

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER
DARI JAMUR ENDOFITIK *Penicillium sp* PADA RIMPANG TUMBUHAN
KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDANNYA**

SKRIPSI

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



Oleh .

DWI ANJAR SUSANTI

08091003043

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2013

S

547.07

Dwi

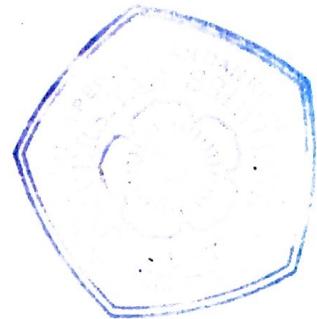
i

2013

S Kimia Organik

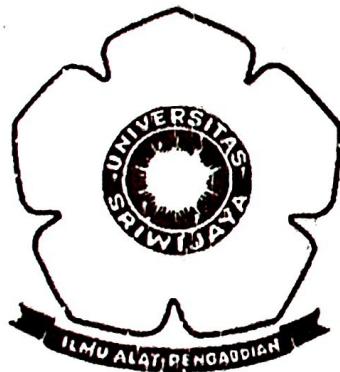
C - 130985

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER
DARI JAMUR ENDOFITIK *Penicillium sp* PADA RIMPANG TUMBUHAN
KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDANNYA**



SKRIPSI

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



Oleh

DWI ANJAR SUSANTI

08091003043

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2013

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik *Penicillium sp* pada Rimpang Tumbuhan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) dan Uji Aktivitas Antioksidannya

Nama Mahasiswa : Dwi Anjar Susanti

NIM : 08091003043

Jurusan : Kimia

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 9 April 2013.

Indralaya, April 2013

Pembimbing:

1. Dr. Muharni, M.Si

(.....)

2. Dr. Elfita, M.Si

(.....)

Indralaya, April 2013

Ketua Jurusan Kimia,

Dr. Suheryanto, M.Si.

NIP. 196006251989031006

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik *Penicilium sp* pada Rimpang Tumbuhan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoc) dan Uji Aktivitas Antioksidannya

Nama Mahasiswa : Dwi Anjar Susanti

NIM : 08091003043

Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 7 April 2013. Dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui dengan masukan panitia sidang dan skripsi.

Indralaya, April 2013

Ketua :

1. Dr. Muharni, M.Si.

(.....)

Anggota :

2. Dr. Elfita, M.Si.

(.....)

3. Dr. Eliza, M.Si.

(.....)

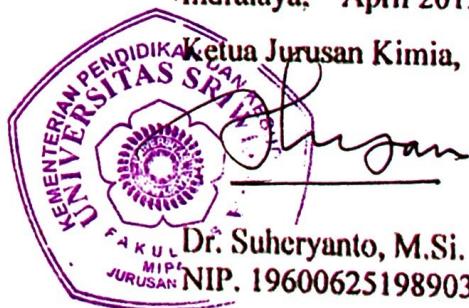
4. Dra. Julinar, M.Si.

(.....)

5. Dr. Bambang Yudono, M.Sc.

(.....)

Indralaya, April 2013



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Dwi Anjar Susanti
NIM : 08091003043
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, April 2013
Penulis,

Dwi Anjar Susanti
NIM.08091003043

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Dwi Anjar Susanti

NIM : 08091003043

Fakultas/Jurusan : MIPA/KIMIA

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik *Penicillium sp* pada Rimpang Tumbuhan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) dan Uji Aktivitas Antioksidannya”. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini Universitas Sriwijaya berlaku menyimpan, mengalih media/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, April 2013

Yang menyatakan,

Dwi Anjar Susanti

КАТА ФЕРСЕМВАН

Sebuah Kenang-kenangan dariku "Dwi Anjar Susanti"

"Karena itu rendahkanlah dirimu dibawah tangan Tuhan yang kuat, supaya kamu ditinjgikannya-Nya pada waktunya. Serahkanlah segala kekuatiranmu kepada-Nya sebab Ia yang menelihara kamu"

(1 Peter 5: 6-7)

"Ketika hati berkata ingin, numun Tuhan berkata tunggu"

"Ketika air mata harus meneles, Tuhan berkata tersenyumlahah"

"Ketika semua terasa membosankan, Tuhan berkata teruslah melangkah"

