

**ISOLASI SENYAWA TERPENOID DARI JAMUR ENDOFIT RS-1
PADA RANTING TUMBUHAN SAMBILOTO
(*Andrographis paniculata*)**



**Oleh:
Salsabila Safitri
NIM. 18036144/2018**

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

**ISOLASI SENYAWA TERPENOID DARI JAMUR ENDOFIT RS-1
PADA RANTING TUMBUHAN SAMBILOTO
(*Andrographis paniculata*)**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**Oleh:
Salsabila Safitri
NIM. 18036144/2018**

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

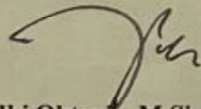
PERSETUJUAN SKRIPSI

**ISOLASI SENYAWA TERPENOID DARI JAMUR ENDOFIT RS-1 PADA
RANTING TUMBUHAN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*)**

Nama : Salsabila Safitri
NIM : 18036144
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

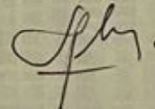
Padang, 15 November 2022

Mengetahui:
Kepala Departemen Kimia



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

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Dra. Sri Benti Etika, M.Si
NIP.19620913 198803 2 002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsabila Safitri
NIM : 18036144
Tempat/Tanggal lahir : Bandar Lampung/20 Januari 1999
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Isolasi Senyawa Terpenoid dari Jamur Endofit RS-1 pada Ranting 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/skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan 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 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, 15 November 2022

Yang menyatakan



Salsabila Safitri
NIM. 18036144

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

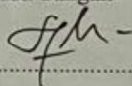
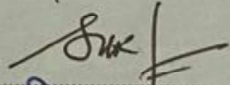
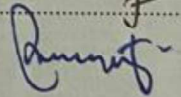
Nama : Salsabila Safitri
NIM : 18036144
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ISOLASI SENYAWA TERPENOID DARI JAMUR ENDOFIT RS-1 PADA RANTING TUMBUHAN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*)

Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Kimia Departemen Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 15 November 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Sri Benti Etika, M.Si	
Anggota	: Dra. Suryelita, M.Si	
Anggota	: Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si	

**Isolasi Senyawa Terpenoid dari Jamur Endofit RS-1
pada Ranting Tumbuhan Sambiloto (*Andrographis paniculata*)**

Salsabila Safitri

ABSTRAK

Jamur endofit merupakan jamur yang berkolonisasi dalam jaringan tumbuhan dan mampu menghasilkan senyawa biotif yang serupa atau berbeda dengan tanaman inangnya. Tumbuhan yang memiliki potensi sebagai tanaman inangnya yaitu sambiloto (*A. paniculata*). Ekstrak jamur endofit RS-1 yang telah diisolasi dari tumbuhan sambiloto (*A. paniculata*) menunjukkan positif mengandung senyawa terpenoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi senyawa terpenoid dari jamur endofitik RS-1 pada ranting tumbuhan sambiloto (*A. paniculata*). Metode yang digunakan yaitu maserasi dengan pelarut etil asetat, fraksinasi menggunakan kromatografi cair vakum (KCV), pemisahan komponen dengan kromatografi kolom, uji kemurnian dengan KLT dan uji titik leleh. Karakterisasi dengan pereaksi warna LB, spektrofotometer UV-Vis dan FTIR. Kristal terpenoid hasil isolasi memiliki titik leleh 139,1-140,7°C. Kristal terpenoid dengan pereaksi LB menghasilkan warna merah. Spektrum UV kristal terpenoid menunjukkan adanya serapan maksimum pada panjang gelombang 283 nm. Hasil analisis kristal terpenoid dengan spektrofotometer inframerah menunjukkan adanya serapan pada bilangan gelombang 3407 cm^{-1} , 2917 cm^{-1} , 2853 cm^{-1} , 1716 cm^{-1} , 1543 cm^{-1} , 1456 cm^{-1} , 1385 cm^{-1} , dan 716 cm^{-1} . Berdasarkan data tersebut, kristal yang telah diisolasi yang memiliki gugus OH, C-H alifatik, C=O, C=C CH₂, gem dimetil dan =C-H siklik.

