

SKRIPSI

FUNGI ENDOFIT DARI DAUN TUMBUHAN AKASIA (*Acacia mangium* Willd.) SEBAGAI PENGHASIL SENYAWA ANTIBAKTERI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya



**WIJAYA KUSUMA
08041381722077**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : FUNGI ENDOFIT DARI DAUN TUMBUHAN AKASIA
(*Acacia mangium* Willd.) SEBAGAI PENGHASIL SENYAWA
ANTIBAKTERI

Nama Mahasiswa : Wijaya Kusuma

NIM : 08041381722077

Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 2021

Indralaya, Juli 2021

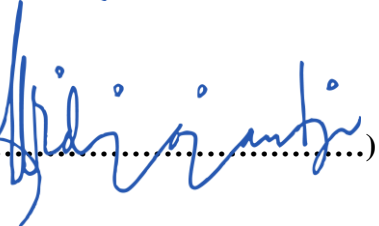
Pembimbing:

1. Dr. Elisa Nurnawati, S.Si. M.Si
NIP. 197504272000122001



(.....)

2. Dr. Hary Widjajanti, M.Si
NIP. 196112121987102001



(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal Penelitian : Fungi Endofit Dari Daun Tumbuhan Akasia
(*Acacia mangium* Willd.) Sebagai Penghasil
Senyawa Antibakteri

Nama Mahasiswa : Wijaya Kusuma

NIM : 08041381722077

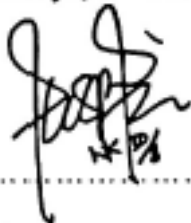
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 Juli 2021 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Indralaya, Juli 2021

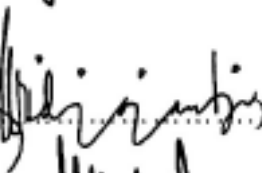
Pembimbing :

1. Dr. Elisa Nurnawati, S.Si. M.Si

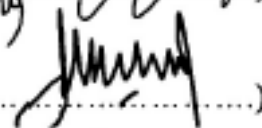
()

Anggota:

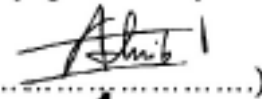
1. Dr. Hary Widjajanti, M.Si

()

2. Dra. Muharni, M.Si

()

3. Dr. Salni, M. Si

()

4. Dra. Syafrina Lamin, M. Si

()

Indralaya, Juli 2021
Ketua Jurusan Biologi

()
Dr. Arum Setiawan, M.Si
NIP. 197211221998031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Wijaya Kusuma
NIM : 08041381722077
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

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, Juni 2021

Penulis,

Wijaya Kusuma
NIM. 08041381722077

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wijaya Kusuma
NIM : 08041381722077
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi
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:

“Fungi Endofit Dari Daun Akasia (*Acacia mangium* Willd.) Sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). dengan hak bebas royalti nonekklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/ mengformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasi 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, Juni 2021

Yang menyatakan,



Wijaya Kusuma
NIM 08041381722077

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Allhamdulillah rabbi'l'alamin Puji dan Syukur atas Karunia Allah SWT
Sehingga Karya Ini Dapat terselesaikan.

Karya Ini Saya Persembahkan Kepada :
Allah SWT Dan Nabi Muhammad SAW
Ayah dan Ibu Ku
My Sist and My Broth
Duo AZS kecilku

Saya mengucapkan Terima kasih banyak

MOTTO

*“Aku tidak suka membuat orang menunggu, maka
jangan sampai membuat ku menunggu”*

*“Ketika mimpi kita pikirkan, dia berubah menjadi rencana.
Ketika rencana kita ucapkan, dia berubah menjadi komitmen.
Dan ketika komitmen kita lakukan, dia berubah menjadi
KEMYATAAN”*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Aktivitas Enzim Selulase dari Fungi pada Serasah Akasia (*Acacia mangium* Willd.)” dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan suatu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Biologi di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Terimakasih kepada Ibu Dr. Elisa Nurnawati, S.Si, M.Si dan ibu Dr. Hary Widjajanti, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan maupun saran dengan penuh keikhlasan dan kesabaran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan serta kepada Ibu Dra. Muharni, M.Si dan Bapak Dr. Salni, M. Si. selaku dosen pembahas serta Ibu Dra. Syafrina Lamin, M. Si yang telah mengarahkan serta memberi saran kepada penulis dalam menulis.

Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Yth:

1. Hermansyah, S.Si, M.Si, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Arum Setiawan, M.S.i., selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Sarno, M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
4. Dra. Nina Tanzerina, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
6. Kak Andi, Kak Bambang dan Seluruh staff administrasi yang telah membantu proses administrasi selama perkuliahan.
7. Tim dari Mikrobiologi (Alimatusya’adah, Alfiyya Widya, Veni Rizkiana, M. Egi) yang telah membantu saya selama penelitian tugas akhir.
8. Support system selama kuliah (Viyut), Ceunah-ceunah F3 (Aulia dinda, Cincin, Cici, Dea afni, Eca, Emerda, Yahya, Warda, dan Ulil) dan sanak-sanak seperantauan (Soeltan, Yudi, Kelvin, Netta dan Aknes) yang juga

selalu memberikan dukungan serta semangat dan sudah mengisi hari-hari penulis dengan canda tawa. Terima kasih banyak atas kerjasamanya.

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini

Terima kasih banyak atas kebaikannya semoga Allah SWT melipatgandakan segala kebaikan kepada pihak-pihak yang terkait. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Indralaya, Juni 2021

Penulis

**ENDOPHY FUNGI FROM ACASIA LEAVES
(Acacia mangium Willd.) AS A PRODUCER OF ANTIBACTERIAL
COMPOUNDS**

Wijaya Kusuma

NIM: 08041381722077

RESUME

Infectious diseases are the main cause of high mortality and disease rates in developing countries such as Indonesia and can be caused by bacteria such as *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Antibacterial is often used in medicine, but continuous use can cause bacteria to become resistant to antibacterials, so it is necessary to look for new antibacterial alternatives. Acacia plant (*Acacia mangium* Willd.) is one of the plants that contains antibacterial compounds and the presence of endophytic fungi in acacia plants can be used to produce antibacterial. Endophytic fungi are fungi that are able to form colonies in plant tissues and can produce the same bioactive compounds as their hosts. This research was carried out from November 2020 to May 2021, at the Microbiology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University. This research was conducted to obtain endophytic fungi from the leaves of the Acacia plant (*Acacia mangium* Willd.) which have potential as antibacterial compounds against *E.coli* and *S.aureus* bacteria. The research stages include isolation, purification, cultivation and extraction of endophytic fungi, antibacterial activity test, autobiographical test, characterization and identification of endophytic fungi that produce secondary metabolites that have potential as antibacterial compounds. The conclusion of this research is that 7 isolates of endophytic fungi have been isolated, but only 3 have the potential as antibacterial. The secondary metabolite extracts of isolates FE1 and FE3 contain tannin compounds. The secondary metabolite extract of FE6 isolate contains terpenoid compounds. The FE1 isolate was identified as *Fusarium* sp. The FE3 isolate was identified as *Aspergillus* sp, and the FE6 isolate was identified as *Acremonium* sp.

Keywords : *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Antibacterial*, *Acasia*,
Endophytic Fungal.

Literature : 75 (1986-2020)

**FUNGI ENDOFIT DARI DAUN TUMBUHAN AKASIA
(*Acacia mangium* Willd.) SEBAGAI PENGHASIL SENYAWA
ANTIBAKTERI**

Wijaya Kusuma

NIM: 08041381722077

RINGKASAN

Penyakit infeksi menjadi penyebab utama dalam tingginya angka kematian dan penyakit di negara berkembang seperti Indonesia dan dapat disebabkan oleh bakteri seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Antibakteri sering digunakan dalam pengobatan, namun penggunaan secara terus-menerus dapat menyebabkan bakteri resistensi terhadap antibakteri sehingga perlu dicari alternatif antibakteri yang baru. Tumbuhan Akasia (*Acacia mangium* Willd.) merupakan salah satu tumbuhan yang mengandung senyawa antibakteri dan keberadaan fungi endofit pada tumbuhan akasia dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan antibakteri. Fungi Endofit merupakan fungi yang mampu membentuk koloni pada jaringan tumbuhan serta dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang sama dengan inangnya. Penelitian ini telah dilaksanakan pada November 2020 sampai dengan Mei 2021, bertempat di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilaksanakan untuk mendapatkan fungi endofit dari daun tumbuhan Akasia (*Acacia mangium* Willd.) yang berpotensi sebagai senyawa antibakteri terhadap bakteri *E.coli* dan *S.aureus*. Tahapan penelitian meliputi isolasi, pemurnian, kultivasi dan ekstraksi fungi endofit, uji aktivitas antibakteri, uji autobiografi, karakterisasi dan identifikasi fungi endofit penghasil metabolit sekunder yang memiliki potensi sebagai senyawa antibakteri. Kesimpulan dari penelitian ini antara lain fungi endofit yang berhasil diisolasi berjumlah 7 isolat, namun yang berpotensi sebagai antibakteri hanya 3 isolat. Ekstrak metabolit sekunder isolat FE₁ dan FE₃ mengandung senyawa tanin. Ekstrak metabolit sekunder isolat FE₆ mengandung senyawa terpenoid. Isolat FE₁ teridentifikasi sebagai *Fusarium* sp. Isolat FE₃ teridentifikasi sebagai *Aspergillus* sp, dan Isolat FE₆ teridentifikasi sebagai *Acremonium* sp.

