

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA TERPENOID DARI
JAMUR ENDOFIT BS PADA BUNGA TUMBUHAN
SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains



**Oleh:
FIRDA FEBRIA
NIM/TM. 18036008/2018**

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

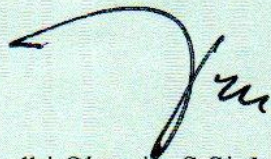
Judul : Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Terpenoid dari Jamur Endofit
BS pada Bunga Tumbuhan Sambiloto (*Andrographis
paniculata*)
Nama : Firda Febria
NIM : 18036008
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, November 2022

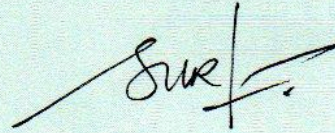
Disetujui Oleh:

Kepala Departemen Kimia

Dosen Pembimbing



Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001



Dra. Suryelita, M.Si
NIP. 19640310 199112 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

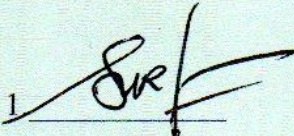
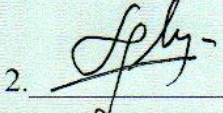
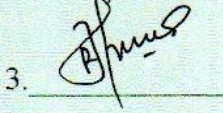
Nama : Firda Febria
TM/NIM : 2018/18036008
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA TERPENOID DARI JAMUR ENDOFIT BS PADA BUNGA TUMBUHAN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*)

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, November 2022

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Dra. Suryelita, M.Si	
2	Anggota	Dra. Sri Benti Etika, M.Si	
3	Anggota	Dra. Iryani, M.S	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Firda Febria
NIM : 18036008
Tempat/Tanggal Lahir : Jambi, 08 Februari 2001
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Terpenoid dari Jamur Endofit BS pada Bunga Tumbuhan Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, November 2022
Yang Menyatakan



Firda Febria
NIM : 18036008

**Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Terpenoid dari
Jamur Endofit BS pada Bunga Tumbuhan
Sambiloto (*Andrographis paniculata*)**

Firda Febria

ABSTRAK

Jamur endofit merupakan mikroorganisme bersifat non patogenik yang hidup dalam jaringan tumbuhan. Penelitian yang dilakukan oleh Suhanah (2021) telah berhasil mengisolasi jamur endofit BS dari bunga sambiloto (*Andrographis paniculata*) yang diperoleh dari kelurahan Dadok Tunggul Hitam. Hasil uji fitokimia ekstrak etil asetat jamur endofit BS bunga sambiloto positif mengandung terpenoid yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengisolasi dan mengetahui karakteristik senyawa terpenoid dari jamur endofit BS pada bunga sambiloto. Metode penelitian adalah eksperimen dengan tahapan kultivasi jamur endofit pada media nasi, ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etil asetat, fraksinasi dengan metode Kromatografi Cair Vakum (KCV). Pemisahan komponen kimia menggunakan kromatografi kolom dan diuji kemurniannya dengan uji titik leleh dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Karakterisasi senyawa terpenoid hasil isolasi menggunakan pereaksi warna Liebermann-Burchard, spektrofotometer UV-Vis, dan FT-IR. Diperoleh hasil isolasi berupa kristal murni terpenoid dibuktikan dengan titik leleh 136,3-137,9°C. Nilai R_f hasil kromatografi lapis tipis dengan beberapa perbandingan pelarut menghasilkan satu noda. Karakterisasi dengan pereaksi Liebermann-Burchard menghasilkan warna merah muda (pink) menandakan positif mengandung senyawa triterpenoid yang didukung oleh hasil spektrum UV-Vis dan FTIR. Spektum UV-Vis menunjukkan serapan maksimum pada panjang gelombang 281 nm dengan adanya ikatan rangkap C=O terkonjugasi atau sistem homoannular diena. Analisis kristal terpenoid menggunakan FT-IR menunjukkan beberapa gugus fungsi seperti gugus OH, C-O, C=C, -C-H alifatik, -CH₂, C=O, dan -C(CH₃)₂ (geminal dimetil).

Kata kunci : Jamur endofit, *Andrographis paniculata*, Terpenoid.

