

POPULASI MIKROB TANAH PADA BERBAGAI PENGUNAAN LAHAN DI DESA CIDOKOM DAN GOBANG, KECAMATAN RUMPIN, KABUPATEN BOGOR

TEGUH AJI KUSUMA



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
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 “Populasi Mikrob Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor” 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

Teguh Aji Kusuma
A1401211030



ABSTRAK

TEGUH AJI KUSUMA. Populasi Mikrob Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor. Dibimbing oleh RAHAYU WIDYASTUTI dan FAHRIZAL HAZRA.

@Hak cipta milik IPB University

Meningkatnya aktivitas manusia telah menyebabkan perubahan tata guna lahan secara masif, menjadikan sumber daya lahan terbatas dan rentan mengalami degradasi. Di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, terjadi dinamika alih fungsi lahan yang nyata selama periode 2019-2023, ditandai dengan penurunan luas sawah, perkebunan, dan hutan, serta peningkatan area permukiman dan bangunan. Perubahan penggunaan lahan ini berpotensi memicu degradasi tanah yang berdampak pada penurunan kualitas fisik, kimia, dan biologis tanah. Mikrob tanah berperan penting dalam fungsi ekosistem dan dijadikan bioindikator kualitas tanah. Pengelolaan lahan yang tidak tepat dapat menurunkan populasi mikrob dan kesuburan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari populasi mikrob tanah pada berbagai penggunaan lahan di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor. Sampel tanah diambil dengan metode acak sederhana (*simple random sampling*) secara komposit pada kedalaman 0-20 cm di zona rhizosfer dengan tiga ulangan. Parameter biologi tanah yang diamati meliputi populasi *Azospirillum*, total fungi, total mikrob, dan respirasi tanah. Sifat-sifat tanah yang dianalisis mencakup pH, C-organik, N-total, rasio C/N, dan kadar air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi tertinggi untuk *Azospirillum* ditemukan pada penggunaan lahan jagung, total fungi dan total mikrob pada lahan kayu afrika dan jati, serta respirasi tanah pada lahan karet. Populasi mikrob tanah, termasuk fungi, cenderung lebih rendah pada lahan semusim. Populasi mikrob tanah, termasuk fungi, cenderung lebih rendah pada lahan semusim. Hal ini berbeda dengan lahan tahunan dan hutan produksi, yang menunjukkan populasi lebih tinggi. Penurunan ini disebabkan oleh pengolahan tanah intensif yang menurunkan kestabilan dan ketersediaan bahan organik tanah. Sebaliknya, populasi *Azospirillum* lebih dominan dan sesuai pada lahan semusim seperti jagung. Selain itu, pH tanah berkorelasi kuat dengan populasi *Azospirillum*, total fungi, dan respirasi tanah. Kadar C-organik dan kadar air tanah berkorelasi positif signifikan dengan respirasi tanah, yang menunjukkan pentingnya bahan organik dan kelembapan dalam mendukung aktivitas mikrob di dalam tanah.

Kata kunci: Populasi *Azospirillum*, respirasi tanah, degradasi tanah, C-organik, perubahan penggunaan lahan

ABSTRACT

TEGUH AJI KUSUMA. Soil Microbial Populations Across Various Land Uses in Cidokom and Gobang Villages, Rumpin District, Bogor Regency. Supervised by RAHAYU WIDYASTUTI and FAHRIZAL HAZRA.