Kata Kunci: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Anti bakteri, Akasia, Fungi Endofit.

Kepustakaan: 75 (1986-2020)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
RESUME.....	x
RINGKASAN.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiiiv
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
2.1 Tumbuhan Akasia (<i>Acacia mangium</i> L.)	6
2.1.1 Klasifikasi Akasia (<i>Acacia mangium</i> L.)	7
2.1.2 Kandungan Kimia Tumbuhan <i>Acacia mangium</i> Willd.....	7
2.1.3 Manfaat Tumbuhan Akasia (<i>Acacia mangium</i> Willd).....	9
2.2 Fungi Endofit.....	10
2.3 Antibakteri	11

2.4	Uji Aktivitas Antibakteri	13
2.5	Bakteri Uji	13
2.5.1	<i>Escherichia coli</i>	13
2.5.2	<i>Staphylococcus Aureus</i>	14
BAB III.....		16
3.1	Waktu dan Tempat	16
3.2	Alat dan Bahan	16
3.3	Cara Kerja.....	17
3.3.1	Pembuatan Medium dan Sterilisasi Alat dan Bahan	17
3.3.2	Pengambilan Sampel.....	17
3.3.3	Isolasi dan Pemurnian Fungi Endofit.....	17
3.3.4	Kultivasi Fungi Endofit dan Ekstraksi Metabolit Sekunder Fungi Endofit	18
3.3.5	Pembuatan Suspensi Bakteri Uji.....	19
3.3.5.1	Pembuatan Larutan Standar Mc Farland 0,5	19
3.3.5.2	Pembuatan Suspensi Bakteri Uji	20
3.3.6	Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metabolit Sekunder Fungi Endofit	20
3.3.7	Uji Kromatografi Lapis Tipis dan Bioautografi Ekstrak Metabolit Sekunder Fungi Endofit.....	21
3.3.8	Karakterisasi dan Identifikasi Fungi Endofit	22
3.3.9	Variabel Pengamatan	23
3.3.10	Penyajian Data	24
BAB 4.....		25
4.1	Isolasi dan Pemurnian Fungi Endofit Daun Tumbuhan Akasia (<i>Acacia mangium Willd.</i>).....	25

4.2	Kultivasi Fungi dan Ekstraksi Metabolit Sekunder Fungi Endofit Daun Tumbuhan Akasia (<i>Acacia mangium</i> Willd.).....	26
4.3	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metabolit Sekunder Fungi Endofit Daun Tumbuhan Akasia (<i>Acacia mangium</i> Willd.).....	28
4.4	Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Uji Bioautografi Ekstrak Metabolit Sekunder Fungi Endofit Daun Tumbuhan Akasia (<i>Acacia mangium</i> Willd.).....	32
4.5	Karakterisasi dan Identifikasi Fungi Endofit Daun Tumbuhan Akasia (<i>Acacia mangium</i> Willd.) yang Berpotensi Sebagai Antibakteri	36
4.5.1	Karakterisasi dan Identifikasi Fungi Endofit Daun Tumbuhan Akasia (<i>Acacia mangium</i> Willd.) Isolat FE ₁	36
4.5.2	Karakterisasi dan Identifikasi Fungi Endofit Daun Tumbuhan Akasia (<i>Acacia mangium</i> Willd.) Isolat FE ₃	40
4.5.3	Karakterisasi dan Identifikasi Fungi Endofit Daun Tumbuhan Akasia (<i>Acacia mangium</i> Willd.) Isolat FE ₆	42
BAB 5	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.....	6
Gambar 4.3.....	23
Gambar 4.5.....	33
Gambar 4.6.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.....	25
Tabel 4.2.....	27
Tabel 4.3.....	27
Tabel 4.4.....	32
Tabel 4.5.....	37
Tabel 4.6.....	38
Tabel 4.7.....	40
Tabel 4.8.....	41
Tabel 4.9.....	42
Tabel 4.10.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi menjadi penyebab utama dalam tingginya angka kematian (*mortality*) dan angka penyakit (*morbidity*) terutama pada negara-negara berkembang seperti Indonesia. Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan karena adanya mikroorganisme patogen (Darmadi, 2008). Salah satu yang dapat menyebabkan penyakit infeksi yaitu bakteri. *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* merupakan contoh dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit infeksi (Radji, 2011).

