

PEMANFAATAN POT ORGANIK DAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI TREMBESI (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) PADA MEDIA BEKAS TAMBANG

KARINA. MZ



**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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pemanfaatan Pot Organik dan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) terhadap Pertumbuhan Semai Trembesi (*Samanea Saman* (Jacq.) Merr.) pada Media Bekas Tambang” 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, Juli 2025

Karina. MZ
E4501222009



@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.

RINGKASAN

KARINA MZ. Pemanfaatan Pot Organik dan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) terhadap Pertumbuhan Semai Trembesi (*Samanea Saman* (Jacq.) Merr.) pada Media Bekas. Dibimbing oleh SRI WILARSO BUDI R dan PRIJANTO PAMOENGKAS.

Lahan bekas tambang pasir silika memiliki sifat tanah yang kurang mendukung bagi pertumbuhan tanaman, seperti pH yang sangat asam, rendahnya kandungan hara, serta tingginya kandungan aluminium (Al). Kondisi ini menyebabkan lahan sulit direhabilitasi tanpa adanya intervensi teknologi rehabilitasi yang tepat. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan produktivitas tanah bekas tambang adalah melalui pemanfaatan pot organik sebagai wadah tanam. Selain berfungsi sebagai tempat tumbuh tanaman, pot organik juga menyumbang bahan organik ke lingkungan sekitar akar. Fungi mikoriza arbuskula (FMA) berperan penting dalam meningkatkan serapan hara dan mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis pengaruh komposisi pot organik terhadap kekuatan lentur, kekakuan lentur, dan daya serap air; (2) menganalisis pengaruh komposisi pot organik dan inokulasi FMA terhadap pertumbuhan trembesi (*S. saman*); dan (3) menganalisis perlakuan yang paling optimal dalam meningkatkan pertumbuhan trembesi (*S. saman*). Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan petak terpisah (*split plot design*), dengan petak utama berupa pemberian FMA (M0: tanpa FMA, M1: dengan FMA), serta anak petak berupa tiga komposisi pot organik, yaitu K1 (pupuk kandang 70%, kardus 15%, *cocopeat* 5%, *rock phosphate* 10%), K2 (pupuk kandang 70%, kardus 15%, *cocopeat* 5%, guano 10%), dan K3 (pupuk kandang 70%, kardus 15%, *cocopeat* 5%, *rock phosphate* 5%, guano 5%). Media tanam yang digunakan berupa campuran tanah tambang pasir silika dengan 10% pupuk kandang. Parameter yang diamati meliputi karakteristik media tanam, kekakuan lentur pot organik, kekuatan lentur pot organik, daya serap air pot organik, pertumbuhan tinggi dan diameter batang trembesi, laju fotosintesis, biomassa, dan persentase kolonisasi FMA.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan komposisi pot organik tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada sifat fisik pot, dengan nilai MOE berkisar antara 331,75 – 407,00 kg/cm², MOR berkisar 3,10 – 5,06 kg/cm², dan daya serap air antara 170% – 187%. Namun, perbedaan komposisi pot organik dan aplikasi FMA berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan trembesi. Pot organik K2, menghasilkan pertumbuhan trembesi terbaik dengan rata-rata pertumbuhan tinggi sebesar 9,24 cm dan diameter batang sebesar 1,06 mm. Kombinasi pot organik K2 dan pemberian FMA menunjukkan hasil paling optimal terhadap seluruh parameter yang diamati serta dengan tingkat kolonisasi akar sebesar 92,78%.

Kata kunci: guano, kardus, pupuk kandang, *rock phosphate*



SUMMARY

KARINA MZ. Application of Organic Pots and Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) for the Growth of Trembesi (*Samanea Saman* (Jacq.) Merr.) Seedlings on Post-Mining Soi. Supervised by SRI WILARSO BUDI R and PRIJANTO PAMOENGKAS.

Silica sand post-mining lands have soil properties that are unfavorable for plant growth, such as highly acidic pH, low nutrient content, and high levels of aluminum (Al). These conditions make land rehabilitation difficult without proper technological intervention. One potential approach to improve the productivity of such degraded soils is the use of organic pots as planting containers. In addition to serving as planting media, organic pots also contribute organic matter to the root zone environment. Moreover, arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) play a crucial role in enhancing nutrient uptake and supporting overall plant growth.

This study aimed to: (1) analyze the effect of organic pot composition on bending strength, bending stiffness, and water absorption capacity; (2) analyze the effect of organic pot composition and AMF inoculation on the growth of *Samanea saman*; and (3) determine the most optimal treatment for promoting the growth of *S. saman*. The experiment was arranged using a split plot design, with the main plots consisting of AMF treatments (M0: without AMF, M1: with AMF), and subplots consisting of three organic pot compositions: K1 (70% manure, 15% cardboard, 5% cocopeat, 10% rock phosphate), K2 (70% manure, 15% cardboard, 5% cocopeat, 10% guano), and K3 (70% manure, 15% cardboard, 5% cocopeat, 5% rock phosphate, 5% guano). The planting media used was a mixture of silica sand mine soil and 10% manure. The observed parameters included characteristics of the planting media, bending stiffness (Modulus of Elasticity/MOE), bending strength (Modulus of Rupture/MOR), water absorption of the organic pots, plant height and stem diameter of *S. saman*, photosynthetic rate, biomass, and percentage of root colonization by AMF.

