

**DETEKSI RESISTENSI ANTIBIOTIK DARI BAKTERI
ENDOFIT MANGROVE *Rhizophora mucronata* DI PANTAI
TIRANG, SEMARANG**

SKRIPSI

**MAHFUD NOOR
26010120140076**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2025**

**DETEKSI RESISTENSI ANTIBIOTIK DARI BAKTERI
ENDOFIT MANGROVE *Rhizophora mucronata* DI PANTAI
TIRANG, SEMARANG**

**MAHFUD NOOR
26010120140076**

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

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Deteksi Resistensi Antibiotik dari Bakteri Endofit
Mangrove *Rhizophora mucronata* di Pantai Tirang,
Semarang

Nama Mahasiswa : Mahfud Noor

Nomor Induk Mahasiswa : 26010120140076

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK)

Departemen/Program Studi : Sumber Daya Akuatik/Manajemen Sumber Daya
Perairan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Aninditia Sabdaningsih, S.Si., M.Si.
NIP. 199008092018032001



Oktavianto Eko Jati, S.Pi., M.Si.
NIP. H.7199010202018071001

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Agus Trianto, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 196903231995121001

Ketua
Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan
Departemen Sumberdaya Akuatik



Dr. Ir. Suryanti M.Pi.
NIP. 196507062002122001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Deteksi Resistensi Antibiotik dari Bakteri Endofit
Mangrove *Rhizophora mucronata* di Pantai Tirang,
Semarang

Nama Mahasiswa : Mahfud Noor

Nomor Induk Mahasiswa : 26010120140076

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK)

Departemen/Program Studi : Sumber Daya Akuatik/Manajemen Sumber Daya
Perairan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Jumat/10 Januari 2025

Tempat : Ruang Sidang Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan

Mengesahkan,

Penguji Utama



Dr. Ir. Haeruddin, M.Si.
NIP. 196308081992011001

Penguji Anggota



Dr. Diah Ayuiningrum, S.Pd., M.Si.
NIP. 199405212019032017

Pembimbing Utama



Dr. Aninditia Sabdaningsih, S.Si., M.Si.
NIP. 199008092018032001

Pembimbing Anggota



Oktavianto Eko Jati, S.Pi., M.Si.
NIP. H.7199010202018071001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Mahfud Noor, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “Deteksi Resistensi Antibiotik dari Bakteri Endofit Mangrove *Rhizophora mucronata* di Pantai Tirang, Semarang” adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya. Penelitian dalam karya ilmiah/skripsi ini merupakan bagian Penelitian Riset Publikasi Internasional (RPI) yang didanai oleh LPPM Universitas Diponegoro atas Dana Hibah Riset Publikasi Internasional (RPI) Universitas Diponegoro dengan Nomor SK : 185-71/UN7.D2/PP/V/2023.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini 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, 20 Januari 2025

Penulis,



Mahfud Noor
26010120140076

ABSTRAK

(Mahfud Noor. 26010120140076. Deteksi Resistensi Antibiotik dari Bakteri Endofit Mangrove *Rhizophora mucronata* di Pantai Tirang, Semarang. Aninditia Sabdaningsih dan Oktavianto Eko Jati).

Kawasan Pantai Tirang merupakan wilayah pantai yang memiliki ekosistem mangrove. Pantai Tirang memiliki aktivitas pariwisata dan budidaya perikanan (tambak). Aktivitas budidaya perikanan yang dilakukan tidak terlepas dari penggunaan obat-obatan seperti antibiotik. Penggunaan antibiotik untuk mencegah penyakit menjadi salah satu upaya yang digunakan dan terus meningkat, penggunaan yang berlebihan dapat menyebabkan resistensi (kebal). Resistensi antibiotik menjadi salah satu masalah global yang cukup penting untuk dipelajari. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kelimpahan bakteri pada mangrove di Pantai Tirang; mengetahui bakteri endofit yang resisten terhadap antibiotik *Erythromycin* dan *Chloramphenicol*; dan mengetahui tingkat resistensi bakteri pada lokasi mangrove yang berbeda. Penelitian dilakukan pada bulan Januari-April 2024 dengan pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Sampel yang diambil berupa bagian tubuh mangrove yaitu daun, batang dan akar pada 2 stasiun berbeda di 3 titik. Hasil dari penelitian kelimpahan bakteri tertinggi yaitu berasal dari akar pada stasiun 1 yaitu sebesar $5,66 \times 10^3$ CFU/mL. Karakteristik bakteri secara makroskopis didominasi oleh bentuk *circular* (22 isolat), dengan warna putih susu (39 isolat), elevasi *convex* (24 isolat) dan tepian *undulate* (21 isolat). Jumlah bakteri yang resisten terhadap antibiotik *Erythromycin* 10 dan *Chloramphenicol* berjumlah 5 isolat. Tingkat resistensi tertinggi pada antibiotik *Erythromycin* yaitu di stasiun 2 pada akar mangrove berjumlah 8 isolat dan pada antibiotik *Chloramphenicol* tingkat resistensi tertinggi terdapat pada stasiun 2 di daun mangrove berjumlah 3 isolat. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa setiap isolat pada bagian tubuh mangrove memiliki kelimpahan dan kepekaan terhadap antibiotik yang berbeda.

