

**ISOLASI METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR
ENDOFITIK (*Aspergillus niger*) PADA KULIT BATANG
TUMBUHAN KANDIS GAJAH (*Garcinia griffithii* T.ANDERS)
DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDANNYA.**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Sains di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**



Oleh :

SEPTA ARYANI

08071003031

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2012**

S
635.207

R. 24588/28149

SAP

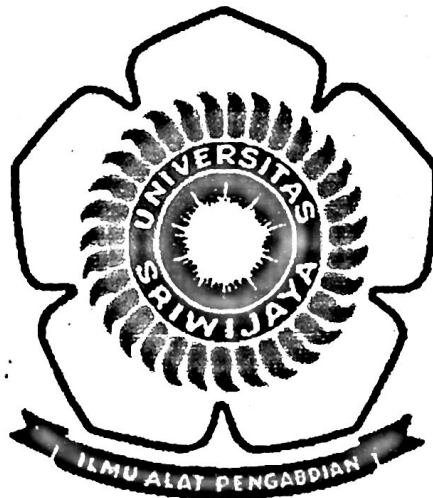
i

2012

**ISOLASI METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR
ENDOFITIK (*Aspergillus niger*) PADA KULIT BATANG
TUMBUHAN KANDIS GAJAH (*Garcinia griffithii* T.ANDERS)
DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDANNYA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Sains di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**



Oleh :

SEPTA ARYANI

08071003031

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2012**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Isolasi Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik
(*Aspergillus niger*) pada Kulit Batang Tumbuhan Kandis
Gajah (*Garcinia griffithii* T.Anders) dan Uji Aktivitas
Antioksidannya

Nama Mahasiswa : Septa Aryani

NIM : 08071003031

Jurusan : Kimia

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 7 Februari 2012


Indralaya, Maret 2012

Pembimbing :

1. Dr. Elfita, M. Si

.....


2. Dr. Muharni, M. Si

.....


HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Isolasi Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik (*Aspergillus niger*) pada Kulit Batang Tumbuhan Kandis Gajah (*Garcinia griffithii* T. Anders) dan Uji Aktivitas Antioksidannya

Nama Mahasiswa : Septa Aryani
NIM : 08071003031
Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 7 Februari 2012 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang dan skripsi.

Indralaya, Maret 2012

Ketua :

1. Dr. Elfita, M. Si

(.....)

Anggota :

2. Dr. Muharni, M.Si

(.....)

3. Addy Rachmat , M. Si

(.....)

4. Dra.. Setiawati Yusuf, M. Si

(.....)

5. Herlina, M. Kes. Apt

(.....)

Indralaya, Maret 2012
Ketua Jurusan Kimia,

Dr. Suheryanto, M.Si
NIP.19600625198903 1 006

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama mahasiswa : Septa Aryani
NIM : 08071003031
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, Maret 2012
Penulis,

Septa Aryani
NIM. 08071003031

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama mahasiswa : Septa Aryani
NIM : 08071003031
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : “ISOLASI METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR ENDOFITIK (*Aspergillus niger*) PADA KULIT BATANG TUMBUHAN KANDIS GAJAH (*Garcinia griffithii* T.ANDERS) DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDANNYA”. 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, Maret 2012
Yang menyatakan,

Septa Aryani
NIM. 08071003031

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebuah Kenang-kenangan dariku " Septa Aryani "

Semoga memiliki manfaat yang tiada terhingga, karena amal kebaikan kita merupakan buah dari ilmu, dan ilmu bermula dari hikmah yang diperoleh dari membaca, belajar dan pengalaman hidup. Karya ini bermula dari ilmu dan insya Allah akan menjadi sumber ilmu yang akan menuai banyak manfaat.

