

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KOMPONEN UTAMA
EKSTRASELULER DARI JAMUR ENDOFITIK BUAH
MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* [Scheff] Boerl)**

SKRIPSI

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



OLEH :

ELLEN NORA NAPITUPULU

08071003002

JURUSAN KIMIA

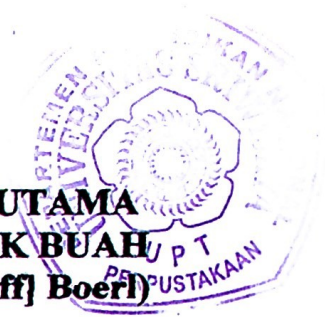
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2012

S
SFZ-4507
No
i
2012

No. Record : 20993
No. Reg : 21457



**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KOMPONEN UTAMA
EKSTRASELULER DARI JAMUR ENDOFITIK BUAH
MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* [Scheff] Boerl)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains Bidang Studi Kimia



OLEH :

ELLEN NORA NAPITUPULU

08071003002

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2012

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstraseluler dari
Jamur Endofitik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*
[Scheff] Boerl

Nama Mahasiswa : Ellen Nora Napitupulu

NIM : 08071003002

Jurusan : Kimia

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 6 November 2012.

Indralaya, November 2012

Pembimbing :

1. Dr. Elfita, M. Si
NIP. 19690326 199412 2 001

(.....)

2. Dr. Muharni, M. Si
NIP. 19690304 199401 2 001

(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstraseluler dari
Jamur Endofitik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*
[Scheff] Boerl
Nama Mahasiswa : Ellen Nora Napitupulu
NIM : 08071003002
Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada
tanggal 6 November 2012 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai
dengan masukan panitia sidang dan skripsi.

Indralaya, November 2012

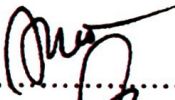
Ketua :

Dr. Elfita, M. Si
NIP. 19690326 199412 2 001

(..........)

Anggota :

Dr. Muharni, M. Si
NIP. 19690304 199401 2 001

(..........)

Addy Rachmat, M. Si
NIP. 19740928 200012 1 001

(..........)

Drs. Dasril Basir, M. Si
NIP. 19581009 198603 1 005

(..........)

Hermansyah, M.Si., Ph. D
NIP. 19711119 199702 1 001

(..........)

Indralaya, November 2012

Ketua Jurusan Kimia,


Dr. Suheryanto, M.Si
NIP. 19600625 198903 1 006

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Ellen Nora Napitupulu

NIM : 08071003002

Fakultas/Jurusan : MIPA/KIMIA

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

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, November 2012
Penulis,



Ellen Nora Napitupulu

NIM. 08071003002

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama Mahasiswa : Ellen Nora Napitupulu
NIM : 08071003002
Fakultas/Jurusan : MIPA/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 dan Identifikasi Komponen Utama Ekstraseluler dari Jamur Endofitik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* [Scheff] Boerl”. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berlaku 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 penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, November 2012

Yang menyatakan,



Ellen Nora Napitupulu

NIM. 08071003002

Kata Persembahkan

"Takut akan TUHAN adalah permulaan pengetahuan, tetapi orang bodoh menghina hikmat dan didikan"

"Hai anakku, dengarkanlah didikan ayahmu, dan jangan menyia-nyiakkan ajaran ibumu"
Amsal 1: 7-8

"Janganlah engkau menganggap dirimu sendiri bijak, takutlah akan TUHAN dan jauhilah kejahatan; itulah yang akan menyembuhkan tubuhmu dan menyegarkan tulang-tulangmu."

Amsal 3 : 7-8

*Yang indah hanya sementara,
Yang abadi hanya kenangan,
Yang ikhlas hanya dari hati,
Yang tulus adalah sanubari,*

*Tak mudah mencari yang hilang dan tak mudah mengejar impian.
Namun jauh lebih sulit mempertahankan apa yang ada.
Karena apa yang tergenggam bisa terlepas dan yang terikat terkadang terpisah*

"Jika kau tak dapat memiliki apa yang kau sukai maka sukailah apa yang kau miliki saat ini"

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- *Tuhanku Yesus Kristus*
- *Kedua Orang tua dan Saudara-saudaraku,*
- *Semua yang mengasihiku*
- *Almamater*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan kasih sayangNya yang selalu dilimpahkan kepada Penulis sehingga penelitian dan penulisan skripsi dengan judul " Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstraseluler dari Jamur Endofitik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* [Scheff] Boerl)" dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa selama penelitian hingga selesainya skripsi ini telah banyak mendapatkan bantuan baik moril dan materil dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta atas segala do'a, cinta, kasih sayang, perhatian dan dukungan yang tak pernah habis dimakan waktu. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Elfita, M. Si. selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Muharni, M. Si. selaku pembimbing II atas segala bimbingan, perhatian dan arahan yang telah diberikan selama ini.

