



APLIKASI MIKROB UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN TANAMAN MINDI (*Melia azedarach* L.)

CUT FEBRINA KEUMALA



**PROGRAM STUDI SILVIKULTUR TROPIKA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Aplikasi Mikrob untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Mindi (*Melia azedarach* L.)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, April 2025

Cut Febrina Keumala
E4501222013



RINGKASAN

CUT FEBRINA KEUMALA. Aplikasi Mikrob untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Mindi (*Melia azedarach* L.). Dibimbing oleh ARUM SEKAR WULANDARI dan YUNIK ISTIKORINI.

Mindi (*Melia azedarach* L.) merupakan salah satu anggota famili *Meliaceae* yang memiliki beragam manfaat, seperti bahan konstruksi bangunan, insektisida alami, dan obat-obatan. Namun, tanaman mindi menghadapi kendala dalam proses perkecambahan akibat karakteristik fisiologis benihnya. Penyimpanan benih mindi menjadi tantangan tersendiri karena benih yang tidak disimpan dengan baik akan mengalami penurunan viabilitas. Oleh karena itu, metode penyimpanan yang tepat sangat diperlukan untuk mempertahankan kualitas benih agar tetap memiliki daya kecambah yang tinggi dalam jangka waktu tertentu. Selain itu, pada tingkat bibit, peningkatan kualitas bibit tanaman mindi perlu dilakukan untuk mendapatkan bibit yang unggul. Salah satu metode yang dapat mendukung pertumbuhan bibit mindi adalah dengan memanfaatkan mikroorganisme tanah, seperti bakteri rizosfer dan FMA.

Penelitian yang dilakukan terdiri atas 3 tujuan yaitu (1) menganalisis pengaruh lama penyimpanan benih terhadap viabilitas benih mindi; (2) menganalisis potensi kemampuan bakteri dalam memproduksi IAA (3) menganalisis pengaruh berbagai jenis bakteri rizosfer dan FMA terhadap pertumbuhan bibit mindi.

Penelitian pertama merupakan penelitian pada tingkat benih mindi yang menginformasikan terkait metode uji viabilitas benih dengan menggunakan uji *Electrical Conductivity/EC*. Perlakuan penyimpanan benih kurang dari 2 bulan menunjukkan nilai EC yang rendah dan berbeda nyata dengan waktu penyimpanan benih lainnya (penyimpanan selama 4, 6, dan 8 bulan). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin lama benih disimpan, semakin besar kemungkinan terjadinya kerusakan membran sel yang tercermin dari peningkatan nilai EC.

Penelitian kedua menginformasikan terkait pengujian konsentrasi IAA yang diproduksi oleh bakteri dengan jenis yang berbeda. Nilai konsentrasi IAA tertinggi dan berbeda nyata diproduksi oleh jenis bakteri *Azotobacter* sp., dan produksi IAA terendah adalah jenis bakteri *Azospirillum* sp. IAA yang dihasilkan oleh *Azotobacter* sp. dapat menjadi tambahan IAA eksogen, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman dalam membantu proses pertumbuhan tanaman, seperti peningkatan jumlah akar tanaman.

Penelitian ketiga menginformasikan terkait pengaruh inokulasi bakteri rizosfer dan FMA terhadap pertumbuhan bibit mindi. Inokulasi bakteri rizosfer berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi, diameter, biomassa, dan kolonisasi FMA pada akar bibit mindi. Inokulasi FMA tidak berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi, diameter, jumlah daun, dan biomassa bibit mindi. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti tingkat kesuburan tanaman yang sudah tinggi, ketidaksesuaian jenis FMA untuk bersimbiosis dengan tanaman, dan waktu pengamatan penelitian yang terlalu singkat untuk melihat efek kolonisasi FMA.

Kata kunci: *Azotobacter* sp., *electrical conductivity*, IAA, kolonisasi, penyimpanan



SUMMARY

CUT FEBRINA KEUMALA. Application of Microbes to Enrich the Growth of Mindi Plants (*Melia azedarach* L.). Supervised by ARUM SEKAR WULANDARI and YUNIK ISTIKORINI.

Mindi (*Melia azedarach* L.) is one of the *Meliaceae* family and has various benefits, such as building construction materials, natural insecticides, and medicines. However, mint plants face obstacles during germination due to the physiological characteristics of their seeds. Storing mint seeds is challenging because seeds that are not stored properly tend to experience decreased viability. Therefore, the right storage method is needed to maintain seed quality so that they continue to have high germination power for a certain period. In addition, at the seedling level, the quality of mint plant seeds needs to be improved to obtain superior seeds. One method to support the growth of mint seedlings is by utilizing soil microorganisms, such as rhizosphere bacteria and AMF.

This study had three objectives: (1) to analyze the effect of seed storage time on mint seed viability; (2) to analyze the potential ability of bacteria to produce IAA; and (3) to analyze the effect of various types of rhizosphere bacteria and AMF on mint seed growth.

The first study was conducted at the mindi seed level and provided information on the seed viability test method using the Electrical Conductivity/EC test. Seed storage treatment for less than 2 months showed a low EC value and was significantly different from other seed storage times (storage for 4, 6, and 8 months). This shows that the longer the seeds are stored, the greater the possibility of cell membrane damage, which is reflected in the increase in the EC value.

The second study provided information on testing the concentration of IAA produced by different types of bacteria. The highest and significantly different IAA concentration value was produced by *Azotobacter* sp., and the lowest IAA production was by *Azospirillum* sp. bacteria. IAA produced by *Azotobacter* sp. can be an additional exogenous IAA, which can be utilized by plants to help in the plant growth process, such as increasing the number of plant roots.