" Menuntut ilmu adalah fardhu bagi tiap-tiap muslim, baik laki-laki maupun perempuan. "

(HR, Ibnu Abdulbari)

" Allah meninggikan segala orang yang beriman dan segala orang yang diberikan ilmu dengan beberapa derajat. "

(Qs. Al-Maidah : 11)

Skripsi ini adalah wujud kasih sayang Allah kepada ku maka skripsi ini ku persembahkan untuk:

*Allah swt. Sebagai wujud pengabdian ku kepada-Nya
Ibu bapakku, kakak-kakakku, adikku dan semua saudara seimanku
Orang-orang yang senantiasa memberi motivasi untukku demi mencapai
kesuksesan dunia dan akhirat.
Dan Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah Penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah, rahmat, dan kasih sayangNya yang selalu dilimpahkan kepada Penulis sehingga penelitian dan penulisan skripsi dengan judul "Isolasi Metabolit sekunder dari Jamur Endofitik (*Aspergillus niger*) pada Kulit batang Tumbuhan Kandis Gajah (*Garcinia griffithii* T. Anders) dan Uji Aktivitas Antioksidannya" dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat dan salam selalu tercurah untuk suri tauladan kita nabi Muhammad SAW yang telah berkorban, mendidik, dan membimbing umat ini sehingga cahaya Islam sampai kepada kita.

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 Haza Hasan dan Ibunda Hazami 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. Bapak addy Rachmat, M. Si selaku pembimbing akademik
4. Staf Dosen Jurusan Kimia FMIPA UNSRI

5. Kakak-kakakku tersayang (Marhana, Muhajirin dan Iwan) atas bantuan, dukungan dan semangatnya
6. Adikku (Aris) juga keponakanku (Mahesa) yang selalu menghibur dan selalu membuatku bersemangat lagi
7. Keluarga besarku yang tercinta
8. Sahabat-sahabatku tersayang (Manda, Arison, Anggi, Fitri, Rahma, Wiwin, Widia , Rizky, Handy dan Didi) atas segala perhatian, tawa canda, dukungan, kebersamaan, persahabatan dan semua hal yang kalian lakukan untukku
9. Teman-temanku (Utyk, Ria, Indah, Ellen, Ira, Eko, Irma, Sandra, Tary, Uniq, Andri, Adi, Fadil) dan seluruh teman-teman angkatan 2007 atas persahabatan dan kebersamaanya.
10. Kakak tingkat (mb' diarna 05 biologi, mb, Lina 05 biologi ,mb' ade dan mb' Leny) dan adik tingkat (Okta 08 dan Dian 010) atas dukungan dan bantuanya.

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 khususnya kimia organik bahan alam dikemudian hari.

Palembang, Maret 2012

Septa Aryani

ISOLATION SECONDARY METABOLITES FROM ENDOPHYTIC FUNGI (*Aspergillus niger*) OF STEM BARK KANDIS GAJAH (*Garcinia griffithii* T. ANDERS) AND THEIR ANTIOXIDANT ACTIVITY ASSAY

**SEPTA ARYANI
08071003031**

ABSTRACT

The secondary metabolites compound have been isolated from endophytic fungi (*Aspergillus niger*) from stem bark of kandis gajah (*Garcinia griffithii* T. anders). Isolation begin with cultivation of *Aspergillus niger* fungi in 5 L of PDB's media (*Potato Dextrose Broth*) for eight weeks. Media is extracted into the solvent ethyl acetate following by evaporation. Ethyl acetate extracts were separated by chromatography techniques to get pure compound in form of white crystal counted 71 mg. The H-NMR spectrum showed four proton aromatic that it signal showed at δ_H 7.22; 7.27; 7.27; 7.20 proton sp^2 was δ_H 6.00 and 5.56 and one proton sp^3 methyne was δ_H 4,90 ppm. The ^{13}C -NMR spectrum showed isolated compound have 18 carbons. Base on to analysis result using 1H -NMR, ^{13}C -NMR, HMQC, HMBC, and COSY the resulting isolation compound spevtroscopy as 8,10,12 -trihydroxy- 9- methoxy -7a-methyl -7,7a,12a,13-tetrahydrobenzo cycloheptaoxocin-6-on with molecule formula $C_{18}H_{20}O_6$. The isolation compound showed activity as antioxidant and has IC_{50} value 97.24.