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dekan FMIPA UNSRI
2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNSRI
3. Ibu Fahma Riyanti, M. Si selaku pembimbing akademik
4. Staf Dosen Jurusan Kimia FMIPA UNSRI
5. Staf Analis Jurusan Kimia FMIPA UNSRI
6. Abang ku (Colin) dan kedua adikku (Belinda dan Owen) atas bantuan, dukungan dan semangatnya.

7. Teman terkasihku Alm. Irvan Butar-butar atas bantuan dan dukungannya selama ini.
8. Teman-teman sebedengku (Ria, Saydah, Ema, Ribka, Riris, Helen, Evi, Desi dan Pricylia) atas segala dukungan, persahabatan dan kebersamaannya selama ini.
9. Sahabat-sahabatku (Dora, Romi, Simson, Josia, Astri, Eko, Leo dan Santoso) atas segala dukungan, persahabatan dan semua hal yang kalian lakukan untukku.
10. Teman seperjuanganku di Laboratorium (Dewi, Fitri, Bastian dan Rahma) atas kerjasama dan bantuannya.
11. Himasang (Robi, Christina, Dewi, Dormian, Eko, Bastian, Debora, Rita dan Franky) atas keceriaan dan kebersamaannya selama ini.
12. Teman-temanku seluruh angkatan 2007 atas bantuan, persahabatan dan kebersamaannya.
13. Kakak tingkatku dan adik tingkatku dan juga Pak Alam atas dukungan dan bantuannya. Serta semua pihak yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun penulis harapkan untuk memperbaiki skripsi ini. Akhirnya Penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bagi kita semua.

Indralaya, November 2012

Ellen Nora Napitupulu

**ISOLATION AND IDENTIFICATION OF THE MAIN COMPONENTS OF
ENDOPHYTIC FUNGUS EXTRACELLULAR PHALERIA
(*Phaleria macrocarpa* [SCHEFF] BOERL)**

**By:
ELLEN NORA NAPITUPULU
08061003002**

ABSTRACT

Extracellular major compound has been isolated from fungus *Aspergillus sp 2* of *Phaleria*. Isolation started with the cultivation in 5 L PDB (Potato Dextrose Broth) medium for four weeks. Liquid medium was extracted with ethyl acetate and concentrated by rotary evaporator. Ethyl acetate extract was separated and purified by chromatographic techniques to obtain pure compound. The molecular structure of the isolated compound has determined by UV, IR, 1D and 2D NMR spectroscopy.—Based on analysis spectroscopic data type this compound is aromatic of benzolenon in monosubstituted benzene and have functional group carbonyl, group OH, Methoxy group and pair of proton vinyl.

Key words: Endophytic fungi, *Aspergillus sp*, *Phaleria macrocarpa*

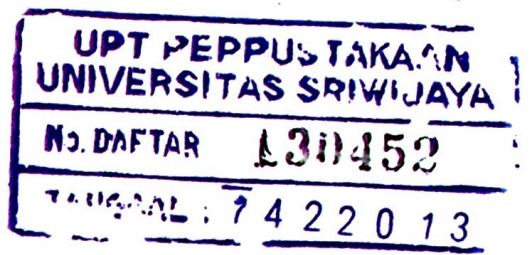
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KOMPONEN UTAMA EKSTRA SELULER DARI JAMUR ENDOFITIK BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* [Scheff] Boerl)

