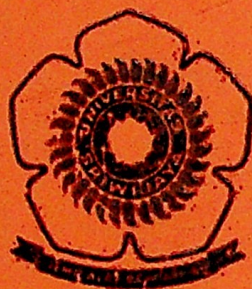


**ISOLASI β -SITOSTEROL DARI EKSTRAK ETIL ASETAT
BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* L)**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Bidang Studi Kimia**



Oleh :

LELY SEPTIANI

08071003033

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2013

S.
541.390 7.
Lel
i
2014.

Q: 27418/20000

**ISOLASI β -SITOSTEROL DARI EKSTRAK ETIL ASETAT
BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* L)**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Bidang Studi Kimia**



Oleh :

LELY SEPTIANI

08071003033

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2013**

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG

Judul Skripsi : Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etil Asetat
Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* L)

Nama Mahasiswa : Lely Septiani

NIM : 08071003033

Jurusan : Kimia

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 9 Desember 2013

Inderalaya, 9 Desember 2013

Pembimbing:

1. Dr. Muharni, M.Si
2. Dr. Elfita, M.Si



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Isolasi β -sitosterol dari ekstrak etil asetat buah mahkota dewa
(*Phaleria Macrocarpa* L)

Nama Mahasiswa : Lely Septiani

NIM : 08071003033

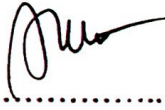
Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 9 Desember 2013 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Inderalaya, 10 Desember 2013

Ketua :

1. Dr. Muharni, M.Si

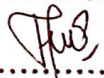
.....


Anggota :

2. Dr. Elfita, M.Si

.....


3. Dr. Ferlinahayati, M.Si

.....


4. Dr. Heni Yohandini, M.Si

.....


5. Dr. rer. nat Risfidian Mohadi, M.Si

.....




Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia


Dr. Suheryanto, M.Si
NIP. 196006251989031006

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama mahasiswa : Lely Septiani

NIM : 08071003033

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 10 Desember 2013

Penulis



Lely Septiani

NIM. 08071003033

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama mahasiswa : Lely septiani

NIM : 08071003033

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Jenis Karya : Skripsi

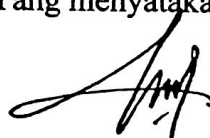
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Isolasi β -sitosterol dari ekstrak etil asetat buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* L)”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 10 Desember 2013
Yang menyatakan,



Lely Septiani
NIM. 08071003033

HALAMAN PERSEMBAHAN

'Barang siapa yang bersungguh-sungguh mendekati ALLAH (bertaqwa) niscaya akan diberi jalan keluar bagi setiap urusannya, dan akan diberi rezeki dari tempat yang tidak disangka-sangka dan barang siapa yang bertawakal kepada ALLAH niscaya akan dicukupi segala kebutuhannya.'

(QS. Al-Thalaq : 2-3)

'Tidak ada kesukaran yang jatuh dari langit, semua harus dimulai dengan usaha dan kesabaran.'

'Tidak ada nilai dan harga bagi kehidupan tanpa kelelahan dan perjuangan.'

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Papa ku A.Zaki Nangcik dan Mama ku Lindawati yang telah mendidik dan memberi kasih

sayang

Adik-adik ku Alan Setiawan, Ayu Indra Ningsi dan Moza Dawya Azora kebanggaan ku

Suami ku Novianto, terima kasih buat semuanya

Anak ku Calista Zerine Ramadania Tercinta, I Love You...

Almamater

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, WR WB

Segala puji bagi Allah SWT. atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul "Isolasi β -sitosterol dari ekstrak etil asetat buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* L). Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan ke alam berilmu seperti sekarang ini.

Dalam penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Muharni, M.Si dan Ibu Dr. Elfita, M.Si., selaku pembimbing yang selalu memberikan bimbingan dan petunjuk kepada penulis selama menjalankan penelitian dan penyusunan skripsi ini dan kesabarannya dalam menghadapi tingkah laku penulis.

Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dekan FMIPA UNSRI
2. Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA UNSRI Bapak Dr. Suheryanto, M.Si
3. Pembimbing Akademik Ibu Dra. Julinar, M. Si terima kasih atas bimbingan dan nasehat-nasehatnya.
4. Pembahas Seminar Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si, Ibu Dr. Heni Yohandini, M.Si dan Bapak Dr. rer. nat Risfidian Mohadi, M.Si.

5. Ibu Dr. Muharni, M.Si dan Ibu Dr. Elfita, M.Si buat ilmu yang sudah diberikan dan bimbingannya.
6. Seluruh staf dosen jurusan kimia Fakultas MIPA UNSRI yang telah menyumbangkan ilmunya.
7. Orang tuaku A.zaki Nangcik dan Lindawati yang telah memberikan doa dan motivasi untuk keberhasilanku.
8. Suamiku tercinta Novianto, terimakasih buat kasih sayangmu dan kesabaranmu yang telah memberi aku semangat selama ini.
9. Anakku Calista Zerine Ramadania, Bunda sayang sama Zeze.
10. Buat adik-adik ku Alan Setiawan, Ayu Indra Ningsi dan Moza Dawya Azora. Jadilah kebanggaan orang tua.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan mereka.

Demikianlah, semoga karya kecil ini dapat bermanfaat dalam menunjang perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya kimia organik bahan alam dikemudian hari.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Palembang, 10 Desember 2013

Penulis

ISOLATION OF β -SITOSTEROL FROM ETHYL ACETATE EXTRACT OF MAHKOTA DEWA FRUIT (*Phaleria macrocarpa* L)

LELY SEPTIANI
NIM : 08071003033

ABSTRACT

Isolation of β -sitosterol from ethyl acetate extract of mahkota dewa fruit (*Phaleria macrocarpa* L) had been done. Isolation was first done by maceration using increasing polarity (n-hexane and ethyl acetate). Separation and purification were done by chromatography technique. Structural determination of isolated compound was done by analysis data of NMR spectroscopy. The isolated compound is a white powder with melting point 135⁰-136⁰C. Spectrum of ¹H-NMR shows a signal for CH sp² at 5.34 ppm which is characteristic for double bond at position C-5 and C-6 in steroid. Signal at 3.52 ppm (1H, *m*) is a signal specific for CH proton bonded to carbon atom attached to hydroxyl group at C-3 position. It is also observed a high intensity signal at δ_H 0.68 ppm (3H, *s*), 0.80-0.85 ppm (9H), 0.91 (3H, *d*) and δ_H 1.00 ppm (3H, *s*) which are signal for protons for six methyl groups. Other signals that accumulate in the region under δ_H 2.30 ppm are signals for proton sp³ in CH and CH₂. Spectrum of ¹³C-NMR shows that there are 29 signals, and based on DEPT spectrum these signals consisted of 6 signals of primary carbon, 11 signals of secondary carbon (CH₂), 9 signals of tertiary carbon (CH) and 3 signals of quaternary carbon. According to the analysis of spectroscopic data and comparison to literature data, it is concluded that the isolated compound is a steroid, that is β -sitosterol with molecular formula C₂₉H₅₀O.

Key words : *Phaleria macrocarpa* L, steroid, β -sitosterol.

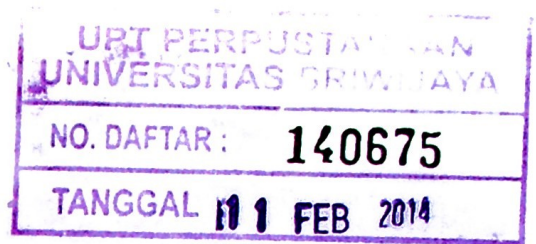
ISOLASI β -SITOSTEROL DARI EKSTRAK ETIL ASETAT BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* L)