"Karena Tuhan lebih dulu tahu rancangan apa yang mendatangkan kebaikan dalam hidup kita hari ini"

"Demikianlah Firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kcelakaan untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan"

(Yeremia 29: 11)

Skripsi ini adalah wujud kasih Tuhan 'Yesus kepadaku maka skripsi ini kupersembahkan

untuk:

Tuhan YESUS KRISTUS Juruselamatku sebagai bukti cintaku kepadaNya

Orang tua kamu, Mbahku, mbakkuku, dan udikku

Kekasihku Frengky Simanungkalit

Sahabat-sahabatku

Orang-orang yang senantiasa memberi motivasi dalam hidupku

Dan Almamalerku

KATA PENGANTAR

Salam Sejahtera,

Terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa buat semua berkat yang telah diberikan kepada penulis sehingga penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik *Penicillium sp* pada Rimpang Tumbuhan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) dan Uji Aktivitas Antioksidannya” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa selama penelitian hingga selesaiya skripsi ini telah banyak mendapatkan bantuan baik moril dan material dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya terutama kepada Ayahanda Sarju dan Ibunda Erma Suryani terkasih atas segala doa, cinta, kasih sayang, perhatian, dan dukungan yang tak henti-hentinya, kalian adalah hadiah terindah dalam hidupku, semoga Tuhan senantiasa melindungi kita. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ibu **Dr. Muhamni, M. Si** selaku pembimbing I dan Ibu **Dr. Elfita, M.Si** selaku pembimbing II atas segala bimbingan, perhatian dan arahan yang telah diberikan selama ini dan penulis juga memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada tingkah laku penulis selama ini yang kurang berkenan.

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 Nurlisa Hidayati, M.Si, terima kasih atas bimbingan dan nasehat-nasehatnya.
4. Pembahas Seminar Ibu Dr. Eliza, M.Si., Ibu Dra. Julinar, M.Si., dan Bapak Dr. Bambang Yudono, M.Sc.
5. Seluruh staf dosen jurusan kimia Fakultas MIPA UNSRI yang telah menyumbangkan ilmunya.
6. Mbahku Tukiyem, Mbakku Sukanti Handayani, dan Adikku Wuri Puspita Dewi tercinta terima kasih atas perhatian, bantuan, dukungan, dan doanya.
7. Kekasihku tercinta, Frengky Simanungkalit, terimakasih atas kasih sayang, kesabaran, pengertian, semangat, dan kebersamaan kita selama ini, semoga kedepannya tetap begini. Amin.
8. Sahabat-sahabatku tersayang, Raisha, Mila, Detris, Iip, dan Euis, terimakasih atas perhatian, dukungan, dan kebersamaan kita selama ini, semoga kita semua sukses. Amin
9. Teman-teman seperjuanganku Suprayetno, Mastur, Kak Didi, Elisa, Elia dan Yuni, terimakasih buat semuanya.
10. Keluarga besar Miki 2009.

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

Terimakasih

Palembang, April 2013

Penulis

**ISOLATION AND IDENTIFICATION OF SECONDARY METABOLITES
COMPOUND FROM *Penicillium* sp AN ENDOPHYTIC FUNGI ON
KUNYIT PUTIH RHIZOME PLANTS (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe)
AND ANTIOXIDANT ACTIVITY ASSAY**

By:

DWI ANJAR SUSANTI

08091003043

ABSTRACT

The secondary metabolites compound from endophytic fungi *Penicillium* sp living in kunyit putih rhizome plants (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) have been isolated. Isolation began with cultivation of *Penicillium* sp fungi in 8 L of PDB's media (*Potato Dextrose Broth*) until 24 days. The PDB's media was extracted partially used ethyl acetate and then evaporated following by evaporation. The extract ethyl acetate was separated and purified by gravity column chromatography techniques. The structure of these pure compound was determined by spectroscopy methode (UV, IR, 1D and 2D NMR) and the antioxidant activity was tested by used DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhydrazil) methode. From extract ethyl acetat was obtained a pure compound in form of colorless oil (20 mg). Based on the analysis of spectroscopic data, the isolated compound was bis (2-etyhl hexyl pthalate). These isolated compound showed IC₅₀ value > 100 µg/ml which indicate that compound is inactive as an antioxidant.

