

**ISOLASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SENYAWA  
METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR ENDOFITIK PADA  
BUAH ASAM KANDIS (*Garcinia cowa*)**

**SKRIPSI**

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



**Oleh :**

**RAHMADANIA**

**08071003034**

**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2012**

2:23109 / 23763

S.  
579.307  
Rah  
i  
2012  
C. 120754.

**ISOLASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SENYAWA  
METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR ENDOFITIK PADA  
BUAH ASAM KANDIS (*Garcinia cowa*)**

**SKRIPSI**

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



**Oleh :**

**RAHMADANIA**

**08071003034**

**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2012**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Rahmadania  
NIM : 08071003034  
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, Februari 2012  
Penulis,



Rahmadania  
NIM. 08071003034

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik Pada Buah Asam Kandis (*Garcinia cowa*)

Nama Mahasiswa : Rahmadania

NIM : 08071003034

Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 14 Februari 2012 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang dan skripsi.

Indralaya, Februari 2012

Ketua :

Dr. Elfita, M. Si

(.....)

Anggota :

Dr. Muharni, M. Si

(.....)

Nurlisa Hidayati, M. Si

(.....)

Dra. Setiawati Yusuf, M. Si

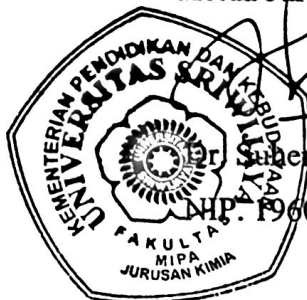
(.....)

Hermansyah, M.Si., Ph. D

(.....)

Indralaya, Februari 2012

Ketua Jurusan Kimia,



Dr. Suberyanto, M. Si.

NIP. 19600625 198903 1 006

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

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

Nama Mahasiswa : Rahmadania  
NIM : 08071003034  
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 Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik Pada Buah Asam Kandis (*Garcinia cowa*)”. 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, Februari 2012

Yang menyatakan,



Rahmadania

NIM. 08071003034

*Kata Persembahan*

*"Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui  
sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati agar kamu bersyukur"  
(QS An Nahl: 78)*

*Semoga tulisan ini menjadi bagian dari rasa syukur saya pada ALLAH atas semua nikmat  
yang diberikan-Nya.*

*"Dari hal-hal baik, belajarlah mengucapkan syukur dan dari hal-hal buruk, belajarlah menjadi  
kuat"*

*"Jika berpikir tentang hari kemarin tanpa rasa penyesalan dan hari esok tanpa rasa takut, itu  
adalah awal menuju sebuah kesuksesan"*

*"Jangan hanya ada niat tanpa adanya usaha karena niat tanpa usaha impian akan menjadi  
sebuah khayalan "*

*"Jika sebuah pilihan dipilih dari hati, seburuk apapun hasilnya tidak akan menimbulkan  
adanya penyesalan"*

*Skripsi ini saya persembahkan untuk:*

*- Kedua Orang tuaku, Saudara-saudaraku, Keluarga besarku, dan Sahabat-  
sahabatku*

*yang memperhatikan, Mendukung, dan mendoakanku*

*- Almamater*

## 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 dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik Pada Buah Asam Kandis (*Garcinia cowa*)" 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 Cikdan dan Ibunda Alm. Siti Salbinah 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:

Bapak Dekan FMIPA UNSRI

Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNSRI

Ibu Dra. Julinar, M. Si selaku pembimbing akademik

4. Staf Dosen Jurusan Kimia FMIPA UNSRI
5. Staf Analis Jurusan Kimia FMIPA UNSRI
6. Kedua ayukku tersayang (Nopriani dan Nurmiani) kedua kakakku tersayang (Agus Tiansyah dan Jhon Herianto) dan adikku tercinta (Novan Gusnianto) serta keponakanku (Alnodi Putra Perdana, Maudy Dwi Saputri, Kharisma Nurhafizah, dan Lovirza Agni Khalisa) atas bantuan, dukungan dan semangatnya
7. Keluarga besarku yang tercinta
8. Sahabat-sahabatku tersayang (Fitri, Anggi, Septa, Widia dan Wiwin) atas segala dukungan, persahabatan dan semua hal yang kalian lakukan untukku
9. Teman seperjuanganku di Laboratorium (Ellen, Dewi, dan Bastian) atas kerjasama dan bantuannya
10. Teman-temanku seluruh angkatan 2007 atas bantuan, persahabatan dan kebersamaanya.
11. 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, Januari 2012