LELY SEPTIANI
NIM : 08071003033

ABSTRAK

Telah dilakukan isolasi β -sitosterol dari ekstrak etil asetat buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* L). Isolasi diawali dengan ekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut dengan kepolaran meningkat (*n*-heksana dan etil asetat). Pemisahan dan pemurnian dilakukan dengan teknik kromatografi. Penentuan struktur senyawa hasil isolasi dilakukan berdasarkan analisis data NMR 1D. Senyawa hasil isolasi berupa serbuk putih dengan titik leleh 135-136°C. Spektrum $^1\text{H-NMR}$ menunjukkan adanya satu sinyal untuk CH sp^2 pada 5,34 ppm yang khas untuk ikatan rangkap posisi C-5 dan C-6 pada steroid. Sinyal pada 3,52 ppm (1H, *m*) merupakan sinyal yang spesifik untuk proton CH yang terikat pada atom C yang mengikat gugus OH pada posisi C-3. Selanjutnya terlihat sinyal dengan intensitas kuat pada daerah δ_{H} 0,68 ppm (3H, *s*), 0,80 – 0,85 ppm (9H), 0,91 (3H, *d*), dan δ_{H} 1,00 ppm (3H, *s*) yang merupakan sinyal untuk proton dari 6 buah gugus metil. Sinyal lainnya yang menumpuk pada daerah di bawah δ_{H} 2,30 ppm merupakan sinyal-sinyal untuk proton sp^3 dalam bentuk CH dan CH₂. Spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ menunjukkan adanya 29 sinyal, dan berdasarkan spektrum DEPT sinyal-sinyal tersebut terdiri dari 6 sinyal C primer (CH₃), 11 C sekunder (CH₂), 9 sinyal C tersier (CH), dan 3 sinyal C kwartener. Berdasarkan analisis data spektroskopi dan dengan membandingkan data pada literatur disimpulkan bahwa senyawa hasil isolasi adalah golongan steroid yaitu β -sitosterol dengan rumus molekul C₂₉H₅₀O.

Kata Kunci: *Phaleria macrocarpa* L, Steroid, β -sitosterol.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRACT	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tumbuhan Mahkota Dewa [<i>Phaleria macrocarpa</i> L].....	4
2.1.1 Taksonomi Tumbuhan Mahkota Dewa	4
2.1.2 Morfologi Tumbuhan Mahkota Dewa	4
2.1.3 Manfaat dan Kegunaan Tumbuhan Mahkota Dewa	6
2.1.4 Kandungan Kimia Tumbuhan Mahkota Dewa	7
2.1.5 Steroid.....	12
2.2 Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi	13

2.2.1 Spektrum Ultraviolet	13
2.2.2 Spektrum ¹ H-NMR	13
2.2.3 Spektrum ¹³ C-NMR	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Cara Kerja	17
3.3.1 Persiapan Sampel.....	17
3.3.2 Ekstraksi Senyawa Metabolit Sekunder.....	17
3.3.3 Pemisahan dan Pemurnian dari Ekstrak Etil Asetat.....	17
3.3.4 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Isolasi.....	18
3.3.5 Penentuan Struktur Senyawa Hasil Isolasi.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Pemisahan dan Pemurnian dari Ekstrak Etil Asetat.....	19
4.2 Penentuan struktur Senyawa Hasil Isolasi berdasarkan Analisis Spektrum NMR.....	20
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	31
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data geseran kimia proton dan karbon dari spektrum ^1H dan ^{13}C NMR dan korelasi NMR 2D senyawa hasil isolasi pada 500 MHz untuk ^1H dan 125 MHz untuk ^{13}C , dalam CDCl_3 serta data β -sitosterol pembanding	25

