

**ISOLASI SENYAWA FENOLAT DARI MIKROBA ENDOFITIK  
*Aspergillus niger* PADA AKAR TUMBUHAN TUNJUK LANGIT  
(*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook)**

**SKRIPSI**

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

**Oleh :**

**WITA NUGRAHAENI**

**08081003044**



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

**2013**

R 21976  
22440

S  
660.207  
WIT  
C/7130649  
2013

4/1

ISOLASI SENYAWA FENOLAT DARI MIKROBA ENDOFITIK  
*Aspergillus niger* PADA AKAR TUMBUHAN TUNJUK LANGIT

(*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook)



**SKRIPSI**

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

Oleh :

**WITA NUGRAHAENI**

08081003044



JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2013

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

ISOLASI SENYAWA FENOLAT DARI MIKROBA ENDOFITIK  
*Aspergillus niger* PADA AKAR TUMBUHAN TUNJUK LANGIT  
*(Helminthostachys zeylanica (Linn) Hook*  
**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA

Oleh :

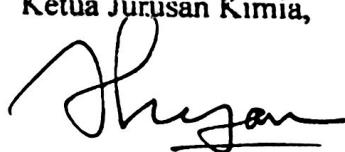
Wita Nugrahaeni  
08081003044

Pembimbing :

1. Dr. Muharni, M.Si
2. Fitrya, M.Si., A.Pt

(  )  
(  )

Inderalaya, Februari 2013  
Ketua Jurusan Kimia,



Dr. Suherianto, M.Si

NIP. 19600625 1989013 1 006

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Isolasi Senyawa Fenolat dari Mikroba Endofitik *Aspergillus niger* pada Akar Tumbuhan Tunjuk Langit [*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]

Nama Mahasiswa : Wita Nugrahaeni

NIM : 08081003044

Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 1 Februari 2013. Dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, 1 Februari 2013

Ketua :

1. Dr. Muharni, M.Si

()

Anggota :

2. Fitrya, M.Si., A.Pt

()

3. Dr. Elsita, M.Si

()

4. Aldes Lesbani, Ph. D.

()

5. Widia Purwaningrum, M.Si

()

*Mengetahui,*  
Ketua Jurusan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya



Dr. Suheryanto, M.Si  
NIP. 19600625 1989013 006

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Wita Nugrahaeni  
NIM : 08081003044  
Fakultas/Jurusan : MIPA/ 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 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 2013

**Penulis,**

**Wita Nugrahaeni**  
**08081003044**

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

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

Nama : Wita Nugrahaeni  
NIM : 08081003044  
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 Senyawa Fenolat dari Mikroba Endofitik *Aspergillus niger* pada Akar Tumbuhan Tunjuk Langit [*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalty non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelolah 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.

Inderalaya, Februari 2013

Yang menyatakan,



**Wita Nugrahaeni  
NIM. 08081003044**

## HALAMAN PERSEMPAHAN

*“Allah meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”*

*(Qs. Almujadilah: 11)*

*Skripsi ini ku persembahkan untuk:*

- ↓ Allah SWT, Pencipta alam semesta ini yang telah memberikan iman dan islam pada agamaku
  - ↓ Panutanku Nabi Muhammad SAW
- ↓ Mama & Papa ku tercinta yang terbaik dalam hidupku
  - ↓ Adikku Singgih dan Nia yang selalu ada dihatiku
- ↓ Untuk orang-orang yang senantiasa memberi motivasi untukku demi mencapai kesuksesan dunia dan akhirat, semoga kita bisa berkumpul lagi. Amin.
  - ↓ Almamaterku

*Melarikan diri tidak akan pernah menyelesaikan masalah....*

*Hadapi semua rintangan dan berbagai masalah dengan berbesar hati....*

*Allah pasti akan menjawab do'amu dengan cara-Nya....*

**がんばってね ウィタちゃん**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT penulis ucapkan karena berkat karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas akhir dan skripsi yang berjudul **“Isolasi Senyawa Fenolat dari Mikroba Endofitik *Aspergillus niger* pada Akar Tumbuhan Tunjuk Langit [*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]”**. Adapun skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat menyelesaikan tugas akhir serta untuk memperoleh gelar sarjana sains jurusan kimia FMIPA UNSRI.