Oleh:
ELLEN NORA NAPITUPULU
08071003002

ABSTRAK

Telah dilakukan isolasi komponen utama ekstraseluler pada jamur *Aspergillus sp 2* dari buah mahkota dewa. Isolasi diawali dengan kultivasi dalam 5 L media PDB (*Potato Dextrose Broth*) selama empat minggu. Media cair diekstraksi dengan etil asetat dan dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Ekstrak etil asetat dipisahkan dan dimurnikan dengan teknik-teknik kromatografi sehingga didapatkan senyawa murni. Struktur molekul senyawa hasil isolasi ditentukan berdasarkan data spektroskopi UV, IR, NMR 1D dan 2D. Berdasarkan analisa data spektroskopi maka diusulkan senyawa murni hasil isolasi adalah golongan aromatik derivat dari benzolenon dalam bentuk monosubstitusi benzene yang memiliki gugus fungsi karbonil, gugus OH, gugus metoksi, dan sepasang proton vinilik.

Kata kunci: Jamur endofitik, *Aspergillus sp*, *Phaleria macrocarpa*



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASILAN ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tanaman Mahkota Dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i>) [Sheff] Boerl	4
2.2. Manfaat Tumbuhan Mahkota Dewa sebagai Obat Tradisional	5
2.3. Kandungan Kimia dan Aktivitas dari Mahkota Dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i> [Sheff] Boerl).....	6
2.4. Mikroba Endofitik.....	11
2.5. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endopitik	12
2.5.1. Metode Isolasi Metabolit Sekunder Dengan Media Czapek	13
2.5.2. Metode Isolasi Metabolit Sekunder dengan Media Air Beras.....	13

2.5.3. Metode Isolasi Metabolit Sekunder dengan Media PDB	14
2.6. Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik.....	14
2.7 Metabolit Sekunder dari Jamur Aspergillus Sp	15
2.8. Metode Spektroskopi	17
2.8.1. Spektrum Ultra Violet.....	17
2.8.2. Spektrum Inframerah	18
2.8.3. Spektrum ¹ H-NMR	19
2.8.4. Spektrum ¹³ C-NMR	21
2.8.5. NMR 2 D	21
a. <i>Corelation Spectroscopy (COSY)</i>	21
b. <i>Heteronuclear Multiple Quantum Corelation (HMQC)</i>	22
c. <i>Heteronuclear Multiple Bond Corelation (HMBC)</i>	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2. Alat dan Bahan	23
3.3. Cara Kerja	24
3.3.1. Pengambilan Sampel.....	24
3.3.2. Sterilisasi Sampel dan Isolasi Jamur Endofitik.....	24
3.3.3. Pemurnian Jamur Endofitik.....	25
3.3.4. Karakterisasi Morfologi Koloni.....	25
3.3.5. Karakterisasi Morfologi Sel.....	26
3.3.6. Identifikasi Isolat Jamur Endofitik	26
3.3.7. Kurva Pertumbuhan	26
1. Pembuatan Suspensi Spora Jamur	26
2. Pembuatan Kurva Pertumbuhan.....	27
3.3.8. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Buah Mahkota dewa.....	27
1. Kultur Jamur Endofitik.....	27
2. Ekstraksi Metabolit Sekunder dari Isolat Jamur.....	27
3. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik	28

