

APLIKASI PUPUK LIMBAH KELAPA SAWIT DAN TEKNIK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN MERBAU PADA TANAH GAMBUT

SITI AMALIA AGUSTIN



**DEPARTEMEN SILVIKULTUR
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Aplikasi Pupuk Limbah Kelapa Sawit dan Teknik Tanam terhadap Pertumbuhan Merbau pada Tanah Gambut” 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

Siti Amalia Agustin
E4401211062

- 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.



ABSTRAK

SITI AMALIA AGUSTIN. Aplikasi Pupuk Limbah Kelapa Sawit dan Teknik Tanam terhadap Pertumbuhan Merbau pada Tanah Gambut. Dibimbing oleh ADISTI PERMATASARI PUTRI HARTOYO.

Permasalahan utama pada rehabilitasi ekosistem gambut adalah kondisi yang masam dan kesuburan yang rendah sehingga diperlukan pemberian dolomit, pupuk, jenis adaptif, dan teknik tanam yang tepat. Salah satu jenis adaptif yang dapat digunakan adalah merbau. Penelitian ini bertujuan untuk memproduksi pupuk limbah kelapa sawit dan menganalisis pengaruh aplikasi pupuk limbah kelapa sawit (PLKS), serta teknik tanam terhadap pertumbuhan merbau di tanah gambut. Metode yang digunakan adalah teknik penanaman *direct sowing* dan *seedball* dengan rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor dan 4 ulangan. Faktor pertama adalah pupuk, dengan jenis pupuk limbah kelapa sawit tanpa aktivasi karbon (PLKS-NT), pupuk limbah kelapa sawit dengan aktivasi karbon (PLKS-T), pupuk limbah kelapa sawit kristalin selulosa (PLKS-KS), dan pupuk limbah kelapa sawit lignoselulosa (PLKS-L) sebanyak 18 taraf dan faktor kedua adalah teknik tanam. Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara pemberian PLKS dengan teknik tanam menghasilkan pertumbuhan terbaik pada parameter panjang akar sekunder dan jumlah akar primer. Pemberian pupuk PLKS-L7% dengan teknik tanam *direct sowing* menghasilkan pertumbuhan terbaik pada pertumbuhan merbau.

Kata kunci: adaptif, *direct sowing*, *fertilizers*, rehabilitasi, *seedball*

ABSTRACT

SITI AMALIA AGUSTIN. Application of Oil Palm Waste Fertilizer and Planting Techniques on the Growth of *Merbau* on Peat Soil. Supervised by ADISTI PERMATASARI PUTRI HARTOYO.

The main problem in peat ecosystem rehabilitation is acidic condition and low fertility, which require the application of dolomite, fertilizer, adaptive species, and appropriate planting techniques. Type species that can be used is *merbau*. This study aims to produce oil palm waste fertilizer and analyze the effects of applying oil palm waste fertilizer (PLKS) and planting techniques on the growth of *merbau* in peatland. The methods used were direct sowing and seedball planting techniques with a completely randomized factorial of two factors and four replications. The first factor is fertilizer, types of oil palm waste fertilizer without carbon activation (PLKS-NT), oil palm waste fertilizer with carbon activation (PLKS-T), crystalline cellulose oil palm waste fertilizer (PLKS-KS), and lignocellulose oil palm waste fertilizer (PLKS-L) at 18 levels, and the second factor was planting technique. The results showed the interaction between PLKS application and planting technique produced the best growth in terms of secondary root length and primary root number. The application of oil palm waste fertilizer PLKS-L7% combined with the direct sowing planting technique resulted in the best growth of *merbau*.

Keywords: adaptive, direct sowing, fertilizers, rehabilitation, seedball



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.

APLIKASI PUPUK LIMBAH SAWIT DAN TEKNIK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN MERBAU PADA TANAH GAMBUT

SITI AMALIA AGUSTIN

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

**DEPARTEMEN SILVIKULTUR
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

Tim Penguji pada Ujian Skripsi: Prof. Dr. Ir. Dede Hermawan, M.Sc.

@Hak cipta milik IPB University

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.

