

ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI RIZOSFER MANGROVE SEBAGAI PEMACU TUMBUH TANAMAN

ABSTRAK

Hutan mangrove yang terletak di pesisir merupakan salah satu ekosistem paling produktif di dunia. Ekosistem mangrove memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan ekosistem lainnya, karena dibatasi oleh variasi faktor abiotik *spatio-temporal*, seperti salinitas, suhu, nutrisi, eutrofikasi, dan polusi. Rizosfer mangrove merupakan lingkungan khusus yang menyediakan sumber bakteri halotoleran, yang mampu bertahan hidup pada setidaknya 400 mM garam laut, banyak *strain* di antaranya termasuk isolat *rhizobacteria* yang diidentifikasi memiliki berbagai sifat bermanfaat yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri rizosfer dari mangrove Pintu Kota, Sulawesi Utara serta mengetahui aktivitasnya sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Prosedur penelitian ini meliputi isolasi bakteri menggunakan metode *Total Plate Counting* (TPC), pemurnian isolat bakteri berdasarkan sifat morfologi, karakterisasi bakteri dengan pengujian biokimia seperti pengujian *Indole Acetic Acid* (IAA), pelarut fosfat, pengikatan nitrogen, produksi enzim, dan salinitas, kemudian dilakukan pengaplikasian sebagai pemacu tumbuh pada tanaman jagung. Berdasarkan karakteristiknya, 20 isolat bakteri rizosfer mangrove mampu menghasilkan hormon IAA, 11 isolat bakteri mampu memfiksasi nitrogen, 10 isolat bakteri pelarut fosfat, 20 isolat bakteri rizosfer mampu menghasilkan enzim katalase, 6 isolat bakteri mampu menghasilkan enzim amilase, 2 isolat bakteri menghasilkan enzim selulase, tiga isolat bakteri menghasilkan enzim protease. Pengaplikasian formula bakteri terpilih pada tanaman jagung menunjukkan adanya aktivitas memacu pertumbuhan tanaman, dari empat formula yang diujikan formula F4 tumbuh secara signifikan lebih besardari pada kontrol dilihat dari tinggi tanaman, berat basah akar, berat kering tajuk, dan berat basah tajuk.

Kata Kunci : Aktifitas rizobakteri, mangrove, halotoleran.

ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF THE MANGROVE RHIZOSPHERE AS PLANT GROWTH PROMOTING

ABSTRACT

Coastal mangrove forests are among the world's most productive ecosystems. Because they are constrained by changes in spatiotemporal abiotic factors, such as salinity, temperature, nutrients, eutrophication, and pollution, mangrove ecosystems vary from other ecosystems in some ways. The mangrove rhizosphere is a special environment that provides a source of halo-tolerant bacteria that can survive at a minimum of 400 mm of sea salt. Many strains of them include rhizobacteria isolates that have been identified as having various beneficial properties that can improve plant growth. The purpose of this research is to isolate and characterize rhizosphere bacteria in the Pintu Kota mangrove, North Sulawesi, and determine their activity as plant growth promoters. Using the Total Plate Counting (TPC) method, the researchers isolate the bacteria, purify the isolates based on their morphological characteristics, and characterize the bacterial using biochemical tests such as Indole Acetic Acid (IAA) test, phosphate solvents, nitrogen-fixing, enzyme production, and salinity, the bacteria are then used as a growth promoter in corn plants. Based on their characteristics, twenty rhizosphere bacteria isolated from mangroves were able to produce the hormone IAA, eleven bacteria isolates were able to fix nitrogen, ten bacteria isolates were phosphate-solubilizing bacteria, twenty rhizosphere bacteria isolates were able to produce the enzyme catalase, six bacteria isolates able to produce the enzyme amylase, two isolates of bacteria produced cellulase enzyme, three isolates of bacteria produced protease enzyme. Applying specific bacterial formulas to corn plants demonstrated their ability to stimulate growth, of the four formulas tested, the F4 formula significantly outgrew the control as measured by plant height, wet weight of the roots, dry weight of the crown, and wet weight of the crown.

