

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI KAPANG ENDOFIT  
MANGROVE *Rhizophora apiculata* TERHADAP  
*Staphylococcus epidermidis***

**SKRIPSI**

**MARIA FRANSISKA LIMBONG**

**26040119120029**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2023**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI KAPANG ENDOFIT  
MANGROVE *Rhizophora apiculata* TERHADAP  
*Staphylococcus epidermidis***

**MARIA FRANSISKA LIMBONG  
26040119120029**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Ilmu Kelautan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri Kapang Endofit Mangrove  
*Rhizophora apiculata* terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Nama Mahasiswa : Maria Fransiska Limbong

Nomor Induk Mahasiswa : 26040119120029

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Dra. Wilis Ari Setyati, M.Si.

Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si.

NIP. 19651110 199303 2 001

NIP. 19690410 199403 2 004

Dekan,

Ketua

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

Program Studi Ilmu Kelautan  
Departemen Ilmu Kelautan



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.

Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phill.

NIP. 19650821 199001 2 001

NIP. 19640605 199103 1 004

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri Kapang Endofit Mangrove  
*Rhizophora apiculata* terhadap *Staphylococcus  
epidermidis*

Nama Mahasiswa : Maria Fransiska Limbong

Nomor Induk Mahasiswa : 26040119120029

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Selasa, 22 Agustus 2023

Tempat : Gedung E FPIK Undip (Ruang E.103)

Penguji Utama



Prof. Agus Trianto, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP. 19690323 199512 1 001

Penguji Anggota



Dr. Rudhi Pribadi

NIP. 19641120 199103 1 001

Pembimbing Utama



Dr. Dra. Wilis Ari Setyati, M.Si.

NIP. 19651110 199303 2 001

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si.

NIP. 19690410 199403 2 004

Ketua  
Program Studi Ilmu Kelautan

Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phill.

NIP. 19640605 199103 1 004

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya, Maria Fransiska Limbong, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah asli karya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 14 September 2023

Penulis



Maria Fransiska Limbong

NIM. 26040119120029

## ABSTRAK

(**Maria Fransiska Limbong. 26040119120029.** Aktivitas Antibakteri Kapang Endofit Mangrove *Rhizophora apiculata* terhadap *Staphylococcus epidermidis*. **Wilis Ari Setyati & Sri Sedjati**).

Kesehatan merupakan hal yang esensial dalam kehidupan setiap individu. Penyakit kulit merupakan penyakit non-fatal yang dapat mempengaruhi 30-70% individu secara global tanpa memandang kelompok umur. Penyakit kulit pada manusia disebabkan oleh infeksi patogen seperti bakteri *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., dan jamur seperti *Candida* sp. dan *Malassezia*. Penyakit kulit umumnya ditangani dengan pemberian antibiotik. Pemberian antibiotik menjadi tidak efektif lagi akibat resistensi dari patogen penyebab infeksi kulit. Oleh karena itu, penemuan antibiotik baru untuk mengatasi patogen penyebab penyakit kulit penting dilakukan. Salah satu sumber bahan hayati laut yang menarik untuk diteliti adalah kapang endofit mangrove. Kapang endofit mangrove diketahui memiliki senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi kapang endofit mangrove *Rhizophora apiculata* yang memiliki kemampuan melawan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Isolat kapang yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri kemudian diuji untuk menentukan konsentrasi ekstrak kapang yang diperlukan untuk menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri tersebut, serta mengidentifikasi jenis senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak kapang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengambilan sampel, isolasi dan purifikasi kapang, skrining aktivitas antibakteri metode *agar plug*, identifikasi makroskopis, identifikasi molekuler dengan ekstraksi DNA menggunakan metode Chelex, uji MIC dengan metode mikrodilusi, uji MBC, serta uji TLC. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat satu spesies kapang endofit mangrove *Rhizophora apiculata* dengan diberi kode MG.05.T.15 yang memiliki aktivitas antibakteri melawan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan konsentrasi minimum sebesar 2,5 mg/mL untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan konsentrasi sebesar 5 mg/mL untuk membunuh pertumbuhan bakteri patogen tersebut. Hasil identifikasi molekuler menunjukkan bahwa isolat MG.05.T.15 memiliki kemiripan dengan *Diaporthe sennae* dengan homologi sebesar 96,52%. Ekstrak etil asetat isolat potensial diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu fenol, flavonoid, dan terpenoid. Ekstrak metanol isolat potensial mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, dan terpenoid.