Penulis juga ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang berperan secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir dan Skripsi ini. Ucapan yang tulus penulis ucapkan kepada:

- Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
- Ketua Jurusan Kimia Bapak Dr. Suheryanto, M.Si
- Ibu Dr. Muharni, M.Si sebagai pembimbing utama Tugas Akhir, terimakasih atas tuntunan, dukungan dan bantuannya yang diberikan kepada penulis selama ini, maaf sekiranya atas kekurangan ini.
- Ibu Fitria, A.pt, M.Si selaku pembimbing kedua, terimakasih atas waktu serta bimbingannya.
- Ibu Dosen Pembahas Dr. Elfita, M.Si, bapak Aldes Lesbani, Ph.D, dan ibu Widia Purwaningrum, M.Si yang telah memberi masukan-masukan yang sangat bermanfaat dalam skripsi ini.
- Dosen-dosen dan Guru-guru yang amat berjasa dalam memberikan pendidikan dan pengetahuan kepada penulis.

- Kedua orang tuaku tersayang mama & papa yang telah mencerahkan kasih sayang, doa, dan melakukan yang terbaik untukku, yang selalu menjadi penerang dalam hidupku serta memotivasi diriku.
- Sahabat terbaikku Azzahra crew (Maylinda ,Fifi , Astria, Retno, Aya) kalianlah sumber inspirasi yang membuatku selalu bertahan dan semangat.
- Untuk sahabatku Opine & Reny terimakasih atas suportnya selama ini.
- Untuk adik kos q Vanesa dan Nanik terimakasih atas pinjaman printernya, semoga kalian cepat menyusul dengan predikat terbaik ^\_^.
- Untuk Kiki A., Airani, Risma, Frisca, Okta dan Tri Ayu terimakasih atas bantuannya, bisa bertemu & berteman dengan kalian adalah hal yang paling indah bagiku.
- Teman-teman Kimia 08, Maria, Ena, Linggar, Niken, Ambi, dan semua teman-teman gerobak. (maaf tak bisa kusebut satu persatu).
- Adik-adik tingkatku, semoga segala sesuatu yang telah diberikan kepada penulis baik berupa materi, pikiran, tenaga dan waktu kelak dapat dialirkan kepada orang-orang yang juga membutuhkannya.

Penulis juga menyadari akan kekurangan dalam pembuatan Tugas Akhir dan skripsi ini. Penulis juga mengharapkan saran dan kritik yang mampu menjadikan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik untuk kedepannya, demikianlah penulis harapkan agar karya ini mampu berguna bagi kita semua.

Indralaya, Februari 2013

Penulis

# **ISOLATION OF MICROBIAL ENDOFITIK PHENOLIC COMPOUNDS**

***Aspergillus niger* ON TUNJUK LANGIT'S ROOT**

**[*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]**

**By:**

**WITA NUGRAHAENI**

**08081003044**

## **ABSTRACT**

The phenolic compound from endophytic fungi *Aspergillus niger* living in tunjuk langit root's plant (*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook) have been isolated. Isolation began with cultivation of *Aspergillus niger* fungi in 5 L of PDB's media ( Potato Dextrose Broth ) until eight weeks. Then, the media extracted partially used ethyl acetate and then have been evaporated. The extract of concentrated ethyl acetate had been separated and purified by gravity column chromatography techniques to obtain the pure compound in the form of a solid white. The structure of these pure compound was determined by the methode of spectroscopy consist of UV, IR, NMR 1D and 2D. Based on the analysis of spectroscopic data the isolation of pure compound was phenolic groups where have a pair of meta coupled protons, have -OH group to chelate with the carbonyl group of ketones, and 3 methoxy group. These compound have 18 signal carbon consists of 14 C sp<sup>2</sup> dan 4 C sp<sup>3</sup>. Based on these data concluded that endophytic microbe *Aspergillus niger* from tunjuk langit root's plant was produce the different compound from their host plants.