Kata kunci : Jamur endofitik, sambiloto, terpenoid, UV-Vis, FTIR

Isolation of Terpenoid Compounds from Endophytic Fungus RS-1 on Twigs of Sambiloto Plants (*Andrographis paniculata*)

Salsabila Safitri

ABSTRACT

Endophytic fungi are fungi that colonize the internal tissues of plants and are able to produce bioactive compounds that are similar to or different from their host. Plants that have potential as host plants are sambiloto (*Andrographis paniculata*). The RS-1 endophytic fungus extract isolated from the twigs of the bitter plant (*A.paniculata*) was positive for terpenoid compounds. This study aimed to isolate and characterize terpenoid compounds from the endophytic fungus RS-1 on the twigs of bitter plant (*A.paniculata*). the methods used are maceration with ethyl acetat solvent, fractionation using vacuum liquid chromatography, component separation by column chromatography, purity test by TLC and melting point test. Characterization with LB color reagent, UV-Vis spectrophotometer and FTIR. The isolated terpenoid crystals have a melting point of 139,1-140,7°C. Terpenoid crystals with LB reagent produce a red color. The terpenoid crystal UV spectrum showed a maximum absorption at a wavelength of 283 nm. The results of the analysis of terpenoid crystal with FTIR show maximum absorption at wavelength of 3407 cm^{-1} , 2917 cm^{-1} , 2853 cm^{-1} , 1716 cm^{-1} , 1543 cm^{-1} , 1456 cm^{-1} , 1385 cm^{-1} , and 716 cm^{-1} . Based on these data, the isolated belong to the terpenoid which has OH, aliphatic CH, C=O, C=C, CH₂, dimethyl gems and cyclic =CH.

Keywords : endophytic fungi, sambiloto, terpenoids, UV-Vis, FTIR

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Isolasi Senyawa Terpenoid dari Jamur Endofit RS-1 pada Ranting Tumbuhan Sambiloto (*Andrographis paniculata*)”** untuk memenuhi syarat kelulusan dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Sri Benti Etika, M.Si selaku Dosen Pembimbing dan Penasehat Akademik.
2. Ibu Dra. Suryelita, M.Si dan Bapak Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si selaku Dosen Pembahas.
3. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Ketua Program Studi dan Ketua Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Riga, M.Si selaku Dosen Kimia Organik yang telah membantu memberikan arahan dalam penelitian.
5. Orang tua, adik, teman-teman dan semua pihak yang telah memberi dukungan moril kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam bidang kimia organik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang

dapat membangun sangat penulis harapkan. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

Padang, November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
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 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tumbuhan Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>).....	5
B. Jamur Endofit pada Tumbuhan Sambiloto	7
C. Terpenoid	8
D. Metode Ekstraksi	14
E. Pemisahan Komponen Kimia	16
F. Uji Kemurnian	18
G. Karakterisasi	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
B. Objek Penelitian.....	22
C. Alat dan Bahan.....	22
D. Prosedur Penelitian	23

E. Desain Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Kultivasi Jamur Endofit	31
B. Ekstraksi dan Fraksinasi	32
C. Isolasi Terpenoid.....	35
D. Uji Kemurnian	37
E. Karakterisasi	38
BAB V PENUTUP.....	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tumbuhan sambiloto (dokumentasi pribadi).....	6
2. Isoprena (Nagegowda & Gupta, 2020).....	9
3. Senyawa golongan monoterpenoid (Nagegowda & Gupta, 2020).	10
4. Senyawa sesquiterpenoid (Nagegowda & Gupta, 2020).	11
5. Fitol (Nagegowda & Gupta, 2020).	11
6. Sitosterol (Nagegowda & Gupta, 2020).	12
7. Reaksi Terpenoid dengan pereaksi Lieberman-Burchard (Siadi, 2012).....	39
8. Spektrum UV-Vis kristal terpenoid hasil isolasi	40
9. Spektrum FTIR kristal murni terpenoid	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Bilangan gelombang inframerah dari berbagai jenis ikatan	20
2. Perbandingan eluen kromatografi cair vakum	34
3. Penggabungan fraksi setelah dianalisis dengan KLT	35
4. Kelompok yang diperoleh dari kromatografi kolom	36
5. Hasil uji kemurnian kristal terpenoid menggunakan KLT	37
6. Hasil identifikasi spektrum FTIR kristal terpenod hasil isolasi.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja	47
Lampiran 2. Kultivasi Jamur Endofitik.....	49
Lampiran 3. Ekstraksi	50
Lampiran 4. Fraksinasi.....	52
Lampiran 5. Isolasi.....	54
Lampiran 6. Uji Kemurnian	55
Lampiran 7. Karakterisasi	55

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jamur endofit merupakan jamur yang hidup dan berkolonisasi dalam jaringan internal tumbuhan tanpa merusak tanaman inangnya. Interaksi antara jamur endofit dengan tanaman inangnya memiliki hubungan yang saling menguntungkan. Jamur endofit dalam jaringan internal berbagai tumbuhan inang mampu menghasilkan senyawa bioaktif yang serupa atau berbeda dengan tanaman inangnya (Manganyi & Ateba, 2020).