**Kata Kunci:** Antibakteri, *S. epidermidis*, Kapang Endofit, Mangrove

## ABSTRACT

(**Maria Fransiska Limbong. 26040119120029.** *Antibacterial Activity of Mangrove Endophytic Fungi from Rhizophora apiculata against Staphylococcus epidermidis Bacteria.* **Wilis Ari Setyati & Sri Sedjati).**

*Health is an essential part of every individual's life. Skin health is important to maintain in order to prevent skin disease infections. Skin diseases in humans are caused by pathogenic infections of bacteria such as Staphylococcus sp., Streptococcus sp., and fungi such as Candida sp. and Malassezia. Skin diseases are usually treated with antibiotics. Antibiotic treatment is no longer effective anymore due to resistance from pathogens that cause skin infections. Therefore, the discovery of new antibiotics to against pathogen that cause skin diseases is important. One of the interesting sources of marine biological resources to be studied is mangrove endophytic fungi. Mangrove endophytic fungi are known have bioactive compounds that potentially as antibacterial. This research aims to isolate the mangrove endophytic fungi from Rhizophora apiculata that have antibacterial acitivity against Staphylococcus epidermidis bacteria. The isolate that known having antibacterial acitivity then tested to determine the concentration of fungi extract needed to inhibit and kill the growth of that bacteria, as well as to identify the types of secondary metabolites compounds that contained in the extract. The methods used in this research included sampling, isolation and purification of fungi, screening for antibacterial activity using the agar plug method, macroscopic identification, molecular identification by DNA extraction using the Chelex method, MIC assay using the microdilution method, MBC assay, and TLC assay. The results of this research indicate that there is one species of mangrove endophytic fungi from Rhizophora apiculata coded MG.05.T.15 which has antibacterial activity against Staphylococcus epidermidis bacteria with a minimum concentration of 2,5 mg/mL to inhibit the growth of pathogenic bacteria and a concentration of 5 mg/mL to kill the growth of this pathogenic bacteria. The result of molecular identification showed that strain isolate MG.05.T.15 has similarity with Diaporthe sennae with homology 96.52%. Ethyl acetate extract of potential isolates is known containing secondary metabolite compounds such as phenols, flavonoids, and terpenoids. Methanol extract of potential isolates contains secondary metabolite compounds such as alkaloids, flavonoids, and terpenoids.*

**Keywords:** *Antibacterial, S. epidermidis, Endophytic Fungi, Mangrove*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yesus Kristus atas kasih dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “Aktivitas Antibakteri Kapang Endofit Mangrove *Rhizophora apiculata* terhadap *Staphylococcus epidermidis*”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Dra. Wilis Ari Setyati, M.Si. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan banyak perhatian dan bimbingan kepada penulis dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan banyak perhatian dan bimbingan kepada penulis dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini;
3. Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc. selaku dosen wali yang telah memberikan banyak perhatian dan arahan selama perkuliahan;
4. Dr. Mada Triandala Sibero, S.Pi., M.Si selaku dosen kepala proyek penelitian yang telah memberikan banyak ilmu bermanfaat serta membimbing penulis dengan sabar dalam proses penelitian skripsi ini;
5. Kedua orang tua dan keluarga saya yang selalu memberikan semangat, segala doa, motivasi, dan dukungan materiil selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Diponegoro;
6. Semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, sangat diharapkan adanya saran dan kritik yang membangun demi perbaikan penulisan skripsi ini. Semoga karya ilmiah/skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 14 September 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Waktu dan Tempat.....	5
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	6
2.2 Asosiasi.....	8
2.3 Kapang Endofit Mangrove.....	8
2.4 Aktivitas Antibakteri pada Kapang.....	9
2.5 <i>Staphylococcus epidermidis</i> .....	10
2.6 Senyawa Metabolit Sekunder pada Kapang .....	12
<b>3. MATERI DAN METODE</b> .....	<b>14</b>
3.1 Materi Penelitian.....	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	14
3.2.1 Alat Penelitian .....	14
3.2.2 Bahan Penelitian .....	16
3.3 Metode Penelitian .....	18
3.3.1 Pengambilan Sampel .....	18
3.3.2 Isolasi Kapang .....	19
3.3.3 Purifikasi Kapang .....	19
3.3.4 Skrining Aktivitas Antibakteri dengan Metode <i>Agar Plug</i> ....	19