Keywords: endophytic fungi, *Aspergillus niger*, *Garcinia griffithii*

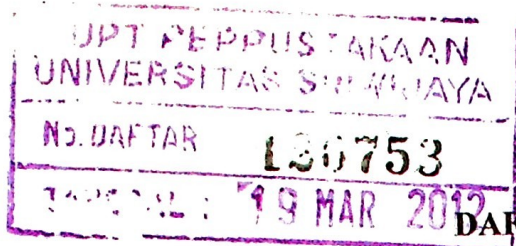
**ISOLASI METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR ENDOFITIK
(*Aspergillus niger*) PADA KULIT BATANG TUMBUHAN KANDIS GAJAH
(*Garcinia griffithii* T. Anders) DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDANNYA**

**SEPTA ARYANI
08071003031**

ABSTRAK

Telah diisolasi senyawa metabolit sekunder dari jamur endofitik (*Aspergillus niger*) pada kulit batang tumbuhan kandis gajah (*Garcinia griffithii* T. Anders). Isolasi diawali dengan kultivasi jamur *Aspergillus niger* dalam 5 L medium PDB (*Potato Dextrose Broth*) selama delapan minggu. Media diekstraksi dengan etil asetat dan dipekatkan dengan evaporasi. Ekstrak etil asetat dipisahkan dengan teknik-teknik kromatografi sehingga didapatkan senyawa murni berupa kristal putih sebanyak 71 mg. Spektrum $^1\text{H-NMR}$ menunjukkan adanya empat proton aromatik yang sinyalnya masing-masing muncul pada δ_{H} 7,22; 7,27; 7,27; dan 7,20 proton metin sp^2 yaitu pada δ_{H} 6,00 dan 5,56 serta satu proton metin sp^3 yaitu pada δ_{H} 4,90 ppm. Spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ menunjukkan bahwa senyawa hasil isolasi ini memiliki 18 buah atom karbon. Berdasarkan semua data spektroskopi $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$, HMQC, HMBC, dan COSY maka diketahui bahwa senyawa murni hasil isolasi adalah 8,10, 12-trihidroksi-9-metoksi-7a-metil-7, 7a, 12a, 13-tetrahidrobenzosikloheptaoxosin-6-on dengan rumus molekul $\text{C}_{18}\text{H}_{20}\text{O}_6$. Senyawa hasil isolasi menunjukkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 97,24.