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Buah Mahkota Dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i> L.).....	5
Gambar 2. Spektrum ^1H NMR total (A) dan penggalan spektrum ^1H NMR pada daerah δ_{H} 3,5 – 5,4 ppm (B).....	22
Gambar 3. Penggalan spektrum ^1H NMR senyawa hasil isolasi pada δ_{H} 0,65 – 0,95 ppm.....	23
Gambar 4. Spektrum C NMR senyawa hasil isolasi.....	24
Gambar 5. Spektrum DEPT 135 senyawa hasil isolasi pada daerah δ_{C} 12,0 26,0 ppm.....	25
Gambar 6. Struktur senyawa β -sitosterol.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Bagan Kerja Lengkap.....	33
Lampiran 2. Skema Pemisahan dan Pemurnian buah mahkota dewa <i>Phaleria Macrocarpa</i> L.....	34
Lampiran 3. Skema Pemisahan dan Pemurnian dari Fraksi etil asetat buah mahkota dewa <i>Phaleria Macrocarpa</i> L.....	35
Lampiran 4. Penggalan spektrum ^1H NMR senyawa hasil isolasi pada daerah 1,8 – 2,3 ppm (A) dan 1,4 – 1,7 ppm (B).....	36
Lampiran 5. Penggalan spektrum ^1H NMR senyawa hasil isolasi pada daerah 1,0 – 1,3 ppm.....	37
Lampiran 6. Penggalan spektrum ^{13}C NMR senyawa hasil isolasi pada daerah 50,0 – 140,0 ppm (A) dan 32,0 – 46,0 ppm (B).....	38
Lampiran 7. Penggalan spektrum ^{13}C NMR senyawa hasil isolasi pada daerah 12,0 – 29,0 ppm.....	39
Lampiran 8. Penggalan spektrum DEPT-135 senyawa hasil isolasi pada daerah 50,0 – 140,0 ppm.....	40
Lampiran 9. Penggalan spektrum DEPT-135 senyawa hasil isolasi pada daerah 28,0 – 43,0 ppm.....	41
Lampiran 10. Foto KLT ekstrak pekat n-heksan dengan eluen n-heksan : etil asetat (8 : 2) (A) dan Foto KLT ekstrak pekat etil asetat dengan eluen n-heksan : etil asetat (5 : 5) (B).....	41
Lampiran 11. Foto KLT kolom gravitasi (A) dan foto KLT senyawa murni (B)	42

DAFTAR SINGKATAN

DBE	Double Bond Equivalent
DEPT	Distortionless Enhancement by Polarization Transfer
IR	Infrared
KLT	Kromatografi Lapis Tipis
NMR	Nuclear Magnetic Resonance
TMS	Tetra Metil Silan
UV	Ultraviolet

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Tumbuhan merupakan sumber senyawa bioaktif yang dapat di manfaatkan dalam bidang pengobatan. Saat ini, banyak obat-obatan yang beredar diantaranya berasal dari bahan aktif yang diisolasi dan di kembangkan dari tumbuhan. Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tidak terlepas dari kandungan kimia yang terdapat pada tumbuhan tersebut seperti golongan alkaloid, flavonoid, fenol, terpenoid dan steroid (Panthong *et al.*, 2006).

Salah satu tumbuhan obat Indonesia yang sangat populer saat ini adalah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* L.) Penampilan tumbuhan ini sangat menarik, terutama saat buahnya mulai tua sehingga banyak dipelihara sebagai tanaman hias. Buah mahkota dewa dapat dimakan, meskipun bijinya mengandung racun (Anonim, 1986). Tumbuhan mahkota dewa banyak digunakan sebagai obat tradisional, baik secara tunggal maupun dicampur dengan obat-obatan tradisional lainnya, diantaranya untuk pengobatan penyakit asam urat, lever, rematik, kencing manis, ginjal, tekanan darah tinggi sampai kanker (Harmanto, 2003).

Pemanfaatan buah mahkota dewa secara tradisional ini juga telah didukung dengan informasi ilmiah di mana Lusiana (2006) berhasil mengisolasi senyawa benzofenon 2,4',6- trihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-glukosida dari ekstrak butanol buah mahkota dewa yang efektif menghambat sel kanker rahim. Selanjutnya Faried *et al.*, (2006) berhasil mengisolasi asam galat dari ekstrak etil

asetat dari buah mahkota dewa yang juga aktif sebagai anti kanker. Di samping itu, dari buah mahkota dewa juga telah dilaporkan beberapa senyawa lain seperti golongan steroid yaitu sikloargentenol, β -sitosterol, dan stigmasterol (Simanjuntak dkk, 2008), golongan flavonoid yaitu miricetin, rutin dan kuercetin (Cushnie dan Lamb, 2005), dan golongan lignan terdapat senyawa 5-[4(4-metoksi-fenil)-tetrahidrofuro [3,4-C]-1-furanil]-benzen-1,2,3-triol (Lisdawati, 2007).