Rahmadania



**ISOLATION AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY ASSAY OF  
SECONDARY METABOLITES COMPOUND FROM ENDOFHYTIC  
FUNGI OF ASAM KANDIS FRUIT (*Garcinia cowa*)**

**Oleh:**

**RAHMADANIA**

**08071003034**

**ABSTRACT**

It has been isolated four endofhytic fungi from fruit Asam Kandis (*Garcinia Cowa*) which is brown (CKLT), black and white fibers (SHP), Dark Green (HT), and black (HTM). These four fungi were identified as *Aspergillus sp.* Ethyl acetate extracts of four fungi suggests that fungal extracts of *Aspergillus sp* (HT) has a major stain pattern. *Aspergillus sp* (HT) later in the cultivation medium in 3 L PDB (*Potato Dextrose Broth*) for four weeks. The media was extracted with ethyl acetate and concentrated by evaporation. Ethyl acetate extracts were separated by chromatography techniques in order to get pure compound. The molecular structures of the isolated compound was determined based on spectroscopy data including UV, IR, NMR 1D and 2D and tested the antibacterial activity assay using difusi cakram method at concentration 0.5%, 1%, 2%, and 4% (b/v) with the test bacteria *Echerichia Coli*, *Shygella Dysentriae*, and *Stapphylococcus Aureus*. Based on spectroscopic data analysis concluded that the isolated compound containing a ketone group with molecule formula  $C_{22}H_{28}O_8$  is 3,4,8,9,10-pentahydroxy-5-methoxy-7-methyl-1-penyltetradeca-2,7,11-triene-1,6-dion and not active as an antibacterial.

**Keywords:** Endophytic fungi, *Aspergillus sp*, *Garcinia cowa*

**ISOLASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SENYAWA  
METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR ENDOFITIK PADA BUAH  
ASAM KANDIS (*Garcinia cowa*)**

**Oleh:**

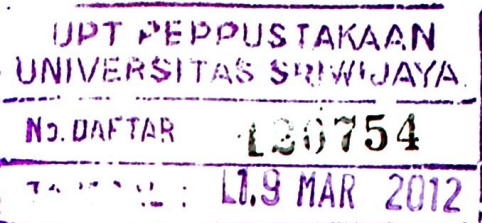
**RAHMADANIA**

**08071003034**

**ABSTRAK**

Telah diisolasi empat jamur endofitik dari buah Asam Kandis (*Garcinia cowa*) yaitu coklat (CKLT), serabut hitam putih (SHP), Hijau Tua (HT), dan hitam (HTM). Keempat jamur tersebut diidentifikasi sebagai *Aspergillus sp.* Ekstrak etil asetat keempat jamur menunjukkan bahwa ekstrak jamur *Aspergillus sp* (HT) memiliki pola noda yang mayor. *Aspergillus sp* (HT) selanjutnya di kultivasi dalam 3 L media PDB (*Potato Dextrose Broth*) selama empat minggu. Media cair diekstraksi dengan etil asetat dan dipekatkan dengan evaporasi. 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 dan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram pada konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, dan 4% (b/v) dengan bakteri uji *Echerichia coli*, *Shygella dysenteriae*, dan *Stapphylococcus aureus*. Berdasarkan analisa data spektroskopi disimpulkan bahwa senyawa hasil isolasi adalah golongan keton dengan rumus molekul  $C_{22}H_{28}O_8$  yaitu 3,4,8,9,10-pentahidroksi-5-metoksi-7-metil-1-feniltetradeka-2,7,11-triena-1,6-dion dan bersifat tidak aktif antibakteri.

Kata kunci: Jamur endofitik, *Aspergillus sp*, *Garcinia cowa*



## 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.....	xvi
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. Tumbuhan Asam Kandis ( <i>Garcinia cowa</i> ).....	4
2.2. Senyawa Kimia.....	5
2.3. Mikroba Endofitik.....	7
2.4. Metabolit Sekunder.....	9
2.5. Kurva Pertumbuhan Mikroba.....	10
2.6. Antibakteri.....	12
2.7. Metode Uji Aktivitas Antibakteri.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	15

