonii*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.* 20(2). Hlm. 230-237.
- Yulianti D, Susilo B, Yulianingsih R. 2014. Pengaruh Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Sifat Fisika-Kimia Ekstrak Daun Stevia dengan Metoda Microwave assisted extraction (MAE). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis.* Malang. 2(1). Hlm. 35-41
- Zhang L, Shan Y, Tang K, Putheti R. 2009. Ultrasound-assisted extraction flavonoids from Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn) leaf and evaluation of its anti-fatigue activity. *International Physical.* 4(8). Hlm. 418-422.