**Keyword:** Endophytic microorganism, *H. zeylanica*, phenolic

**ISOLASI SENYAWA FENOLAT DARI MIKROBA ENDOFITIK  
*Aspergillus niger* PADA AKAR  
TUMBUHAN TUNJUK LANGIT  
(*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook)**

**Oleh:**

**WITA NUGRAHAENI**

**08081003044**

**ABSTRAK**

Telah diisolasi senyawa golongan fenolat dari jamur endofitik *Aspergillus niger* pada akar tumbuhan tunjuk langit [*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook]. Isolasi diawali dengan kultivasi jamur *Aspergillus niger* dalam 5 liter media PDB (*Potato Dextrose Broth*) selama delapan minggu. Terhadap media, selanjutnya dilakukan ekstraksi secara partisi menggunakan etil asetat kemudian dievaporasi. Ekstrak pekat etil asetat yang diperoleh dipisahkan dan dimurnikan dengan teknik kromatografi kolom gravitasi sehingga didapatkan senyawa murni berupa padatan berwarna putih. Senyawa murni yang diperoleh ditentukan strukturnya dengan metode spektroskopi UV, IR, NMR 1D dan 2D. Berdasarkan analisa data spektroskopi maka senyawa murni hasil isolasi adalah golongan fenolat yang memiliki sepasang proton yang terkopling meta, mempunyai gugus – OH terkhelasi dengan gugus karbonil keton, dan 3 gugus metoksi. Senyawa memiliki karbon sebanyak 18 terdiri dari 14 C sp<sup>2</sup> dan 4 C sp<sup>3</sup>. Berdasarkan data ini disimpulkan mikroba endofitik *Aspergillus niger* dari akar tumbuhan tunjuk langit menghasilkan senyawa yang berbeda dari tumbuhan inangnya.

Kata Kunci: Jamur endofitik, *H. zeylanica*, fenolat

UPT PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

NO. DAFTAR 130649

TANGGAL. 222013

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB I . PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	2
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Tumbuhan Tunjuk Langit [ <i>Helminthostachys zeylanica</i> (Linn) Hook] .....	5
2.1.1. Taksonomi Tumbuhan Tunjuk Langit .....	5
2.1.2. Morfologi Tumbuhan Tunjuk Langit .....	6
2.1.3. Manfaat dan Kegunaan Tumbuhan Tunjuk Langit .....	7
2.1.4. Kandungan Kimia Tumbuhan Tunjuk Langit .....	8
2.2. Mikroba Endofitik .....	10
2.3. Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi .....	12
2.3.1. Spektrofotometer Ultraviolet .....	12

2.3.1. Spektrofotometer Ultraviolet .....	12
2.3.2. Spektrofotometer Inframerah .....	14
2.3.3. Spektroskopi $^1\text{H-NMR}$ .....	15
2.3.4. Spektroskopi $^{13}\text{C-NMR}$ .....	16
2.3.5. Spektroskopi NMR 2D .....	17
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
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. Cara Kerja .....	20
3.3.1. Peremajaan Jamur <i>Aspergillus niger</i> .....	20
3.3.2. Kultur Jamur <i>Aspergillus niger</i> .....	20
3.3.3. Ekstraksi Metabolit Sekunder dari Jamur Endofitik .....	21
3.3.4. Pemisahan dan Pemurnian Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etil Asetat Jamur Endofitik.....	21
3.3.5. Elusidasi Struktur Molekul.....	22
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1. Isolasi senyawa Fenolat dari fraksi etil asetat tumbuhan tunjuk langit [ <i>Helminthostachys zeylanica</i> (Linn)Hook] .....	23
4.2. Pemisahan dan pemurnian senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etil asetat jamur endofitik .....	24
4.3. Penentuan struktur senyawa hasil isolasi .....	26
4.3.1. Penentuan struktur dengan spektrum UV .....	26
4.3.2. Penentuan struktur dengan spektrum IR .....	27
4.3.3. Penentuan struktur dengan spektrum $^1\text{H-NMR}$ .....	29
4.3.4. Penentuan struktur dengan spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ .....	31
4.3.5. Penentuan struktur dengan spektrum NMR 2D .....	34
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>45</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>62</b>