Keyword: Endophytic fungi, *C. zedoaria*, Pthalate

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER
DARI JAMUR ENDOFITIK *Penicillium sp* PADA RIMPANG TUMBUHAN
KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDANNYA**

Oleh:

DWI ANJAR SUSANTI

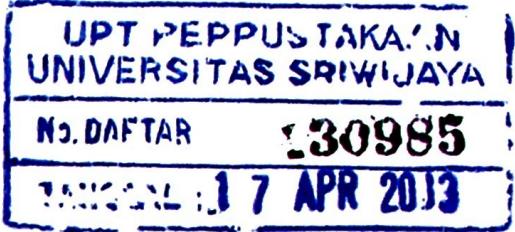
08091003043

ABSTRAK

Telah diisolasi senyawa metabolit sekunder dari jamur endofitik *Penicillium sp* pada rimpang tumbuhan kunyit putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe). Isolasi diawali dengan kultivasi jamur *Penicillium sp* dalam 8 L media PDB (*Potato Dextrose Broth*) selama 24 hari. Media PDB diekstraksi secara partisi menggunakan etil asetat kemudian dievaporasi. Ekstrak pekat etil asetat yang diperoleh dipisahkan dan dimurnikan dengan teknik kromatografi kolom gravitasi. Senyawa murni yang diperoleh ditentukan strukturnya dengan metode spektroskopi (UV, IR, NMR 1D dan 2D) dan diuji aktivitas antioksidannya dengan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Dari ekstrak etil asetat diperoleh senyawa murni berupa minyak tidak berwarna sebanyak 20 mg. Berdasarkan analisa data spektroskopi maka senyawa hasil isolasi adalah bis (2-etil heksil ftalat). Senyawa hasil isolasi menunjukkan nilai $IC_{50} > 100 \mu\text{g/ml}$ yang mengindikasikan bahwa senyawa hasil isolasi tidak aktif sebagai antioksidan.

Kata Kunci: Jamur endofitik, *C. zedoaria*, ftalat

DAFTAR ISI



Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
KATA PERSEMAHAN	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.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tumbuhan Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> (Berg.) Roscoe)	5
2.1.1. Taksonomi Tumbuhan Kunyit Putih	5
2.1.2. Morfologi Tumbuhan Kunyit Putih.....	6
2.1.3. Manfaat dan Uji Farmakologis rimpang Tumbuhan Kunyit Putih.....	7
2.2. Kandungan Kimia Tumbuhan Kunyit Putih.....	8
2.3. Mikroba Endofitik	13
2.4. Kandungan Metabolit Sekunder dari Jamur <i>Penicillium sp</i>	15

2.5. Radikal Bebas	16
2.6. Antioksidan	17
2.7. Metode Uji Aktivitas Antioksidan	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2. Alat dan Bahan	20
3.3. Cara Kerja	21
3.3.1. Pengambilan Sampel	21
3.3.2. Sterilisasi Alat	21
3.3.3. Isolasi Jamur Endofitik.....	21
3.3.4. Pemurnian Jamur Endofitik.....	22
3.3.5. Identifikasi Jamur Endofitik.....	22
3.3.6. Kurva Pertumbuhan.....	22
3.3.6.1. Pembuatan Suspensi Spora Jamur	22
3.3.6.2. Pembuatan Kurva Pertumbuhan	23
3.3.7. Kultur Jamur Endofitik.....	23
3.3.8. Ekstraksi Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik	24
3.3.9. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik Terseleksi	24
3.3.10. Elusidasi Struktur Molekul.....	25
3.3.11. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH.....	25
3.3.11.1. Persiapan Larutan DPPH 0,5 mM	25
3.3.11.2. Persiapan Larutan Uji	25
3.3.11.3. Pembuatan Larutan Standar	26
3.3.11.4. Uji Aktivitas Antioksidan.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofitik dari Rimpang Tumbuhan Kunyit Putih (<i>C. zedoaria</i>)	28
4.2. Kurva Pertumbuhan Jamur.....	29
4.3. Ekstraksi Metabolit Sekunder dari Isolat Jamur Endofitik.....	29
4.4. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik Terseleksi	30