Kata kunci: Jamur endofitik, *Aspergillus niger*, *Garcinia griffithii*



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
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.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Morfologi Tumbuhan Kandis Gajah (<i>Garcinia griffithii</i> T.Anders).....	5
2.2. Kandungan Kimia <i>Garcinia griffithii</i> dan Aktivitas Antioksidannya.....	6
2.3. Jamur Endofitik.....	8
2.4. Metabolit Sekunder.....	11
2.5. Antioksidan.....	12
2.6. Metode Uji Aktivitas Antioksidan.....	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. Pengambilan Sampel	17
3.3.2. Sterilisasi Sampel dan Isolasi Jamur Endofitik	17
3.3.3. Pemurnian Jamur Endofitik.....	18
3.3.4. Karakterisasi.....	18
3.3.4.1. Karakterisasi Morfologi Koloni.....	18
3.3.4.2. Karakterisasi Morfologi Sel.....	19
3.3.5. Kurva Pertumbuhan.....	19
3.3.5.1. Pembuatan Suspensi Spora Jamur	19
3.3.5.2. Pembuatan Kurva Pertumbuhan.....	19
3.3.6. Isolasi Senyawa Dari Kulit Batang Kandis Gajah	20
3.3.6.1. Kultur Jamur Endofitik.....	20
3.3.6.2. Ekstraksi Metabolit Sekunder dari Isolat Jamur... ..	20
3.3.7. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik Terseleksi	21
3.3.8. Elusidasi Struktur Molekul.....	21
3.3.9. Uji Aktivitas Antioksidan.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofitik dari Tumbuhan Kandis Gajah	23
4.1.1. Karakterisasi Morfologi Koloni	24
4.1.2. Karakterisasi Morfologi Sel	25
4.1.3. Identifikasi.....	27
4.2. Penentuan Kurva Tumbuh	29
4.3. Kultivasi Jamur Endofitik	31
4.4. Seleksi Aktivitas Antioksidan	33
4.5. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik Terseleksi	34
4.6. Analisis Spektroskopi	36
4.6.1. Analisis dengan Spektrum $^1\text{H-NMR}$	36
4.6.2. Analisis dengan Spektrum $^{13}\text{C-NMR}$	39
4.6.3. Analisis dengan spektrum NMR 2D	39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nilai IC ₅₀ senyawa hasil isolasi dan standar antioksidan (asam askorbat, α -tokoferol, dan BHA)	8
Tabel 2. Karakteristik Morfologi Koloni	24
Tabel 3. Karakterisasi Morfologi Sel	27
Tabel 4. Hasil Perhitungan IC ₅₀ berdasarkan persamaan regresi masing-masing perlakuan jenis ekstrak.....	34
Tabel 5. Data korelasi NMR 1D dan 2D senyawa hasil isolasi	40
Tabel 6. Berat kering miselium per satuan waktu	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Foto tanaman kandis gajah	5
Gambar 2. Foto jamur endofitik yang diisolasi dari kulit batang kandis gajah (<i>Garcinia griffithii</i>) pada media PDA miring.....	23
Gambar 3. . Karakteristik morfologi mikroskopis isolat HT.....	26
Gambar 4. . Karakteristik morfologi mikroskopis isolat OR.....	26
Gambar 5. . Karakteristik morfologi mikroskopis isolat SHP.....	27
Gambar 6. Kurva pertumbuhan isolat jamur endofitik	29
Gambar 7. Penampakan noda pada plat KLT	32
Gambar 8. Hubungan antara konsentrasi ekstrak etil asetat dari isolat jamur dengan % inhibisi.....	33
Gambar 9. Noda KLT Senyawa Murni Jamur <i>Aspergillus niger</i>	35
Gambar 10. Spektrum $^1\text{H-NMR}$ yang menunjukkan sinyal metil terikat pada karbon kuartener (CDCl_3 , 500 MHz)	36
Gambar 11. Potongan Spektrum $^1\text{H-NMR}$ yang menunjukkan sinyal proton yang saling mengopling.....	37
Gambar 12. Potongan Spektrum $^1\text{H-NMR}$ yang menunjukkan sinyal proton tidak selingkungan kimia (CDCl_3 , 500 MHz)	38
Gambar 13. Potongan Spektrum $^1\text{H-NMR}$ yang menunjukkan sinyal proton metin sp^3 (CDCl_3 , 500 MHz.....	38
Gambar 14. Spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ yang menunjukkan jumlah dari atom karbon (CDCl_3 , 125 MHz)	39
Gambar 15. Spektrum HMQC yang menunjukkan korelasi proton metil.....	41
Gambar 16. Spektrum HMBC yang menunjukkan korelasi proton metil sp^3	41
Gambar 17. Spektrum HMBC yang menunjukkan korelasi proton vinil.....	42
Gambar 18. Spektrum HMBC yang menunjukkan korelasi proton metil dengan metilen(CD_3OD , 500 MHz)	43
Gambar 19. Spektrum HMBC yang menunjukkan korelasi proton vinil, metoksi dan metin sp^3 (CD_3OD , 500 MHz).....	43

Gambar 20. Spektrum HMBC yang menunjukkan korelasi proton vinil (CD ₃ OD, 500 MHz)	44
Gambar 21. Spektrum COSY menunjukkan adanya korelasi antara proton-proton yang terdapat pada senyawa murni hasil isolasi. .	45
Gambar 22. Korelasi COSY dengan HMBC	46
Gambar 23. Pertumbuhan Jamur Pada Media yang Berbeda.....	62
Gambar 24. Morfologi Sel yang Dilihat dengan Mikroskop	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Komposisi Medium	51
Lampiran 2. Skema isolasi jamur endofitik dari kulit batang tumbuhan kandis gajah	52
Lampiran 3. Karakterisasi dan optimasi jamur endofitik kandis gajah.....	53
Lampiran 4. Seleksi dan isolasi metabolit sekunder dari jamur <i>Aspergillus niger</i> tumbuhan kandis gajah.....	54
Lampiran 5. Pembuatan medium PDB (<i>Potato Dextrose Broth</i>).....	55
Lampiran 6. Pembuatan medium PDA (<i>Potato Dextrose Agar</i>)	56
Lampiran 7. Pembuatan preparat dengan metode <i>Henrici's Slide Culture</i> (HSC)	57
Lampiran 8. Pembuatan Preparat dengan Laktofenol	58
Lampiran 9. Perhitungan Spora dengan menggunakan <i>Counting Chamber</i>	59
Lampiran 10. Bagan Kerja Lengkap	60
Lampiran 11. Skema pemurnian dan Pemisahan senyawa murni hasil isolasi	61
Lampiran 12. Foto jamur endofitik yang diisolasi dari kulit batang tumbuhan kandis gajah (<i>Garcinia griffithii</i>) pada cawan.....	62
Lampiran 13. Tabel Kurva Tumbuh Jamur Endofitik.....	63
Lampiran 14. Kultur Jamur Endofitik dalam medium PDB.....	64
Lampiran 15. Foto Proses Ekstraksi Senyawa Metabolit Sekunder dari Isolat Jamur Endofitik Kandis Gajah.....	65
Lampiran 16. Ekstrak Etil Asetat.....	66
Lampiran 17. Nilai % inhibisi tiga jenis isolat dan standar asam askorbat.....	67
Lampiran 18. Perhitungan nilai % inhibisi dan IC_{50} dari isolat jamur <i>Aspergillus niger</i>	68
Lampiran 19. Perhitungan nilai % inhibisi dan IC_{50} dari vit C	69
Lampiran 20. Senyawa murni dari jamur <i>Aspergillus niger</i>	70
Lampiran 21. Spektrum HMBC	71
Lampiran 22. Nilai IC_{50} dengan program SPSS16	74

