ISOLASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR ENDOFITIK *Fusarium* sp RIMPANG TUMBUHAN KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA

SKRIPSI

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

Oleh

MILANTI OKTA RULIZA

08091003008

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2013

R 22011
22475

S
579.307
MIL
i
C1/1 —> 131715
2013

C1/1

ISOLASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR ENDOFITIK *Fusarium* sp RIMPANG TUMBUHAN KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

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

Oleh

MILANTI OKTA RULIZA

08091003008

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2013

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi	:	Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik *Fusarium* sp Rimpang Tumbuhan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) dan Uji Aktivitas Antibakterinya
Nama Mahasiswa	:	Milanti Okta Ruliza
NIM	:	08091003008
Jurusan	:	Kimia

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 10 Juli 2013

Indralaya, 16 Juli 2013

Pembimbing :

1. Dr. Muharni, M.Si (.....)

2. Dr. Elfita, M.Si (.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia

Dr. Suheryanto, M.Si
NIP. 19600625198903100

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi	:	Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik *Fusarium* sp Rimpang Tumbuhan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) dan Uji Aktivitas Antibakterinya
Nama Mahasiswa	:	Milanti Okta Ruliza
NIM	:	08091003008
Jurusan	:	Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal *10 Juli 2013*. Dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Inderalaya, 16 Juli 2013

Ketua:

1. Dr. Muharni, M.Si (.....)

Anggota:

2. Dr. Elfita, M.Si (.....)
3. Dr. Ferlina Hayati, M.Si (.....)
4. Dra. Julinar, M.Si (.....)
5. Widia Purwaningrum, M.Si (.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia

Dr. Suheryanto, M.Si
NIP. 19600625198903100

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Milanti Okta Ruliza

NIM : 08091003008

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 (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 , 16 Juli 2013
Penulis,

Milanti Okta Ruliza
08091003008

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Milanti Okta Ruliza
NIM : 08091003008
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "hak bebas royalti non-ekslusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : "Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik *Fusarium* sp Rimpang Tumbuhan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) dan Uji Aktivitas Antibakterinya". 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, 16 Juli 2013
Yang menyatakan,

Milanti Okta Ruliza

KATA PERSEMBAHAN

Niat, ikhlas, kerja keras, doa, sabar dan tawakal
adalah kunci menuju kesuksesan
Dan menjadi yang terbaik penuh ridho Allah SWT

"..... Allah mengangkat orang yang beriman dari golonganmu dan juga orang-orang yang dikurniakan Ilmu Pengetahuan hingga beberapa derajat" (al-Mujadalah ayat 11)"

"Kesuksesan lebih diukur dari rintangan yang berhasil diatasi
Seseorang saat berusaha untuk sukses
Daripada posisi yang telah diraihnya dalam kehidupan"

"Hidup memang memerlukan pengorbanan"
"Hidup membutuhkan perjuangan"
"Untuk itu harus dikuatkan dengan ketabahan dan ditopang dengan keyakinan"
"dan keyakinan akan menguatkan langkah mencapai keberhasilan"
"Yakinlah, rencana ALLAH itu indah"

Alhamdulillah.....

Dengan izin Allah satu tahap telah kulalui

Dalam usaha untuk mencapai cita-citaku dan mencari keridhoan-MU

Untuk kupersembahkan kepada :

Papaku M. Effendi dan Mamaku Yuliha tercinta yang menjadi motivasiku

Ayuk, kakak, keponakan, dan semua keluargaku

Kekasihku Armando

Sahabat-sahabatku

Dan almamaterku

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Syukur segala puji bagi Allah SWT, atas limpahan rahmat dan ridho-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul **"Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik *Fusarium* sp Rimpang Tumbuhan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) dan Uji Aktivitas Antibakterinya".** Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan ke alam berilmu seperti sekarang ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa selama penelitian hingga selesainya 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 M. Effendi dan Ibunda Yuliha tercinta atas segala doa, cinta, kasih sayang, perhatian, dan dukungan yang tak henti-hentinya, kalian adalah hadiah terindah dalam hidupku, semoga Allah senantiasa melindungi kita. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ibu **Dr. Muharni, 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 kepada penulis.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan FMIPA UNSRI Bapak Drs. Muhammad Irfan, M.T.
2. Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA UNSRI Bapak Dr. Suheryanto, M.Si.