## **DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1. Serapan karakteristik beberapa gugus fungsi .....	14
Tabel 4.1. Pengelompokan fraksi hasil kromatografi kolom gravitasi.....	24
Tabel 4.2. Puncak-puncak serapan pada spektrum IR .....	28
Tabel 4.3. Data geseran $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz), $^{13}\text{C-NMR}$ (125 MHz), HMQC, dan HMBC senyawa hasil isolasi dalam metanol- <i>d</i> 3 dan beberapa senyawa fenolat.....	41

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1.	Tumbuhan tunjuk langit [ <i>Helminthostachys zeylanica</i> (Linn) Hook] .....	6
Gambar 4.1.	Kultivasi jamur endofitik dari akar tumbuhan tunjuk langit ekstrak etil asetat jamur <i>Aspergillus niger</i> .....	23
Gambar 4.2.	Pola noda ekstrak etil asetat dari jamur endofitik tumbuhan tunjuk langit di bawah sinar UV $\lambda$ 365 nm .....	24
Gambar 4.3.	Pola noda sub fraksi F <sub>2</sub> dan F <sub>3</sub> hasil kromatografi kolom gravitasi ekstrak etil asetat oleh <i>Aspergillus niger</i> di bawah sinar UV $\lambda$ 365 nm .....	25
Gambar 4.4.	Pola noda sub fraksi F <sub>2.2</sub> (vial 5-8) ekstrak etil asetat di bawah sinar UV $\lambda$ 365 nm.....	26
Gambar 4.5.	Spektrum UV senyawa hasil isolasi .....	27
Gambar 4.6.	Spektrum IR senyawa hasil isolasi .....	28
Gambar 4.7.	Spektrum <sup>1</sup> H-NMR senyawa hasil isolasi .....	29
Gambar 4.8.	Penggalan spektrum <sup>1</sup> H-NMR pada daerah $\delta_H$ 5,4 – $\delta_H$ 7,0 ppm	30
Gambar 4.9.	Spektrum <sup>1</sup> H-NMR pada daerah $\delta_H$ 1,6 – $\delta_H$ 3,7 ppm .....	31
Gambar 4.10.	Spektrum <sup>13</sup> C-NMR senyawa hasil isolasi .....	32
Gambar 4.11.	Spektrum DEPT-135 pada daerah $\delta_C$ 148 – $\delta_C$ 200 ppm .....	33
Gambar 4.12.	Spektrum DEPT 135 pada daerah $\delta_C$ 103 – $\delta_C$ 111 ppm .....	34
Gambar 4.13.	Spektrum HMQC pada daerah proton $\delta_H$ 6,0 - $\delta_H$ 7,2 ppm dan karbon pada daerah $\delta_C$ 100 – $\delta_C$ 112 ppm .....	35
Gambar 4.14.	Spektrum HMBC pada daerah proton $\delta_H$ 6,6 - $\delta_H$ 7,1 ppm dan karbon pada daerah $\delta_C$ 155 – $\delta_C$ 168 ppm .....	36
Gambar 4.15.	Spektrum HMBC pada daerah proton $\delta_H$ 6,0 - $\delta_H$ 6,5 ppm dan karbon pada daerah $\delta_C$ 100 – $\delta_C$ 117 ppm .....	37
Gambar 4.16.	Spektrum COSY senyawa hasil isolasi pada daerah proton $\delta_H$ 6,0 ppm - $\delta_H$ 7,5 ppm .....	37
Gambar 4.17.	Spektrum HMBC pada daerah proton $\delta_H$ 13,0 - $\delta_H$ 13,2 ppm dan karbon pada daerah $\delta_C$ 110 – $\delta_C$ 150 ppm .....	38
Gambar 4.18.	Spektrum HMQC senyawa hasil isolasi pada daerah proton $\delta_H$ 2,2 - $\delta_H$ 3,8 ppm dan karbon pada daerah $\delta_C$ 21 – $\delta_C$ 57 ppm ..	39