4.5. Karakterisasi Senyawa Hasil Isolasi	31
4.5.1. Karakterisasi dengan Spektrum UV	32
4.5.2. Karakterisasi dengan Spektrum IR.....	33
4.5.3. Karakterisasi dengan Spektrum $^1\text{H-NMR}$	34
4.5.4. Karakterisasi dengan Spektrum $^{13}\text{C-NMR}$	35
4.5.5. Karakterisasi dengan Spektrum DEPT 135.....	37
4.5.6. Karakterisasi dengan Spektrum NMR 2D.....	38
4.6. Uji Aktivitas Antioksidan.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1. Kesimpulan.....	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.	Pengelompokan fraksi hasil kromatografi kolom gravitasi.....	31
Tabel 2.	Puncak-puncak serapan pada spektrum IR	33
Tabel 3.	Data geseran ^1H -NMR (500 MHz), ^{13}C -NMR (125 MHz), HMQC, dan HMBC dalam metanol- <i>d</i> 3 dari senyawa hasil isolasi..	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Foto dari tumbuhan kunyit putih dan rimpang kunyit putih (<i>C. zedoaria</i>)	6
Gambar 2. Foto jamur endofitik yang diisolasi dari rimpang tumbuhan kunyit putih (<i>C. zedoaria</i>) pada media PDA.....	28
Gambar 3. Kurva pertumbuhan isolat jamur endofitik	29
Gambar 4. Kromatogram ekstrak etil asetat dari jamur <i>Penicilium sp</i> dibawah sinar UV λ 365 nm dengan eluen n-Heksan:EtOAc (9:1)	30
Gambar 5. Kromatogram fraksi F1 hasil kromatografi kolom gravitasi ekstrak etil asetat oleh jamur <i>Penicilium sp</i> dibawah sinar UV λ 365 nm dengan eluen n-Heksan:EtOAc (9:1) (A)	31
Gambar 6. Spektrum UV senyawa hasil isolasi dalam pelarut MeOH (A) dan dengan pereaksi geser NaOH (B).....	32
Gambar 7. Spektrum IR senyawa hasil isolasi.....	33
Gambar 8. Pelebaran spektrum $^1\text{H-NMR}$ pada daerah 7,5 ppm – δ_H 7,7 ppm	34
Gambar 9. Spektrum $^1\text{H-NMR}$ senyawa hasil isolasi pada δ_H 4,21 ppm	35
Gambar 10. Spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ senyawa hasil isolasi pada δ_C 11,0 – δ_C 168,0 ppm.....	36
Gambar 11. Spektrum DEPT 135 senyawa hasil isolasi pada δ_C 11,0 – δ_C 168,0 ppm.....	38
Gambar 12. Spektrum HMQC senyawa hasil isolasi pada daerah proton δ_H 4,20 ppm– δ_H 7,70 ppm dan karbon pada δ_C 68,1 ppm– δ_C 131,0 ppm.....	39
Gambar 13. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi pada daerah proton δ_H 7,50 ppm – δ_H 7,70 ppm dan karbon pada δ_C 128,0 ppm – δ_C 168,0 ppm.....	40
Gambar 14. Spektrum COSY senyawa hasil isolasi pada δ_H 7,50 ppm – δ_H 7,70 ppm	40
Gambar 15. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi pada daerah proton δ_H 4,20 ppm dan karbon pada δ_C 23,0 ppm – δ_C 39,0 ppm	41
Gambar 16. Spektrum COSY senyawa hasil isolasi pada δ_H 1,60 ppm – δ_H 4,20 ppm	41
Gambar 17. Spektrum HMQC senyawa hasil isolasi pada daerah proton	