3. Pembimbing Akademik Ibu Dr. Elfita, M.Si, terima kasih atas bimbingan dan nasehat-nasehatnya.
4. Pembahas Seminar Ibu Dr. Ferlina Hayati, M.Si., Ibu Dra. Julinar, M.Si., dan Ibu Widia Purwaningrum, M.Si.
5. Seluruh staf dosen jurusan kimia Fakultas MIPA UNSRI.
6. Ayukku Melly Wulandari dan Fartien Desma Sari, kakak-kakakku, dan keponakanku tercinta terima kasih atas perhatian, bantuan, dukungan, dan doanya.
7. Kekasihku Armando, terimakasih atas kasih sayang, kesabaran, pengertian, semangat, dan kebersamaan kita selama ini, semoga kedepannya tetap begini.
8. Sahabat-sahabatku tersayang, Iip, Chacha, Dwi, Dedet, Euis terimakasih atas perhatian, dukungan, dan kebersamaan kita selama ini, semoga kita bertemu kembali dengan kesuksesan kita.
9. Teman-teman seperjuanganku Fitri, Yuni, Elia, Mastur, Frengky, terimakasih.
10. Teman-temanku hesty, yosine, yunichi, ines, jojo, okta, elyn, ricce, heli, risna dan semua angkatan 2009, terimakasih dan tetap semangat.

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

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Indralaya, 16 Juli 2013

Penulis,

ISOLATION SECONDARY METABOLITE COMPOUND FROM ENDOPHYTIC FUNGI *Fusarium* sp OF KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) RHIZOME PLANT AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST

MILANTI OKTA RULIZA
NIM : 08091003008

ABSTRACT

The secondary metabolite compound from endophytic fungi *Fusarium* sp of kunyit putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) rhizome plant have been isolated. Isolation began with cultivation of *Fusarium* sp fungi in 8 L of PDB's medium (*Potato Dextrose Broth*) until 21 days. The medium culture was extracted partition used ethyl acetate and then was evaporated. The ethyl acetate extract was separated and purified by chromatography techniques. The pure compound was obtained and then antibacterial activity was tested. Antibacterial activity by disc diffusion method was tested using bacterial test *E. coli, S. dysentriae, S. aureus,* and *B.subtilis.* This compound in the form of yellow solid (0.36 g) with melting point 171-172°C. Base on spectroscopy analysis data UV, IR, and NMR showed that result of isolation compound was 5 (4'-ethoxy-2'-hydroxy-5'-methyl-2',3'-dihydrofuran-3'-yl (hydroxy) methyl-4-isoprophyl-3-methyl-2-pyran-2-on). The structure of isolated compound still has some infirmity and needs to be measured at NOESY and MS. The isolated compound showed antibacterial activity equivalent to the *Ampicilin* positive control against bacterial test *E. coli* and *S. aureus* at a concentration of 500 ppm with inhibition zone diameter respectively 11 mm. Based on these data concluded isolated compound potentially active antibacterial compound.

Keywords: *Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe, Endophytic fungi, Antibacterial

ISOLASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR ENDOFITIK *Fusarium* sp RIMPANG TUMBUHAN KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA

MILANTI OKTA RULIZA
NIM : 08091003008

ABSTRAK

Telah diisolasi senyawa metabolit sekunder dari jamur endofitik *Fusarium* sp pada rimpang tumbuhan kunyit putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe). Isolasi diawali dengan kultivasi jamur *Fusarium* sp dalam 8 L medium PDB (*Potato Dextrose Broth*) selama 21 hari. Medium kultur diekstraksi secara partisi menggunakan etil asetat kemudian dievaporasi. Ekstrak pekat etil asetat yang diperoleh dipisahkan dan dimurnikan dengan teknik kromatografi. Senyawa murni yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakterinya. Aktivitas antibakteri diuji dengan metode difusi cakram dengan bakteri uji *E. coli, S. disentriae, S. aureus,* dan *B. subtilis*. Senyawa hasil isolasi berupa padatan berwarna kuning (0,32 g) dengan titik leleh 171-172°C. Berdasarkan analisis data spektroskopi UV, IR, dan NMR diusulkan senyawa murni hasil isolasi adalah 5 (4'-etoksi-2'-hidroksi-5'-metil-2',3'-dihidrofuran-3'-il (hidroksi) metil-4-isopropil-3-metil-2-piran-2-on). Struktur senyawa hasil isolasi masih memiliki beberapa kelemahan dan perlu dilakukan pengukuran NOESY dan MS. Senyawa hasil isolasi menunjukkan aktivitas antibakteri yang setara dengan kontrol positif *Ampicilin* terhadap bakteri uji *E. coli* dan *S. aureus* pada konsentrasi 500 ppm dengan diameter zona hambat masing-masing 11 mm. Berdasarkan data disimpulkan senyawa hasil isolasi berpotensi sebagai senyawa aktif antibakteri.

Kata Kunci : *Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe, Jamur endofitik, Antibakteri

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NO. DAFTAR : 131715
TANGGAL : 25 JUL 2013

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 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 Perumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Taksonomi Tumbuhan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) 5
2.2 Manfaat Kunyit Putih 6
2.3 Kandungan Kimia Kunyit Putih 7
2.4 Mikroba Endofitik 12
2.5 Metabolit Sekunder 15
2.6 Antibakteri 16
2.7 Metode Uji Aktivitas Antibakteri 17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 19
3.2 Alat dan Bahan 19
3.2.1 Alat 19
3.2.2 Bahan 20
3.3 Prosedur Kerja 20
3.3.1 Peremajaan Jamur Endofitik 20
3.3.2 Kultur jamur Endofitik 20
3.3.3 Ekstraksi Metabolit Sekunder dari Medium Kultur Cair 21
3.3.4 Pemisahan dan Pemurnian Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etil Asetat Medium Kultur Cair Jamur *Fusarium* . 21
3.3.5 Uji Aktivitas Antibakteri 22
3.3.5.1 Pembuatan Media Uji Antibakteri 22
3.3.5.2 Peremajaan Bakteri Uji 22
3.3.5.3 Pembuatan Suspensi Bakteri Uji 22
3.3.5.4 Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Escherichia coli, Shigella dysenteriae, Staphylococcus aureus, dan Bacillus subtilis* 23
3.3.6 Elusidasi Struktur Molekul 24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 25
4.1. Ekstraksi Metabolit Sekunder dari Medium Kultur Jamur Endofitik *Fusarium* sp 25
4.2 Pemisahan dan Pemurnian Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etil Asetat Medium Kultur Cair Jamur *Fusarium* . 26
4.3. Karakterisasi senyawa hasil isolasi 27
4.3.1. Karakterisasi dengan spektrum UV 28
4.3.2. Karakterisasi dengan spektrum IR 29
4.3.3. Karakterisasi dengan spektrum ^{1}H-NMR 30
4.3.4. Karakterisasi dengan spektrum ^{13}C-NMR 31
4.3.5. Karakterisasi dengan Spektrum DEPT 135 32
4.3.6. Karakterisasi dengan Spektrum NMR 2D 34
4.4 Pengukuran Aktivitas Antibakteri Senyawa Hasil Isolasi 41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 45
5.1 Kesimpulan 45
5.2 Saran 45
DAFTAR PUSTAKA 46
LAMPIRAN 49

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Pengelompokan fraksi hasil kromatografi kolom gravitasi 26

Tabel 2. Data pergeseran kimia proton dan karbon dari spektrum ^{1}H dan ^{13}C NMR dan korelasi NMR 2-D dari senyawa hasil isolasi (500 MHz untuk ^{1}H dan 125 MHz untuk ^{13}C, dalam kloroform-d_1)..... 38

