

KARAKTERISASI BIOLOGIS DAN RESPIRASI TANAH GAMBUT PADA ZONA PENGELOLAAN DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

MIRZA MUHAMMAD RAYYAN



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- 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 “Karakterisasi Biologis dan Respirasi Tanah Gambut pada Zona Pengelolaan di Perkebunan Kelapa Sawit” 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 2026

Mirza Muhammad Rayyan
A1401211087



ABSTRAK

MIRZA MUHAMMAD RAYYAN. Karakterisasi Biologis dan Respirasi Tanah Gambut pada Zona Pengelolaan di Perkebunan Kelapa Sawit. Dibimbing oleh PUTRI OKTARIANI dan INDRI HAPSARI FITRIYANI.

Lahan gambut di Indonesia termasuk dalam gambut tropis yang terbentuk dari akumulasi tumbuhan berkayu pada suhu yang relatif hangat dan curah hujan yang sangat tinggi. Lahan gambut banyak dimanfaatkan sebagai perkebunan kelapa sawit yang memiliki manajemen pengelolaan berupa zona piringan dan gawangan mati. Perbedaan manajemen pengelolaan di perkebunan kelapa sawit ini diduga memengaruhi kondisi biologi dan kimia antarzona pengelolaan yang berimplikasi pada kondisi lingkungan, contohnya emisi gas CO₂. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis total mikrob, fungi, dan respirasi tanah gambut pada piringan dan gawangan mati di dua blok perkebunan kelapa sawit, serta mengidentifikasi faktor pengaruhnya antarzona pengelolaan dan antarblok perkebunan kelapa sawit. Sampel tanah gambut diambil di Desa Mertasari, Kecamatan Pedongga, Kabupaten Pasangkayu, Provinsi Sulawesi Barat. Pengambilan tanah dilakukan di dua blok, yakni OC08 dan OL02 dengan rincian plot: piringan (P) pada kedua blok, gawangan mati (GM) pada OC08, gawangan mati perlakuan tandan kosong kelapa sawit (GM-TKKS) pada OL02, dan kontrol (G) pada kedua blok. Analisis populasi total mikrob dan fungi menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC), sementara laju respirasi menggunakan metode *Verstaete*. Hasil menunjukkan bahwa populasi total mikrob tertinggi pada GM sebesar $11,70 \times 10^8$ CFU/g BKM dan pada P di blok OL02 sebesar $4,92 \times 10^8$ CFU/g BKM. Sementara total fungi tertinggi pada P di blok OC08 sebesar $1,71 \times 10^5$ CFU/g BKM dan GM-TKKS sebesar $1,76 \times 10^5$ CFU/g BKM. Laju respirasi tertinggi terdapat pada GM sebesar 18,14 mg C-CO₂/kg tanah/hari dan GM-TKKS sebesar 20,08 mg C-CO₂/kg tanah/hari. Hasil tersebut diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti akumulasi pelepah kelapa sawit, eksudat akar, dan pemupukan.

Kata kunci: Kelapa sawit, lahan gambut, mikrob tanah, respirasi tanah, zona pengelolaan

ABSTRACT

MIRZA MUHAMMAD RAYYAN. Biological Characterisation and Soil Respiration in the Management Zone of an Oil Palm Plantation. Supervised by PUTRI OKTARIANI and INDRI HAPSARI FITRIYANI.

Peatlands in Indonesia are classified as tropical peatlands, formed by the accumulation of woody vegetation in relatively warm temperatures and under conditions of very high rainfall. Peatlands are widely utilised as oil palm plantations, which employ management practices involving palm circle and interrow zones. Differences in management practices within these oil palm plantations are suspected to influence biological and chemical conditions among management zones, which in turn affect environmental conditions, such as CO₂ emissions. The objective of this study was to analyse total microbial populations, fungi, and soil respiration in peatland palm circle plots and interrow areas across two blocks of oil palm plantations, as well as to identify influencing factors among management zones and plantation blocks of oil palm plantations. Peat soil samples were taken in Mertasari Village, Pedongga Sub-district, Pasangkayu District, West Sulawesi Province. Soil samples were collected from two blocks, namely OC08 and OL02, with the following plot details: palm circle (P) in both blocks, interrow area (GM) in OC08, interrow area with empty fruit branches application (GM-TKKS) in OL02, and controls (K) in both blocks. Analysis of total microbial and fungal populations used the Total Plate Count (TPC) method, whilst respiration rates were measured using the Verstaete method. The results showed that the highest total microbial population was found in the GM plots at $11,70 \times 10^8$ CFU/g oven-dry soil and in the P plots in block OL02 at $4,92 \times 10^8$ CFU/g oven-dry soil. Meanwhile, the highest total fungal population was found in P in block OC08 at $1,71 \times 10^5$ CFU/g oven-dry soil and in GM-TKKS at $1,76 \times 10^5$ CFU/g oven-dry soil. The highest respiration rate was observed in GM at 18,14 g C-CO₂/kg soil/day and in GM-TKKS at 20,08 g C-CO₂/kg soil/day. These results are thought to be influenced by several factors, such as the accumulation of oil palm fronds, root exudates, and fertilisation.