Kata kunci: Antibiotik, Bakteri, Mangrove, Pantai Tirang, Resistensi

ABSTRACT

(Mahfud Noor. 26010120140076. *Detection of Antibiotic Resistance from Mangrove Endophytic Bacteria Rhizophora mucronata at Tirang Beach, Semarang. Aninditia Sabdaningsih and Oktavianto Eko Jati*).

Tirang Beach area is a coastal area that has a mangrove ecosystem. Tirang Beach has tourism and fisheries cultivation activities (ponds). Aquaculture activities carried out cannot be separated from the use of drugs such as antibiotics. The use of antibiotics to prevent disease is one of the efforts used and continues to increase, excessive use can cause resistance (immunity). Antibiotic resistance is a global problem that is quite important to study. The objectives of this study were to determine the abundance of bacteria in mangroves on Tirang Beach; to determine endophytic bacteria that are resistant to Erythromycin and chloramphenicol antibiotics; and to determine the level of bacterial resistance at different mangrove locations. The study was conducted in January-April 2024 with sampling using the purposive sampling method. The samples taken were parts of the mangrove body, namely leaves, stems and roots at 2 different stations at 3 points. The results of the study showed that the highest bacterial abundance came from the roots at station 1, which was 5.66×10^3 CFU/mL. The macroscopic characteristics of bacteria were dominated by circular shapes (22 isolates), with milky white color (39 isolates), convex elevation (24 isolates) and undulate edges (21 isolates). The number of bacteria that were resistant to Erythromycin 10 and chloramphenicol antibiotics was 5 isolates. The highest level of resistance to erythromycin antibiotics was at station 2 in the mangrove roots with 8 isolates and to Chloramphenicol antibiotics the highest level of resistance was at station 2 in the mangrove leaves with 3 isolates. Based on the research that has been done, it was found that each isolate in the mangrove body part has different abundance and sensitivity to antibiotics.

Keywords: *Antibiotics, Bacteria, Mangrove, Resistance, Tirang Beach*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan anugerah-Nya, sehingga laporan penelitian yang berjudul “**Deteksi Resistensi Antibiotik dari Bakteri Endofit Mangrove *Rhizophora mucronata* di Pantai Tirang, Semarang**” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Agus Trianto, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro;
2. Ibu Dr. Aninditia Sabdaningsih, S.Si., M.Si. dan Bapak Oktavianto Eko Jati, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam penyusunan laporan penelitian ini;
3. Bapak Dr. Ir. Haeruddin, M.Si. dan Ibu Dr. Diah Ayuningrum, S.Pd., M.Si. selaku dosen penguji dalam sidang ujian skripsi penulis atas masukan serta saran dalam perbaikan laporan skripsi ini;
4. Ibu Ir. Siti Rudiyanti, M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama kegiatan perkuliahan;
5. Ibu Dr. Anindita Sabdaningsih, S.Si, M. Si. atas kesempatan yang telah diberikan untuk ikut serta dalam penelitian ini melalui penelitian hibah dari LPPM Undip dengan skema Riset Publikasi Internasional (RPI) dengan Nomor SK: 185-71/UN7.D2/PP/V/2023 yang telah mendanai penelitian ini;
6. Kedua orang tua atas segala doa, semangat, dukungan, dan fasilitas yang telah diberikan baik secara moral maupun material; dan
7. Seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan laporan penelitian ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kesalahan dari segi sistematika bahasa maupun penulisannya. Oleh karena itu, penulis mohon maaf dan menerima saran dan kritik untuk kesempurnaan skripsi ini serta semoga dapat bermanfaat bagi semua pembaca.