3.2. Alat dan Bahan .....	15
3.3. Cara Kerja .....	16
3.3.1. Pengambilan Sampel.....	16
3.3.2. Sterilisasi sampel dan isolasi jamur endofitik.....	16
3.3.3. Pemurnian Jamur Endofitik.....	17
3.3.4. Karakterisasi .....	17
1. Karakterisasi Morfologi Koloni.....	17
2. Karakterisasi Sel .....	17
3. Identifikasi Jamur Endofitik .....	18
3.3.5. Kurva Pertumbuhan .....	18
1. Pembuatan Suspensi Spora Jamur .....	18
2. Pembuatan Kurva Pertumbuhan .....	18
3.3.6. Ekstraksi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik .....	19
1. Kultur Jamur Endofitik .....	19
2. Ekstraksi Metabolit Sekunder dari Isolat Jamur .....	19
3.3.7. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik Terseleksi .....	20
3.3.8. Elusidasi Struktur Molekul .....	20
3.3.9. Uji Aktivitas Antibakteri .....	20
1. Pembuatan Media .....	20
2. Pembuatan Kultur Cair Bakteri.....	21
3. Uji Aktivitas Antibakteri .....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
4.1. Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofitik dari Tumbuhan Asam Kandis.....	23
4.1.1. Identifikasi Makroskopis (Morfologi Koloni).....	23
4.1.2. Identifikasi Mikroskopis (Morfologi Sel) .....	25
4.1.3. Identifikasi Isolat Jamur Endofitik .....	26
4.2. Penentuan Kurva Tumbuh.....	26
4.3. Kultivasi Jamur Endofitik .....	28
4.4. Isolasi senyawa metabolit sekunder dari jamur	

endofitik terseleksi .....	29
4.5. Analisis Spektroskopi.....	29
4.5.1. Analisis dengan Spektrum UV .....	29
4.5.1. Analisis dengan Spektrum IR .....	30
4.5.2. Analisis dengan Spektrum <sup>1</sup> H-NMR.....	31
4.5.3. Analisis dengan Spektrum <sup>13</sup> C-NMR .....	33
4.5.4. Analisis dengan Spektrum 2D .....	34
4.6. Uji Aktivitas Antibakteri.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1. Kesimpulan .....	45
5.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN .....	49

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Morfologi koloni isolat kapang pada medium CDA, MEA, dan PDA, inkubasi selama 3 x 24 jam pada suhu 37°C .....	24
Tabel 2. Karakteristik Morfologi Sel .....	25
Tabel 3. Data spektrum <sup>1</sup> H-NMR (CD <sub>3</sub> OD, 500 MHz) dan <sup>13</sup> C-NMR (CDCl <sub>3</sub> , 125 MHz) serta spektrum 2D (HMQC, HMBC, dan COSY) dari senyawa murni hasil isolasi.....	42
Tabel 4. Diameter daerah hambat (cm) uji antibakteri senyawa murni pada berbagai konsentrasi terhadap bakteri <i>E. coli</i> , <i>S. Auerus</i> , dan <i>S. Disentriae</i> .....	43

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pohon asam kandis dan buah asam kandis ( <i>Garcinia cowa</i> )	6
Gambar 2. Foto jamur endofitik yang diisolasi dari buah asam kandis pada media miring.....	23
Gambar 3. Kurva Pertumbuhan Jamur Endofitik.....	27
Gambar 4. Penampakan Noda Pada Plat KLT .....	28
Gambar 5. Spektrum UV dari senyawa hasil isolasi.....	29
Gambar 6. Spektrum IR dari senyawa hasil isolasi.....	30
Gambar 7. Spektrum <sup>1</sup> H-NMR senyawa 1 (CD <sub>3</sub> OD, 500 MHz).....	32
Gambar 8. Spektrum <sup>13</sup> C-NMR senyawa 1 (CD <sub>3</sub> OD, 500 MHz) .....	33
Gambar 9. Spektrum HMQC proton pada δ <sub>H</sub> 0,99-2,12 ppm dengan Karbon pada δ <sub>C</sub> 6,3- 21,6 ppm .....	34
Gambar 10. Spektrum HMQC pada proton δ <sub>H</sub> 7,49-8,31 ppm dengan karbon pada 128,9-135,0 ppm.....	35
Gambar 11. Spektrum HMQC pada proton δ <sub>H</sub> 5,25-5,57 ppm dengan karbon pada δ <sub>C</sub> 126,7-136,9 ppm.....	35
Gambar 12. Spektrum HMQC pada proton δ <sub>H</sub> 3,44-4,74 ppm dengan karbon pada δ <sub>C</sub> 51,9- 73,2 ppm.....	36
Gambar 13. Spektrum HMBC pada proton δ <sub>H</sub> 1,67 ppm dengan karbon pada δ <sub>C</sub> 113,4 ppm .....	37
Gambar 14. Spektrum HMBC pada proton δ <sub>H</sub> 3,44 dan δ <sub>H</sub> 5,25 ppm dengan karbon pada δ <sub>C</sub> 90,6 dan 21,6 ppm .....	37
Gambar 15. Spektrum HMBC pada proton δ <sub>H</sub> 0,99 dan 1,67 ppm dengan karbon pada δ <sub>C</sub> 136,8; 186,1 dan 196,5 ppm.....	38
Gambar 16. Spektrum HMBC pada proton δ <sub>H</sub> 8,43 dan δ <sub>H</sub> 0,99 ppm dengan karbon pada δ <sub>C</sub> 73,2; 93,0 dan 21,6 ppm .....	38
Gambar 17. Spektrum HMBC pada proton δ <sub>H</sub> 8,31 dengan karbon pada δ <sub>C</sub> 135,0; 195,5 dan 128,9 ppm .....	39
Gambar 18. Spektrum HMBC pada proton δ <sub>H</sub> 7,64 dan 7,49 ppm dengan karbon pada δ <sub>C</sub> 131,0 dan 132,5 ppm.....	40