Gambar 4.19. Spektrum HMBC pada daerah proton $\delta_H$ 2,2 - $\delta_H$ 3,8 ppm dan karbon pada daerah $\delta_C$ 147 – $\delta_C$ 167 ppm .....	40
Gambar 4.20. Spektrum HMBC pada daerah proton $\delta_H$ 2,2 - $\delta_H$ 2,4 ppm dan karbon pada daerah $\delta_C$ 101 – $\delta_C$ 150 ppm .....	40

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Halaman

Lampiran 1.	Bagan kerja lengkap .....	45
Lampiran 2.	Skema pemisahan dan pemurnian senyawa murni hasil isolasi	46
Lampiran 3.	Gambar kristal senyawa hasil kromatografi ekstrak etil asetat yang belum murni (a) dan senyawa murni (b) .....	47
Lampiran 4.	Hasil KLT dari sampel .....	48
Lampiran 5.	KLT pemurnian kristal dengan perbandingan berbagai eluen....	49
Lampiran 6.	Spektrum IR .....	50
Lampiran 7.	Spektrum $^1\text{H}$ -NMR total .....	51
Lampiran 7.	Spektrum $^{13}\text{C}$ -NMR .....	53
Lampiran 8.	Spektrum DEPT-135 .....	56
Lampiran 9.	Spektrum HMBC .....	58
Lampiran 10.	Spektrum HMQC .....	62
Lampiran 11.	Spektrum COSY .....	64
Lampiran 12.	Alat-alat .....	66

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Mikroba endofitik merupakan mikroba yang berada didalam jaringan tumbuhan dan hidup bersimbiosis dengan tumbuhan inangnya. Seperti halnya tumbuhan inangnya, mikroba endofitik juga dapat menghasilkan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat untuk bahan obat (Winarno dan Ermin, 2006).

Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroba endofitik dapat sama dengan senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan inangnya, dan dapat juga menghasilkan senyawa yang tidak dihasilkan oleh tumbuhan inangnya. Beberapa senyawa bioaktif yang telah ditemukan dari mikroba endofitik diantaranya monometil sulokrin dan asam helvolik yang bersifat antibakteri yang diisolasi dari mikroba *Aspergillus sp.* (strain CY725) (Trichocomaceae) dari daun spesies *Cynodon dactylon* (L) (Poaceae) (Gunatilaka, 2006). Disamping itu juga telah dilaporkan adanya senyawa rodamin B yang bersifat aktif sitotoksik dari mikroba *Aspergillus niger* IFB-E003 (Trichocomaceae) yang hidup pada daun spesies yang sama.

Kemampuan mikroba endofitik menghasilkan metabolit sekunder yang aktif merupakan peluang yang besar dan dapat diandalkan untuk memproduksi senyawa bioaktif tersebut. Hal ini disebabkan karena mikroba endofitik dapat dikultivasi dalam waktu yang singkat, dan hanya membutuhkan sedikit bagian dari tumbuhan inangnya. Berdasarkan studi pustaka, penelitian mengenai

metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroba endofitik pada tumbuhan masih terbatas. Pencarian senyawa bioaktif dari mikroba endofitik yang terdapat pada tumbuhan tunjuk langit yang telah dikenal sebagai tumbuhan obat tradisional (*Helminthostachys zeylanica* (Linn) Hook), akan memberikan peluang yang besar untuk dapat ditemukannya senyawa bioaktif.