δ_H 0,80 ppm – δ_H 1,70 ppm dan karbon pada δ_C 11,0 ppm - δ_C 39,0 ppm.....	42
Gambar 18. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi pada derah proton δ_H 1,67 ppm dan karbon pada δ_C 11,0 ppm – δ_C 69,0 ppm.....	43
Gambar 19. Spektrum COSY senyawa hasil isolasi pada daerah proton δ_H 0,80 ppm – δ_H 1,70 ppm.....	44
Gambar 20. Struktur senyawa hasil isolasi (A = penomoran struktur, B = nilai pergeseran kimia proton, C = nilai pergeseran kimia karbon)	46
Gambar 21. Korelasi HMBC dan COSY (panah warna hijau untuk korelasi HMBC, panah warna merah untuk korelasi COSY)	46
Gambar 22. Aktivitas peredaman radikal DPPH dari senyawa hasil isolasi dan senyawa standar (asam askorbat) pada berbagai konsentrasi yang dinyatakan dalam %inhibisi dan nilai regresi.....	47
Gambar 23. Struktur asam askorbat	49
Gambar 24. Reaksi antara radikal DPPH dengan H radikal dari antioksidan.	49
Gambar 25. Mekanisme reaksi antara radikal DPPH dengan standar antioksidan (asam askorbat)	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Karakterisasi dan identifikasi jamur endofitik yang diisolasi dari rimpang kunyit putih	57
Lampiran 2. Tabel kurva tumbuh jamur endofitik.....	59
Lampiran 3. Foto kultur cair, ekstrak pekat, dan senyawa murni hasil isolasi dari jamur <i>penicillium sp</i> pada rimpang kunyit putih ...	60
Lampiran 4. Foto analisa KLT hasil kromatografi kolom gravitasi.....	61
Lampiran 5. Spektum Total $^1\text{H-NMR}$ Senyawa Hasil Isolasi pada daerah proton δ_H 0,80 ppm - δ_H 7,70 ppm	62
Lampiran 6. Spektrum 1H-NMR Senyawa Hasil Isolasi pada daerah proton δ_H 0,80 ppm – δ_H 1,70 ppm	63
Lampiran 7. Nilai % inhibisi senyawa uji dan standar asam askorbat.....	64
Lampiran 8. Perhitungan Nilai % Inhibisi dari senyawa uji	65
Lampiran 9. Perhitungan Nilai % Inhibisi dan IC ₅₀ dari Asam Askorbat.....	66
Lampiran 10. Skema Isolasi Jamur Endofitik dari Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> (Berg) Roscoe).....	67
Lampiran 11. Skema Isolasi Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik <i>Penicillium sp</i> pada rimpang Tumbuhan Kunyit Putih	68
Lampiran 12. Skema pemisahan dan pemurnian senyawa hasil isolasi	69
Lampiran 13. Komposisi Medium PDB (<i>Potato Dextrose Broth</i>) dan PDA (<i>Potato Dextrose Agar</i>).....	70
Lampiran 14. Pembuatan Medium PDB (<i>Potato Dextrose Broth</i>) dan PDA (<i>Potato Dextrose Agar</i>).....	71
Lampiran 15. Bagan kerja lengkap	72
Lampiran 16. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi	73



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mikroba endofitik merupakan mikroba yang hidup didalam jaringan tumbuhan pada periode tertentu dan mampu membentuk koloni dalam jaringan tumbuhan tanpa membahayakan inangnya. Mikroba ini hidup bersimbiosis saling menguntungkan dengan tumbuhan inangnya dan dapat pula bersama-sama menghasilkan metabolit sekunder tertentu (Hang and Annapurna, 2004 dan Thomas, 2004). Mikroba endofitik dapat berupa jamur atau bakteri, namun yang seringkali diisolasi adalah jamur. Kemampuannya dalam menghasilkan metabolit sekunder menjadikan jamur endofitik sebagai sumber bahan baru yang banyak dieksplorasi dalam memproduksi senyawa metabolit sekunder aktif yang berguna sebagai obat.

Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan dari jamur endofitik memiliki kemungkinan struktur yang sama persis dengan inangnya, ada juga yang strukturnya berbeda dengan inangnya. Kemungkinan lainnya, mikroba endofitik tidak menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan inangnya (Tan and Zou, 2001). Jika ditinjau dari aktivitas biologisnya, seringkali senyawa metabolit sekunder dari jamur endofitik memiliki aktivitas biologis yang sesuai dengan tumbuhan inangnya. Beberapa diantaranya yaitu senyawa taxol yang diisolasi dari *Taxomyces andreanae* pada tumbuhan *Taxus brevifolia* dan

senyawa oleandrin yang diisolasi dari jamur endofitik tumbuhan *Nerium indicum* sebagai senyawa antikanker (Strobel and Daisy, 2003; Prihatiningtias, 2005).