Bakteri patogen dapat menyebabkan masalah dalam kesehatan pada tubuh manusia. *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* merupakan contoh flora normal pada tubuh manusia, namun dapat menjadi patogen bagi manusia. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu flora normal yang terdapat pada kulit dan juga saluran pernapasan (Amalia *et al.*, 2016). *Staphylococcus aureus* dapat menghasilkan senyawa *Staphylococcal enteroxins* (SE) yang bersifat patogen karena dapat menghasilkan berbagai racun bagi manusia, sehingga menyebabkan beragam jenis gejala penyakit (Balaban dan Rasooly, 2000).

Angka resistensi yang meningkat terhadap antibiotik dihubungkan dengan efek yang dapat merugikan tubuh, termasuk *hipersensitivitas*, reaksi alergi dan penekanan kekebalan. Dengan adanya resistensi terhadap agen antimikroba saat ini, mendorong untuk dilakukannya penelitian baru agar dapat ditemukan beberapa agen untuk mengobati penyakit-penyakit yang berkaitan dengan infeksi

(Pan *et al.*, 2009). Resistensi terjadi karena mutasi yang memungkinkan bakteri tetap dapat tumbuh pada antibiotik yang telah diberikan dalam *treatment* pengobatan. Dalam memberikan antibiotik pada pasien harus dilakukan dengan resep dari dokter karena dapat meningkatkan resistensi bakteri akibat tidak rasionalnya dalam menggunakan antibiotik (Gyssens, 2005).

Umumnya obat-obatan antibiotik sintetis digunakan untuk menghambat serta membunuh bakteri yang dapat menyebabkan infeksi. Terapi infeksi dengan menggunakan antibiotik sintetis memiliki efek samping tersendiri, yaitu cenderung terjadi resistensi bakteri terhadap antibiotik tersebut serta gejala yang muncul menunjukkan adanya efek samping dengan antibiotik (Sandhya *et al.*, 2011).

Tumbuhan akasia (*Acacia mangium* Willd) merupakan satu diantara banyaknya tanaman yang sering dijumpai di lingkungan sekitar serta memiliki manfaat dalam kehidupan. Akasia biasanya dimanfaatkan oleh masyarakat suku aborigin australia sebagai tanaman obat (Tran *et al.*, 2014). Daun akasia memiliki senyawa flavonoid, fenolik, steroid dan tanin yang bisa dimanfaatkan sebagai antibakteri yang disintesis oleh fungi endofit, sehingga dapat menghasilkan produk antibakteri melalui fungi endofit pada daunnya. Pada tubuh manusia senyawa-senyawa ini bermanfaat untuk mencegah rusaknya sel dan jaringan tubuh, antinflamasi dan antibakteri yang juga berperan dalam proses penyembuhan luka (Aoetpah *et al.*, 2019).

Senyawa-senyawa yang terdapat pada daun akasia memiliki potensi untuk membantu proses penyembuhan pada luka. Tumbuhan akasia biasa digunakan sebagai obat oleh suku Aborigin di Australia

(Mohali *et al.*, 2006; Tran *et al.*, 2014). Tumbuhan akasia dapat digunakan sebagai pembersih antiseptik, pengobatan untuk alergi, dan juga untuk beberapa penyakit lainnya. Penelitian perlu dilakukan untuk mencari tahu potensi dari mikroba endofit pada tumbuhan akasia sebagai penghambat pertumbuhan bakteri sehingga tumbuhan akasia dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan (Tran *et al.*, 2014).

Fungi endofit merupakan fungi yang hidup pada jaringan tumbuhan dengan periode tertentu. Tumbuhan memiliki berbagai kandungan senyawa kimia serta dapat menjadi inang bagi berbagai fungi endofit. Fungi endofit yang dapat tumbuh pada jaringan tumbuhan dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang sama dengan inangnya. Hal ini terjadi karena adanya transfer genetik antara fungi endofit dan tumbuhan inang yang kemudian mengalami koevolusi (Jeffrey *et al.*, 2008). Fungi endofit dapat memproduksi bermacam-macam metabolit sekunder dengan aktivasi biologi seperti antimikroba, antiosidan, antiparasit, immunomodulator dan juga bisa dijadikan sebagai insektisida untuk serangga (Kaul *et al.*, 2012).

Fungi endofit hidup secara intraseluler pada tanaman sehat dengan menginduksi tumbuhan inangnya sehingga dapat menghasilkan senyawa-senyawa metabolit sekunder. Secara umum hubungan fungi endofit dengan tumbuhan bisa diartikan sebagai sifat simbiosis dimana fungi endofit menginfeksi jaringan internal dari tumbuhan namun tidak menimbulkan efek negatif (Tran *et al.*, 2014). Fungi endofit pada akasia termasuk ke dalam golongan famili *Tuberculariaceae*, *Eurotiaceae*, *Mucoraceae*, *Amphisphaericea*, *Absidiceae*, dan *Pleosporaceae* (Siadari (2010). Penelitian Karmida (2019), menyatakan pada daun tumbuhan

akasia didapat beberapa genus dari fungi endofit antara lain *Aspergillus*, *Chrysosporium*, *Phomopsis* dan *Geotrichum*.