Keywords : Rhizobacteria activity, mangrove, halotolerant.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi yang ditulis dengan judul Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Rizosfer Mangrove sebagai Pemacu Tumbuh Tanaman merupakan sepenuhnya asli hasil karya penulis pribadi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten. Adapun sumber serta pendapat orang lain yang terdapat dalam penulisan ini telah penulis cantumkan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam bidang penulisan karya tulis ilmiah di Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa sebagian ataupun seluruh isi pada skripsi ini adalah hasil perbuatan jiplakan dari karya tulis orang lain, maka penulis bersedia untuk menerima sanksi yang berlaku di Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Serang, 21 Juni 2024



Rahma Eka Fadila

201710045

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI RIZOSFER
MANGROVE SEBAGAI PEMACU TUMBUH TANAMAN**

Oleh:

RAHMA EKA FADILA

NIM: 201710045

Menyetujui,

Pembimbing I,



Dr. Asep Saefurrohman, M.Si.
NIP. 197808272003121003

Pembimbing II,



Dr. Rahayu Fitriani Wangsa Putrie, M.Si.
NIP. 198905072015022002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains



Dr. Asep Saefurrohman, M.Si.
NIP. 197808272003121003

Ketua Program Studi



Laksmi Puspitasari, M.Si.
NIP. 199101232020122004

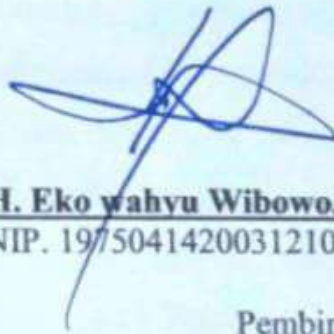
PENGESAHAN

Skripsi a.n. Rahma Eka Fadila, NIM: 201710045 yang berjudul "Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Rizosfer Mangrove sebagai Pemacu Tumbuh Tanaman" telah diujikan dalam Ujian Tugas Akhir Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten pada tanggal 27 Juni 2024.

Skripsi tersebut telah disahkan dan diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.


Serang, 27 Juni 2024

Ketua Sidang



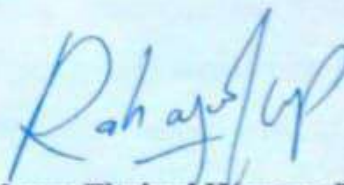
Dr. H. Eko Wahyu Wibowo, M.Si.
NIP. 197504142003121002

Pembimbing Utama



Dr. Asep Saefurohman, M.Si.
NIP. 197808272003121003

Pembimbing Pendamping



Dr. Rahayu Fitriani Wangsa Putrie, M.Si.
NIP. 1989050720150222002

Penguji I



Laksmi Puspitasari, M.Si.
NIP. 199101232020122004

Penguji II



Analekta Tiara Perdana, M.Si.
NIP. 199103272022032001

RIWAYAT HIDUP

Rahma Eka Fadila penulis karya ilmiah dengan judul “Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Rizosfer Mangrove sebagai Pemacu Tumbuh Tanaman” ini lahir sebagai putri dari Bapak Ramisin dan Ibu Eem Sulaemanah pada tanggal 16 Agustus 2002 di Tangerang. Riwayat pendidikan yang ditempuh yaitu TK Islam Al-Husna pada tahun 2006-2008, SDN 2 Cisereh pada tahun 2008-2014, MTsN 2 Kab. Tangerang pada tahun 2014-17, SMAN 6 Kab. Tangerang pada tahun 2017-2020. Tahun 2020 melanjutkan pendidikan sebagai mahasiswa Biologi di Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Selama menjadi mahasiswa penulis mengikuti berbagai kegiatan guna menambah pengalaman dan juga relasi pertemanan. Kegiatan akademik yang diikuti yaitu menjadi Asisten Praktikum Biologi Dasar pada tahun 2021, Asisten Praktikum Struktur dan Perkembangan Tumbuhan (SPT) pada tahun 2022, Asisten Praktikum Fisiolog Hewan pada tahun 2024, dan mengikuti organisasi internal kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Biologi sebagai anggota pengurus bidang Pemberdayaan Perempuan (PP) selama 1 periode pada 2022/2023. Adapun kegiatan diluar kampus yaitu magang riset MBKM di BRIN Cibinong (2023) selama 6 bulan lamanya dan Program Barista BRIN (2023-2024) selama 12 bulan lamanya.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan sepenuhnya kepada orang tua yang dicintai, Ayah (Ramisin) dan Mama (Eem Sulaemanah). Terimakasih kepada keduanya yang mendorong penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini tepat waktu. Terimakasih atas segala doa, *support*, kesabaran, kasih sayang, pengorbanan, dan ketulusan dalam mendidik serta mendampingi, dan kepada adik-adik (Cut Razwa Syakila, Rasya Syahria Izza, dan Khoirunizam Agara Bangko) yang menjadi tempat melepas penat.