**Isolation and Characterization of Terpenoid Compounds from
Endophytic Fungi BS on Sambiloto Flower
(*Andrographis paniculata*)**

Firda Febria

ABSTRACT

Endophytic fungi are microorganisms that live in plant tissues and are not pathogenic. Research conducted by Suhanah (2021) has succeeded in isolating the endophytic fungus BS from the sambiloto flower (*Andrographis paniculata*) obtained from the Dadok Tunggul Hitam village. The phytochemical test results of the ethyl acetate extract of the endophytic fungi BS of sambiloto flowers were positive for containing terpenoids with antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The study aimed to isolate and characterize terpenoid compounds from endophytic fungi BS in sambiloto flowers. This research method is an experiment with research stages consisting of cultivation of endophytic fungi on rice media, extraction by maceration method using ethyl acetate solvent, and fractionation using Vacuum Liquid Chromatography (VLC) method. Chemical components were separated using column chromatography and tested for purity using the melting point test and Thin Layer Chromatography (TLC). Characterization of isolated terpenoid compounds with color reagents Liebermann-Burchard, UV-Vis spectrophotometer, and FT-IR. The isolation results were obtained in the form of pure terpenoid crystals as evidenced by the melting point of 136.3-137.9°C. The R_f value of thin layer chromatography with several solvent ratios resulted in one spot. Characterization with Liebermann-Burchard reagent resulted in a pink color indicating positive for triterpenoid compounds which were supported by UV-Vis and FTIR spectrum results. The UV-Vis spectrum showed maximum absorption at a wavelength of 281 nm in the presence of a conjugated C=O double bond or a diene homoannular system. Analysis of terpenoid crystals using FT-IR showed several functional groups such as OH, C-O, C=C, aliphatic -C-H, -CH₂, C=O, and -C(CH₃)₂ (geminal dimethyl).

Keywords : *Endophytic fungi, Andrographis paniculata, Terpenoid.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT berkat Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul **“Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Terpenoid dari Jamur Endofit BS pada Bunga Tumbuhan Sambiloto (*Andrographis paniculata*)”** dapat diselesaikan. Shalawat dan salam dikirimkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan umat Islam yang merupakan sumber inspirasi dan motivasi dalam berbagai aspek kehidupan setiap insan.

Penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, saran, bantuan, dorongan dan petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Suryelita, M.Si selaku Dosen Pembimbing.
2. Ibu Hesty Parbuntari, S.Pd., M.Sc selaku Penasehat Akademik.
3. Ibu Dra. Sri Benti Etika, M.Si selaku Dosen Pembahas.
4. Ibu Dra. Iryani, M.S selaku Dosen Pembahas.
5. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si, Ph.D selaku Ketua Prodi dan Kepala Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Dr. Riga, S.Pd., M.Si selaku Dosen Kimia Organik.
7. Orang tua, sahabat, dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala bimbingan, dukungan, arahan, dan masukan yang telah diberikan menjadi amal ibadah untuk semuanya dan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Penulisan skripsi ini telah sesuai dengan buku panduan penulisan skripsi FMIPA tahun 2019. Penulis mengharapkan masukan, kritikan, dan saran yang

bersifat membangun dari berbagai pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Sehingga skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan dan peningkatan ilmu pengetahuan, khususnya dibidang sains.

Padang, November 2022

Firda Febria

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II KERANGKA TEORITIS.....	5
A. Tumbuhan Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>)	5
B. Jamur Endofit pada Tumbuhan Sambiloto.....	8
C. Terpenoid	10
D. Metode Ekstraksi.....	20
E. Pemisahan Komponen Kimia.....	21
F. Uji Kemurnian.....	23
G. Karakterisasi.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Tempat dan Waktu Penelitian	29

B. Sampel Penelitian.....	29
C. Alat dan Bahan.....	29
D. Prosedur Penelitian.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
A. Kultivasi Jamur Endofit BS	37
B. Ekstraksi dan Fraksinasi.....	38
C. Isolasi Terpenoid	40
D. Uji Kemurnian.....	42
E. Karakterisasi.....	43
BAB V PENUTUP.....	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
1. Warna Terpenoid dengan pereaksi LB.....	24
2. Pita serapan UV senyawa terpenoid.....	25
3. Daftar beberapa daerah serapan jenis ikatan pada spektrum inframerah.....	27
4. Hasil Uji Fitokimia Isolat BS.....	32
5. Perbandingan eluen untuk proses fraksinasi.....	39
6. Kelompok-kelompok yang diperoleh dari kromatografi cair vakum.....	40
7. Kelompok yang diperoleh dari hasil penggabungan nilai Rf yang sama.....	41
8. Hasil uji kemurnian kristal terpenoid menggunakan KLT.....	42
9. Hasil FT-IR kristal terpenoid hasil isolasi dan Hasil FT-IR menurut jurnal pembanding (Sidana <i>et al.</i> , 2012).....	47