Berdasarkan studi pustaka telah dilaporkan beberapa kandungan kimia dari bagian akar tumbuhan tunjuk langit seperti stigma-5,24(28)-dien-3-ol dari fraksi n-heksana yang diisolasi dari bagian akar (Kurniawati, 2003). Chen *et al* (2003) melaporkan adanya tiga senyawa geranil stilbenes A-C dan satu senyawa 3-hidroksi asetofenon. Selanjutnya Huang *et al* (2003) melaporkan adanya delapan senyawa flavonoid ugonin E-L dan Zahra (2006) melaporkan adanya senyawa flavonoid golongan auron dari fraksi etil asetat. Sementara Sari (2008) menemukan senyawa flavon ugonin J dan Fahri (2010) berhasil mengisolasi senyawa flavonoid ugonin K dimana kedua senyawa ini telah dilaporkan sebelumnya oleh Huang *et al* (2003). Pada penelitian sebelumnya Fitrya dan Muharni (2011) telah melaporkan adanya empat jenis mikroba endofitik dari tumbuhan tunjuk langit. Jamur tersebut yaitu *Aspergillus fumigatus*, *Monascus ruber*, *Aspergillus niger* dan *Chochlilobolus lunatus*.

Analisa dengan kromatografi lapis tipis (KLT) dari ekstrak etil asetat jamur *Aspergillus niger* dari akar tumbuhan tunjuk langit menunjukkan adanya noda yang berflourisensi di bawah sinar UV pada  $\lambda$  365 nm. Senyawa yang berflourisensi di bawah sinar UV umumnya merupakan derivat fenol atau disebut sebagai senyawa fenolat.

Pada penelitian ini diisolasi senyawa fenolat dari ekstrak etil asetat jamur *Aspergillus niger* dari akar tunjuk langit. Senyawa fenolat cenderung terdapat pada fraksi semipolar, maka pengrajaan selanjutnya dilakukan pada fraksi etil asetat. Jamur *Aspergillus niger* dibiakkan dalam media air (polar) sehingga ekstraksi sampel sangat efektif digunakan dengan pelarut semipolar (etil asetat).

## 1.2. Rumusan Masalah

Mikroba endofitik yang hidup pada suatu tumbuhan inang juga dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat sebagai senyawa bioaktif. Dari akar tumbuhan tunjuk langit telah ditemukan empat jamur endofitik yaitu, *Aspergillus fumigatus*, *Monascus ruber*, *Aspergillus niger* dan *Chochlibolus lunatus*. Berdasarkan studi pustaka belum ditemukan adanya laporan kandungan kimia dan aktivitas biologis jamur endofitik pada akar tumbuhan tunjuk langit. Pada penelitian ini diisolasi senyawa metabolit sekunder golongan fenolat dari ekstrak etil asetat jamur endofitik *Aspergillus niger* dari akar tumbuhan tunjuk langit.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengisolasi senyawa fenolat dari jamur endofitik *Aspergillus niger* pada akar tumbuhan tunjuk langit dan menentukan struktur molekul senyawa hasil isolasi.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh jamur endofitik *Aspergillus niger* tumbuhan tunjuk langit dan senyawa yang diperoleh dapat dimanfaatkan lebih lanjut dalam bidang ilmu terkait.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aryantha, I. N. P., Widayanti, S., & Yuanita, S. 2004. Eksplorasi Fungi Deuteromycetes (*Aspergillus sp.* Dan *Penicillium sp.*) Penghasil Senyawa Anti Kolestrol Lovastin. *Laporan Akhir Penelitian Dasar*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Bandung. 1-32. Diakses 21 Juni 2009.
- Clay. 1988. *Medical Bacteriology*. Third edition. Churchill Livingstone, Edinburgh London, Melbourne and New York.
- Chen-Chang, S., Chen-chih, C., Pei-Yu, Y., & Yu-Ling, H. 2003. Antioxidant flavonoids from the rhizomes of *Helminthostachys zeylanica*. *Journal Phytochemistry*, 2(155) : 1277-1283.
- Creswell, C. J., Runquist, O. A., & Campbell, M. M. 1982. *Analisa Spektrum Senyawa Organik*. Bandung : ITB.
- Eberhard, B. 1989. *Structure elucidation by NMR in organic chemistry a practical guide*. Singapore : John Wiley & Sons.
- Fahri, S. 2010. *Flavonoid ugonin K dari fraksi etil asetat akar tumbuhan tunjuk langit (Helminthostachys zeylanica (Linn) Hook)*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya : Palembang.
- Fessenden, Ralph J., & Fessenden, Joan J. 1982. *Kimia Organik Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- Fitrya., & Muharni. 2011. Isolasi, identifikasi dan karakteristik jamur endofitik dari akar pada tumbuhan tunjuk langit (*Helminthostachys zeylanica (Linn) Hook*). *Laporan hasil penelitian kompetitif UNSRI*. Universitas Sriwijaya : Palembang.
- Gunatilaka, A. A. L. 2006. Natural Product from Plant-Associated Microorganismc: Distribution, Structural Diversity, Bioactivity, and Implications of Their Occurrence. *Journal of Natural Product*, 69 : 509-526.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan berguna Indonesia*. Jilid III. Jakarta : Yayasan Sarana.
- Hoffman, Roy. 2010. *Correlated Spektroscopy*. The Herbew University. Tersedia pada <http://chem.ch.huji.ac.il/nmr/techniques/2d/cosy/cosy.html>. Diakses pada tanggal 24 November 2010.