Tabel 3. Data rata-rata hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji *E. coli* , *S.dysenteriae, S. aureus,* dan *B. subtillis*..... 42

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1 Foto tumbuhan kunyit putih 6

Gambar 2 Ekstrak pekat etil asetat dari jamur *Fusarium* sp 25

Gambar 3 Kromatogram ekstrak etil asetat dari jamur *Fusarium sp* di bawah sinar UV λ 254 nm dengan eluen etil asetat : Metanol (9 : 1)..... 26

Gambar 4 Kromatogram fraksi F_3 ekstrak etil asetat *Fusarium sp* dengan eluen etil asetat : metanol (9 : 1) (**A**), kromatogram fraksi $F_{3.1}$ dengan eluen etil asetat : metanol (9 : 1) (**B**), dan kromatogram Fraksi $F_{3.1}$ ekstrak etil asetat *Fusarium sp* dengan eluen kloroform : metanol (5 : 5) (**C**) 27

Gambar 5 Spektrum UV senyawa hasil isolasi dalam pelarut MeOH (**A**) dengan pereaksi geser NaOH (**B**)..... 28

Gambar 6 Spektrum IR senyawa hasil isolasi..... 29

Gambar 7 Penggalan spektrum ^{1}H-NMR senyawa hasil isolasi pada δ_H 1,1 ppm - δ_H 2,1 ppm..... 30

Gambar 8 Penggalan spektrum ^{1}H-NMR senyawa hasil isolasi pada δ_H 2,9 ppm - δ_H 4,8 ppm..... 31

Gambar 9 Spektrum ^{13}C-NMR senyawa hasil isolasi. 32

Gambar 10 Spektrum DEPT-135 pada δ_C 0 ppm - δ_C 190 ppm 33

Gambar 11 Spektrum HMQC daerah δ_H 1,0 – δ_H 2,1 ppm dan karbon pada δ_C 5,0 – δ_C 24,0 ppm (**A**), Spektrum HMBC daerah δ_H 1,0 – δ_H 3,0 ppm dan karbon pada δ_C 10 – δ_C 90 ppm (**B**)..... 35

Gambar 12 Spektrum COSY untuk proton pada δ_H 0 dan δ_H 5,0 ppm 35

Gambar 13 Spektrum HMBC daerah δ_H 1,2 ppm – δ_H 3,0 ppm dan karbon pada δ_C 110 ppm – δ_C 190 ppm..... 36

Gambar 14 Spektrum HMQC daerah δ_H 0 – δ_H 8,0 ppm dan karbon pada δ_C 0 – δ_C 160 ppm (**A**), Spektrum HMBC daerah δ_H 4,1 – 4,8 ppm dan karbon pada δ_C 20 – δ_C 170 ppm (**B**)..... 37

Gambar 15 Spektrum HMBC untuk proton pada δ_H 7,1 dan δ_H 8,5 ppm dan karbon pada δ_C 70 – δ_C 180 ppm..... 37

Gambar 16 Korelasi HMBC (**A**) dan COSY (**B**) 39

Gambar 17 Struktur senyawa hasil isolasi berdasarkan penomoran struktur. 39

Gambar 18 Foto hasil uji aktivitas senyawa murni dengan bakteri *E. coli* (**A**), *S. dysenteriae* (**B**), *S. aureus* (**C**), dan *B. Subtillis* (**D**).... 42

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Bagan Kerja Lengkap 49

Lampiran 2. Skema Pemisahan dan Pemurnian Ekstrak Etil Asetat..... 50

Lampiran 3. Skema Kerja Uji Aktivitas Antibakteri..... 51

Lampiran 4. Spektum Total ^{1}H-NMR Senyawa Hasil Isolasi pada daerah proton δ_H 0 ppm - δ_H 16 ppm 52

Lampiran 5. Spektrum ^{1}H-NMR Senyawa Hasil Isolasi pada daerah Proton δ_H 8,23 ppm – δ_H 15,88 ppm 53

