

EFEKTIVITAS PEMBERIAN AMELIORAN BERBAHAN SLUDGE, ARANG SEKAM, DAN KOMPOS PADA KUALITAS TANAH

SHOBRINA MUTHMAINNAH NURDIFA



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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Efektivitas Pemberian Amelioran Berbahan Sludge, Arang Sekam, dan Kompos pada Kualitas Tanah” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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

Shobrina Muthmainnah Nurdifa
A1401211063

- 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

SHOBRINA MUTHMAINNAH NURDIFA. Efektivitas Pemberian Amelioran Berbahan Sludge, Arang Sekam, dan Kompos pada Kualitas Tanah. Dibimbing oleh INDRI HAPSARI FITRIYANI dan FAHRIZAL HAZRA.

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) menghasilkan sludge kaya bahan organik dan hara yang berpotensi menjadi amelioran, namun memiliki kadar air tinggi (91,87%) dan kandungan logam berat yang melebihi standar mutu. Arang sekam dapat mengatasi kondisi tersebut. Penelitian bertujuan mengetahui kombinasi terbaik dari tiap bahan (sludge, arang sekam, kompos) dan mengetahui korelasi sifat kimia serta biologi tanah. Inkubasi amelioran pada tanah dilakukan dengan 7 kombinasi bahan yang berbeda menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis kimia tanah (pH, C-organik, N, P, K, KTK) dan biologi tanah (mikrob dan fungi total) dilakukan setelah inkubasi 1 bulan. Hasil penelitian menunjukkan sludge bumbu masak kaya hara (C-organik: 46,63%, N-total: 7,30%) namun logam berat melebihi batas (Fe: 27836 ppm, Pb: 54 ppm). Pada perlakuan P1 (Sludge 100%, arang sekam 75%, dan kompos 50%) memiliki total mikrob dan fungi ($0,75 \times 10^5$ CFU/g dan $0,88 \times 10^5$ CFU/g) serta pH, C-organik, N, P, K, KTK tertinggi dan Pb menurun. Secara umum, terdapat korelasi positif antara total mikrob dan fungi terhadap pH, KTK berkorelasi positif terhadap pH dan C-organik. Perlakuan P1 menjadi kombinasi terbaik dan memenuhi syarat mutu pembenah tanah.

Kata kunci: bahan organik, limbah IPAL, logam berat, total fungi, total mikrob

ABSTRACT

SHOBRINA MUTHMAINNAH NURDIFA. Effectiveness of Ameliorants Made from Sludge, Husk Charcoal, and Compost on Soil Quality. Supervised by INDRI HAPSARI FITRIYANI and FAHRIZAL HAZRA.

Wastewater Treatment Plants (WWTPs) produce sludge rich in organic matter and nutrients that has the potential to be used as a soil conditioner, but it has a high moisture content (91.87%). Rice husk charcoal can address excess moisture and heavy metal content to achieve quality standards. The study aims to determine the optimal combination of each material (sludge, rice husk charcoal, compost) and to investigate the correlation between soil chemical and biological properties. Soil amendment incubation was conducted using seven different material combinations with a Completely Randomized Design. Soil chemical analysis (pH, organic carbon, N, P, K, CEC) and soil biological analysis (total microorganisms and fungi) were conducted after one month of incubation. The results showed that sludge is rich in nutrients (organic carbon 46.63%, nitrogen 7.30%) but contains heavy metals exceeding the limit (iron: 27,836 ppm, lead: 54 ppm). In treatment P1 (100% sludge, 75% rice husk charcoal, and 50% compost), total microorganisms and fungi (0.75×10^5 CFU/g and 0.88×10^5 CFU/g) were present, along with the highest pH, organic carbon, N, P, K, and KTK levels, and reduced Pb levels. In general, there was a positive correlation between total microorganisms and fungi with pH, and KTK was positively correlated with pH and organic carbon. Treatment P1 was the best combination and met the quality standards for soil conditioners.

Keywords: heavy metals, organic matter, total fungi, total microbes, sewage sludge



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.