Tumbuhan kunyit putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) merupakan tumbuhan obat yang telah lama digunakan sebagai obat tradisional. Di Indonesia, rimpang kunyit putih digunakan untuk mengobati maag, gangguan pencernaan, melancarkan peredaran darah, kanker dan gangguan paru-paru. Di India, digunakan untuk obat masuk angin atau kembung, penguat lambung, pembangkit nafsu makan, penurun panas, dan untuk mengobati penyakit kulit (Fauziah, 1999). Sedangkan di Jepang dan Cina digunakan sebagai obat untuk pengobatan sindrom ‘Oketsu’ juga untuk mengobati berbagai jenis kanker ovarium dan kanker serviks (Matsuda *et al.*, 2001; Oh *et al.*, 2007).

Kunyit putih (*C. zedoaria*) telah dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba dan antijamur, efek larvisidal dan analgesik, antialergi, hepatoprotektif, antiinflamasi, antimutagenik, sitotoksik, antikanker, dan antioksidan (Matsuda *et al.*, 1998; Jr Syu *et al.*, 1998; Makabe *et al.*, 2006; Seo *et al.*, 2005). Berdasarkan studi literatur, beberapa senyawa telah diisolasi dari *C. zedoaria* seperti kurkumin yang memiliki aktivitas inhibisi terhadap sel kanker ovarium (Ovcar-3), elemena yang memiliki aktivitas antitumor substansial terhadap sel leukemia HL-60 dan seskuiterpen yang memiliki aktivitas antiinflamasi (Jr Syu *et al.*, 1998; Lien and Li, 1985; Makabe *et al.*, 2006).

Tumbuhan yang dikenal berkhasiat obat berpeluang tinggi untuk mendapatkan senyawa metabolit sekunder aktif dari jamur endofitiknya. Diperkirakan didalam jaringan kunyit putih hidup jamur-jamur endofitik yang

juga menghasilkan senyawa metabolit sekunder. Berdasarkan studi literatur, belum pernah dilaporkan tentang isolat jamur endofitik dari rimpang tumbuhan kunyit putih dan kandungan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkannya.

Pada penelitian ini dilakukan isolasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder dari jamur endofitik pada rimpang tumbuhan kunyit putih (*C. zedoaria*) dan uji aktivitas antioksidannya. Pada tahap awal penelitian dilakukan isolasi jamur endofitik dari rimpang kunyit putih dan identifikasi terhadap isolat jamur tersebut. Isolat jamur dikultivasi sampai memasuki fase statisioner. Selanjutnya terhadap ekstrak etil asetat dari isolat jamur terpilih dilakukan isolasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder dan uji aktivitas antioksidannya.

1.2. Rumusan Masalah

Jamur endofitik yang hidup didalam jaringan tumbuhan inangnya dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder tertentu. Tumbuhan berkhasiat obat berpeluang mendapatkan senyawa metabolit sekunder aktif dari jamur endofitik. Diperkirakan didalam jaringan kunyit putih hidup jamur-jamur endofitik yang juga menghasilkan senyawa metabolit sekunder. Berdasarkan studi literatur, belum pernah dilaporkan tentang isolat jamur endofitik dari rimpang kunyit putih dan kandungan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkannya.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengisolasi dan mengidentifikasi isolat jamur endofitik dari rimpang tumbuhan kunyit putih (*C. zedoaria*).
2. Mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dari jamur endofitik yang berpotensi menghasilkan senyawa metabolit sekunder.
3. Menentukan aktivitas antioksidan dari senyawa metabolit sekunder tersebut.