Keywords: Management zone, oil palm, peatland, soil microbes, soil respiration



- 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 2026
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.

KARAKTERISASI BIOLOGIS DAN RESPIRASI TANAH GAMBUT PADA ZONA PENGELOLAAN DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

MIRZA MUHAMMAD RAYYAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan

**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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:

1. Putri Oktariani, S.P., M.Agr.
2. Indri Hapsari Fitriyani, S.P., M.Si.
3. Dr. Ir. R.A. Dyah Tjahyandari S., M.Appl.Sc.



Judul Skripsi : Karakterisasi Biologis dan Respirasi Tanah Gambut pada Zona
Pengelolaan di Perkebunan Kelapa Sawit

Nama : Mirza Muhammad Rayyan
NIM : A1401211087

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Putri Oktariani, S.P., M.Agr

Pembimbing 2:
Indri Hapsari Fitriyani, S.P., M.Si

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan
Dr. Ir. R.A. Dyah Tjahyandari S., M.Appl.Sc.
NIP. 196606221991032001

Tanggal Ujian: 15 Juni 2026

Tanggal Lulus: 03 AUG 2026



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan pada Desember 2024 – Januari 2026 dengan judul “Karakterisasi Biologis dan dan Respirasi Tanah Gambut pada Zona Pengelolaan di Perkebunan Kelapa Sawit”.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Putri Oktariani, S.P., M.Agr. sebagai pembimbing penggerak dan pembimbing skripsi I, serta Indri Hapsari Fitriyani, S.P., M.Si. sebagai pembimbing skripsi II yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama menempuh pendidikan dan penyelesaian skripsi.
2. Dr. Ir. R.A Dyah Tjahjandari Suryaningtyas, M.Appl.Sc. sebagai dosen penguji yang telah memberi banyak masukan dan saran kepada penulis.
3. Dr. Ir. Basuki Sumawinata, M.Sc. yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama masa sebelum penelitian.
4. PT Astra Agro Lestari Tbk atas bantuan yang telah diberikan di lapangan.
5. Keluarga tercinta, Ayah Ifa Kusuma Hadi, Ibu Sri Setia Ngulum, dan kedua adik saya Ahmad Thariq Salman serta Muhammad Maher Almas yang selalu mendukung, menguatkan, dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan pendidikan sarjana di IPB University.
6. Staf laboratorium Bioteknologi Tanah, Kimia dan Kesuburan Tanah, serta Pengembangan Sumberdaya Fisik Lahan, terkhusus kepada Bu Yetti, Mba Mitha, Pak Eko, Arwani Maulida Yusra, Siti Nur Hasanah, Caca, Mba Mei, dan (almh.) Bu Yani yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama penelitian berlangsung.
7. Rekan satu penelitian, Mochammad Ghany, Jovanka Adriano, dan Eka Chindy Pratiwi yang telah menemani dan banyak membantu penulis menyelesaikan penelitian ini.
8. Rekan satu angkatan Quartz 58, terutama Rian Maulana, Teguh Aji Kusuma, Farrel Wahyu Armanda Ikhsan, dan Ardika Dany Alyzain, yang telah membantu penulis dalam kondisi apapun, Serta Amanatun Nur Azizah selaku insan yang selalu kebersamaan saya dan memberikan dukungan moril selama penulis menempuh pendidikan di IPB University.

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

Bogor, Juli 2026

Mirza Muhammad Rayyan



@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 Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Hipotesis	2
II METODE PENELITIAN	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Pengumpulan Data Sekunder	9
2.5 Analisis Data	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	10
3.2 Mikrobiologi Tanah	12
3.3 Analisis Kimia Tanah	15
3.4 Hubungan Antar-parameter Biologi dan Kimia Tanah	17
IV SIMPULAN DAN SARAN	18
4.1 Simpulan	18
4.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP	25

DAFTAR TABEL

1. Rincian titik sampling pada kedua blok penelitian	4
2. Gambaran umum kondisi blok penelitian	11
3. Rata-rata populasi total mikrob dan fungi tanah gambut	12
4. Rata-rata laju respirasi mikrob heterotrofik tanah gambut	14
5. Rata-rata hasil analisis kimia tanah gambut	15
6. Analisis korelasi Spearman antar-parameter biologi	17

DAFTAR GAMBAR

1. Peta lokasi pengambilan sampel tanah gambut	3
2. Ilustrasi lokasi pengambilan sampel tanah pada kedua blok	4
3. Penampang tanah gambut	11

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 Contoh analisis TPC populasi total mikrob plot P3 blok OC08	22
2. Lampiran 2 Sampel tanah kedua blok setelah pengabuan kering	22
3. Lampiran 3 Total populasi mikrob dan fungi tanah gambut	23
4. Lampiran 4 Laju respirasi mikrob heterotrofik tanah gambut	23
5. Lampiran 5 Analisis kimia tanah gambut	24
6. Lampiran 6 Korelasi karakteristik biologi dan kimia tanah gambut	24
7. Lampiran 7 Fluks CO ₂ kebun kelapa sawit Provinsi Riau	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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.