Judul Skripsi : Aplikasi Pupuk Limbah Kelapa Sawit dan Teknik Tanam
terhadap Pertumbuhan Merbau Pada Tanah Gambut

Nama : Siti Amalia Agustin
NIM : E4401211062

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dr. Adisti Permatasari Putri Hartoyo, S.Hut., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen:

Dr. Ir. Omo Rusdiana, M.Sc.Forest.Trop.
NIP. 196301190989031003



Tanggal Ujian: 10 Juli 2025

Tanggal Lulus:

31 JUL 2025

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu wata'ala* atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2024 sampai bulan Februari 2025 ini ialah “Aplikasi Pupuk limbah kelapa sawit dan Teknik Tanam Untuk Pertumbuhan Merbau pada Tanah Gambut.”

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini berkat bantuan, dorongan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih diantaranya:

1. Dr. Adisti Permatasari Putri Hartoyo, S.Hut., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak ilmu, mengarahkan, dan banyak memberi saran, sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kedua orang tua, ayah (Mulyadi), ibu (Arita) yang selalu memberikan doa serta dukungan terbaik, sehingga penulis mampu bertahan dan menyelesaikan studi ini hingga akhir.
3. Kemendikbudristekdikti atas bantuan pendanaan melalui skema Penelitian Fundamental Reguler (PFR) tahun 2020
4. Dr. Melati, M.Si., selaku peneliti BRIN yang membantu memberikan pendanaan untuk analisis ukuran sampel pupuk penelitian ini
5. Akang, Teteh, pendiri *Sigmore Scholarship* yang telah membantu penulis baik dari segi pendanaan, konsultasi, dan selalu kebersamaan penulis hingga saat ini.
6. Hilmi Naufal Madani, S.Hut., M.Si., Dimas Nur Muhammad, S.Hut, selaku abang tingkat yang turut membantu mempersiapkan penelitian, pengolahan data, serta memberikan saran pada penelitian ini.
7. Sonia Aliya Rahayu dan Elisabeth Violetta, selaku teman seperbimbingan yang telah membantu proses kelancaran pengambilan data serta telah berjuang bersama selama penelitian ini dilaksanakan.
8. Keluarga Mediskeun, Galang (Alm), Kang Azriel, Kang Dzikri, Salma, dan Diva yang selalu memberikan semangat, motivasi, serta cinta sehingga penulis mampu menjalani hari – hari yang berat ini dengan baik
9. Keluarga Teletubbies, Nadya Dwi P, Restika Maharani D, dan Adinda Wilyana S, yang selalu kebersamaan penulis setiap hari, mulai dari awal perkuliahan hingga masuk ke fase penlitian, serta selalu memberikan semangat dan cinta sehingga fase ini bisa dijalankan dengan baik.
10. Intan Fauziah I, Mita Utaminingsih, dan Sumayang Bidari, selaku sahabat sekaligus keluarga *until jannah* yang selalu mendukung dan memberikan rasa sayang kepada penulis sehingga bisa berada pada titik ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Siti Amalia Agustin



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Kerangka Pemikiran	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kondisi Umum Lahan Gambut Indonesia	4
2.2 Klasifikasi dan Morfologi Merbau (<i>Intsia bijuga</i>)	4
2.3 Aplikasi Pupuk Limbah Kelapa Sawit	6
2.4 Aplikasi <i>Direct sowing</i> dan <i>Seedball</i> untuk Rehabilitasi Hutan	6
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Kerja	8
3.4 Pengamatan dan Pengolahan Data	12
3.5 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Uji Pertumbuhan Merbau (<i>Intsia bijuga</i>)	14
4.2 Persen Kecambah Merbau	17
4.3 Persen Hidup Merbau	18
4.4 Tinggi Tanaman Merbau	19
4.5 Jumlah Daun Merbau	20
4.6 Panjang Akar	21
4.7 Jumlah Akar	25
4.8 Berat Basah Total	28
4.9 Berat Kering Total	30
4.10 Kandungan Unsur Hara Tanah	32
V SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36
VI DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

1	Luas lahan gambut di Indonesia (Ritung <i>et al.</i> 2021)	4
2	Perlakuan uji pada pertumbuhan merbau (<i>Intsia bijuga</i>)	11
3	Rekapitulasi hasil sidik ragam pada pertumbuhan merbau (<i>Intsia bijuga</i>)	15
4	Rekapitulasi hasil analisis kesuburan tanah sebelum dan setelah aplikasi pupuk limbah kelapa sawit	33