1.4. Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jenis isolat jamur endofitik dari rimpang tumbuhan kunyit putih (*C. zedoaria*).
2. Mengetahui senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan dari isolat jamur endofitik dan aktivitas antioksidannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Farida. 2005. Phytocemical and Biological Activity Studies of Cosmos Caudatus and Curcuma Mangga and the online Characterization of Bioactive Fraction from *Melicope ptelefolia*. *Dissertation*, Uni P.M. Malaysia.
- 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., and 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.
- Barik, B.P., Tayung, K., Jagadev, N., and Dutta, S. K. 2010. Phylogenetic Placement of an Endophytic Fungus *Fusarium oxysporum* Isolated from *Acorus calamus* Rhizome with Antimicrobial Activity. *EJBS*. 2(1): 8-16.
- Boer, Y. 2000. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Kandis (*Garcinia parvifolia* Miq), *Jurnal Matematika dan IPA*, 1(1): 26-33.
- Bussaban, B., Lumyong, S., Lumyong, P., Mckenzie, E.H.C., and Hyde, K.D. 2001. Endhopytic Fungi from *Amomum siamense*. *Canadian Journal of Microbiology*. 47(10): 943-948.
- Clay. 1988. *Medical Bacteriology*. Third edition. Churchill Livingstone, Edinburgh London, Melbourne and New York.
- Dalimarta, S. 2003. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid 3. Puspa Swara: Jakarta.
- Enriquez, G.L., Saniel, L.S., Matias, R.R., and Garibay, G.I. 1994. *Classification of Microorganism*. Laboratory Manual in General Microbiology : University of The Philippines Press.
- Fauziah, M. 1999. *Temu-temuan dan Empon-emponan. Budidaya dan Manfaatnya*. Penerbit Kanisius: Yogyakarta.
- Guillard, R.R.L. 1978. *Cell Counting Using A Haemacytometer*. UNESCO. Sournia. 182 pages.
- Gunatilaka, A.A.L. 2006. Natural Product from Plant-Associated Microorganisme: Distribution, Structural Diversity, Bioactivity, and Implications of Their Occurrence. *Journal of Natural Product*, 69 : 509-526.

- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid II. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya.
- 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.
- Istikorini, Yunik. 2008. *Potensi Cendawan Endofit untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Cabai (*Capsicum annum L.*)*. Skripsi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jr Syu, W., Chang Sen, C., Jaw Don, M., Chih Ou, J., Hsiang Lee, G., and ming Sun, C. 1998. Cytotoxicity of Curcuminoids and Some Novel Compounds from *Curcuma zedoaria*. *J. Nat. Prod.*, 61(2): 1531-1534.
- Kikuzaki, H., Hisamoto, M., Hirose, K., Akiyama, K., and Taniguchi, H., 2002 *Antioxidants Properties of Ferulic Acid and Its Related Compound*, *J. Agric. Food Chem.*, 50:2161-2168.
- Kim, K.I., Kim, J.W., and Hong, B.S. 2000. Antitumor, Genotoxicity and Anticlastogenic Activities of Polysaccharide from *Curcuma zedoaria*. *Molecules and Cells*, 10(4): 392-398
- Kim, K.I., Shin, K.S., and Jun, W.J. 2001. Effects of Polysaccharides from Rhizomes of *Curcuma zedoaria* on Macrophage Functions. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. 65(11): 2369–2377
- Lai, E.Y.C., Chyau, C.C., and Mau, J.L. 2004. Antimicrobial Activity and Cytotoxicity of The Essential Oil of *Curcuma zedoaria*. *American Journal of Chinese Medicine*. 32(2): 281–290.
- Lakshmi.S., Padmaja.G., and Remani. P. 2011. Antitumor Effect of Isocurcumenol Isolated from *Curcuma zedoaria* Rhizomes on Human and Murine Cancer Cells. *Inter. J. Med. Chem.*, 2011: 13 hal.
- Lien, E. J and Li, W. 1985. *Advances in Chinese Medical Materials Research*. vol. 5: 433–452.
- Lim, C. B., N. Ky, H. M. Ng, M. S. Hamza, and Y. Zhao. 2010. “*Curcuma wenyujin* Extract Induces apoptosis and Inhibits Proliferation of Human Cervical Cancer Cells *in vitro* and *in vivo*. *Integrative cancer therapies*, 9(1): 36–49.
- Lumyong, S., Norkaew, N., Ponputhachart, D., Lumyong, P., and Tomita, F. 2001. *Isolation, Optimization, and Characterization of Xylanase from Endophytic Fungi*. Biotechnology for Sustainable Utilization of Biological Resources. The Topic.