Berdasarkan uraian di atas terlihat sudah cukup banyak dilaporkan informasi kandungan kimia dari buah mahkota dewa. Namun beragamnya kandungan kimia yang terdapat pada suatu tumbuhan masih memungkinkan untuk ditemukan senyawa lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Tumbuhan mahkota dewa merupakan tumbuhan yang potensial untuk mengobati berbagai macam penyakit. Sementara untuk informasi kandungan kimia dan aktivitas biologis juga telah cukup banyak dilaporkan. Banyaknya kandungan kimia yang terdapat dalam suatu tumbuhan memungkinkan untuk ditemukan senyawa lain. Untuk melengkapi profil kandungan kimia dari tumbuhan mahkota dewa, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk isolasi senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan mahkota dewa.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengisolasi senyawa metabolit sekunder dari buah mahkota dewa.
2. Menentukan struktur molekul senyawa hasil isolasi buah mahkota dewa.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi kandungan metabolit sekunder dari buah mahkota dewa sehingga dapat dikembangkan oleh bidang ilmu terkait (farmasi dan kedokteran).

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M. 2008. Isolasi Senyawa Alkaloid dari Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (scheff.) Boerl.) *Library MS UGM Undergraduate. Thesis* : Universitas Gajah Mada.
- Anonim. 1986. *Index tumbuh-tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta: P.T. Eisai Indonesia.
- Burkill, I.H. 1966. *A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula*. Vol. II. Kuala Lumpur: Ministry of Agriculture and Cooperatives.
- Cresswell, C.J., 1982. *Analisis Spektrum Senyawa Organik*. Edisi kedua. Bandung: Penerbit ITB.
- Cushnie T.P.T and Lamb A.J., 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *Int. J. Antimicroba Agents*, 26, 343-356.
- De Padua L.S, Bunyaphatsara, and Lemmens R.H.M.S.. 1999. Medical and Poisonous Plants 1. *PlantResources of South East Asia*, No. 12 (1). Leiden: Backhuys Publishers.
- Debora F. 2012. Isolasi Senyawa Steroid dari Kulit Batang Tumbuhan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi Linn*) dan Uji Aktivitas Antibakteri. *Skripsi Universitas Sriwijaya*.
- Degaulejac, N. S. C., Provost, C., and Vivas, N. 1999. Comparative Study of Polyphenol Scavenging Activities Assessed by Different methods. *Journal of Agricultural Food chemistry* 47 : 425-431.
- Elfita, Soetardjo, S., Bahti, H. H., dan Dachriyanus. 2008. Santon dari Fraksi Aktif Kulit Batang Kandis Gajah (*Garcinia griffithii* T. Anders). *Biosfera* 24.
- Fahy E, Subramaniam S and Brown HA. 2005. A Comprehensive Classification system for lipids. *J. Lipid Res.* 46 (5) : 839-861.
- Faried A., Kurnia D., Faried L.S., Usman N., Miyazaki T., Kato H and Kuwano, H., 2006. Anticancer Effects of Gallic Acid Isolated from Indonesian Herbal Medicine *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl., on Human Cancer Cell Lines. *Int. J. Oncol.*
- Fessenden & Fessenden,. 1982. *Kimia Organik Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.