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka berpikir penelitian	3
2	Morfologi merbau (a = benih merbau, b = bibit merbau, c = bunga merbau) (dimodifikasi dari Tuheteru <i>et al.</i> (2011))	5
3	Layout tempat penanaman merbau (<i>Intsia bijuga</i>)	11
4	Pengaruh aplikasi pupuk limbah kelapa sawit (PLKS) dalam bentuk <i>direct sowing</i> terhadap pertumbuhan tinggi pada 16 MST, PLKS-NT1% (a), PLKS-NT3% (b), PLKS-NT5% (c), PLKS-NT7% (d), PLKS-T1% (e), PLKS-T3% (f), PLKS-T5% (g), PLKS-T7% (h), PLKS-K1% (i), PLKS-K3% (j), PLKS-K5% (k), PLKS-K7% (l), PLKS-L1% (m), PLKS-L3% (n), PLKS-5% (o), PLKS-7% (p), CS (q), Kontrol (r)	16
5	Pengaruh aplikasi pupuk limbah kelapa sawit (PLKS) dalam bentuk <i>seedball</i> terhadap pertumbuhan tinggi merbau pada 16 MST, PLKS-NT1% (a), PLKS-NT3% (b), PLKS-NT5% (c), PLKS-NT7% (d), PLKS-T1% (e), PLKS-T3% (f), PLKS-T5% (g), PLKS-T7% (h), PLKS-K1% (i), PLKS-K3% (j), PLKS-K5% (k), PLKS-K7% (l), PLKS-L1% (m), PLKS-L3% (n), PLKS-5% (o), PLKS-7% (p), CS (q), Kontrol (r)	17
6	Pengaruh perlakuan PLKS terhadap persen kecambah merbau pada 16 MST (CS: Citosan, K: Kontrol)	18
7	Pengaruh perlakuan PLKS terhadap persen hidup merbau pada 16 MST (CS: Citosan, K: Kontrol)	19
8	Pengaruh teknik tanam (<i>direct sowing</i> dan <i>seedball</i>) terhadap persen hidup merbau	20
9	Pengaruh teknik tanam (<i>direct sowing</i> dan <i>seedball</i>) terhadap tinggi merbau	21
10	Pengaruh teknik tanam (<i>direct sowing</i> dan <i>seedball</i>) terhadap jumlah daun merbau	22
11	Pengaruh perlakuan PLKS pada panjang akar primer merbau pada 16 MST (CS: Citosan. K: Kontrol)	22
12	Pengaruh teknik tanam (<i>direct sowing</i> dan <i>seedball</i>) terhadap panjang akar primer	23
13	Pengaruh perlakuan PLKS terhadap panjang akar sekunder pada 16 MST (CS: Citosan, K: Kontrol)	24

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.



14	Pengaruh teknik tanam (<i>direct sowing</i> dan <i>seedball</i>) terhadap panjang akar sekunder	24
15	Interaksi pupuk limbah kelapa sawit terhadap panjang akar sekunder merbau pada 16 MST (PLKS-NT: Pupuk limbah kelapa sawit tanpa aktivasi karbon, PLKS-T: Pupuk limbah kelapa sawit dengan aktivasi karbon, PLKS-L: Pupuk limbah kelapa sawit lignosellulosa, PLKS-KS: Pupuk limbah kelapa sawit kristalin sellulosa, CS: Citosan, K: Kontrol)	25
16	Pengaruh perlakuan PLKS terhadap jumlah akar primer pada 16 MST (CS: Citosan, K: Kontrol)	27
17	Interaksi pupuk limbah kelapa sawit terhadap jumlah akar primer merbau pada 16 MST (PLKS-NT: Pupuk limbah kelapa sawit tanpa aktivasi karbon, PLKS-T: Pupuk limbah kelapa sawit dengan aktivasi karbon, PLKS-L: Pupuk limbah kelapa sawit lignosellulosa, PLKS-KS: Pupuk limbah kelapa sawit kristalin sellulosa, CS: Citosan, K: Kontrol)	28
18	Pengaruh perlakuan PLKS terhadap jumlah akar sekunder merbau pada 16 MST	29
19	Pengaruh perlakuan PLKS terhadap berat basah total tanaman merbau pada 16 MST (CS: Citosan, K: Kontrol)	30
20	Pengaruh teknik tanam (<i>direct sowing</i> dan <i>seedball</i>) terhadap berat basah total	30
21	Pengaruh perlakuan PLKS terhadap berat kering total tanaman merbau pada 16 MST	32
22	Pengaruh teknik tanam (<i>direct sowing</i> dan <i>seedball</i>) terhadap berat kering total	32

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.