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Penggunaan obat tradisional oleh masyarakat semakin meningkat, sehingga menuntut produsen meningkatkan produknya dalam bentuk sediaan obat tradisional baik dalam bentuk jamu, obat herbal terstandar, maupun dalam bentuk fitofarmaka. Beragam dan kompleksnya penyakit yang timbul di kalangan masyarakat, menuntut para peneliti untuk menggali potensi alam tumbuhan-tumbuhan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dari hasil penelitian ditemukan senyawa-senyawa bioaktif yang sangat potensial bahkan lebih aktif dari senyawa obat yang selama ini digunakan, akan tetapi yang menjadi kendala adalah senyawa potensial tersebut ditemukan dengan rendemen yang rendah dan berasal dari tumbuhan obat yang sulit dibudidayakan. Tumbuhan tersebut berasal dari tumbuhan endemik, atau dari tumbuhan langka yang telah dilindungi populasinya, bahkan juga berasal dari tumbuhan yang panjang masa tumbuhnya (Radji, 2005).

Beberapa cara dilakukan untuk mendapatkan dan memperbanyak senyawa bioaktif tersebut diantaranya yaitu dengan kultur jaringan, mencari enzim dalam tumbuhan tersebut yang berperan dalam pembentukan senyawa aktif, transplantasi gen ke dalam sel bakteri, dan sintesis laboratorium (Radji, 2005). Selain itu ada cara lain untuk mendapatkan senyawa bioaktif yaitu dengan memanfaatkan jamur endofitik yang terdapat spesifik pada setiap tumbuhan. Jamur ini hidup bersimbiosis saling menguntungkan dengan tumbuhan inangnya

dan dapat bersama-sama menghasilkan metabolit sekunder tertentu (Hung and Annapurna, 2004; Hundley, 2005). Dengan mengisolasi jamur endofitik dari tumbuhan inangnya, maka jamur ini dapat dikultivasi dalam waktu yang singkat sehingga menghasilkan metabolit sekunder dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan.

Kulit batang tumbuhan kandis gajah (*Garcinia griffithii* T. Anders) telah digunakan secara tradisional oleh masyarakat daerah Sarasah Bonta, Lembah Arau, Sumatra Barat untuk mengobati berbagai penyakit yang salah satunya disebabkan oleh radikal bebas seperti asam urat. Penelitian kandungan kimia kulit batang tumbuhan kandis gajah ini telah dilakukan oleh Elfita dan Muharni (2009) yang berhasil menemukan senyawa 1,5-dihidroksi-3,6-dimetoksi-2,7-diprenilsanton; 1,7-dihidroksisanton; isosantosimol; β -sitosterol-3-O- β -D-glukosida; dan stigmasterol-3-O- β -D-glukosida. Sebelumnya juga telah diisolasi dari kulit batang tumbuhan ini senyawa 1,6-dihidroksi-3-metoksi-4,7-diprenilsanton; 1,6,7-trihidroksisanton; gutiferon I dan grifipavisanton (Nilar *et al.*, 2005; Elfita, 2007). Senyawa Isosantosimol; Gutiferon I; dan 1,6,7-trihidroksisanton memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} masing-masing adalah 7,7 $\mu\text{g/mL}$; 8,0 $\mu\text{g/mL}$; dan 9,8 $\mu\text{g/mL}$ yaitu lebih aktif jika dibandingkan dengan senyawa antioksidan asam askorbat dan BHA dengan IC_{50} 10,6 $\mu\text{g/mL}$ dan 17,6 $\mu\text{g/mL}$.

