



# **PEMANFAATAN LUMPUR MERAH DAN PUPUK HAYATI (MYCOFER DAN PROVIBIO) UNTUK PERBAIKAN KUALITAS GAMBUT DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG HIBRIDA**

**JUHARI**



**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
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 Lumpur Merah dan Pupuk Hayati (Mycofer dan Provibio) untuk Perbaikan Kualitas Gambut dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida” 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, Januari 2025

Juhari  
A1501222014

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

JUHARI. Pemanfaatan Lumpur Merah dan Pupuk Hayati (Mycofer dan Provibio) untuk Perbaikan Kualitas Gambut dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida. Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Iskandar dan Prof. Dr. Ir. Dwi Andreas Santosa, M.S.

Gambut merupakan satu diantara lahan yang banyak tersedia di Kalimantan Barat, terutama di Kabupaten Kubu Raya. Pengembangan gambut sebagai lahan pertanian memiliki kendala disebabkan gambut mempunyai kualitas tanah yang rendah sehingga kurang mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Pengelolaan gambut sebagai lahan budidaya jagung pada umumnya dilakukan dengan metode pembakaran karena dianggap murah dan efisien, namun metode ini dapat merusak keanekaragaman hayati dan ekosistem gambut. Sebagai alternatif, penggunaan amelioran seperti lumpur merah dari limbah pengolahan bauksit dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas tanah gambut tanpa merusak ekosistemnya.

Lumpur merah merupakan limbah hasil pengolahan bauksit yang banyak tersedia di Kalimantan Barat. Penggunaan lumpur merah sebagai bahan amelioran tanah masih sangat terbatas. Lumpur merah memiliki sifat alkalin yang diharapkan dapat memperbaiki kualitas tanah gambut. Selain memanfaatkan lumpur merah, penggunaan pupuk hayati juga berpotensi meningkatkan kualitas tanah, serta mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Pupuk hayati (*biofertilizer*) adalah produk biologi aktif yang terdiri atas mikroorganisme pilihan yang dapat berperan sebagai pengurai bahan organik tanah, pengikat nitrogen, pelarut fosfor, penghasil hormon pemacu pertumbuhan.

Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui dan menjelaskan pengaruh pemberian lumpur merah dan pupuk hayati terhadap kualitas tanah gambut dan (2) mengetahui dan menjelaskan pengaruh pemberian lumpur merah dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan, serapan hara dan produksi jagung hibrida. Penelitian dilaksanakan pada Januari hingga Juli 2024 di lahan gambut Desa Arang Limbung Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah lumpur merah dengan tiga taraf dosis, yaitu kontrol (L0), 6 ton/ha (L1), dan 12 ton/ha (L2). Faktor kedua adalah pupuk hayati dengan tiga taraf, yaitu kontrol (P0), mikoriza 10 gram/tanaman (P1), dan pupuk hayati cair konsentrasi 10 mL/L air (P2). Parameter penelitian yang diamati meliputi kualitas tanah, pertumbuhan tanaman, serapan hara tanaman dan produksi tanaman. Analisis statistik menggunakan *Analysis of Variance* 5% dan untuk perlakuan yang menunjukkan perbedaan yang nyata menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* 5%. Aplikasi statistik yang digunakan adalah R Studio.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi lumpur merah 12 ton/ha secara tunggal dapat memperbaiki pH dan DHL tanah gambut. Pemberian lumpur merah dengan dosis yang semakin meningkat cenderung menurunkan residu kadar nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan magnesium, namun dapat meningkatkan kadar Fe, Zn, Cu dan Mn pada tanah gambut. Aplikasi lumpur merah 12 ton/ha secara tunggal dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung hibrida. Kombinasi lumpur merah 12 ton/ha dan pupuk hayati Provibio

meningkatkan keanekaragaman mikroba pada tanah gambut serta serapan hara fosfor, kalium, kalsium dan magnesium tanaman jagung hibrida.

Kata kunci : Kalimantan Barat, Kesuburan tanah, Limbah bauksit, Produktivitas

## SUMMARY

**JUHARI.** The Utilization of Red Mud and Biofertilizer (Mycofer and Provibio) for Improving Peat Quality and Its Effects on Growth and Production of Hybrid Corn. Supervised by Prof. Dr. Ir. Iskandar and Prof. Dr. Ir. Dwi Andreas Santosa, M.S.