Lampiran 6. Data Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Uji *E. coli* dan *S.dysenteriae* Sebanyak Tiga Kali Pengulangan 54

Lampiran 7. Data Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Uji *S. aureus* dan *B. subtillis* Sebanyak Tiga Kali Tiga Kali Pengulangan 55

Lampiran 8. Contoh Cara Menghitung Diameter Zona Bening Antibakteri..... 56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencarian sumber senyawa bioaktif terus menerus dilakukan. Hal ini tentunya berhubungan dengan makin banyaknya penyakit-penyakit baru yang bermunculan, mulai dari penyakit infeksi, kanker, dan beberapa penyakit berbahaya lainnya. Senyawa bioaktif dapat diperoleh dari beberapa sumber, diantaranya dari tumbuhan, hewan, teknologi, enzim, dan mikroba endofitik (Prihatiningtias, 2005).

Mikroba endofitik merupakan mikroorganisme yang tumbuh dalam jaringan tumbuhan dan dapat diisolasi dari jaringan akar, batang atau daun. Beberapa mikroba endofitik dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas yang bervariasi seperti sebagai antimikroba, antimalaria, antikanker dan sebagainya (Strobel, 2003). Kemampuan mikroba endofitik menghasilkan metabolit sekunder yang aktif merupakan peluang yang besar dan dapat diandalkan untuk memproduksi senyawa bioaktif tersebut.

Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroba endofitik ada kemungkinan sama, atau berbeda dengan senyawa yang dihasilkan inangnya (Miller *et al.*, 2010). Disamping itu kemungkinan lainnya jamur endofitik tidak menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan inangnya. Umumnya, senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan dari jamur

endofitik memiliki aktivitas biologis yang sesuai dengan tumbuhan inangnya (Tan and Zou, 2001).

Beberapa senyawa bioaktif yang telah ditemukan dari mikroba endofitik diantaranya 9-metoksikampotesin dan 10-hidroksikampotesin yang bersifat antikanker berhasil diisolasi dari mikroba *Fusarium* sp pada tumbuhan herba *Camptotheca acuminate* (Kusari *et al.*, 2009). Senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu 5α,8α-epidioksiergosta-6,22-diena-3β-ol dan asam butanadioik diisolasi dari mikroba *Fusarium* sp rimpang tumbuhan *Paris polyphylla var. yunnanensis* (Huang *et al.*,2009) dan senyawa antibakteri lain juga berhasil diisolasi dari mikroba endofitik *Fusarium* sp pada tumbuhan bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa)* (Devaraju and Satish, 2011). Disamping itu juga telah dilaporkan adanya senyawa subglutinol A yang merupakan senyawa imunopresif dari jamur endofitik *Fusarium sublutinans* yang berhasil diisolasi dari tumbuhan *Tripterigium wilfordii* (Lee *et al.*, 1995).

Tumbuhan kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) merupakan salah satu tumbuhan obat tradisional yang telah cukup dikenal. Rimpang kunyit putih dapat digunakan sebagai obat penangkal racun, bronkhitis, asma, hingga radang yang disebabkan oleh luka. Oleh karena itu, pencarian senyawa bioaktif dari mikroba endofitik yang terdapat pada rimpang tumbuhan kunyit putih akan memberikan peluang yang besar untuk dapat ditemukannya senyawa bioaktif.

Studi kandungan kimia yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tumbuhan kunyit putih mengandung senyawa golongan saponin, polifenol,

terpenoid, minyak atsiri, dan kurkuminoid. Hal ini menyebabkan kunyit putih memiliki berbagai aktivitas biologis yang menunjang penggunaannya sebagai obat tradisional, seperti saponin sebagai antikanker dan polifenol sebagai antioksidan (Yelia, 2003; Makabe *et al.*, 2006; Jr Syu *et al.*, 1998).