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
1. Tumbuhan Sambiloto (Sumber : Dokumen Pribadi)	6
2. Andrografolida	7
3. Kurva waktu kultivasi jamur <i>Chrysosporium</i> sp.....	9
4. Unit Isoprena.....	11
5. Beberapa Senyawa Monoterpenoid.....	12
6. Beberapa Senyawa Seskuioterpenoid	13
7. Retinol.....	13
8. Asam gascardic	14
9. Squalena.	15
10. Asam 3-asetiloleanolik.....	15
11. Beberapa Senyawa Tetraterpenoid.....	16
12. Biosintesis Isopentenil Pirofosfat (IPP) dan Isomernya Dimetilalil Pirofosfat (DMAPP) serta Biosintesis Senyawa Terpena melalui jalur asam mevalonat (MVA).....	18
13. Skema Kerja Spektrofotometri Inframerah.....	26
14. Reaksi Terpenoid dengan Pereaksi Liebermann-Burchard.....	44
15. Spektrum UV-Vis Terpenoid Hasil Isolasi dengan Pelarut Metanol.....	45
16. Spektrum FT-IR Terpenoid Hasil Isolasi.....	46
17. Perkiraan Senyawa Hasil Isolasi	48
18. Jamur endofit BS bunga sambiloto	60
19. Kultivasi jamur endofit BS.....	60
20. Hasil kultivasi jamur endofit BS sesuai waktu optimum (3 minggu)	60
21. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etil asetat.....	60
22. Penyaringan ekstrak etil asetat hasil maserasi	60
23. Pemekatan ekstrak etil asetat dengan rotary evaporator	60

24. Hasil ekstrak pekat etil asetat.....	60
25. Kromatografi cair vakum ekstrak pekat etil asetat.....	61
26. Hasil fraksi dari kromatografi cair vakum	61
27. Hasil KCV dimonitoring dengan KLT.....	61
28. Hasil ekstrak setelah digabungkan berdasarkan pola noda yang sama	61
29. Hasil penggabungan fraksi yang dimonitoring dengan KLT.....	62
30. Uji terpenoid ekstrak hasil penggabungan	62
31. Hasil monitoring KLT (fraksi D) sebelum Kromatografi Kolom.....	62
32. Fraksi D diisolasi dengan kromatografi kolom.....	62
33. Kristal murni terpenoid	62
34. Uji titik leleh kristal murni terpenoid.....	62
35. Uji kromatografi lapis tipis kristal murni terpenoid.....	62
36. Karakterisasi hasil isolasi dengan pereaksi Liebermann-Burchard	62

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. Skema kerja isolasi dan identifikasi terpenoid dari jamur endofit BS bunga tumbuhan sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>)	57
2. Kultivasi dan Ekstraksi	60
3. Fraksinasi	61
4. Isolasi	62
5. Uji Kemurnian.....	62
6. Karakterisasi dengan pereaksi warna	62

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jamur endofit adalah jamur yang terdapat pada jaringan tumbuhan dan umumnya tidak merugikan tumbuhan inang (Sulistiyono & Mahyuni, 2019). Jamur endofit mampu memproduksi senyawa metabolit sekunder sama dan berbeda dengan tumbuhan inangnya (Strobel & Daisy, 2003). Jamur endofit memiliki hubungan simbiosis mutualisme dengan tumbuhan inangnya. Tumbuhan inang akan memberikan nutrisi kepada jamur endofit dari hasil metabolime dan jamur endofit akan menghasilkan metabolit sekunder untuk menjaga tumbuhan dari berbagai serangan penyakit (Sulistiyono & Mahyuni, 2019).

Jamur endofit memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan sehingga menghasilkan senyawa baru yang bermanfaat di bidang industri, kedokteran serta pertanian (Strobel *et al.*, 2004). Pencarian serta penyeleksian jamur endofit yang berasal dari tumbuhan obat sebagai alternatif sumber senyawa baru menjadi suatu hal yang penting untuk diteliti. Ratusan spesies jamur endofit dapat diisolasi dari satu jenis tanaman dan hanya sedikit yang mampu menunjukkan karakteristiknya (Tan & Zou, 2001). Kelebihan dari jamur endofit ialah mudah dikembang biakkan dan membutuhkan waktu yang singkat dalam memproduksi metabolit sekunder dalam jumlah yang besar (Elfita *et al.*, 2012).