Peatlands are one of the most abundant land types in West Kalimantan, particularly in Kubu Raya Regency. Developing peatlands for agriculture faces challenges due to their poor soil quality, which limits plant growth and productivity. The management of peatlands for corn cultivation is commonly carried out through burning, as it is considered cost-effective and efficient, but it can harm biodiversity and peatland ecosystems. As an alternative, using ameliorants like red mud, a by-product of bauxite processing, offers a solution to enhance peat soil quality without harming ecosystems.

Red mud, widely available in West Kalimantan, has been underutilized as a soil ameliorant. The use of red mud as a soil ameliorant remains very limited. Its alkaline properties and high base content make it promising for improving peat soil quality. Alongside red mud, biofertilizers also show potential in enhancing soil quality and supporting plant growth and productivity. Biofertilizers are biologically active products containing selected microbes that function as decomposers of organic matter, nitrogen fixers, phosphorus solubilizers, and growth hormone producers.

This study aims to (1) evaluate the effects of red mud and biofertilizers on peat soil quality and hybrid corn production, and (2) assess the effects of these treatments on the growth and nutrient uptake of hybrid corn plants. Conducted from January to July 2024 on peatland in Arang Limbung Village, Sungai Raya District, Kubu Raya Regency. The study used a Randomized Block Design (RBD) with two factors. The first factor is red mud with three dosage levels: control (L0), 6 tons/ha (L1), and 12 tons/ha (L2). The second factor is biofertilizer with three levels: control (P0), mycorrhiza at 10 grams per plant (P1), and liquid biofertilizer at a concentration of 10 mL/L of water (P2). The research parameters observed include soil quality, plant growth, nutrient uptake, and crop yield. Statistical analysis was conducted using a 5% Analysis of Variance (ANOVA), and treatments showing significant differences were further analyzed using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 5% significance level. The statistical application used was R Studio.

The results showed that a single application of red mud at 12 tons/ha improved peat soil pH and electrical conductivity. However, increasing red mud doses tended to reduce residual levels of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, and magnesium while increasing levels of iron (Fe), zinc (Zn), copper (Cu), and manganese (Mn) in peat soil. Applying red mud at 12 tons/ha individually enhanced hybrid corn growth and yield. Additionally, combining 12 tons/ha of red mud with



the Provibio biofertilizer improved microbial diversity in peat soil and increased the uptake of phosphorus, potassium, calcium, and magnesium in hybrid corn plants.

Keywords: West Kalimantan, soil fertility, bauxite waste, productivity

@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.



© 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 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 LUMPUR MERAH DAN PUPUK HAYATI  
(MYCOFER DAN PROVIBIO) UNTUK PERBAIKAN KUALITAS  
GAMBUT DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN  
DAN PRODUKSI JAGUNG HIBRIDA**

**JUHARI**

Tesis  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister pada  
Program Studi Ilmu Tanah

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
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.

Perpustakaan IPB University





**Tim Penguji pada Ujian Tesis:**

1. Prof. Dr. Ir. Iskandar
2. Prof. Dr. Ir. Dwi Andreas Santosa, M.S
3. Dr. Ir. Darmawan, M.Sc
4. Dr. Ir. Lilik Tri Indriyati, M.Si

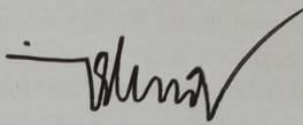
**Hak Cipta Dilindungi Undang-undang**

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 Tesis : Pemanfaatan Lumpur Merah dan Pupuk Hayati (Mycofer dan Provibio) untuk Perbaikan Kualitas Gambut dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida  
Nama : Juhari  
NIM : A1501222014

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Ir. Iskandar

---

---

Pembimbing 2:  
Prof. Dr. Ir. Dwi Andreas Santosa, M.S

Diketahui oleh

Ketua Program Studi :  
Dr. Ir. Darmawan, M.Sc  
NIP.196311031990021001

Dekan Fakultas/Sekolah :  
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr  
NIP. 196902121992031003

---

---



Tanggal Ujian: 6 Januari 2025

Tanggal Lulus:

15 JAN 2025



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulisan tesis ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak Januari 2024 sampai Oktober 2024, adalah “Pemanfaatan Lumpur Merah dan Pupuk Hayati (Mycofer dan Provibio) untuk Perbaikan Kualitas Gambut dan pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Hibrida”. Penulis memandang bahwa ini bukanlah penutup dari perjalanan belajar dan penelitian, melainkan sebuah permulaan yang gemilang untuk mengambil langkah-langkah yang lebih maju di masa depan.