Tumbuhan yang memiliki sejarah etnobotani, seperti tumbuhan kandis gajah yang telah digunakan secara tradisional sebagai obat penyakit asam urat dan telah terbukti mengandung senyawa antioksidan merupakan alternatif lain yang

menjanjikan untuk dikembangkan menjadi sumber senyawa antioksidan. Biasanya sampel yang digunakan 1 Kg dengan alternatif lain ini hanya dengan 7 gr kulit batang tumbuhan kandis gajah dapat menghasilkan metabolit sekunder yang sama dengan tumbuhan inangnya. Pada penelitian ini akan dilakukan isolasi senyawa metabolit sekunder dari jamur endofitik (*Aspergillus niger*) pada kulit batang tumbuhan kandis gajah. Penelitian ini diawali dengan isolasi, karakterisasi dan identifikasi jamur endofitik pada kulit batang kandis gajah. Selanjutnya dilakukan pembuatan kurva pertumbuhan, uji aktivitas antioksidan dan isolasi metabolit sekunder pada jamur endofitik terpilih dengan teknik-teknik kromatografi. Senyawa yang dipilih selanjutnya dikarakterisasi dengan metode spektroskopi dan diuji aktivitas antioksidannya.

1.2. Rumusan Masalah

Tumbuhan kandis gajah (*Garcinia griffithii* T. Anders) telah terbukti mengandung senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Akan tetapi metabolit sekunder ini dihasilkan dalam rendemen yang rendah, oleh karena itu perlu diteliti sumber lain untuk mendapatkan senyawa bioaktif ini dengan cara mengisolasinya dari jamur endofitik yang hidup bersimbiosis pada tumbuhan kandis gajah.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengisolasi, mengkarakterisasi dan mengoptimasi pertumbuhan jamur endofitik pada bagian kulit batang tanaman kandis gajah (*Garcinia griffithii* T.Anders)
2. Mengisolasi, mengidentifikasi dan menguji aktivitas antioksidan dari senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan dari jamur endofitik tersebut.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai senyawa kimia yang dihasilkan dari jamur endofitik pada jaringan kulit batang tumbuhan kandis gajah diharapkan dapat dikembangkan oleh bidang ilmu terkait (farmasi dan kedokteran) sebagai bahan obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, R. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan Kadar Fenolat Total dan Likopen Pada Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum* L). Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi.
- Aryantha, I. N. P., Widayanti, S., 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.
- Atta, R. Dan Choudhary M.I., 2001. Bioactive Natural Products a Potential of Pharmacophores. A Theory of Memory, *Pure Appt. Chem.*
- Chipault. 1962. *Foundations in Microbiology*, Second Edition. Times Mirror Higher Education Group, Inc., Dubuque, USA.
- Dewi. 2001. *Tumbuhan berguna Indonesia*, Jilid III, Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya.
- Elfita & Muharni. 2009. *Antiplasmodial and Other Constituents from Four Indonesian Garcinia spp.* *Phytochemistry* 70: 907-912.
- Elfita., Soetardjo, S., Bahti, H.H., & Dachriyanus. 2007. *Benzofenon Terprenilasi dari Kulit Batang Kandis Gajah (Garcinia griffithii T. Anders)*. Seminar Nasional Kimia. Universitas Indonesia: Jakarta
- Elfita., Soetardjo, S., Bahti, H.H., & Dachriyanus. 2008. *Diprenylated Xanthone from the Stem Bark of Garcinia griffithii.* *Indonesian Journal of Chemistry*, 8 (1): 97-100.
- Enriquez, G. L., Saniel, L. S., Matias, R. R., & Gari bay, G.I. 1994. *Classification of Microorganism. Laboratory Manual in General Microbiology* : University of The Philippines Press.
- Gandjar, I., A. Samson, R., Karin, V. T., Oetari, A., & Santoso, I. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Gandjar, I., Oetari, A., & Santoso, I. 2008. *Mikologi*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Guillard. R. R. L. 1978. *Cell Counting Using A Haemocytometer*. UNESCO. Sournia. 182 pages.