Antibakteri yang diperoleh dari fungi endofit akan menjadi produk yang lebih ekonomis dan efisien karena siklus hidup mikroba endofit lebih singkat dibandingkan dengan siklus hidup tumbuhan inangnya sehingga dapat menghemat waktu produksi dan juga jumlah senyawa antibakteri yang diproduksi dapat dibuat dalam skala besar tanpa memerlukan tempat yang luas serta dapat mengurangi penggunaan organ tumbuhan secara berlebihan yang dapat merusak keberlangsungan hidup tumbuhan tersebut (Murdiyah, 2017).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah fungi endofit ditemukan pada daun tumbuhan akasia (*Acacia mangium* Willd) dan berpotensi menghasilkan senyawa antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*?
2. Apa saja golongan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak metabolit sekunder fungi endofit pada daun tumbuhan Akasia (*Acacia mangium* Willd) yang memiliki aktivitas sebagai senyawa antibakteri?
3. Apa identitas isolat fungi endofit pada daun tumbuhan akasia (*Acacia mangium* Willd) yang berpotensi sebagai penghasil antibakteri berdasarkan karakter morfologi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh isolat fungi endofit pada daun tumbuhan akasia (*Acacia mangium* Willd) yang berpotensi menghasilkan senyawa antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.
2. Mengetahui golongan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak metabolit sekunder fungi endofit pada daun tumbuhan Akasia (*Acacia mangium* Willd) yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri.
3. Mengetahui identitas isolat fungi endofit pada daun tumbuhan Akasia (*Acacia mangium* Willd) yang memiliki kemampuan antibakteri paling tinggi dan mengidentifikasi secara fenotipik.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi serta database mengenai fungi endofit tumbuhan Akasia (*Acacia mangium* L.) dan potensi dari fungi endofit tumbuhan Akasia (*Acacia mangium* L.) sebagai senyawa antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, S., Wahdaningsih, S., & Untari, E. K. (2014). Uji aktivitas antibakteri fraksi n-Heksan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton & Rose) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 1(2): 61-64.
- Aoetpah, S., Sabuna, A. C., & Nge, S. T. 2019. Pengaruh Gel Ekstrak Daun Akasia (*Acacia Auriculiformis*) terhadap Proses Penyembuhan Luka Sayat pada Mencit (*Mus Musculus*). *Prosiding Seminar Nasional*. 7(1): 167-176.
- Apriliana, D., Widayat W., dan Rusli, R. 2016. Isolasi Jamur Endofit Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan Uji Aktivitas Antioksidan. *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian*. 72-77.
- Ariani. 2013. Saponin Akasia Berduri (*Accacia nilotica* L.) Sebagai Pembusa Alami dan Agensia Antibakteri dalam Sabun Cair. *Skripsi*. Salatiga: Fakultas Sains dan Matematika: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Bachtiar, S. Y., W. Tjahjaningsih, dan N. Sianita. 2012. Pengaruh Ekstrak Alga Cokelat (*Sargassum* sp.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichiacoli*. *J.ofMarineand Coastal Science*. 1 (1): 53 – 60.
- Balaban, N., & Rasooly, A. 2000. Staphylococcal enterotoxins. *International journal of food microbiology*. 61(1): 1-10.
- Bian, F., Kandou, F. E., & Rumondor, M. J. 2015. Daya hambat ekstrak etanol *Schismatoglottis* sp. terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Sains*. 15(2): 149-153.
- Brenner, D. J., Noel, R. K., dan James, T. S. 2007. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Vol 2 Part B*. USA: Department of Microbiology and Molecular Genetic Michigan State University.
- Choma, I. M., & Grzelak, E. M. 2010. Bioautographic detection in thin-layer chromatography. *Journal Of Chromatography A, Poland*. 1218: 2684-2691.
- Darmadi. 2008. *Infeksi Nosokomial : Problematika Dan Pengendaliannya*. Jakarta. : Penerbit Salemba Medika. i+170hlm.
- Davis, W., dan Stout. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Journal Applied Microbiology*. 22(4): 659-665.
- Elfidasari, D., A. M. Saraswati., G. Nufadianti., R. Samiah dan V. Setiowati. 2011. Perbandingan Kualitas Es di Lingkungan Universitas Al Azhar