- Huang, Y. C., Hwang, T. L., Chang, C. S., Yang, Y. L., Shen, C. N., Liao, W. Y., Chen, S. C. & Liaw, C. C. 2009. Anti-inflammatory flavonoids from the rhizome of *Helminthostachys zeylanica*. *Phytochemistry*, 64 : 1227-1283.
- Jalil, J., Bidin, A. A., & Chye, T. S. 1986. Phytochemical Study of Ophyoglosaceae Family Species. *Proc Malay Biochemistry Society Conference*. Fakultas Sains Hayati Universitas Kebangsaan Malaysia: Bangi Malaysia, 12 : 160-164.
- Kurniawati, M. 2003. *Isolasi steroid dari fraksi aktif sitotoksik akar tunjuk langit (Helminthostachys zeylanica (Linn) Hook)*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Sriwijaya : Inderalaya.
- Marby, T. J., Markham, K. R., & Thomas, M. B. 1970. *The systematic identification of flavonoids*. Seringer-Verlag, New York-Hidelberg-Berlin.
- Mulja, H. M., & Suharman. 1995. *Analisis Instrumental*. Bandung : Pustaka kimia.
- Radji, M. 2005. Peranan bioteknologi dan mikroba endofit dalam pengembangan obat herbal. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 2(3) : 113 – 126.
- Sari, M. 2008. *Isolasi senyawa flavon dari fraksi etil asetat akar tumbuhan tunjuk langit (Helminthostachys zeylanica (Linn) Hook)*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya : Inderalaya.
- Silverstein, Bassler & Morril. 1986. *Penyedikan Spektrometrik Senyawa Organik Edisi ke empat*. Jakarta : Erlangga.
- Suja, S. R., Latha, P. G., Pushpangadan, P. & Rajasekhran S. 2003. Evaluation of hepatoprotective effect of *Helminthostachys zeylanica (Linn) Hook* against carbon tetrachloride-induced liver damage in wistar rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 92 : 61 - 66.
- Thomas, P. 2004. A Three-Step Screening Procedure for Detection of Covert and Endophytic Bacteria in Plant Tissue Cultures. *Current Science*, 87 (1) : 67 - 72.
- Winarno, K., & Ermin. 2006. Produksi alkaloid oleh mikroba endofitik dari batang kina *Cinchona lendgerana moens* dan *Cinchona pubescens vahl* (Rubiaceae). *Jurnal Kimia Indonesia*, 1(2) : 59-66.
- Zahra, A. 2006. *Isolasi flavonoid dari fraksi etil asetat akar tunjuk langit (Helminthostachys zeylanica (Linn) Hook)*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya : Palembang.