MOTTO

Bahkan jika merasa berat dan ingin menyerah, tetaplah berjalan *and make it
look EASY*

“Easy peasy lemon squeezy”

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan taufik, hidayah, dan inayah-Nya untuk menyelesaikan Skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Shalawat dan salam semoga tercurah pada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarganya, sahabatnya, dan para pengikutnya yang setia hingga akhir zaman. Skripsi yang ditulis berjudul **“Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Rizosfer Mangrove sebagai Pemacu Tumbuh Tanaman”** merupakan tugas akhir yang harus dilakukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Program Studi Biologi Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak atas bantuan mereka dalam menyelesaikan skripsi ini:

1. Rektor Universitas Islam Negeri sultan Maulana Hasanuddin Bante, Prof. Dr. Wawan Wahyuddin, M.Pd., yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menjadi mahasiswa di lingkungan UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.
2. Dr. Asep Saepurrohman, M.Si sebagai Dekan Fakultas Sains sekaligus pembimbing skripsi utama yang senantiasa selalu meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan masukan serta arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Laksmi Pupitasari, M.Si sebagai Ketua Program Studi Biologi.
4. Dr. Rahayu Fitriani Wangsa Putrie, M.Si sebagai pembimbing pendamping yang senantiasa selalu meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan masukan serta arahan selama proses penyusunan skripsi ini.

5. Riski Andrian Jasmi, M.Sc sebagai dosen pembimbing akademik terimakasih atas bimbingan yang telah diberikan selama ini.
6. Seluruh Dosen di Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten yang telah mengajarkan dan memberi saya pengetahuan yang bermanfaat selama menempuh pendidikan di UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.
7. Seluruh peneliti dan teknisi laboratorium BRIN yang telah membimbing saya dan memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian skripsi ini.
8. Saudara, teman-teman, serta para sahabat yang selalu membantu dan menemani selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, serta memberikan keceriaan, motivasi, serta dukungan yang luar biasa.

Sebelumnya, penulis mengakui bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis sangat berharap kritik dan saran dari pembaca akan mendorong perbaikan lebih lanjutnya. Akhir kata, hanya kepada Allah SWT, penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi yang membaca pada umumnya, dan bagi segenap Program Studi Biologi. Aamiin.

Serang, 13 Juni 2024

Rahma Eka Fadila

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	6
C. Rumusan Masalah	7
D. Tujuan Penelitian	8
E. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	9
B. Hasil Penelitian Relevan	17
C. Kerangka Berpikir	18
D. Hipotesis	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	21
B. Alat dan Bahan	21
C. Jenis Metode Penelitian	22
D. Teknik Pengumpulan Data	22
E. Teknik Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Isolasi Bakteri Rizosfer Mangrove Pintu Kota	34
B. Pengujian Karakterisasi Bakteri Rizosfer Mangrove Pintu Kota	35

4.1. <i>Indole Acetic Acid</i> (IAA).....	37
4.2. Fiksasi Nitrogen	39
4.3. Pelarut Fosfat.....	40
4.4. Pelarut Kalium.....	42
4.5. Cekaman Salinitas	43
4.6. Enzim Amilase	45
4.7. Enzim Selulase	46
4.8. Enzim Protease	47
4.9. Enzim Katalase.....	47
C. Pengaplikasian Bakteri pada Tanaman Jagung	48
D. Identifikasi Molekuler	55
E. Pewarnaan Gram.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	58
B. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	79