3.3.9. Elusidasi Struktur Molekul	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofitik dari Tumbuhan Mahkota Dewa	30
4.1.1. Identifikasi Makroskopis (Morfologi Koloni).....	30
4.1.2. Identifikasi Mikroskopis (Morfologi Sel)	32
4.1.3. Identifikasi Isolat Jamur Endofitik	34
4.2. Penentuan Kurva Tumbuh Jamur Endofitik Mahkota Dewa	34
4.3. Kultivasi Jamur Endofitik	35
4.4. Isolasi senyawa metabolit sekunder dari jamur endofitik terseleksi	37
4.5. Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi	38
4.5.1. Identifikasi dengan Spektrum UV	39
4.5.2. Identifikasi dengan Spektrum IR	39
4.5.3. Identifikasi dengan Spektrum ¹ H NMR.....	40
4.5.4. Identifikasi dengan Spektrum ¹³ C-NMR	42
4.5.5. Identifikasi dengan Spektrum NMR 2D	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Serapan karakteristik beberapa gugus fungsi.....	19
Tabel 2. Morfologi koloni isolat jamur pada medium CDA, MEA dan PDA inkubasi selama 3 x 24 jam pada suhu 37°C	31
Tabel 3. Karakteristik morfologi sel	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.	Foto buah mahkota dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i>) 5
Gambar 2.	Foto jamur endofitik yang diisolasi dari buah mahkota dewa pada media miring..... 30
Gambar 3.	Kurva pertumbuhan jamur endofitik 34
Gambar 4.	Foto KLT kelima ekstrak etil asetat jamur endofitik dari buah mahkota dewa dengan eluen n-heksan- etil asetat (5:5) dan penampak noda lampu UV λ 365 nm..... 36
Gambar 5.	Foto KLT ekstrak buah dan jamur endofitik dari buah mahkota dewa dengan eluen n-heksan- etil asetat (5:5) dan penampak noda lampu UV λ = 365 nm 37
Gambar 6.	Foto KLT senyawa murni dengan eluen n-heksan – etil Asetat (3:7) dan penampak noda lampu UV λ 365 nm ... 38
Gambar 7.	Spektrum UV senyawa hasil isolasi 39
Gambar 8.	Spektrum IR senyawa hasil isolasi 40
Gambar 9.	Spektrum $^1\text{H-NMR}$ yang menunjukkan sinyal proton gugus aromatik δH 7,49; 7,64 dan 8,34 ppm..... 41
Gambar 10.	Spektrum $^1\text{H-NMR}$ yang menunjukkan sinyal proton untuk gugus metin pada daerah δH 5,60; 5,45; 4,66 4,53 dan 4,50 ppm 41
Gambar 11.	Spektrum HMQC senyawa hasil isolasi untuk proton pada daerah δ H 1,0-4,5 ppm dan karbon pada daerah δ C 10-80 ppm 43
Gambar 12.	Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi menunjukkan korelasi proton pada daerah δ H 1,75-8,34 ppm dengan karbon pada δ C 184-204 ppm 45
Gambar 13.	Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi korelasi proton pada δ H 0,97-8,34 dengan karbon pada δ C 128 - 139 ppm 46
Gambar 14.	Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi menunjukkan korelasi proton pada δ H 1,75-5,60 dengan karbon pada δ C 85-128 ppm 47
Gambar 15.	Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi menunjukkan korelasi proton pada δ H 0,97-5,60 ppm 48

Gambar 16.	Spektrum COSY senyawa hasil isolasi yang menunjukkan korelasi proton aromatik (^1H 500 MHz; CDCl_3)	49
Gambar 17.	Spektrum COSY senyawa hasil isolasi yang menunjukkan korelasi proton alifatik (^1H -500 MHz; CDCl_3)	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Komposisi medium.....	60
Lampiran 2. Pembuatan medium PDB (<i>Potato Dextrose Broth</i>).....	61
Lampiran 3. Pembuatan medium PDA (<i>Potato Dextrose Agar</i>).....	62
Lampiran 4. Skema isolasi jamur endofitik dari buah tumbuhan mahkota dewa.....	63
Lampiran 5. Pembuatan preparat dengan metode <i>Henrici's Slide Culture</i> (HSC)	64
Lampiran 6. Pembuatan preparat dengan laktofenol.....	65
Lampiran 7. Perhitungan spora dengan menggunakan <i>Counting Chamber</i>	66
Lampiran 8. Karakterisasi dan optimasi jamur endofitik dari mahkota dewa.....	67
Lampiran 9. Seleksi dan isolasi metabolit sekunder dari jamur endofitik tumbuhan mahkota dewa	68
Lampiran 10. Skema pemisahan dan pemurnian senyawa murni hasil isolasi	69
Lampiran 11. Data Berat kering Miselium persatuan waktu	70
Lampiran 12. Data spektrum H- NMR	71



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mikroba endofitik adalah organisme hidup yang berukuran mikroskopis yang hidup dalam jaringan tumbuhan (*xylem* dan *phloem*). Mikroba ini hidup bersimbiosis saling menguntungkan dengan tumbuhan inangnya. Mikroba endofitik mendapatkan nutrisi dari hasil metabolisme tumbuhan dan memproteksi tumbuhan melawan herbivora, serangga, atau jaringan patogen. Selain itu tumbuhan mendapatkan derivat nutrisi dan senyawa aktif yang diperlukan untuk pertahanan hidupnya dari mikroba endofitik. Mikroba endofitik dan tumbuhan inangnya dapat pula bersama-sama menghasilkan metabolit sekunder tertentu (Hung and Annapurna, 2004 dan Thomas, 2004).

Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh jamur endofitik ada tiga kemungkinan yaitu mikroba endofitik menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang sama dengan inangnya, mikroba endofitik menghasilkan senyawa yang tidak dihasilkan tumbuhan inangnya atau kemungkinan lainnya adalah tumbuhan inang menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang tidak dihasilkan oleh jamur endofitik (Tan and Zou, 2001). Metabolit sekunder yang dihasilkan mikroba endofitik ada yang intraselluler dan ada juga yang ekstraselluler. Intraselluler merupakan suatu cairan yang berada di dalam sel, jumlahnya berkisar 60% dari total berat air dalam suatu organisme dan memiliki peran untuk metabolisme

tubuh. Ekstrasellular merupakan cairan yang bersirkulasi keluar sel dimana kandungan oksigen terhadap sel akan berkurang ketika terdapat kadar cairan yang berlebihan di ekstrasel.

Salah satu tumbuhan obat tradisional adalah tumbuhan mahkota dewa. Tumbuhan mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* [Sheff] Boerl) banyak digunakan sebagai obat tradisional, baik secara tunggal maupun dicampur dengan tumbuhan obat tradisional lainnya. Hal ini disebabkan karena tumbuhan mahkota dewa mengandung senyawa-senyawa flavonoid (Aini & Abadi, 2004), benzofenon , alkaloid dan polifenol (De Padua *et al.*, 1999) yang berkhasiat sebagai antihistamin, antioksidan, sampai antikanker (Harmanto, 2003).

Secara empiris buah dan daun mahkota dewa telah digunakan untuk pengobatan terhadap penyakit kulit, diabetes, hipertensi, gangguan liver sampai kanker (Albinur, 2011). Tumbuhan yang memiliki sejarah etnobotani untuk mengobati berbagai penyakit merupakan pilihan yang utama untuk mendapatkan senyawa metabolit sekunder aktif dari jamur endofitiknya. Sejauh ini belum ada laporan tentang kandungan kimia yang dihasilkan dari jamur endofitik pada tumbuhan mahkota dewa. Pada penelitian pendahuluan sebelumnya telah diidentifikasi adanya lima jamur endofitik pada buah mahkota dewa yaitu jamur *Aspergillus sp 1*, *Aspergillus sp 2*, *Aspergillus sp 3*, *Fusarium sp* dan *Mucorplumbeus sp*.

1.2. Rumusan Masalah

Mikroba endofitik yang hidup pada tumbuhan inang juga dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder. Sejauh ini belum ada informasi tentang kandungan kimia dari mikroba endofitik yang terdapat pada tumbuhan mahkota dewa. Pada penelitian pendahuluan telah diidentifikasi lima jenis jamur pada buah mahkota dewa. Berdasarkan studi pustaka dan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan perlu dilakukan penelitian untuk mengisolasi senyawa metabolit sekunder dari mikroba endofitik pada buah tumbuhan mahkota dewa dalam hal ini metabolit ekstraselluler.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengisolasi, mengkarakterisasi dan menentukan kurva pertumbuhan jamur endofitik pada bagian buah tumbuhan mahkota dewa.
2. Mengisolasi dan mengidentifikasi komponen utama ekstra seluler dari jamur endofitik buah mahkota dewa terpilih.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh jamur endofitik dari buah mahkota dewa dan dapat dikembangkan oleh bidang ilmu terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M. 2008. Isolasi senyawa alkaloid dari daun mahkota dewa [*Phaleria macrocarpa* (scheff.) Boerl.]. Library MS UGM Undergraduate Thesis. Universitas Gajah Mada:Jogjakarta.
- Achmad. 2003. Spektro Ultra violet dan sinar tampak. Jilid 2. Edisi kelima. Gramedia Pustaka: Jakarta.
- Aini, L. Q & Abadi A. L.. 2004. Keragaman Bakteri Endofit Dalam Jaringan Akar Tanaman Pisang Serta Potensi Antagonistiknya Terhadap Bakteri Patogen Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Pisang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*.
- Albinur. 2011. Isolasi senyawa flavonoid dari buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Sheff.) Boerl.).Repository USU. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Aryantha, I. N. P., Widayanti, S., Yuanita. 2004. Eksplorasi Fungi Deuteromycetes (*Aspergillus sp.* dan *Penicillium sp.*) Penghasil Senyawa Anti Kolesterol Lovastatin. *Laporan Akhir Penelitian Dasar*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Creswell, C. J., Runquist, O. A., and Campbell, M. M. 1982. *Analisa Spektrum Senyawa Organik*. Penerbit ITB : Bandung.
- De Padua L.S, Bunyapraphatsara, & Lemmens R.H.M.S.. 1999. *PlantResources of South East Asia No. 12 (1): Medical and Poisonous Plants 1*. Leiden: Backhuys Publishers.
- Dwidjoseputro, D. 1989. Dasar-dasar Mikrobiologi. Djambatan: Jakarta.
- Enriquez G.L., Sanial L.S., Matias R.R., & Garibay G.I. 1994. *Classification of Microorganism*. Laboratory Manual in General Microbiology : University of The Philippines Press.
- Fariad A., Kurnia D., Fariad L.S., Usman N., Miyazaki T., Kato H & 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*.
- Gandjar, I., A. Samson, R., Karin, V. T., Oetari, A., & Santoso, I. 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia: Jakarta.