Jamur endofit hidup dalam tumbuhan inangnya memiliki jenis dan jumlah yang sama bervariasi. Hal ini merupakan mekanisme adaptasi dari jamur endofit terhadap mikroekologi dan kondisi fisiologis yang spesifik dari masing – masing tumbuhan inang (Noverita *et al.*, 2009). Keberadaan endofit dihubungkan antara kecocokan genotip tanaman inang dan endofit dengan kondisi mikrohabitatnya. Hal ini berpengaruh terhadap perbedaan tingkat infeksi tanaman dan komposisi koloni endofit yang ditempati oleh jamur endofit pada lokasi yang sama (Hasiani *et al.*, 2015).

Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi sebagai inang bagi jamur endofit dalam menghasilkan senyawa bioaktif yaitu tumbuhan sambiloto (*Andrographis paniculata*). Pada penelitian yang dilakukan oleh Elfita & Munawar (2014) berhasil melakukan isolasi jamur endofit dari akar tumbuhan sambiloto. Penelitian lebih lanjut yang dilakukan oleh Munawar *et al.*, (2015) berhasil mengisolasi jamur endofit dari daun sambiloto. Jamur endofit bisa dikultivasi dalam waktu yang cepat

sehingga menghasilkan metabolit sekunder dalam jumlah yang sesuai dalam waktu yang tidak lama (Elfita *et al.*,2012).

Tumbuhan sambiloto banyak digunakan sebagai obat tradisional yang dapat menyembuhkan berbagai penyakit dan meningkatkan ketahanan tubuh terhadap infeksi bakteri. Kandungan utama dari tumbuhan sambiloto yaitu senyawa *andrographolide* yang memiliki aktivitas antibakteri, anti-inflamasi, anti kanker, antioksidan dan antivirus (Singh *et al.*,2017). Senyawa *andrographolide* merupakan golongan terpenoid khususnya diterpenoid (Yang *et al.*, 2020). Lebih lanjut tanaman ini juga dilaporkan memiliki kemampuan untuk mensintesis molekul organik yang berbeda yang disebut metabolit sekunder (Pagare *et al.*, 2015).

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Anshar *et al.*, 2021 menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat jamur endofit dengan kode RS-1 yang diisolasi dari ranting tumbuhan sambiloto tersebut mengandung metabolit sekunder (terpenoid) yang memiliki aktivitas antibakteri. Uji fitokimia pada ekstrak etil asetat jamur endofit RS-1 dari ranting tumbuhan sambiloto menunjukkan positif adanya senyawa terpenoid. Berdasarkan hal tersebut, isolasi senyawa metabolit sekunder golongan terpenoid dari ekstrak jamur endofit perlu dilakukan. Penelitian terkait mengenai isolasi senyawa terpenoid dari jamur endofit yang berasosiasi pada ranting tumbuhan sambiloto belum pernah dilaporkan.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dari ekstrak jamur endofit pada ranting tumbuhan sambiloto dengan judul “**Isolasi Senyawa**

Terpenoid dari Jamur Endofit RS-1 pada Ranting Tumbuhan Sambiloto (*Andrographis paniculata*).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Pada penelitian sebelumnya, ekstrak etil asetat jamur RS-1 yang diisolasi dari ranting tumbuhan sambiloto menunjukkan adanya senyawa terpenoid, sehingga isolasi metabolit sekunder perlu dilanjutkan.
2. Jamur endofit RS-1 pada ranting tumbuhan sambiloto memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber senyawa terpenoid.
3. Belum diketahui golongan dan karakteristik dari senyawa terpenoid yang terkandung dalam jamur endofit pada ranting tumbuhan sambiloto.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini, yaitu :

1. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah jamur endofit RS-1 yang telah diisolasi dari ranting sambiloto.
2. Isolasi senyawa terpenoid dari jamur endofit RS-1 pada ranting sambiloto menggunakan metode maserasi dan kromatografi kolom.
3. Uji kemurnian dilakukan dengan kromatografi lapis tipis dan penentuan titik leleh.
4. Karakterisasi senyawa hasil isolasi dilakukan dengan pereaksi warna, spektroskopi UV-Vis dan spektroskopi inframerah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana mengisolasi dan mengkarakterisasi senyawa terpenoid dari jamur endofit RS-1 pada ranting tumbuhan sambiloto (*Andrographis paniculata*).

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan sebagai berikut :

1. Mengisolasi senyawa terpenoid yang terkandung dalam jamur endofit RS-1 dari ranting tumbuhan sambiloto (*Andrographis paniculata*).
2. Mengetahui karakteristik dari senyawa terpenoid hasil isolasi dari jamur endofit RS-1.

F. Manfaat Penelitian

1. Memberikan wawasan kepada penulis cara mengisolasi terpenoid dari jamur endofit RS-1 pada ranting tumbuhan sambiloto.
2. Memberikan informasi mengenai karakteristik senyawa terpenoid yang terkandung dalam jamur endofit RS-1 pada ranting tumbuhan sambiloto.
3. Sebagai acuan penelitian selanjutnya.