

**INOKULASI JAMUR ENDOFITIK PADA DAUN BENALU JENGKOL
SERTA UJI FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI
EKSTRAK ETIL ASETATNYA**

SKRIPSI

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



Oleh :

SUKMA AMELIA

NIM/TM. 19036042/2019

PROGRAM STUDI KIMIA

DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Inokulasi Jamur Endofitik pada Daun Benalu Jengkol Serta Uji
Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetnya
Nama : Sukma Amelia
NIM : 19036042
Program Studi : Kimia Nk
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

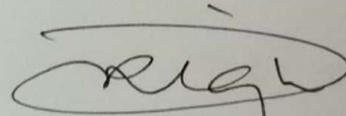
Padang, November 2023

Mengetahui :
Kepala Departemen Kimia



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

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Dr. Riga S.Pd., M.Si
NIP. 1991101172020121014

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

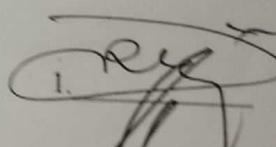
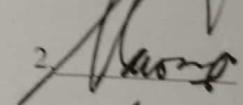
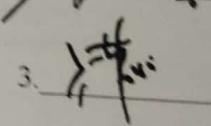
Nama : Sukma Amelia
TM/NIM : 2019/19036042
Program Studi : Kimia Nk
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**Inokulasi Jamur Endofitik pada Daun Benalu Jengkol serta Uji
Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetatnya**

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

Padang, November 2023

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Dr. Riga, S.Pd., M.Si	
2	Anggota	Prof. Dr. Mawardi, M.Si	
3	Anggota	Okta Suryani S,Pd., M.Sc., Ph.D	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Sukma Amelia

NIM : 19036042

Tempat/Tanggal Lahir : Padang/10 Mei 2001

Program Studi : Kimia Nk

Departemen : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Judul Skripsi : Inokulasi Jamur Endofitik pada Daun Benalu Jengkol
Serta Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak
Etil Asetnya

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 2023
Yang Menyatakan

Sukma Amelia
NIM. 19036042

**Inokulasi Jamur Endofitik pada Daun Benalu Jengkol
Serta Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri
Ekstrak Etil Asetatnya**

Sukma Amelia

ABSTRAK

Tumbuhan benalu jengkol (*Scurrula ferruginea*) adalah tumbuhan semak semi-parasit yang banyak tersebar di negara-negara Asia termasuk Indonesia. Tumbuhan ini berpotensi menjadi inang untuk jamur endofit yang mampu memproduksi metabolit sekunder dan berpotensi memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat tunggal dari jamur endofit pada daun benalu jengkol dan mendapatkan informasi kandungan metabolit sekundernya dan aktivitas antibakterinya. Hasil inokulasi menghasilkan jamur endofit dengan kode DBJ-1. Jamur DBJ-1 dikultivasi menggunakan media beras sebagai media marserasi, lalu di ekstraksi dengan etil asetat. Ekstrak etil asetat dari jamur endofit daun *S. ferruginea* dilakukan uji metabolit sekunder, uji profil KLT, FTIR dan aktivitas antibakteri pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Uji fitokimia ekstrak jamur DBJ-1 menunjukkan hasil positif alkaloid, serta pada KLT didapatkan bercak biru-hijau yang menandakan positif alkaloid. Ekstrak jamur DBJ-1 mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan *E. coli* dan memiliki daya hambat yang lebih tinggi dibandingkan terhadap *S. aureus*. Hasil penelitian ini mengidentifikasi bahwa jamur endofit pada daun benalu jengkol berpotensi sebagai sumber senyawa antibakteri.

Kata Kunci : Alkaloid, antibakteri, jamur endofit, *Scurrula ferruginea*.