Increasing human activity has led to massive land use changes, rendering land resources limited and susceptible to degradation. In Cidokom and Gobang Villages, Rumpin District, Bogor Regency, significant land use conversion dynamics were observed between 2019 and 2023. This was marked by a decrease in rice fields, plantations, and forests, alongside an increase in residential and built-up areas. These land use shifts have the potential to trigger soil degradation, impacting the soil's physical, chemical, and biological quality. Soil microbes play a critical role in ecosystem functions and serve as bioindicators of soil quality. Improper land management can diminish microbial populations and soil fertility. This study aimed to investigate soil microbial populations across various land uses in Cidokom and Gobang Villages, Rumpin District, Bogor Regency. Soil samples were collected using a simple random sampling method, composited at a depth of 0-20 cm in the rhizosphere zone with three replicates. Observed soil biological parameters included *Azospirillum* population, total fungi, total microbes, and soil respiration. Soil properties analyzed were pH, organic carbon (C-organic), total nitrogen (N-total), C/N ratio, and moisture content. Chemical properties analyzed included pH, organic-C, total-N, C/N ratio, and moisture content. The results showed that the highest *Azospirillum* population was found in corn plantations. Total fungi and total microbes were highest in African wood and teak plantations, while soil respiration peaked in rubber plantations. Soil microbial populations, particularly fungi, tended to be lower in annual crop lands compared to perennial crop lands and production forests. This decline is attributed to intensive tillage, which reduces soil stability and the availability of soil organic matter. Conversely, *Azospirillum* populations were more dominant and better suited to annual crop lands like corn. Furthermore, soil pH correlated strongly with *Azospirillum* population, total fungi, and soil respiration. Both soil organic-C content and soil moisture content showed a significant positive correlation with soil respiration, underscoring the importance of organic matter and moisture in supporting soil microbial activity.

Keywords: *Azospirillum*, soil respiration, soil degradation, organic-C, land use change



@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.

© 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.

**POPULASI MIKROB TANAH PADA BERBAGAI
PENGUNAAN LAHAN DI DESA CIDOKOM DAN GOBANG,
KECAMATAN RUMPIN, KABUPATEN BOGOR**

TEGUH AJI KUSUMA

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

**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi :

1. Dr. Dra. Rahayu Widyastuti, M.Sc.Agr.
2. Ir. Fahrizal Hazra, M.Sc.
3. Dr. Wilhelmus Terang Arga Sanjaya, S.Si., M.Si.



Judul Skripsi : Populasi Mikrob Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa
Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor
Nama : Teguh Aji Kusuma
NIM : A1401211030

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Dra. Rahayu Widyastuti, M.Sc.Agr.

Pembimbing 2:

Ir. Fahrizal Hazra, M.Sc.

Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya
Lahan:

Dr. Sri Malahayati Yusuf, S.P., M.Si.

NIP 198406102019032012

Tanggal Ujian: 2 Juli 2025

Tanggal Lulus: 17 JUL 2025



IPB University

— Bogor Indonesia —

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Skripsi dengan judul “Populasi Mikrob Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor” yang dilaksanakan sejak bulan September 2024 sampai Februari 2025 berhasil diselesaikan. Penulis memahami bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. Dra. Rahayu Widyastuti, M.Sc.Agr., sebagai dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing utama skripsi, dan Ir. Fahrizal Hazra, M.Sc., sebagai dosen pembimbing anggota yang senantiasa telah memberikan banyak masukan, arahan, bimbingan, waktu dan motivasi kepada penulis sepanjang proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.
2. Dr. Wilhelmus Terang Arga Sanjaya, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji skripsi yang telah meluangkan waktu, serta memberikan masukan dan saran yang berharga kepada penulis untuk perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini.
3. Kedua orang tua tercinta Bapak Iing Sholihin dan Ibu Karini, Kakak Iim Imroah, Adik Nurkhalifah Khumaeroh, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan segala usaha, doa, dan dukungan yang terbaik, baik secara moral dan material. Terima kasih tidak terhingga penulis ucapkan, hingga penulis dapat menyelesaikan studi di perguruan tinggi.
4. Seluruh staf Laboratorium Bioteknologi Tanah serta Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB University terkhusus Ibu Asih, Ibu Yetti, Mba Mitha, Mba Upi, Mba Mei, dan Pak Eko yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama penelitian berlangsung.
5. Rekan-rekan penelitian Divisi Bioteknologi Tanah, Aldani, Nabila, Shobrina, Thariq, dan Rian yang telah banyak memberikan bantuan dan selalu kebersamaan penulis dalam menyelesaikan penelitian berlangsung.
6. Kepada Abang Bintang, Kak Nam, Niah, Nopi, Raihan, dan Astri yang telah memberikan dukungan, semangat, dan motivasi selama penulisan skripsi ini berlangsung.
7. Keluarga Ilmu Tanah 58 (Quartz) terkhusus M Saddham Aberalli, Naufal I Pohan, Safna L Mufidah, dan Siti N Hasanah, pengurus Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) Adayana dan Arkasara serta seluruh pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih terdapat berbagai kekurangan. Oleh karena itu, masukan berupa kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan serta berkontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Teguh Aji Kusuma