Gambar 19. Spektrum COSY proton pada $\delta_H$ 7,49-8,31 ppm.....	41
Gambar 20. Spektrum COSY proton pada daerah $\delta_H$ 2,12-5,57 ppm ....	41
Gambar 21. Spektrum COSY proton pada daerah $\delta_H$ 0,99-2,12 ppm ....	42



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Komposisi Medium .....	49
Lampiran 2. Pembuatan Medium PDB ( <i>Potato Dextrose Broth</i> ) .....	50
Lampiran 3. Pembuatan Medium PDA ( <i>Potato Dextrose Agar</i> ) .....	51
Lampiran 4. Skema Isolasi Jamur Endofitik dari Buah Tumbuhan Asam Kandis .....	52
Lampiran 5. Foto jamur endofitik yang diisolasi dari buah tumbuhan Asam Kandis ( <i>Garcinia cowa</i> ) pada cawan .....	53
Lampiran 6. Karakterisasi dan Optimasi Jamur Endofitik dari Buah Tumbuhan Asam Kandis .....	54
Lampiran 7. Pembuatan preparat dengan metode <i>Henrici's Slide Culture</i> (HSC) .....	55
Lampiran 8. Pembuatan Preparat dengan Laktofenol .....	56
Lampiran 9. Perhitungan Spora dengan menggunakan <i>Counting Chamber</i> .....	57
Lampiran 10. Data Berat Kering Miselium Persatuan Waktu (a) Foto Berat Kering Miselium (b) .....	58
Lampiran 11. Kultur Jamur Endofitik dalam medium PDB .....	59
Lampiran 12. Isolasi Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik Buah Tumbuhan Asam Kandis .....	60
Lampiran 13. Proses Pemisahan Pelarut dengan Medium (a) Proses Penguapan Ekstrak untuk Memperoleh Ekstrak Kental Menggunakan <i>Rotary Evaporator</i> (b) .....	61
Lampiran 12. Skema pemisahan dan pemurnian senyawa murni hasil isolasi .....	62
Lampiran 11. Bagan kerja lengkap .....	63

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan yang merupakan sumber senyawa kimia yaitu berupa senyawa metabolit sekunder yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Pemanfaatan metabolit sekunder diantaranya sebagai zat warna, racun, obat-obatan dan sebagainya.

Untuk menjaga kelangsungan hidup sumber daya hayati ini beberapa upaya alternatif dalam memperbanyak senyawa metabolit sekunder tersebut telah dilakukan diantaranya dengan kultur jaringan, mendapatkan enzim dalam tumbuhan tersebut yang berperan dalam pembentukan senyawa metabolit sekunder, transplantasi gen ke dalam sel bakteri, dan sintesis laboratorium. Namun, eksplorasi senyawa dengan cara-cara tersebut memiliki peluang keberhasilan yang relatif kecil dan tingkat kesulitan yang tinggi dalam pengerjaannya serta biaya yang mahal (Radji, 2005).