Jamur endofit terdapat pada jaringan bunga tumbuhan sambiloto (*A. paniculata*). Sambiloto merupakan salah satu tumbuhan yang banyak digunakan dalam pengobatan tradisional seperti untuk mengobati flu, sakit tenggorokan,

demam, malaria, diare dan berbagai penyakit infeksi lainnya (Eriadi & Honolhulu, 2017). Tumbuhan sambiloto terbukti mengandung diterpen lakton dan glikosidanya, seperti andrografolida. Andrografolida ini memiliki aktivitas farmakologis berupa antibakteri, antiinflamasi, antiinfeksi, antihistamin, antioksidan serta menurunkan kadar glukosa darah (Paramitha & Rahamanisa, 2016; Widyawati, 2007).

Kajian fitokimia dari jamur endofit pada tumbuhan sambiloto menunjukkan beragam metabolit sekunder dengan berbagai aktivitas farmakologis. Penelitian sebelumnya berhasil mengidentifikasi jamur *Aspergillus flavus* yang berasal dari daun dan batang sambiloto. Jamur tersebut mengandung senyawa alkaloid turunan piridin yaitu 7-hidroksipiranopiridin-4-on yang memiliki aktivitas antimalaria (Elfita *et al.*, 2012). Jamur endofit pada bunga sambiloto berhasil diidentifikasi sebagai *Xylaria* sp. yang memiliki aktivitas antibakteri (Suryelita *et al.*, 2021). Penelitian oleh Al Khairi *et al.*, 2021 berhasil mengidentifikasi jamur endofit dari ranting sambiloto yang memiliki aktivitas antibakteri.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rani Aulia Suhanah (2021) menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat jamur endofit BS bunga sambiloto memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat jamur endofit pada bunga sambiloto positif mengandung terpenoid. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilanjutkan proses isolasi metabolit sekunder golongan terpenoid dari ekstrak jamur endofit. Penelitian terkait isolasi senyawa terpenoid dari jamur endofit yang berasosiasi dengan bunga sambiloto belum pernah dilaporkan. Berdasarkan uraian diatas, penulis telah melaksanakan penelitian yang

berjudul “**Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Terpenoid dari Jamur Endofit BS pada Bunga Tumbuhan Sambiloto (*Andrographis paniculata*)**”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjabaran sebelumnya, dapat diidentifikasi masalah yaitu:

1. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa didapatkan jamur endofit BS dari bunga tumbuhan sambiloto yang memiliki aktivitas antibakteri. Uji fitokimia dari ekstrak etil asetat jamur BS bunga sambiloto mengandung senyawa terpenoid yang belum diisolasi.
2. Belum diketahui kelompok senyawa golongan terpenoid yang terkandung dalam jamur endofit BS pada bunga sambiloto.
3. Belum diketahui karakteristik senyawa terpenoid yang terkandung dalam jamur endofit BS pada bunga sambiloto.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Kultivasi jamur endofit BS bunga sambiloto menggunakan media nasi.
2. Isolasi senyawa terpenoid dari jamur endofit BS dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etil asetat, fraksinasi dengan kromatografi cair vakum, dan kromatografi kolom. Uji kemurnian dilakukan dengan metode penentuan titik leleh dan kromatografi lapis tipis.
3. Karakterisasi senyawa hasil isolasi dilakukan dengan reaksi warna, spektroskopi UV-Vis dan inframerah.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana mengisolasi dan mengkarakterisasi senyawa terpenoid dari jamur endofit BS pada bunga tumbuhan sambiloto.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengisolasi senyawa terpenoid yang terkandung dalam jamur endofit BS dari bunga sambiloto.
2. Mengetahui karakteristik dari senyawa terpenoid hasil isolasi dalam jamur endofit BS bunga sambiloto.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Menambah wawasan mengenai senyawa terpenoid yang diisolasi dari jamur endofit pada bunga sambiloto.
2. Memberikan informasi mengenai karakteristik senyawa terpenoid yang terkandung dalam jamur endofit pada bunga sambiloto.
3. Dapat dijadikan referensi untuk peneliti selanjutnya.