@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	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Mikrob Tanah	3
2.2 Respirasi Tanah	5
2.3 Rhizosfer	6
2.4 Sifat-Sifat Tanah	7
III METODE PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Kerja	10
3.4 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Sifat-Sifat Tanah	15
4.2 Populasi Bakteri <i>Azospirillum</i>	17
4.3 Populasi Total Fungi	19
4.4 Populasi Total Mikrob	21
4.5 Respirasi Tanah	23
4.6 Korelasi Sifat Biologi dan Sifat-Sifat Tanah	24
4.7 Analisis <i>Principle Component Analysis</i> (PCA)	25
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	43



DAFTAR TABEL

1	Letak titik koordinat lokasi pengambilan sampel tanah pada berbagai penggunaan lahan di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin	9
2	Parameter dan metode pertumbuhan populasi mikroba tanah	11
3	Parameter dan metode analisis karakteristik sifat-sifat tanah	13
4	Hasil analisis sifat-sifat tanah pada berbagai penggunaan lahan di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin	16
5	Hasil uji korelasi <i>Azospirillum</i> , total fungi, total mikroba, dan respirasi tanah dengan beberapa parameter sifat-sifat tanah	25

DAFTAR GAMBAR

1	Peran serasah dan mikroba dalam siklus karbon tanah	5
2	Populasi mikroba di zona perakaran tanaman	6
3	Layout pengambilan sampel tanah di bagian rhizosfer tanaman	10
4	Populasi bakteri <i>Azospirillum</i> pada lahan semusim, tahunan, dan hutan produksi di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin	18
5	Populasi total fungi pada lahan semusim, tahunan, dan hutan produksi di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin	20
6	Populasi total mikroba pada lahan semusim, tahunan, dan hutan produksi di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin	22
7	Populasi respirasi tanah pada lahan semusim, tahunan, dan hutan produksi di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin	23
8	Biplot hasil <i>Principal Component Analysis</i> (PCA) hubungan sifat-sifat tanah dan biologis tanah dengan pengelompokan penggunaan lahan	26

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Rata-rata hasil analisis parameter karakteristik sifat-sifat tanah pada berbagai penggunaan lahan di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin	37
2	Lampiran 2 Hasil analisis korelasi sifat biologi dan sifat-sifat tanah	38
3	Lampiran 3 Tabel hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada parameter karakteristik sifat-sifat tanah	39
4	Lampiran 4 Tabel hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada parameter sifat biologi tanah	39
5	Lampiran 5 Tabel nilai <i>Most Probable Number</i> (MPN) untuk tiga ulangan bagi setiap pengenceran	40
6	Lampiran 6 Tabel nilai mutu karakteristik sifat tanah menurut Badan Standarisasi Instrumen Pertanian (BSIP) 2023	40
7	Lampiran 7 Lokasi pengambilan sampel pada lahan semusim jagung (A), ubi kayu (B), tahunan karet (C), duku (D), hutan produksi kayu afrika (E), dan jati (F) di Kecamatan Rumpin	41
8	Lampiran 8 Isolasi bakteri <i>Azospirillum</i> dari sampel tanah lahan semusim jagung (A), koloni total fungi pengenceran 10^{-4} yang diisolasi dari sampel tanah lahan hutan produksi kayu afrika (B), koloni total mikroba	



pengenceran 10^{-6} yang diisolasi dari sampel tanah hutan produksi jati (C)

41

9 Lampiran 9 Peta lokasi pengambilan sampel tanah pada berbagai penggunaan lahan di Desa Cidokom dan Gobang, Kecamatan Rumpin

42

10 Lampiran 10 Tabel perubahan penggunaan lahan di Desa Cidokom dan Gobang tahun 2019-2023

42

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.