Selain itu, ada cara lain untuk memperbanyak senyawa bioaktif yaitu dengan memanfaatkan mikroba endofitik yang terdapat spesifik pada setiap tumbuhan. Mikroba ini hidup bersimbiosis saling menguntungkan dengan tumbuhan inangnya dan dapat bersama-sama menghasilkan metabolit sekunder tertentu yang juga dihasilkan oleh tanaman inangnya, tetapi dapat juga menghasilkan senyawa metabolit sekunder lain yang tidak sama dengan senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan inangnya (Hung and Annapurna, 2004 dan

Hundley, 2005). Dengan mengisolasi mikroba endofitik dari tumbuhan inangnya, maka mikroba ini dapat dikultivasi dalam waktu yang singkat sehingga menghasilkan metabolit sekunder dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan.

Studi literatur menunjukkan bahwa tumbuh-tumbuhan genus *Garcinia* kaya dengan keragaman kandungan metabolit sekunder seperti santon, benzofenon, flavonoid, steroid, terpenoid dan turunan fenolat lainnya (Joseph *et al.*, 2005). Kandungan metabolit sekunder ini memiliki aktivitas biologis seperti antibakteri, antioksidan (Syamsudin dan Junaedi, 2007), antimikroba (Brock *et al.*, 1978), antikanker (Bitharia, 2007) dan antimalaria (Ginting *et al.*, 2001).

Penelitian terhadap kandungan kimia dari buah tumbuhan asam kandis ini telah banyak dilakukan. Berdasarkan studi literatur telah dilaporkan adanya senyawa kowasanton (A–E), 1,6-dihidroksi-3,7-dimetoksi-2-(3-metil-2-butenil) santon fuskasanton C (Ito *et al.*, 2003), 7-O-metil garsinon E (Likhitwitayawuid *et al.*, 1997),  $\beta$ -mangostin (Likhitwitayawuid *et al.*, 1998), kowanol (Na Pattalung *et al.*, 1994), mangostanin (Sen *et al.*, 1981), 6-O-metilmangostanin (Sen *et al.*, 1980), kowanin (Na Pattalung *et al.*, 1994),  $\alpha$ -mangostin, (Sen *et al.*, 1982).

Penelitian pendahuluan terhadap buah tumbuhan ini telah berhasil diisolasi empat jamur endofitik masing-masing adalah jamur hitam, hijau tua, coklat, dan serabut hitam putih. Untuk selanjutnya akan diteruskan ke tahap identifikasi, kultivasi, isolasi terhadap jamur terpilih, dan uji aktivitas antibakteri untuk senyawa hasil isolasi dari ekstrak jamur terpilih menggunakan bakteri uji yaitu *Echerichia coli*, *Shyella dysentriae* dan *Stapphylococcus aureus*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Eksplorasi senyawa bioaktif dari tumbuh-tumbuhan umumnya memberikan rendemen yang rendah sehingga kendala untuk dikembangkan kepenelitian lebih lanjut. Salah satu cara untuk mendapatkan senyawa metabolit sekunder adalah dengan mengisolasi senyawa tersebut dari mikroba endofitik yang hidup dalam jaringan tumbuhan. Senyawa ini dapat diperbanyak tanpa harus mengekstrak dari tumbuhan inangnya.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengisolasi dan mengkarakterisasi jamur endofitik pada bagian buah tumbuhan asam kandis.
2. Mengisolasi, mengidentifikasi, dan menguji aktivitas antibakteri senyawa metabolit sekunder dari jamur endofitik tersebut.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai jamur endofitik yang hidup dalam jaringan buah asam kandis dan kandungan metabolit sekunder yang dihasilkannya, sehingga dapat menambah informasi kandungan kimia dari buah asam kandis.