Penelitian yang telah dilakukan pada tumbuhan kunyit putih diidentifikasi adanya dua jamur endofitik dari rimpang tumbuhan kunyit putih yaitu *Penicillium* sp dan *Fusarium* sp (Susanti, 2013). Penelitian lanjutan ini menggunakan jamur endofitik *Fusarium* sp, dan uji aktivitas antibakteri menggunakan bakteri uji *Escherichia coli, Shigella dysenteriae, Staphylococcus aureus, dan Bacillus subtilis.*

1.2 Perumusan Masalah

Mikroba endofitik dapat menghasilkan senyawa yang memiliki aktivitas biologis tertentu. Sementara itu dari rimpang tumbuhan kunyit putih telah berhasil diisolasi dua jenis jamur endofitik yaitu *Penicillium* sp dan *Fusarium* sp. Isolasi senyawa metabolit sekunder dari jamur endofitik *Penicillium* sp pada rimpang tumbuhan kunyit putih telah dilakukan penelitian, sedangkan pada jamur endofitik *Fusarium* sp belum dilakukan penelitian lebih lanjut. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengisolasi senyawa metabolit sekunder dari jamur endofitik *Fusarium* sp pada rimpang tumbuhan kunyit putih, dan di uji aktivitas biologisnya sebagai antibakteri.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengisolasi dan menentukan struktur senyawa metabolit sekunder yang berhasil diisolasi dari jamur endofitik *Fusarium* sp rimpang tumbuhan kunyit putih.
2. Menentukan aktivitas antibakteri dari senyawa yang berhasil diisolasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi senyawa yang dihasilkan oleh jamur endofitik *Fusarium* sp pada rimpang tumbuhan kunyit putih, dan aktivitas antibakterinya untuk dapat dikembangkan oleh bidang ilmu terkait.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, Farida. (2005). Phytocemical and Biologycal Activity Studies of Cosmos Caudatus and Curcuma Mangga and the online Characterization of Bioactive Fraction from Melicope Ptelefolia. *Disertation,* Uni P.M. Malaysia.

Aryantha, I. N. P., Widayanti, S., Yuanita, S. (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. Diakses 21 Juli 2012.

Devaraju, R., & Satish, S. (2011). Endophytic Mycoflora of *Mirabilis jalapa* L. and Studies on Antimicrobial Activity of its Endophytic *Fusarium* sp. *Asian J. Exp. Biol. SCI.* Vol 2(1) 2011: 75-79

Fauziah, M. (1999). *Temu-temuan dan Empon-emponan. Budidaya dan Manfaatnya*. Kanisius: Yogyakarta.

Greenhalgh, R., Fielder, D., Morrison, L., Charland, J., Blackwell, B., Savard, M., & Apsimon, J. (1989). Secondary Metabolites of *Fusarium* Species : Apotrichothecene Derivatives. *J. Agric. Food Chem.*, 1989, 37 (3), pp 699–705

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.

Hadioetomo, R. S. (1993). *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek, Tehnik, dan Prosedur Dasar Laboratorium.* Gramedia: Jakarta.

Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia.* Jilid II. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya.

Huang, Y., Zhao, J., Zhou, L., Wang, M., Wang, J., Li, X., & Chen, Q. (2009). Antimicrobial Compounds from the Endophytic Fungus *Fusarium sp.* Isolated from the Medicinal Plant *Paris polyphylla var. yunnanensis. Journal Natural Prod,* 4(11):1455-8

Jr Syu, W., Chang Sen, C., Jaw Don, M., Chih Ou, J., Hsiang Lee, G., & ming Sun, C. (1998). Cytotoxicity of Curcuminoids and Some Novel Compounds from Curcuma zedoaria. *J. Nat. Prod, 61*(2): 1531-1534.

Kusari, S., Zühlke, S., & Spiteller M. (2009). An endophytic Fungus from *Camptotheca acuminata* that Produces Camptothecin and Analogues. *Journal Natural Prod*, 72(1): 2-7.

Kusmiyati., Aznam, N., & Handayani, Sri. (2011). Isolation and Identification of Active Compound Methanol Extract of *Curcuma mangga* Val Rhizomes of Ethyl Acetate Fraction. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian, Vol. 1, No. 2, 2011 : 1 – 10*

Lakshmi.S., Padmaja.G., & 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.