The third study provided information on the effects of rhizosphere bacterial and AMF inoculation on mindi seedling growth. Inoculation of rhizosphere bacteria had a significant effect on the height, diameter, biomass, and AMF colonization of the roots of mindi seedlings. AMF inoculation did not significantly affect the height, diameter, leaf number, or biomass of mindi seedlings. This could be caused by several factors, such as the high level of plant fertility, the incompatibility of the AMF type for symbiosis with plants, and the observation time of the study being too short to see the effects of AMF colonization.

Keywords: *Azotobacter* sp., colonization, electrical conductivity, IAA, storage



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

APLIKASI MIKROB UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN TANAMAN MINDI (*Melia azedarach* L.)

CUT FEBRINA KEUMALA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Silvikultur Tropika

**PROGRAM STUDI SILVIKULTUR TROPIKA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
Prof. Dr. Ir. Elis Nina Herliyana, M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

Judul Tesis : Aplikasi Mikrob untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman
Mindi (*Melia azedarach* L.).
Nama : Cut Febrina Keumala
NIM : E4501222013

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Arum Sekar Wulandari, M.S.



Pembimbing 2:
Dr. Yunik Istikorini, SP., M.P.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Prijanto Pamoengkas, M.Sc.Forest.Trop.
NIP. 196312061989031004



Dekan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan
Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.S.
NIP. 196501221989031002



Tanggal Ujian:
17 Maret 2025

Tanggal Lulus:

29 APR 2025



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul penelitian ini adalah “Aplikasi Mikrob untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Mindi (*Melia azedarach* L.)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, ibu Dr. Ir. Arum Sekar Wulandari, M.S. dan ibu Dr. Yunik Istikorini, SP., M.P. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Selain itu, tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada Departemen Agronomi dan Holtikultura IPB atas izin yang diberikan untuk melaksanakan rangkaian penelitian. Terima kasih juga diucapkan kepada laboran Departemen Silvikultur, Siti Jaenab, S.Hut., laboran Departemen Agronomi dan Holtikultura, Julia Mustikaweni, A.Md., dan asisten laboratorium Sinbad, Desy Fitriani, yang telah membantu kegiatan di laboratorium. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada ayah (T. Abdullah), ibu (Cut Mardiana) yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat setiap hari. Terima kasih juga kepada mas Ikhwani Shodiq Syifaudin, S.Hut, M.Si. yang telah banyak membantu dalam penelitian ini dan rekan-rekan Departemen Silvikultur yang telah membantu kelancaran penelitian penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki banyak kekurangan, sehingga memerlukan masukan dan saran yang bersifat membangun demi terlaksananya penelitian dengan baik dan memperoleh hasil yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan serta pihak yang membutuhkan.

Bogor, April 2025

Cut Febrina Keumala



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN UMUM	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman mindi (<i>Melia azedarach</i> L.) dan potensinya	5
2.2 Benih mindi sebagai bahan perbanyakan generatif	6
2.3 Aktivitas Mikrob Bakteri untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman	6
2.4 Pupuk Hayati untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Mindi	7
III VIABILITAS BENIH MINDI MELALUI UJI DAYA HANTAR LISTRIK	9
3.1 Abstrak	9
3.2 Pendahuluan	10
3.3 Metode	11
3.4 Hasil	13
3.5 Pembahasan	14
3.6 Simpulan	15
IV UJI KEMAMPUAN BAKTERI <i>Bacillus</i> sp., <i>Pseudomonas</i> sp., <i>Azotobacter</i> sp., DAN <i>Azospirillum</i> sp. secara <i>IN VITRO</i>	16
4.1 Abstrak	16
4.2 Pendahuluan	17
4.3 Metode	17
4.4 Hasil	19
4.5 Pembahasan	20
4.6 Simpulan	21
V PENGARUH APLIKASI BAKTERI RIZOSFER DAN FMA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT MINDI	22
5.1 Abstrak	22
5.2 Pendahuluan	23
5.3 Metode	23
5.4 Hasil	28
5.5 Pembahasan	30
5.6 Simpulan	33
VI PEMBAHASAN UMUM	34
VII SIMPULAN UMUM DAN SARAN	36
DAFTAR PUSTAKA	37
RIWAYAT HIDUP	42



DAFTAR TABEL

1	Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT pengaruh lama penyimpanan benih mindi terhadap <i>Electrical Conductivity</i> (EC)	13
2	Rekapitulasi hasil ANOVA data pertumbuhan bibit mindi yang diberi perlakuan bakteri	28
3	Pengaruh <i>Bacillus</i> sp., <i>Pseudomonas</i> sp., <i>Azotobacter</i> sp., <i>Azospirillum</i> sp., dan konsorsium bakteri terhadap bibit mindi	29

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	4
2	Buah mindi (A) dan benih mindi (B)	11
3	Pengujian Daya Hantar Listrik (DHL). (A) perendaman benih mindi di dalam akuabides, (B) alat <i>conductivity meter</i> untuk mengukur konduktivitas listrik	12
4	Pengaruh lama penyimpanan terhadap EC benih mindi. Garis merah putus-putus merupakan garis regresi	14
5	Alat spektrofotometer	19
6	Produksi IAA oleh berbagai jenis bakteri rizosfer	20
7	Tata letak percobaan topik 3	26
8	Struktur FMA pada akar tanaman mindi (perbesaran 40x)	29
9	Pengaruh perlakuan tanpa FMA dan dengan FMA terhadap uji pertumbuhan; (A) tinggi, (B) diameter, (C) jumlah daun, (D) biomassa	30