- Gunatilaka, A. A. L. 2006. *Natural Products from Plant-Associated Microorganisms: Distribution, Structural Diversity, Bioactivity, and Implications of Their Occurrence*. J. Nat. Prod. 69 : 509-526.
- Hart. 2003. *Kimia Organik Suatu Ringkasan Kulia Singkat*. Jakarta: Erlangga.
- Hermanto. 2005. *Ringkasan Aktivitas Antibakteri Metabolit Jamur Endofit Dari *Alyxia Reinwardti* BL. Dengan Metode Bioautografi*. Jakarta: Universitas Pancasila Fakultas Farmasi.
- 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, P. Q. and Annapurna, K. 2004. *Isolation and Characterization of Endophytic Bacterial in Soybean (*Glycine* sp.)*. *Omonrice*, 12: 92-101.
- Ines, A. 2004. *Produksi Molekul Kimia Alamiah Tercanggih*. [http://www.news.com /2004/4/8/ilmu%20dan%20 teknologi/44.html](http://www.news.com/2004/4/8/ilmu%20dan%20teknologi/44.html). *Artikel Teknologi*. Diakses 8 Agustus 2010.
- Johnson, G. A., Ziegler, R., Fitzgerald, J. T., dan Hawley, L. 1994. *Mikrobiologi dan Imunologi*. Yulius. E.S. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Lenny, S. 2006. *Karya Ilmiah Senyawa Terpenoid dan Steroid*. Medan : Departemen Kimia FMIPA USU.
- Lumyong, S., Norkaew, N., Ponpathachart, D., Lumyong, P., and Tomita, F. 2001. *Isolation, Optimization, and Characterization of Xylanase from Endophytic Fungi*. *Biotechnology for Sustainable Utilization of Biological Resources*. The Tropic.
- Manitto, P. 1992. *Biosintesis Produk Alami*. Konsoemardiyah. IKIP Semarang Press. Semarang.
- 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.
- Nilar, Nguyen, L.H.D., Venkatraman, G., Sim, K.Y., and Harrison, L.J. 2005. *Xanthones and benzophenones from *Garcinia griffithii* and *Garcinia mangostana**. *Phytochemistry*.

- Oktabelina, D. 2010. *Isolasi, Karakterisasi, dan Identifikasi Kapang Endofitik penghasil Metabolit Sekunder dari tanaman Brotowali (Tinospora crispa (L.) Miers)*. Skripsi. Indralaya : Universitas Sriwijaya.
- Prasetyyoputri, A dan Ines, A. 2006. *Mikroba Endofit : Sumber Molekul Acuan Baru yang Berpotensi*. *Bio Trends* Vol 1. No. 2.
- Pratiwi. S.T., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga Medical Series. Jakarta.
- Radji, M. 2005. *Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal*. *Majalah Ilmu Kefarmasian*.
- Samson, R.A. 1995. *Introduction to food dan Airborne Fungi*. Sevent Edition. CBS. Netherland.
- 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*.
- Simarmata, R., Lekatompessy, S., & Harmastini. S. 2007. *Isolasi Mikroba Endofitik Tanaman Obat Sambung Nyawa (Gynura procumbens) dan Analisis Potensinya*. Pusat Penelitian Bioteknologi. LIPI.
- Sovia, S. 2006. *Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida, dan Alkanoida*. Medan : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.
- Syarmalina & Adeng F.H. 2007. *Endofit dan Pelestarian Alam*. <http://www.isfinational.or.id/pt-isfi-penerbitan/124/444-endofit-dan-pelestarian-alam>. *Artikel Ilmu Kefarmasian*. Diakses 9 Maret 2009.
- Thomas, P. 2004. A Three-Step Screening Procedure for Detection of Covert and Endophytic Bacteria in Plant Tissue Cultures. *Current Science*.
- Whitmore, M. A. 1973. *Tree Flora Of Malaya*. Forest Department, Ministry of Primary Industries, Malaysia. Longman.
- Winarno, K., Ermin.2006. *Produksi Alkaloid oleh Mikroba Endofit dari Batang KinaCinchona Ledgeriana Moens dan Cinchona Pubescens Vahl S(Rubiaceae)*. *Jurnal Kimia Indonesia*.
- Xu.1998. Griffipavixanthone a novel cytotoxic bixanthone from garcinia griffithii and G.pavifolia. *Tethradronlett* 39: 9103-9106.