

KOLONISASI MIKORIZA ARBUSKULA (MA) PADA BIBIT BEBERAPA SPESIES ANGIOSPERMAE DI EKOSISTEM HUTAN BATANG TORU, SUMATRA UTARA

YUNA RATNA WULANSARI



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kolonisasi Mikoriza Arbuskula (MA) pada Bibit beberapa Spesies Angiospermae di Ekosistem Hutan Batang Toru, Sumatra Utara” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2025

Yuna Ratna Wulansari
G3401211087

- 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

YUNA RATNA WULANSARI. Kolonisasi Mikoriza Arbuskula (MA) pada Bibit beberapa Spesies Angiospermae di Ekosistem Hutan Batang Toru, Sumatra Utara. Dibimbing oleh NAMPIAH SUKARNO dan SYAIFUL ANWAR.

Reklamasi lahan pascatambang memerlukan bibit tanaman lokal bermikoriza agar dapat beradaptasi dan tumbuh dengan cepat. Bibit bermikoriza dapat diperoleh dari kolonisasi alami di hutan, namun tingkat kolonisasi mikoriza arbuskula (MA) bibit dari alam belum diketahui. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi tingkat kolonisasi MA pada bibit lima spesies angiospermae bernilai ekonomi tinggi yang tumbuh secara alami di Ekosistem Hutan Batang Toru. Akar bibit dari *Aquilaria malaccensis*, *Baccaurea racemosa*, *Styrax benzoin*, *Shorea ovata*, dan *Phoebe* sp. pada tiga tahap pertumbuhan dikoleksi, diwarnai, dan dianalisis persen serta struktur kolonisasinya, seperti titik penetrasi, hifa internal, arbuskula, dan vesikula. *B. racemosa* dan *S. benzoin* menunjukkan kolonisasi MA tinggi (>70%) dan jumlah arbuskula lebih tinggi dari spesies lainnya, 3,82 sampai 4,19 struktur per cm akar. *A. malaccensis*, *S. ovata*, dan *Phoebe* sp. terkolonisasi MA tinggi (>76%), namun jumlah arbuskula mendekati nol struktur per cm akar. Hasil ini menunjukkan bahwa bibit alami masih memerlukan inokulasi agar menjadi bibit bermikoriza berkualitas.

Kata kunci: kolonisasi akar, mikoriza arbuskula, pertumbuhan bibit, reklamasi tambang

- 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRACT

YUNA RATNA WULANSARI. Arbuscular Mycorrhizal (AM) Colonization in Seedling of Several Angiosperm Species in the Batang Toru Forest Ecosystem, North Sumatra. Supervised by NAMPIAH SUKARNO and SYAIFUL ANWAR.

Post-mining land reclamation requires mycorrhizal local plant seedlings to ensure rapid adaptation and growth. Mycorrhizal seedlings can be obtained from natural colonization in forests, but the level of arbuscular mycorrhizal (AM) colonization in these naturally occurring seedlings is not yet known. Therefore, this study aimed to evaluate the level of AM colonization in seedlings of five high-economic-value angiosperm species growing naturally in the Batang Toru Forest Ecosystem. Seedling roots from *Aquilaria malaccensis*, *Baccaurea racemosa*, *Styrax benzoin*, *Shorea ovata*, and *Phoebe* sp. were collected at three growth stages. The roots were stained and analyzed for the percentage and structures of colonization, such as penetration points, internal hyphae, arbuscules, and vesicles. *B. racemosa* and *S. benzoin* exhibited high AM colonization (>70%) and had a higher number of arbuscules than the other species, averaging 3.82 to 4.19 structures per cm of root. *A. malaccensis*, *S. ovata*, and *Phoebe* sp. also showed high AM colonization (>76%), but the symbiosis was non-functional with near-zero arbuscule count. These findings indicate that naturally grown seedlings still require inoculation to be developed into high-quality mycorrhizal seedlings.

Keywords: arbuscular mycorrhiza, mine reclamation, root colonization, seedling growth



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 2025¹
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.

KOLONISASI MIKORIZA ARBUSKULA (MA) PADA BIBIT BEBERAPA SPESIES ANGIOSPERMAE DI EKOSISTEM HUTAN BATANG TORU, SUMATRA UTARA

YUNA RATNA WULANSARI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biologi

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
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 Skripsi:
Dr. Dra. Nunik Sri Ariyanti, M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Judul Skripsi : Kolonisasi Mikoriza Arbuskula (MA) pada Bibit beberapa Spesies Angiospermae di Ekosistem Hutan Batang Toru, Sumatra Utara

Nama : Yuna Ratna Wulansari

NIM : G3401211087

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Ir. Dr. Nampiah Sukarno

Pembimbing 2:
Syaiiful Anwar, S.Si., M.M.

Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.
NIP 196507201991031002

Tanggal Ujian:
7 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari sampai Juni 2025 ini ialah Ekologi Mikoriza, dengan judul “Kolonisasi Mikoriza Arbuskula (MA) pada Bibit beberapa Spesies Angiospermae di Ekosistem Hutan Batang Toru, Sumatra Utara”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Ir. Dr. Nampiah Sukarno dan Syaiful Anwar, S.Si., M.M. yang telah membimbing serta memberikan saran selama penelitan dan penulisan karya ilmiah ini.
2. Prof. Dr. Dra. Triadiati, M.Si. selaku moderator seminar dan Dr. Dra. Nunik Sri Ariyanti, M. Si. selaku penguji luar komisi pembimbing yang telah memberikan masukan.
3. Ir. Tri Heru Widarto, M.Sc. selaku pembimbing akademik, serta seluruh dosen dan staf Departemen Biologi yang telah membekali penulis dengan ilmu dan pengalaman selama masa studi.
4. Bapak Mahmud Subagya dari PT. Agincourt Resources yang telah memberi izin dan mendukung penelitian ini, Bapak Iswandi dan Bapak Ahmad Rubini yang telah mendampingi proses pengambilan sampel, Lutfi Hanafi, Ikhsanul Amal, dan Bapak Septian yang telah membantu selama pengumpulan data.
5. Bapak, Ibu, dan *Mas* yang selalu memberikan doa, dukungan, kepercayaan dan kasih sayang tanpa henti.
6. Teman-teman Biologi IPB angkatan 58, teman-teman *Heroiq and The Girls*, teman-teman *Lost Cupid*, dan Rakan Aji Pratama yang telah menjadi teman diskusi, penyemangat, dan penghibur di saat sulit.
7. Diri sendiri, atas keberanian, tanggungjawab, dan keyakinan untuk terus melangkah hingga karya ini terselesaikan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Yuna Ratna Wulansari



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.3.1 Pengambilan Sampel dan Pengukuran Parameter Lingkungan	3
2.3.1.1 Koleksi sampel bibit	3
2.3.1.2 Pengukuran Parameter Lingkungan	4
2.3.2 Pengukuran Karakteristik Fisik dan Pertumbuhan Bibit	4
2.3.3 Analisis Kolonisasi Mikoriza Arbuskula	4
2.3.1.3 Pewarnaan akar	4
2.3.1.4 Pengamatan Mikroskopis	5
2.3.4 Analisis data	5
III HASIL	6
3.1 Karakteristik Mikroklimat Bibit	6
3.2 Karakteristik Fisik dan Pertumbuhan Bibit	6
3.3 Karakteristik Kolonisasi Mikoriza Arbuskula	8
3.3.1 Struktur Mikoriza Arbuskula	8
3.3.2 Persen Kolonisasi Mikoriza Arbuskula (MA)	9
3.3.3 Kualitas Kolonisasi Mikoriza Arbuskula	10
IV PEMBAHASAN	12
4.1 Kolonisasi Mikoriza Arbuskula pada <i>Aquilaria malaccensis</i>	12
4.2 Kolonisasi Mikoriza Arbuskula pada <i>Baccaurea racemosa</i>	13
4.3 Kolonisasi Mikoriza Arbuskula pada <i>Styrax benzoin</i>	14
4.4 Kolonisasi Mikoriza Arbuskula pada <i>Shorea ovata</i>	15
4.5 Kolonisasi Mikoriza Arbuskula pada <i>Phoebe</i> sp.	16
V SIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Simpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	iii
LAMPIRAN	viii

DAFTAR TABEL

1	Pengelompokan bibit	4
2	Karakteristik mikroklimat pada lokasi tumbuh lima spesies angiospermae di Ekosistem Hutan Batang Toru	7
3	Karakteristik bibit lima spesies angiospermae di Ekosistem Hutan Batang Toru	7
4	Panjang akar dan persentase kolonisasi mikoriza arbuskula (MA) pada bibit lima spesies angiospermae di Ekosistem Hutan Batang Toru	9
5	Kualitas kolonisasi mikoriza arbuskula (MA) berdasarkan jumlah struktur per cm akar pada bibit lima spesies angiospermae di Ekosistem Hutan Batang Toru	11

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi pengambilan sampel	3
2	Struktur CMA pada akar bibit <i>A. malaccensis</i> (a-d), <i>B. racemosa</i> (e-h), <i>S. benzoin</i> (i-l), <i>S. ovata</i> (m-p), dan <i>Phoebe</i> sp. (q-t) yang terdiri atas titik penetrasi (a, e, i, m, q), hifa internal (b, f, j, n, r), arbuskula (c, g, k, o, s), dan vesikula (d, h, l, p, t). Skala bar = 50 μ m	8