KATA PENGANTAR

Bismillah, puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, serta shalawat dan salam bagi Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Inokulasi Jamur Endofitik pada Daun Benalu Jengkol Serta Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetatnya”**. Skripsi ini merupakan luaran dari mata kuliah seminar proposal dan persyaratan untuk melakukan penelitian tugas akhir, seminar hasil dan ujian skripsi pada Program Studi Kimia, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Pada penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan saran, bantuan, petunjuk, arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Dr. Riga, S. Pd., M. Si selaku Penasehat Akademik dan Pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Mawardi, M.Si dan Ibu Okta Suyani, S.Pd., M.Sc., Ph.D selaku Tim pembahas.
3. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Kepala Departemen Kimia dan Koordinator Program Studi Kimia Universitas Negeri Padang.
4. Bapak dan Ibu staf pengajar serta seluruh staf akademik dan non akademik di Departemen Kimia FMIPA UNP.
5. Orang tua serta keluarga terdekat penulis yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Sahabat dan teman-teman terdekat penulis yang telah memberikan masukan, saran, serta semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman kimia 2019 yang telah memberikan masukan dan saran dalam pembuatan skripsi ini.
8. Semua pihak terkait yang telah turut berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga rahmat dan kasih sayang Allah SWT selalu tercurah kepada kita semua, usaha dan kerja kita bernilai ibadah dihadapan Allah SWT, Amin Ya Rabbal 'Alamin. Penulis menyadari bahwa skripsi yang ditulis ini masih perlu saran dan kritikan dari rekan-rekan dan bapak/ibu dosen pembahas.

Padang, 23 Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tumbuhan Benalu Jengkol (<i>Scurrula ferruginea</i>)	5
B. Jamur Endofit	7
C. Metabolit Sekunder dari Jamur Endofit	9
D. Uji Profil KLT Ekstrak Jamur Endofit	16
E. Uji Aktivitas Antibakteri	17
F. Instrumen <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR)	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Tempat dan Waktu Penelitian	23
B. Sampel Penelitian	23
C. Alat dan Bahan	23
D. Prosedur Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Inokulasi Jamur Endofit dari Daun Benalu Jengkol (<i>Scurrula ferruginea</i>)	29
B. Pengamatan Jamur secara Makroskopis dan Mikroskopis	30
C. Optimasi Waktu Kultivasi Jamur Endofit	31
D. Uji Profil (Kromatografi Lapis Tipis) KLT Ekstrak Jamur Endofit	34
E. Uji Fitokimia	34

F. Uji Antibakteri	36
G. FTIR (<i>Fourier Transform Infra Red</i>).....	39
BAB V PENUTUP.....	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tumbuhan Benalu Jengkol (Nigam, 2022)	6
Gambar 2. Senyawa Alkaloid yang Berpotensi Sebagai Antibakteri.....	11
Gambar 3. Senyawa Steroid yang Berpotensi Sebagai Antibakteri.....	12
Gambar 4. Senyawa Terpenoid yang Berpotensi Sebagai Antibakteri	13
Gambar 5. Struktur Fenol Sederhana dan Asam Fenolat.....	13
Gambar 6. Fenilpropanoid	14
Gambar 7. Struktur Kalkon.....	14
Gambar 8. Struktur Flavon	14
Gambar 9. Struktur Falavonoid.....	15
Gambar 10. Senyawa Fenolik yang Berpotensi Sebagai Antibakteri	16
Gambar 11. <i>E. coli</i> (Suwito & Andriani, 2018)	18
Gambar 12. <i>S. aureus</i> (Hayati dkk., 2019).....	20
Gambar 13. Instrumen FTIR.....	21
Gambar 14. Morfologi Isolat Jamur DBJ-1 (a) Makroskopis dan (b) Mikroskopis	31
Gambar 15. Kurva Waktu Optimasai Jamur DBJ-1.....	33
Gambar 16. Reaksi Alkaloid dengan Pereaksi Dragendorf	35
Gambar 17. Reaksi Alkaloid dengan Pereaksi Mayer	36
Gambar 18. Reaksi Alkaloid dengan Pereaksi Wagner	36
Gambar 19. Spektrum FTIR Isolat.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Gugus Fungsi dan bilangan gelombang FT-IR (Ong dkk., 2020)	22
Tabel 2. Massa Ekstrak Isolat DBJ-1	32
Tabel 3. Hasil Uji Metabolit Sekunder Ekstrak Etil Asetat Jamur DBJ-1	34
Tabel 4. Hasil Rata-rata Uji Aktivitas Antibakteri.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Resistensi antibiotik telah dinyatakan oleh WHO sebagai salah satu dari sepuluh ancaman kesehatan masyarakat global. Resistensi antibiotik terjadi ketika bakteri berevolusi yang mengakibatkan antibiotik tidak bekerja secara efektif, sehingga infeksi semakin sulit atau bahkan tidak mungkin untuk diobati. Pada umumnya resisten bakteri terhadap berbagai jenis obat terjadi karena adanya penyalahgunaan antibiotik yang berlebihan (WHO 2022). Oleh karena itu, penelitian terkait senyawa yang berpotensi sebagai kandidat antibiotik baru yang berpotensi menghambat atau membunuh bakteri yang resisten terhadap antibiotik perlu dilakukan (Kurniawan, 2015).