- Indonesia dengan Restoran *Fast food* di Daerah Senayan dengan Indikator Jumlah *Escherichia coli* Terlarut. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*. 1(1): 18-23.
- Elfita, Muharni, Munawar, Salni, dan Oktasari, A. 2011. Senyawa Antimalaria dari Jamur Endofitik Tumbuhan Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees). *J. Natur Indonesia*. 13(2): 123-129.
- Elviasari, J., Rolan R., dan Adam R. 2015. Isolasi Jamur Endofit Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less). *J. Sains dan Kesehatan*. 1(3): 126-130.
- Engelkrik, P. G. Dan J. L. Duben-engelkrik. 2008. *Laboratory Diagnosis of Infections Disease: Essentials of Diagnostic Microbiology*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. xiv+754hlm.
- Faizal, A., & Geelen, D. 2013. Saponins and their role in biological processes in plants. *Phytochemistry reviews*. 12(4): 877-893.
- Fatisa, Y. 2013. Daya Antibakteri Ekstrak Kulit dan Buah Pulasan (*Nephelium mutabile*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara in Vitro. *Jurnal Peternakan*. 10(1): 31-38.
- Fitriarni, D. dan Rina S. 2018. Isolation and Identification of Endophytic Fungi from Leave and Stem of *Calopogonium mucunoides*. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. 3(1): 30-36.
- Gandjar, Hariati, S., Wahjuningrum., Yuhana, M., Tarman, K., Effendi,I., dan Saputra, F. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kapang Laut *Nodulisporium* sp. KT29 terhadap *Vibrio harveyi*. *Jurnal PHPI*. 21(2): 251-258.
- Gandjar, Hariati, S., Wahjuningrum., Yuhana, M., Tarman, K., Effendi,I., dan Saputra, F. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kapang Laut *Nodulisporium* sp. KT29 terhadap *Vibrio harveyi*. *J. PHPI*. 21(2): 251-258.
- Gandjar, I., Robert A. ,dan Karin V. 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. viii+136 hlm.
- Gyssens, IC. Gould, I.M., Van der Meer, 2005. *Audit for Monitoring the Quality of Antimicrobial Prscription, Policies: Theory and Practice*. Kluwer Academic Publishers:New York. h.197-226.
- Harmita dan Maksum R. 2008. *Analisis Hayati*. Jakarta: EGC. vii+166hlm.
- Hernawati, H., Suryo W., dan Sugeng S. 2011. Lead Endophytic fungi of Chili (*Capsicum annum*) and their role in the protection against *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae). *J. Biodiversitas*. 12(4): 187-191.

- Huang, W.Y., Cai, Y.Z., Xing, J., Corke, J.H. and Sun, M. 2007. *A Potential Antioxidant Resource: Endophytic Fungi From Medicinal Plants. Econ Bot.* 61:14–30.
- Jabarsyah, A. 2014. MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI DENGAN EKSTRAK SIRIH (*Piper betle* Linn) DAN POTENSI PENGGUNAANNYA DALAM PENGAWETAN IKAN. *Jurnal Harpodon Borneo*: 7(2): 109-113
- Jamal, Y., Ilyas, M., Kanti, A., dan Agusta, A. 2008. Diversitas dan Profil Metabolit Sekunder Jamur Endofit yang Diisolasi Dari Tumbuhan Gambir (*Uncaria gambir*). *Jurnal Berita Biologi*. 9(1): 149-154.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E. A. 2013. *Medizinische Mikrobiologie*. Springer-Verlag.
- Jeffrey, L., Son R., dan Tosiah S. 2008. Preliminary Screening Of Endophytic Fungi Isolated From Medical Plants at MARDI Sessang, Sarawak for Their Bioaktiviy. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 36(1): 121-126.
- Karmida, N. 2020. Identifikasi Jamur Endofit pada Daun Akasia (*Acacia mangium* Willd.) di Lahan Pasca Tambang Batu Bara Sebagai Bahan Ajar Praktikum Mikologi. *Disertasi*. Universitas Jambi: Jambi.
- Kaul, S., Gupta, M. A. dan Dhar, M. K. 2012. Endophytic Fungi from Medicinal Plants: A Treasure Hunt for Bioactive Metabolites. *Phytochemistry Reviews* 11(4):487-505.
- Krisnawati, H., Kallio, M., & Kanninen, M. 2011. *Acacia mangium* Willd.: ekologi, silvikultur dan produktivitas. CIFOR: Bogor. i+26hlm.
- Kursia, S., Alimuddin A. Fitriyanti J. S., dan Rabiatul Adhawiyah. 2017. Pemanfaatan Jamur Endofit dari Daun Murbei (*Morus alba* L.) sebagai Antibiotik. *J. As-Syifaa*. 9(7): 67-74.
- Lalamentik, G. J., Defny S. W., dan Henki R. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kacang Lunak (*Klyxum* sp.) yang Diperoleh dari Teluk Manado. *J. Ilmiah Farmasi Pharmacon*. 6(3): 24-35.
- Madduluri S., Rao, KB and Sitaram, B. 2013. *In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indigenous Plants Extract Against Five Bacterial Pathogens of Human. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 5 (4): 679-684.
- Marfuah, I., Eko N. D., dan Laras R. 2017. Kajian Potensial Ekstrak Anggur Laut (*Coulerpa racemosa*) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J. Pengetahuan & Bioteknologi Hasil Perikanan*. 7(1): 1-8.