- Gunatilaka, A. A. L. 2006. *Natural Products from Plant-Associated Microorganisms: Distribution, Structural Diversity, Bioactivity, and Implications of Their Occurrence*. J. Nat. Prod.
- Guillard. R. R. L. 1978. *Cell Counting Using A Haemocytometer*. UNESCO : Sournia.
- Harmanto N., 2003. *Conquering Disease in Unison with Mahkota Dewa. Phaleria macrocarpa*. 1st editon. P.T. Mahkotadewa Indonesia: Jakarta.
- Hartati.S, Mubarika.S, Gandjar, Hamann, Rao & Wahyuno. 2005. Phalerin, glukosida benzofenon baru diisolasi dari ekstrak metanol mahkota dewa [*Phalerian Macrocarpa* (Sheff.) Boerl.]. Majalah farmasi indonesia.
- Hendra.R ,Ahmad. S, Sukari. A, Shukor & Ehsan Oskoueian. 2011. *Flavonoid Analyses and Antimicrobial Activity of Various Parts of Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl Fruit*. Department of Biochemistry, Faculty of Biotechnology and Biomolecular Sciences, Universiti Putra Malaysia (UPM),
- Henik. 2010. Isolasi Senyawa Alkaloid dari Buah Mahkota Dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl]. Library MS UGM. Skripsi Universitas Gajah Mada.
- Huang. H, Xiao-Jung, Liu, Chen, Yong-Jun, Lin, Zhi-Gang & Yong-Cheng. 2010. *Three Dimeric Naphtho-y-Prones from The Mangrove Endophytic Fungus Aspergillus tubingensis Isolated from Pongamina pinnata*. Journal Planta Medica. Sun Yat-sen University.
- Hundley, N. J. 2005. *Struktur Elucidation of Bioactive Compounds Isolated from Endophytes of Alstonia Scholaris and Acmena Graveolens*. Thesis. Department of Chemistry and Biochemistry. Brigham Young University.
- Hung and Annapurna. 2004. *Isolation and Characterization of Endophytic Bacterial in Soybean (Glycine sp.)*. Journal Omonrice.
- Kusari, S., Lamshöft, M., and Spiteller, M. 2009. *Aspergillus fumigatus fresenius*, an Endofytic Fungus from *Juniperus communis* L. Horstmann as a Novel Source of the Anticancer Pro-drug Deoxypodophyllotoxin. *Journal of Applied Microbiology*, 107, 1019-1030