Semarang, Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat	4
1.5. Waktu dan Tempat.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Ekosistem Mangrove.....	7
2.2. Bakteri.....	8
2.3. Media Kultur	9
2.4. Antibiotik.....	10
2.4.1. <i>Erythromycin</i>	11
2.4.2. <i>Chloramphenicol</i>	12
2.5. Uji Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik.....	13
2.6. Pewarnaan Gram	14
2.6.1. Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif	14
3. MATERI DAN METODE	15
3.1. Materi	15
3.1.1. Alat.....	15
3.1.2. Bahan	15
3.2. Metode.....	16
3.2.1. Pengambilan Sampel.....	16
3.2.2. Pengukuran Parameter Lingkungan Perairan.....	18
3.2.3. Sterilisasi Alat dan Bahan	18
3.2.4. Pembuatan Media Kultur	19
3.2.5. Pengenceran Bertingkat	19
3.2.6. Isolasi Bakteri	20
3.2.7. Purifikasi Bakteri	21
3.2.8. Uji Resistensi Bakteri	22

3.2.9. Uji Gram Bakteri.....	23
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Hasil	25
4.1.1. Pengukuran Parameter Lingkungan	25
4.1.2. Kelimpahan Bakteri	25
4.1.2.1. Kelimpahan Bakteri Mangrove	25
4.1.2.2. Hasil perhitungan <i>Total Plate Count</i> (TPC)	28
4.1.3. Purifikasi dan Karakteristik Morfologi Bakteri	29
4.1.4. Uji Resistensi Antibiotik	30
4.1.5. Hasil Pewarnaan Gram	33
4.2. Pembahasan.....	36
4.2.1. Kondisi Lingkungan Mangrove Pantai Tirang.....	36
4.2.2. Kelimpahan Bakteri Mangrove Pantai Tirang	37
4.2.3. Karakteristik Morfologi Bakteri Mangrove Pantai Tirang	38
4.2.4. Uji Resistensi Isolat Bakteri Mangrove Terhadap Antibiotik	39
4.2.5. Pewarnaan Gram Isolat Bakteri Mangrove Pantai Tirang	41
5. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	52
RIWAYAT HIDUP.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Koordinat lokasi penelitian.....	17
Tabel 3.2. Jenis antibiotik dan zona hambat.....	23
Tabel 4.1. Hasil parameter lingkungan.....	25
Tabel 4.2. Kode Sampel Isolasi Bakteri	26
Tabel 4.3. Hasil perhitungan <i>Total Plate Count</i> (CFU/mL)	27
Tabel 4.4. Hasil pengamatan karakteristik morfologi bakteri	29
Tabel 4.5. Hasil uji resistensi bakteri.....	31
Tabel 4.6. Hasil Pewarnaan Gram	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Skema pendekatan masalah	5
Gambar 2.1. <i>Rhizophora mucronata</i> (A) Daun (B) Propagul (C) <i>R. mucronata</i> (D) Daun (E) Akar.....	6
Gambar 2.2. Morfologi Bakteri	9
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian	17
Gambar 3.2. Pengenceran bertingkat.....	20
Gambar 3.3. Metode <i>pour plate</i>	21
Gambar 3.4. Metode <i>streak plate</i>	22
Gambar 3.5. Pengukuran diameter zona hambat	23
Gambar 3.6. Metode pewarnaan Gram.....	24
Gambar 4.1. Kelimpahan koloni bakteri di masing-masing stasiun.....	28
Gambar 4.2. Kelimpahan koloni bakteri di masing-masing stasiun.....	28
Gambar 4.3. Profil resistensi bakteri mangrove di Pantai Tirang.....	32
Gambar 4.4. Hasil Uji Resistensi Isolat Bakteri terhadap Antibiotik	32
Gambar 4.5. Tingkat Resistensi Bakteri terhadap Antibiotik	33
Gambar 4.6. Persentase Resistensi bakteri Gram positif dan negatif.....	35
Gambar 4.7. Persentase bakteri Gram positif dan negatif	35
Gambar 4.8. Hasil pewarnaan Gram pembesaran 1000x	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pengambilan Sampel	53
Lampiran 2. Dokumentasi Prosedur Kegiatan	54
Lampiran 3. Dokumentasi Alat dan Bahan	55
Lampiran 4. Dokumentasi Isolat Bakteri Mangrove Tambak	56
Lampiran 5. Dokumentasi Isolat Bakteri Mangrove Pantai Tirang	58
Lampiran 6. Dokumentasi Zona Hambat Isolat Bakteri Terhadap Antibiotik <i>Erythromycin</i>	61
Lampiran 7. Dokumentasi Zona Hambat Isolat Bakteri Terhadap Antibiotik <i>Chloramphenicol</i>	65
Lampiran 8. Hasil Pewarnaan Gram Bakteri Tambak.....	69
Lampiran 9. Hasil Pewarnaan Gram Bakteri Pantai Tirang	71
Lampiran 10. Perhitungan Zona Hambat Bakteri Resisten Antibiotik <i>Erythromycin</i>	74
Lampiran 11. Perhitungan Zona Hambat Bakteri Resisten Antibiotik <i>Chloramphenicol</i>	76