- Marina, E., H. Manurung dan R. A. Nugroho. 2015. Uji Fitokimia dan Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Balangla (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Prosiding Seminar Sains dan Teknologi FMIPA Unmul*. 1(1): 1-10.
- McMeniman, Beale IF, Murphy GM. 1986. Nutritional Evaluation Of South West Queensland Pastures 2. The Intake And Digestion Of Organic Matter And Nitrogen By Sheep Grazing On Mitchell Grass And Mulga Grassland Association. *Australian Journal of Agricultural Research*. Australia.
- Mohali S, Slippers B, Wingfield MJ. 2006. Two new *Fusicoccum* species from *Acacia* and *Eucalyptus* in Venezuela, based on morphology and DNA sequence data. *Mycological Research*. (110): 405-413.
- Muharni, Fitriya, dan Sofa F. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *J. Kefarmasian Indonesia*. 7(2): 217-315.
- Mulyadi, M., Wuryanti, Purbowatiningrum R. 2017. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 20(3): 130-135.
- Murdiyah, S. 2017. Fungi Endofit pada Berbagai Tanaman Berkhasiat Obat di Kawasan Hutan Evergreen Taman Nasional Baluran dan Potensi Pengembangan sebagai Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Mikologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 3(1): 64-71.
- Murdiyah, S. 2017. Fungi Endofit pada Berbagai Tanaman Berkhasiat Obat di Kawasan Hutan Evergreen Taman Nasional Baluran dan Potensi Pengembangan sebagai Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Mikologi. *J. Pendidikan Biologi Indonesia*. 3(1): 64-71.
- Mustapa, M. A., Muhammad T., dan Aditya R. L. 2019. Analisis Kadar Flavonoid Total Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dalam Kulit Buah Salah (*Salacca zalacca* V.). *J. Syifa Sciences and Clinical Research*. 1(1): 1-7.
- Ngajow, M., Abidjulu, J., dan Kamu, V. S. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. 2(2): 128-132.
- Noverita, Fitria, D. dan Sinaga, E. 2009. Isolasi dan uji aktifitas antibakteri jamur endofit dari daun dan rimpang *Zingiber ottensii* Val. *Jurnal Farmasi Indonesia* 4(4):171-176.
- Nuari, S., Syariful A., Akhmad K. 2017. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* (F.A.C.Weber) Britton & Rose). *Jurnal Farmasi Galenika*. 2 (2): 118-125.

- Octavianti, R., Israwati H., dan Elsie. 2017. Isolasi Fungi Endofit dari *Melastoma malabathricum* L. dan Potensinya sebagai Antifungi. *Jurnal Bio-Site*. 3(1): 19-24.
- Pan, X., Chen, F., Wu, T., Tang, H., & Zhao, Z. 2009. *The acid, bile tolerance and antimicrobial property of Lactobacillus acidophilus NIT*. *Food Control*. 20(6): 598-602.
- Peberdy, J. F. 1987. *Biotechnology Handbooks 1: Penicillium and Acremonium*. New York: Springer Science and Business Media. 291 hlm.
- Pelczar, Michael J., dan Chan, E.C.S. 2008. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Diterjemahkan oleh: R.S.Hadioetomo, T. Imas, S.S. Tjitrosomo, dan S.L. Angka. Jakarta: Universitas Indonesia(UI Press). viii+555 hlm.
- Pitt, J. I. dan Alisa D. H. 2009. *Fungi and Food Spoilage*. New York: Springer. xv+519 hlm.
- Purwantini, I., Wahyono, Mustofa, dan Ratna A. S. 2015. Pengaruh Media pada Pertumbuhan Fungi Endofit IP-2 dan Produksi Metabolit Aktif Inhibitor Polimerisasi HEM. *J. Trad Medis*. 20(1): 51-56.
- Putri, N. R. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Buah *Limonia Acidissima* L. Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dengan Metode Difusi Cakram. *Disertasi*. Universitas Muhammadiyah Malang: Malang.
- Radji, M., Sumiati, A., Rachmayani, R., & Elya, B. 2011. Isolation of fungal endophytes from *Garcinia mangostana* and their antibacterial activity. *African Journal of Biotechnology*. 10(1): 103-107.
- Ramadhani, S., Samingan, dan Iswadi. 2017. Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit pada Daun Jamblang (*Syzigium cecini* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Unsyiah*. 2(2): 77-91.
- Raphael. 2008. *Selected Topics in the Chemistry of Natural Products*. Israel: World Scientific. xiii+581 hlm.
- Rijayanti, R., Sri L., dan Heru F. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Naskah Publikasi*. Universitas Tanjungpura: Pontianak.
- Rollando. 2019. *Senyawa Antibakteri dari Fungi Endofit*. Jakarta: Seribu Bintang. xi+96 hlm.
- Rostinawati, T. 2009. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Agar. *Penelitian Mandiri*. Universitas Padjajaran: Jatinangor.