- Kongsaree, Prabpai, Sriubolmas, Vongvein & Wiyakrutta. 2002. Antimalarial Dihydroisocoumarins Produced by *Geotrichum* sp., an Endophytic Fungus of *Crassocephalum crepidioides*. *Journal Microbiology. American Chemical Society and American Society of Pharmacognosy Published.*
- Lisdawati V. 2002. Senyawa lignan dari fraksi etil asetat daging buah mahkota dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.]. Magister Thesis. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Lisdawati, V. Wiryowidagdo, S. Kardono, L. 2007. Isolasi dan elusidasi struktur senyawa lignan dan asam Lemak dari ekstrak daging buah *Phaleria macrocarpa*. Magister Thesis. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Lumyong S., Norkaew N., Ponputhachart D., Lumyong P & Tomita, F. 2001. *Isolation, Optimization, and Characterization of Xylanase from Endophytic Fungi*. Biotechnology for Sustainable Utilization of Biological Resources: The Tropic.
- Marby, T. J., Markham, K. R. and Thomas, M. B. 1970. *The Systematic Identification of Flavonoids*, Seringer-Verlag, New York-Hiedelberg-Berlin.
- Muchtaridi., Voldo. Jeri., Mutalib. Abdul & Levita. Jutti., 2008. *Docking Simulation of Fevicordine and Estradiol into Human Receptor Estrogen*. International Symposium of Molecular Target, Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Mukarlina., Rachmi R. E., Hamonangan A. S. 2006. Pengaruh Pemberian Elisitor Homogenat Jamur *Phytium Aphanidermatum* (Edson) Fitzp. terhadap Kandungan Ajmalisin dalam Kultur Akar *Catharantus Roseus* (L) G. Don. *Jurnal Matematika dan Sains*. FMIPA Universitas Tanjungpura: Pontianak.
- Muldja, M.H. 1995. Analisis Instrumental. Surabaya: Airlangga Universitas Press.
- Oshimi S., Zaima K., Matsuno Y., Hirasawa Y., Iizuka T., Studiawan H., Indrayanto G., Zaini N.C., and Morita H., 2008, *Journal Natural Medicine*.
- Prasetyoputri, A & Atmosukarto. 2006. Mikroba endofit. *Bio Trends: Pusat penelitian Bioteknologi* – LIPI. Cibinong.
- Prihatiningtias, W., 2005. Senyawa bioaktif Fungi Endofit Akar kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) sebagai senyawa antimikroba. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana UGM.

- Purwo. 2007. Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) tanaman penghalau kanker. Jakarta : P.T.Mahkota Dewa Indonesia.
- Radji. M. 2005. Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit Dalam Pengembangan Obat Herbal. Jakarta : Majalah Ilmu Kefarmasian.
- Samson, R.A. 1995. *Introduction to food dan Airborne Fungi*. Sevent Edition. CBS. Netherland.
- Saufi, A. Heimendahl, C. Alfermann, W. and Fuss, E. 2007. *Lignans in Phaleria macrocarpa [Sheff.] Boerl.* Journal Institut für Entwicklungs- und Molekularbiologie der Pflanzen. Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Vol 26.13.
- Silverstein, R.M. 1986. *Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik*. Terjemahan Hatomo dan Anny, V.P . Edisi Keempat. Jakarta: Erlangga.
- Simanjuntak, P. 2005. Report on research centre for green sciences, Fukuyama University in post doctoral program, Fukuyama, Japan.
- Strobel, G.A. 2003. *Endophytes as sources of bioactive products*. *Pharmaceutical News*. Vol 3, No.6.
- Sugiwati, S. Setiasih, S. Efifa, fifah. 2009. *Antihyperglycemic activity of the mahkota dewa [Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl.] leaf extracts as an alpha-glucosidase inhibitor*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Tan, R. and Zou, W.X. 2001. *Endophytes : a rich source of functional metabolites*. Natural Product Repository.
- Tambunan, R. 2006. Penentuan struktur kimia antioksidan benzofenon glikosida dari ekstrak n-butanol buah mahkota dewa [*Phaleria macrocarpa* (Sheff) Boerl.]. Jakarta : Majalah Farmasi Indonesia.
- Thomas, P. 2004. A Three-step screening procedure for detection of covert and endophytic bacteria in plant tissue cultures. *Current Science*. Vol 87(1).
- Xue, Chunhua, Lanying & Yuemao. 2011. *Secondary Metabolites of Aspergillus sp. CM9a, an Endophytic Fungus of Cephalotaxus mannii*. Records of Natural Products. Academy of Chemistry of Globe Publications.
- Yu, H. Zhang, L. Li, L. Zheng, C. Guo, L. Li, W. Xin , P & Quin, L. 2010. *Recent development and future prospects of antimicrobial metabolites produced by endophytes*. *Microbiological Research*. Vol 165.

Zhang, Y.B., Yu, X.J., and Liu, H.M., 2006, Journal Asian Natural Product Research.