Salah satu sumber organisme yang dilaporkan dapat memproduksi senyawa antibakteri adalah jamur endofit (Riga dkk., 2021). Jamur endofit adalah jamur yang hidup dalam berbagai jaringan tanaman dengan membentuk koloni dalam dan tidak membahayakan tanaman inangnya (Murdiyah, 2017). Kelebihan jamur endofit adalah siklus hidup yang pendek, serta penggunaan sampel tumbuhan yang sedikit tetapi menghasilkan jumlah senyawa bioaktif dalam jumlah yang besar (Azim dkk., 2022).

Kemampuan jamur endofit dalam memproduksi metabolit sekunder dengan berbagai struktur, kerangka dan aktivitas merupakan peluang yang sangat besar dalam pencarian senyawa antibakteri. Kemampuan jamur endofit dalam menghasilkan senyawa bioaktif meningkat ketika berkolonisasi dengan tumbuhan obat (Kursia dkk., 2018).

Salah satu tumbuhan obat yang memiliki potensi sebagai inang bagi jamur endofit adalah tumbuhan benalu jengkol (*Scurrula ferruginea*). Tumbuhan ini tersebar luas di seluruh Asia tenggara, termasuk di Indonesia. Tumbuhan ini biasa digunakan sebagai tanaman obat untuk mengobati penyakit yang di sebabkan oleh mikroba (Justine dkk., 2018). Laporan sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak *S. ferruginea* dapat menurunkan tekanan darah dan mengobati penyakit gastrointestinal (David dkk., 2017).

Isolasi metabolit sekunder dari *S. ferruginea* telah pernah dilaporkan dan menunjukkan bahwa *S. ferruginea* mengandung fenolik dan steroid dan memiliki aktivitas aktibakteri pada ekstrak tumbuhan tersebut (Rantesalu & Kristiani, 2022). Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa benalu jengkol dapat berperan sebagai inang bagi jamur endofit. Menariknya, kajian kimia dan biologi jamur endofit pada benalu jengkol (*Scurrula ferruginea*) belum pernah dilaporkan. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul **“Inokulasi Jamur Endofitik pada Daun Benalu Jengkol Serta Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetatnya”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Tingginya angka resistensi bakteri terhadap berbagai antibiotik yang telah beredar.
2. Informasi *S. ferruginea* dapat berperan sebagai inang yang potensial untuk jamur endofit.

3. Kajian kimia dan biologi, yang meliputi inokulasi, uji fitokimia dan aktivitas antibakteria dari jamur endofit pada benalu jengkol (*Scurrula ferruginea*) belum pernah dilakukan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka peneliti melakukan batasan agar penelitian lebih fokus dan tidak menyimpang. Adapun batasan penelitian adalah:

1. Isolasi jamur endofit dari daun benalu jengkol
2. Uji kandungan metabolit sekunder dari ekstrak etil asetat jamur endofit pada daun tumbuhan benalu jengkol *S. ferruginea*, yang meliputi alkaloid, steroid, terpenoid, fenolik, dan flavonoid.
3. Uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dari ekstrak etil asetat jamur endofit pada jaringan daun benalu jengkol.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengisolasi jamur endofit pada daun tumbuhan benalu jengkol?
2. Apa kandungan metabolit sekunder pada ekstrak etil asetat dari jamur endofit pada daun tumbuhan benalu jengkol?
3. Apakah ekstrak etil asetat jamur endofit pada daun tumbuhan benalu jengkol memiliki aktivitas antibakteri?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan isolat tunggal jamur endofit pada daun tumbuhan benalu jengkol.
2. Mengetahui kandungan metabolit sekunder dari ekstrak etil asetat jamur endofit pada daun tumbuhan benalu jengkol.
3. Mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak etil asetat jamur endofit pada daun tumbuhan benalu jengkol.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis potensi jamur endofit pada daun benalu jengkol (*Scurrula ferruginea*) yang memiliki potensi kandungan metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai *lead compound* antibakteri.