## DAFTAR PUSTAKA

- 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. 1 + 32 hlm. Diakses 21 Juni 2009.
- Bassler, Morrill dan Silverstein .1986. *Penyidikan Spektrometri Senyawa Organik*. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Bitharia, R. 2007. p-Kumaroil Iridoid sebagai Molekul Bioaktif Antikanker Leukimia L1210 dari Daun *Barleria prionitis* L. Universitas Sriwijaya : Inderalaya.
- Brock *et al.*, 1978. *Basic Microbiology With Applications*. Second Edition. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Chanmahasathien, W., Li, Yusan., Stake, M., Oshima, Y., Ruangrunsi, N., dan Oshizumi, Y. 2003. Prenylated Xanthenes with NGF-potentiating activity from *Garcinia xanthochymus*. *Phytochemistry* 64, 981-986.
- Endophytes of Alstonia Scholaris and Acmena Graveolens*. Thesis. Department of Chemistry and Biochemistry. Brigham Young University.
- 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. vii + 136 hlm.
- Gandjar, I., Oetari, A., & Santoso, I. 2008. *Mikologi*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta. ii + 155 hlm.
- Ginting Y., Tarigan B., Zein, U., Pandjaitan, B. 2001. *The Comparison Resistance of Chloroquine and Pyrimethamine-Sulfadoxin Uncomplicated Malaria Falciparum in Siabu District, Mandailing Natal Regency Sumatera Utara Province*. Yogyakarta : Kongres Bersama PETRI
- Guillard. R. R. L. 1978. *Cell Counting Using A Haemocytometer*. UNESCO. Sournia. 182 pages.

- 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.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid III*. Bahan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kehutanan : Jakarta.
- 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.
- Joseph, G. S., Jayaprakasha, G. K., Selvi, A. T., Jena, B. S., dan Sakariah, K. K. 2005. Antiaflatoxic and antioxidant activities of *Garcinia* extracts. *International journal of food Microbiology* 101: 153-160.
- Likhitwitayawuid, K., Phadungcharoen, T., Manhidol, C., Ruchirawat, S., 1997. *7-O-Methylgarcinone E from Garcinia cowa*. *Phytochemistry* 45 (6), 1299-1301.
- Likhitwitayawuid, K., Phadungcharoen, T., Krungkrai, J., 1998. *Antimalarial xanthenes from Garcinia cowa*. *Planta Med.* 64, 70-72.
- Lumyong, S., Norkaew, N., Ponpuhachart, 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.
- Mangunwidjaja D, Suryani A, 1994, *Teknologi Bioproses*, Penebar Swadaya : Jakarta.
- 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. 2 (2) : 44-49 hlm

- Na Pattalung, P., Thongtheeraparp, W., Wiriyachitra, P., Taylor, W.C., 1994. *Xanthones of Garcinia cowa*. *Planta Med.* 60, 365–368.
- Panthong, K., Pongcharoen, W., Phongpaichit, S., and Taylor, W.C. 2006. Tetraoxygenated xanthones from the fruit of *Garcinia cowa*. *Phytochemistry* 67: 999-1004.
- Parhusip, A.J.N. (2006). *Kajian Mekanisme Antibakteri Ekstrak Andaliman (Zanthoxylum acanthopodium DC) Terhadap Bakteri Patogen Pangan*. Disertasi Jurusan Biologi FMIPA IPB.
- Pelctzar, J.M dan Chan, E.C.S. (1986). *Dasar-dasar Mikrobiologi*, Edisi I.
- Radji, M. 2005. *Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal*. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Vol 2. No.3 : 113 – 126.
- Samson, R.A. 1995. *Introduction to food dan Airborne Fungi*. Sevent Edition. CBS. Netherland.
- Sen, A.K., Sarkar, K.K., Mazumder, P.C., Benerii, N., Uusvuori, R., Hase, T.A., 1980. *A xanthones from Garcinia cowa*. *Phytochemistry* 19, 2223–2225.
- Sen, A.K., Sarkar, K.K., Mazumder, P.C., Benerji, N., Uusvuori, R., Hase, T.A., 1982. *The structure of garcinones A, B and C: three new xanthones from Garcinia cowa*. *Phytochemistry* 21 (7), 1747–1750.
- Strobel G., Daisy B., Castillo U., and Harper J. 2004. *Natural Products from Endophytic Mikroorganisms*. *J. Nat. Prod.* 67, 257-268.
- Syamsudin dan Junaedi, J. 2007. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Beberapa Bagian Tanaman Asam kandis*. *Jurnal obat bahan alam* 6 (2): 60-66.
- Volk, W.A., and Wheeler, M.F. 1993. *Mikrobiologi Dasar*. Edisi ke-5. Editor : Sunartono Adi Sumarto, Ph.D. Erlangga : Jakarta.
- Wahyuni , F. S., Byrne, L. T., Dachriyanus, Dianita, R., Jubahar, J., Lajis, N. H., and a Prenylated xanthone from *Garcinia cowa*. *Aust. J. Chem.* 57 : 223-226.
- Whitmore, M. A. 1973. *Tree Flora Of Malaya*. Forest Department, Ministry of Primary Industries, Malaysia. Longman.