The results showed that differences in organic pot composition did not significantly affect the physical properties of the pots, with MOE values ranging from 331.75 to 407.00 kg/cm², MOR from 3.10 to 5.06 kg/cm², and water absorption ranging from 170% to 187%. However, both the pot composition and AMF application significantly affected the growth of *S. saman*. Organic pot K2 yielded the best growth performance, with an average plant height increase of 9.24 cm and stem diameter of 1.06 mm. The combination of K2 and AMF inoculation (M1) resulted in the most optimal outcomes across all observed parameters, including a root colonization rate of 92.78%.

Keywords: guano, cardboard, manure, rock phosphate



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

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.

**PEMANFAATAN POT ORGANIK DAN FUNGI MIKORIZA
ARBUSKULA (FMA) TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI
TREMBESI (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) PADA MEDIA
BEKAS TAMBANG**

KARINA. MZ

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

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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis: Dr. Ir. Istomo, M.S.

Perpustakaan IPB University



Judul Tesis : Pemanfaatan Pot Organik dan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) terhadap Pertumbuhan Semai Trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) pada Media Bekas Tambang

Nama : Karina. MZ
NIM : E4501222005

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

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Sri Wilarso Budi R, M.S.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Prijanto Pamoengkas, M.Sc.F.Trop.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Prijanto Pamoengkas, M.Sc.F.Trop.
NIP 19631206 198903 1 004

Dekan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan:
Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.S.
NIP 19650122 198903 1 002



Tanggal Ujian: 21 Juli 2025

Tanggal Lulus: 05 AUG 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.

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 Juni 2023 sampai bulan Maret 2024 ini ialah , dengan judul “Pemanfaatan Pot Organik dan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) terhadap Pertumbuhan Semai Trembesi (*Samanea Saman* (Jacq.) Merr.) pada Media Bekas Tambang”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Sri Wilarso Budi R, M.S., dan Prof. Dr. Ir. Prijanto Pamoengkas, M.Sc.F.Trop., yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar Dr. Erianto Indra Putra, S.Hut., M.Si., penguji luar komisi pembimbing Dr. Ir. Istomo, M.S., serta pimpinan sidang Dr. Yunik Istikorini, S.P., M.P. Saya berterima kasih juga kepada ayah (Menhendri) dan ibu (Zulherliwati) yang telah berjuang dan memberikan dukungan serta doa terbaiknya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

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

Bogor, Juli 2025

Karina. MZ



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	4
1.4 Hipotesis	4
1.5 Manfaat	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Deforestasi dan Degradasi Hutan di Indonesia	5
2.2 Rehabilitasi Hutan dan Lahan	5
2.3 Pemanfaatan Pot Organik	6
2.4 Fosfat Alam	7
2.5 Fungi Mikoriza Arbuskula	8
2.6 Pemilihan Jenis Tanaman	8
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Kerja	10
3.4 Rancangan Penelitian	13
3.5 Analisis data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Penelitian I: Uji Karakteristik Pot Organik	15
4.1.1 Analisis ragam uji fisik pot organik	16
4.1.2 Uji fisik pot organik	16
4.2 Penelitian II: Uji Pertumbuhan Tanaman Trembesi	17
4.2.1 Karakteristik media tanam	19
4.2.2 Komposisi hara pot organik	22
4.2.3 Analisis ragam pertumbuhan tanaman	23
4.2.4 Pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman Trembesi	23
4.2.5 Laju fotosintesis tanaman Trembesi	28
4.2.6 Biomassa tanaman Trembesi	30
4.2.7 Persentase rasio C/N pot organik	32
V SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	45
RIWAYAT HIDUP	48



DAFTAR TABEL

1	Rekapitulasi hasil analisis ragam uji fisik pot organik	15
2	MOE, MOR, dan daya serap air pot organik	15
3	Hasil analisis sifat kimia tanah bekas tambang pasir silika	18
4	Analisis kimia pupuk kandang sapi	19
5	Karakteristik media tanam	19
6	Kandungan hara pot organik	20
7	Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam respon pertumbuhan trembesi	22
8	Uji korelasi fotosintesis dengan pertumbuhan tinggi dan diameter trembesi	28
9	Uji korelasi biomassa dengan tinggi, diameter, dan laju fotosintesis tanaman trembesi	30

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran penelitian	3
2	Pengaruh pemberian FMA terhadap pertumbuhan tanaman trembesi	22
3	Pengaruh komposisi pot organik terhadap pertumbuhan tanaman trembesi	24
4	Kurva pertumbuhan tanaman trembesi	25
5	Performa bibit trembesi pada akhir pengamatan	26
6	Laju fotosintesis trembesi	27
7	Pengaruh pemberian FMA terhadap biomassa tanaman	28
8	Pengaruh komposisi pot organik terhadap biomassa tanaman trembesi	29
9	Persentase rasio C/N pada setiap perlakuan	30
10	Persentase penurunan rasio C/N pada setiap perlakuan setelah 12 minggu pengamatan.	31
11	Bintil pada akar trembesi	32
12	Struktur FMA pada akar trembesi	32
13	Persentase kolonisasi FMA	33
14	Grafik korelasi antara persentase kolonisasi FMA dengan parameter pertumbuhan tanaman	34

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil analisis hara tanah bekas tambang pasir silika	46
2	Hasil analisis hara pot organik	47