Terima kasih Penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Iskandar dan Prof. Dr. Ir. Dwi Andreas Santosa, M.S atas bimbingan yang konstruktif, inovatif serta solutif dalam menghadapi permasalahan selama proses penelitian dan penulisan. Secara pribadi, Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Kementerian Keuangan RI yang memberikan kesempatan dan pendanaan penuh melalui program beasiswa kepada penulis dalam melangsungkan pendidikan Magister di IPB University.
2. Kepada Dr. Ir. Darmawan, M.Sc selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Tanah IPB University dan selaku Dosen Penguji saya.
3. Ibu Lina, Ibu Nana dan Ibu Asih dari bagian administrasi dan laboratorium, yang membantu selama proses perkuliahan dan penelitian.
4. Kepada Rinto Manurung, S.P., M.P selaku ketua Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura serta Jamli dan Lilik yang telah membantu selama proses analisis penelitian.
5. Kepada Junaidi selaku penyedia lahan penelitian serta masyarakat Desa Arang Limbung Kabupaten Kubu Raya yang banyak membantu selama penelitian.
6. PT. ICA Antam Sanggau selaku penyedia lumpur merah sebagai bahan penelitian.
7. Rasa terima kasih yang sebesar-besarnya ditujukan kepada istriku tercinta Nurul Rahmani, kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa mendukung impian, memperluas harapan, serta tak pernah henti mendoakan.

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

Bogor, Januari 2025

Juhari



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
<b>PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Hipotesis Penelitian	2
<b>METODE PENELITIAN</b>	<b>3</b>
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	3
2.2 Alat dan Bahan Penelitian	3
2.3 Rancangan Penelitian	3
2.4 Tahapan Penelitian	4
2.4 Parameter Penelitian	5
2.4 Analisis data	7
<b>III HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>8</b>
3.1 Karakteristik Kimia Tanah Gambut	8
3.2 Karakteristik Lumpur Merah	9
3.3 Dinamika Reaksi Tanah Akibat Perlakuan	9
3.4 Dinamika Daya Hantar Listrik Akibat Perlakuan	10
3.5 Pengaruh Perlakuan terhadap Kualitas Gambut	11
3.6 Pengaruh Perlakuan terhadap Biologi Tanah	14
3.7 Pengaruh Perlakuan terhadap Pertumbuhan Tanaman	15
3.8 Pengaruh Perlakuan terhadap Serapan Hara Tanaman	17
3.9 Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Tanaman	18
<b>IV SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>20</b>
4.1 Simpulan	20
4.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	27
RIWAYAT HIDUP	44

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 TABEL

1	Kombinasi perlakuan	4
2	Jadwal pemberian pupuk kimia untuk tanaman jagung	5
3	Metode pengukuran parameter penelitian	6
4	Hasil analisis awal tanah gambut	8
5	Hasil analisis karakteristik lumpur merah	9
6	Pengaruh perlakuan terhadap hara makro	12
7	Pengaruh lumpur merah terhadap hara mikro	13
8	Pengaruh perlakuan terhadap biologi tanah	14
9	Pengaruh perlakuan terhadap serapan hara tanaman	18
10	Pengaruh perlakuan terhadap produksi tanaman	19
11	Pengaruh lumpur merah dan pupuk hayati terhadap produksi tanaman	19

## DAFTAR GAMBAR

1	Sketsa petak penelitian di lapangan	4
2	Dinamika reaksi tanah akibat perlakuan lumpur merah	10
3	Dinamika DHL tanah akibat perlakuan lumpur merah	11
4	Pengaruh lumpur merah terhadap tinggi tanaman jagung	15
5	Pengaruh lumpur merah terhadap diameter batang tanaman jagung	16
6	Pengaruh lumpur merah terhadap berat kering tanaman jagung	17

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan kebutuhan perlakuan	29
2	Hasil analisis awal tanah gambut	30
3	Hasil analisis lumpur merah	31
4	Hasil analisis pupuk kimia	32
5	Hasil analisis pupuk kompos	33
6	Hasil analisis uji anova parameter penelitian	34
7	Dokumentasi penelitian	41

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

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.