- Rusnaeni, Desy I., Fitria L., Imelda M, dan Is I. 2016. Identifikasi Asam Mefenamat dalam Jamu Rematik yang Beredar di Distrik Heram Kota Jayapura Papua. *Journal Pharmacy*. 13(1): 84-91.
- Salni, Marisa, H., dan Mukti, R. W. 2011. Isolasi Senyawa Antibakteri dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum* Benth) dan Penentuan Nilai KHMnya. *Jurnal Penelitian Sains*. 14 (1): 38-41.
- Samson, R. A., Ellen S. H., dan Jens C. F. 2004. *Introduction to Food and Airborne Fungi 7th Edition*. Wagenigen: CBS. vi+389 hlm.
- Setiawan, E. N., Mita, N., dan Ibrahim, A. 2015. Karakterisasi dan Identifikasi Metabolit Sekunder Isolat Jamur Endofit Daun Sukun (*Artocarpus altilis*). *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-2*: 82-88.
- Setyningrum D. E, Kartika R, Simanjuntak P. 2017. Uji Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Daun Akasia (*Acacia auriculiformis*). *Karya Tulis Ilmiah*. Universitas Mulawarman: Samarinda.
- Sharma, C., Aneja, K. R., dan Kaur, M. 2014. *In Vitro Evaluation Of Anti-Microbial Spectrum Of Acacia Nilotica Leaves and Bark Extracts Against Pathogens Causing Otitis Infection*. *Journal of Innovative Biology*. 1 (1): 34-40.
- Siadari, M. H. 2010. Isolasi dan Karakterisasi Fungi Endofit pada Akar Tanaman Akasia (*Acacia* sp.) di PT Sumatera Riang Lestari Sei Kebaro Labuhan Ratu Selatan Sumatera Utara. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara: Sumatera Utara.
- Singh, B. P. 2019. *Advances in Endophytic Fungal Research*. Aizawl: Springer. vii+351 hlm.
- Suryati, N., Elizabeth B., dan Ilmiawati. 2017. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Aloe vera terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* secara In Vitro. *J. Kesehatan Andalas*. 6(3): 518-522.
- Tille, P. 2015. *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology 14th Edition*. Missouri: Elsevier. xviii+1077 hlm.
- Tran, H. B. Q., McRae, J. M., Lynch, F., & Palombo, E. A. 2010. Identification and bioactive properties of endophytic fungi isolated from phyllodes of Acacia species. *Current research, technology and education topics in applied microbiology and microbial biotechnology*. 1: 377-382.
- Vijay C. D. dan Alan C. G. 2014. *Advances in Endophytes Research*. New Delhi: Springer. vi+449 hlm.
- Wahyuni, S. dan Noviani. 2019. Isolasi Jamur Endofit dan Uji Penghambatan dengan Jamur Patogen *Fusarium oxysporum* Sebagai Agen Pengendali

- Hayati pada Tanaman Kedelai Secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional*. 2(1): 712-719.
- Waluyo, J. 2016. Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*acacia Nilotica L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Pneumoniae*. *JURNAL PEMBELAJARAN FISIKA*. 4(5): 661-672.
- Watanabe, T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi: Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species Second Edition*. Florida: CRC Press. xi+486 hlm.
- Wikansari, N., Retno H., dan Budi R. 2012. Pemeriksaan Total Kuman Udara dan *Staphylococcus aureus* di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 1(2): 384-392.
- Yuniarti, Y. (2016). KAJIAN PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT *Acacia mangium Willd.* SEBAGAI ANTIFUNGI DAN PENGUJIANNYA TERHADAP *Fusarium sp.* Dan *Ganoderma sp.* *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*. 4(2): 190-198.