Langman, J. (1975). *Medical Embryology 3rd Edition.* The Williams and Wilkins Company : Baltimore 437-462

Lay, B.W. (1994). *Analisis mikroba Laboratorium.* PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta

Lee J., Lobkovsky E., Pliam NB., Strobel GA., & Clardy J. (1995). Subglutinols A and B: immunosuppressive compounds from the endophytic fungus Fusarium subglutinans. *J Org Chem, 60: 7076-7.*

Lenny, S. (2006). *Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida, dan Alkaloida.* Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Makabe, H., Maru, N., Kuwabara, A., Kamo, T., & Hirota, M. (2006). Anti-inflammatory Sesquiterpenes from *Curcuma zedoaria. J.Nat.Prod, 20*(7): 680-685.

Medentsev A.G., & Akimenko V.K. (1998). Naphthoquinone metabolites of the fungi. *Phytochemistry* Vol. 47, No.6 p. 935-959

Miller, K. I., Ingrey, S. D., Alvin, A.,Daniel, M.Y., Roufogalis, B.D., & Neilan, B. A. (2010). Endophytes and the microbial genetics of traditional medicines. *Microbiology Australia,*31(2) 60-63.

Nasution, N. (2003). Studi Daya Antibakteri Ekstrak Daun Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 Secara *In Vitro*. Biologi Skripsi jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya.

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 & Chan, E.C.S. (1988). *Dasar-dasar Mikrobiologi,* Edisi I. Terjemahan Ratna Siri dkk. Jakarta:UI-Press.

Prasetyyoputri, A & Ines, A. (2006). Mikroba Endofitik: Sumber Molekul Acuan Baru yang Berpotensi. *Bio Trends,* 1(2).

Pratiwi., Jamal, Y., Fathoni, A., & Agusta, A. (2006). Antimicrobial Metabolite the Culture of Endophytic Fungus AFK-8 Isolat from Kayu Kuning [*Archangelisia flava* (L.) Merr]. *International Seminar Biotecnology*

Prihatiningtias, W. (2005). Senyawa bioaktif Fungi Endofitik Akar kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) sebagai senyawa antimikroba. *Tesis.* Sekolah Pascasarjana UGM.

Radji, M. (2005). *Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal. Majalah Ilmu Kefarmasian.* Vol 2. No.3 : 113 – 126.

Strobel, G.A. (2003). Endophytes as sources of bioactive products. *Microbes Infect.* Vol 5, No.6 pp.535-544.

Susanah, R.W. (2010). Isolasi, Identifikasi, dan uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenoid pada Rimpang Temu Putih (Curcuma zedoaris (Berg.) Roscoe). *Jurnal Kimia, 4*(1): 20-26.

Susanti, Dwi Anjar. (2013). *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 Jurusan Kimia FMIPA

Syukur, C. (2004). *Temu Putih Tanaman Obat Antikanker*. Swadaya: Jakarta.

Tan, R.X., & Zou, W.X. (2001). Endophytes : a rich source of functional metabolites. *Nat. Prod. Rep.* 18: 448-459.

Toshiyuki, G. (1995). *Indeks Tumbuh-tumbuhan Obat Indonesia.* PT. Eisai : Indonesia, 271.

Windono, M.S., & Parfiati, N. (2002). Curcuma zedoaria Rosc. Kajian Pustaka Kandungan Kimia dan Aktivitas Farmakologik. *Artocarpus, 2* (1) : 1-10

Yellia, M. (2003). *Cara Bijak Menaklukkan Kanker*. Agromedia Pustaka: Jakarta.

Yulianty, Risfah & Nawir. (2008). Uji Efek Teratogenik Perasan Rimpang Kunyit Putih pada Mencit Betina. *Majalah Farmasi dan Farmakologi Vol.12, No. 1 – Maret 2008 (ISSN : 1410 – 7031).*