- Makabe, H., Maru, N., Kuwabara, A., Kamo, T., and Hirota, M. 2006. Anti-inflammatory Sesquiterpenes from *Curcuma zedoaria*. *J.Nat.Prod.*, 20(7): 680-685.
- Mahendra, B. 2005. *13 Jenis Tanaman Obat Ampuh*. Cetakan 1. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Matsuda, H., K. Ninomiya, T. Morikawa, and M. Yoshikawa. 1998. Inhibitory Effect and Action Mechanism of Sesquiterpenes from *zedoariae* rhizoma on D-galactosamine/ lipopolysaccharide-induced liver injury. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, 8(4): 339–344
- Matsuda, H., K. Ninomiya, T. Morikawa, and M. Yoshikawa. 2001. Hepatoprotective Constituents from *zedoaria* Rhizome; Absolute Stereostructure of Three new Carabene Type Sesquiterpenes Curcumenolactones A, B, C. *Bioorganic and Medical Chem*, 9: 909-916.
- Minami, H., Hamaguchi, K., Kubo, M., and Fukuyama, Y. 1998. *Phytochemistry*, 49(6): 1783-1785.
- Mukarlina., Rachmi, R. E., and Hamonangan, A. S. 2006. Pengaruh Pemberian Elisitor Homogenat Jamur *Phytium aphanidermatum* (Edson) Fitzp. terhadap Kandungan Ajmalisin dalam Kultur Akar *Catharanthus roseus* (L) G. Don. *Jurnal Matematika dan Sains*. FMIPA Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Oh, O. J., Min, H. Y., and Lee, S. K. 2007. Inhibition of Inducible Prostaglandin E2 Production and Cyclooxygenase-2 Expression by Curdione from *Curcuma zedoaria*. *Archives of Pharmacal Research*, 30(10):1226–1239.
- Pratiwi. S.T., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga Medical Series. Jakarta.
- Prihatiningtias, W and Wahyunigsih, M.S.H. 2005. *Prospek Mikroba Endofit sebagai Sumber Senyawa Bioaktif*. Fakultas Farmasi dan Kedokteran UGM.
- Radji, M. 2005. *Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal*. Majalah Ilmu Kefarmasian. Vol 2. No.3 : 113 – 126.
- Rangbao, Z., Chaohuan,C., and Yulin, W. 1991. Isolation and Structure Determination of Furan Sesquiterpen from Chinese Traditional Herb Ezh, 16(5): 291-292.
- Regina, M.G.S and Edson, R.Fo. 2003. Further Meroterpenes produced by *Penicillium* sp an Edophyte Obtained from *Melia azedarach*. *Z. Naturforsch*, 58c: 663-669.
- Rowshanul, M.H., Rezaul, M.K. 2009. Antimicrobial and Cytotoxic Activity of Di-(ethylhexyl) Phthalate and Anhydrosophoradiol-3-acetate Isolated from *Calotropis gigantea* (Linn.) Flower. *Mycobiology*, 37(1): 31-36.
- Saikia, N and S. C. Nath. 2003. Ethnobotanical Observations of Some Species of The Genus *Curcuma L.* Growing in Assam. *Journal of Economic and Taxonomic Botany*, vol. 27: 430–433.

- Selvi, A.T, Joseph, G.S., & Jayaprakasha,G.K. 2003. *Inhibition of Growth and Aflatoxin Production in Aspergillus flavus by Garcinia indica Extract and Its Antioxidant Activity.* Food Microbiology.
- Seo, W.G., Hwang, J.C., Kang, S.K., Jin, U.H., Suh, S.J., Moon, S.K., and Kim, C.H. *J.Ethnopharmacol.* 2005, 101, 249.
- Siti, N. 2009. *Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daging Pisang Raja (Musa AAB 'Pisang Raja') dengan Vitamin A, Vitamin C, dan Katekin Melalui Penghitungan Bilangan Peroksida.* Skripsi. Program Studi Pendidikan Dokter Umum FK Universitas Indonesia.
- Sohee, E., Inho, C., and Sang, H.S. 2010. A New Sesquiterpenoid from The Rhizome of *Curcuma zedoaria*. *Bull.Korean Chem.Soc*, 31(5): 1387-1388.
- Strobel, G and Daisy , B. 2003. Bioprospecting for Microbial Endophytes and Their Natural Produk. *Microbial Mol. Biol. Rev.* 67: 491-502.
- Tan, R.X., and Zou W.X. 2001. Endophytes : A Rich Source of Functional Metabolites. *J.Nat.Prod. Rep.* 18: 448-459.
- Thomas, P. 2004. A Three-Step Screening Procedure for Detection of Covert and Endophytic Bacteria in Plant Tissue Cultures. *Current Science*.
- Xu L., Zhou L., Zhao J., Li J., Li X., and Wang J. 2008. Fungal Endophytes from *Dioscorea zingiberensis* and Their Antibacterial activity. *Lett Appl Microbiol.* 46(1): 68-72.