3.3.5	Identifikasi Makroskopis .....	20
3.3.6	Identifikasi Molekuler .....	20
3.3.7	Produksi Ekstrak Kasar .....	22
3.3.8	Uji <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) dan <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC).....	23
3.3.9	Uji <i>Thin Layer Chromatography</i> (TLC) .....	25
3.4	Diagram Alir Penelitian .....	26
<b>4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	27
4.1.1	Sampel Mangrove.....	27
4.1.2	Isolat Kapang Endofit <i>Rhizophora apiculata</i> .....	28
4.1.3	Aktivitas Antibakteri dari Kapang Endofit <i>Rhizophora apiculata</i> .....	29
4.1.4	Identifikasi Molekuler .....	30
4.1.5	Penentuan <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC).....	31
4.1.6	Penentuan <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC).....	31
4.1.7	Profil Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Kapang Potensial .....	32
4.2	Pembahasan .....	35
4.2.1	Sampel Mangrove.....	35
4.2.2	Isolat Kapang Endofit <i>Rhizophora apiculata</i> .....	36
4.2.3	Aktivitas Antibakteri dari Kapang Endofit <i>Rhizophora apiculata</i> .....	37
4.2.4	Identifikasi Molekuler .....	39
4.2.5	Penentuan <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC).....	41
4.2.6	Penentuan <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC).....	42
4.2.7	Profil Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Kapang Potensial .....	43
<b>5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
5.1	Kesimpulan .....	47
5.2	Saran .....	47
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>58</b>
	<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>70</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Alat Penelitian .....	14
<b>Tabel 3.2</b> Bahan Penelitian.....	16
<b>Tabel 4.1</b> Identifikasi Sampel Mangrove dan Parameter Lingkungan .....	27
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Identifikasi Makroskopis Kapang Endofit Mangrove.....	28
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Skrining Aktivitas Antibakteri Metode <i>Agar Plug</i> .....	29
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Identifikasi Spesies Isolat melalui DNA.....	30
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Uji <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) terhadap Patogen <i>Staphylococcus epidermidis</i> .....	31
<b>Tabel 4.6</b> Hasil <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC) terhadap Patogen <i>Staphylococcus epidermidis</i> .....	32
<b>Tabel 4.7</b> Nilai <i>Retention Factor</i> (Rf) Hasil Analisa TLC dari Ekstrak Etil Asetat MG.05.T.15 Sebelum dan Sesudah Penambahan Reagen.....	33
<b>Tabel 4.8</b> Nilai <i>Retention Factor</i> (Rf) Hasil Analisa TLC dari Ekstrak Metanol MG.05.T.15 Sebelum dan Sesudah Penambahan Reagen.....	35

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> <i>Rhizophora apiculata</i> .....	7
<b>Gambar 2.2</b> Koloni <i>Staphylococcus Epidermidis</i> yang Ditumbuhkan dalam Media <i>Mannitol Salt Agar</i> .....	12
<b>Gambar 3.1</b> Peta Lokasi Pengambilan Sampel Mangrove .....	18
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Alir Penelitian.....	26
<b>Gambar 4.1</b> Morfologi Daun Mangrove Hasil Sampling .....	28
<b>Gambar 4.2</b> Hasil Visualisasi DNA Isolat Kapang MG.05.T.15 .....	30
<b>Gambar 4.3</b> Pohon Filogenetik Isolat Kapang MG.05.T.15 dan Outgroup.....	31
<b>Gambar 4.4</b> Profil TLC Ekstrak Etil Asetat Isolat MG.05.T.15.....	32
<b>Gambar 4.5</b> Profil TLC Ekstrak Metanol Isolat MG.05.T.15 .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Dokumentasi Sampel Mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	59
<b>Lampiran 2.</b> Dokumentasi Hasil Isolasi Kapang Endofit Mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> .....	60
<b>Lampiran 3.</b> Dokumentasi Isolat Kapang Aktif .....	61
<b>Lampiran 4.</b> Dokumentasi Hasil Skrining Antibakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> .....	63
<b>Lampiran 5.</b> Hasil Sekuensing Isolat MG.05.T.15 Menggunakan Primer ITS1F dan ITS4R.....	64
<b>Lampiran 6.</b> Dokumentasi Hasil Uji MIC .....	65
<b>Lampiran 7.</b> Perhitungan Nilai <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) .....	66
<b>Lampiran 8.</b> Dokumentasi Hasil Uji <i>Minimum Bacteriacidal Concentration</i> (MBC).....	67
<b>Lampiran 9.</b> Perhitungan Nilai Rf Hasil Uji TLC .....	68
<b>Lampiran 10.</b> Dokumentasi Penelitian .....	69