- Gotama I.B.I., Sugiarto S., Nurhadi M., Widiyastuti S., Wahyono, dan Prapti I.J., 1999. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jilid V. Departemen Kes. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jakarta.
- Harmanto N., 2002. *Sehat dengan Ramuan Tradisional Mahkota Dewa*. Cetakan empat, Tangerang, P.T Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Harmanto, N., 2003. *Conquering Disease in Unison with Mahkota Dewa. Phaleria macrocarpa*. 1st editon. Jakarta: P.T. Mahkotadewa Indonesia.
- Heniek. 2010. Isolasi Senyawa Alkaloid dari Buah Mahkota Dewa [*Phaleria Macrocarpa (Scheff.) Boerl*]. *Library MS UGM. Skripsi Universitas Gajah Mada*.
- Lisdawati V., Wiryowidagdo S., dan Kardono L. 2007. Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Lignian dan Asam Lemak Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*). *Bul. Penel Kesehatan* Vol 35, No 3, 115 – 124.
- Lusiana, 2006, Formulasi Tablet Efervesen Ekstrak Air Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa (Scheff) Boerl*)), *Thesis*, Bandung: Departemen Farmasi ITB.
- Markham, K. R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, Penerbit ITB. Bandung.
- Meyer, A. S., Heinonen, M., and Frankel, E. N. 1998. Antioxidant Interactions of Catechin, Cyanidin, Caffeic Acid, Quercetin, and Elagic Acid on Human LDL Oxidation. *Food Chemistry* 61 (1): 71-75.
- Muchtaridi V. Jeri M., Abdul and Levita. Jutti., 2008. Docking Simulation of Fevicordine and Estradiol into Human Receptor Estrogen. *International Symposium of Molecular Target*, UGM: Yogyakarta.
- Nilar., Nguyen, L. H. D., Venkatraman, G., Simyeo, K., and Harrison, L. J. 2005. Xanthones and Benzophenones from *Garcinia griffithii* and *Garcinia mangostana*. *Phytochemistry* 66.
- Oshimi S., Zaima K., Matsuno Y., Hirasawa Y., Iizuka T., Studiawan H., Indrayanto G., Zaini N.C., & Morita H., 2008, *Journal Natural Med Pascasarjana UGM*.
- Panthong, K, Pongcharoen, W., Phongpaichit, W., and Taylor, W.C. 2006. Tetraoxygenated Xanthones from The Fruit of *Garcinia cowa*. *Phtyochemistry*, Vol 67, 999-1043.

- Pavia, D.L., Lampman, G.M., Kriz, G.S., & Vyvyan, J.R. 2009. *Introduction to Spectroscopy*. Saunders College. Philadelphia.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*, Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata. Bandung : Penerbit ITB, hal 157.
- Selvi, A. T, Joseph, G. S., and Jayaprakasha, G. K. 2003. Inhibition of Growth and Aflatoxin Production in *Aspergillus flavus* by *Garcinia indica* Extract and Its Antioxidant Activity. *Food Microbiology* 20: 455-460.
- Silverstein, R.M. 1986. *Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik*. Terjemahan Hatomo dan Anny, V.P . Edisi Keempat. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Simanjuntak, P. 2008. Identifikasi Senyawa Kimia dalam Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*), Thymelaceae, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, Vol 6, No. 1.
- Sugiwati S., Setiasih S., and Efifa, F. 2009. Antihyperglycemic Activity of the Mahkota Dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.] Leaf Extracts as an Alpha-Glucosidase Inhibitor.
- Syamsudin dan Junaedi, J. 2007. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Beberapa Bagian Tanaman Asam kandis. *Jurnal obat bahan alam* 6 (2): 60-66.
- Tambunan R dan Simajuntak P., 2006. Penentuan Struktur Kimia Antioksidan Benzofenon Glikosida dari Ekstrak N-Butanol Buah Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl.). *Majalah Farmasi Indonesia*, 17(4), 184-186.
- Wahyuningsih, M.S.H., Mubarika, S., Gandjar I.G., Hamann, M.T., Rao, K.V., dan Wahyuono, S., 2005. Phalerin, glukosida benzofenon baru diisolasi dari ekstrak metanolik daun mahkota dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.)Boerl.]. *Majalah Farmasi Indonesia*, 16(1), 51-7.
- Winarto, W.P., 2003, Mahkota Dewa Budidaya dan Pemanfaatan untuk Obat, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta 1-10.
- Zhang, Y.B., Yu, X.J., and Liu, H.M., 2006. Chemical Constituent from Mahkota Dewa. *Journal Asian Natural Product Research*, 8, 119-23.