EFEKTIVITAS PEMBERIAN AMELIORAN BERBAHAN SLUDGE, ARANG SEKAM, DAN KOMPOS PADA KUALITAS TANAH

SHOBRINA MUTHMAINNAH NURDIFA

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
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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Indri Hapsari Fitriyani, S.P., M.Si
2. Ir. Fahrizal Hazra, M.Sc
3. Affan Chahyahusna, S.P., M.Si

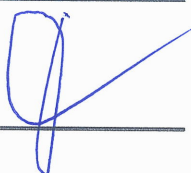


Judul Skripsi : Efektivitas Pemberian Amelioran Berbahan Sludge, Arang
Sekam, dan Kompos pada Kualitas Tanah

Nama : Shobrina Muthmainnah Nurdifa
NIM : A1401211063

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Indri Hapsari Fitriyani, S.P., M.Si

Pembimbing 2:
Ir. Fahrizal Hazra, M.Sc

Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen
Ilmu Tanah dan Sumber daya Lahan:
Dr. Sri Malahayati Yusuf S.P., M.Si.
NIP. 198406102019032012



Tanggal Ujian: 9 Juli 2025

Tanggal Lulus:

04 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 skripsi yang berjudul “Efektivitas Pemberian Amelioran Berbahan Sludge, Arang Sekam, dan Kompos pada Kualitas Tanah” berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2024 sampai bulan Februari 2025. Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan beberapa pihak. Terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Indri Hapsari Fitriyani, S.P., M.Si. dan Ir. Fahrizal Hazra M.Sc. serta dosen penguji Affan Chahyahunsa S.P., M.Si. yang telah membimbing sejak dimulainya penelitian hingga tulisan ini bisa diselesaikan dengan baik.
2. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar serta seluruh dosen Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan.
3. Di samping itu, rasa terima kasih penulis sampaikan kepada PT. Ajinomoto Indonesia Karawang Factory yang telah membiayai penelitian atas kerjasama dengan IPB University tahun 2024.
4. Tenaga pendidik Kebun Pendidikan Cikabayan Pak Andi Supiandi dan Pak Toni, Mba Mira, Mba Feby, Ibu Asih, Ibu Yetty, Mba Mitha, Mba Upi dan staf laboratorium Bioteknologi Tanah dan Kimia Kesuburan Tanah Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan yang telah membantu selama analisis tanah dilakukan.
5. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Umi, Abi, Teteh, Iki dan keluarga lainnya yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.
6. Terima kasih banyak untuk Nabila Aprilianti dan Aldani Putra M yang telah bersama-sama menyelesaikan proyek penelitian ini dengan baik dan lancar hingga akhir.
7. Kepada teman-teman terdekat Chairani, Rizma, Arwani, Alevia, Rasya, Hapsa, dan Firli yang sejauh ini selalu menemani setiap harinya dalam menjalani proses penelitian, analisis, dan penyusunan skripsi.
8. Teman-teman Quartz 58 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, teman SMA, KKN Jatisari, abang dan adik KKN Cikab. Seluruh teman, kakak, abang yang sudah memberi dukungan saat penulis menjalani penelitian hingga seminar hasil dan sampai di titik ini.

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

Bogor, Juli 2025

Shobrina Muthmainnah Nurdifa



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Sludge Hasil Proses Wastewater Treatment Plant	3
2.2 Pemanfaatan Sludge	3
2.3 Arang Sekam	5
2.4 Kompos	6
2.5 Kualitas Tanah Latosol Dramaga	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Rancangan Penelitian	7
3.4 Tahapan Penelitian	9
3.4.1 Persiapan dan Inkubasi Media	9
3.4.2 Analisis Sifat Karakteristik Tanah	9
3.4.3 Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Karakteristik Tanah Sebelum Inkubasi	10
4.2 Karakteristik Bahan Pembenah Tanah	11
4.3 Karakteristik Biologi Tanah Setelah Inkubasi	12
4.4 Karakteristik Kimia Tanah Setelah Inkubasi	13
4.5 Kandungan Logam Berat dan Unsur Mikro	14
4.6 Analisis Korelasi Sifat Kimia dan Biologi	16
V SIMPULAN DAN SARAN	17
5.1 Simpulan	17
5.2 Saran	17
UCAPAN TERIMA KASIH	18
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	28



DAFTAR TABEL

1	Persyaratan teknis minimal mutu pembenah tanah organik	4
2	Kombinasi bahan amelioran sludge, arang sekam, kompos dan tanah	7
3	Kebutuhan bahan sludge, arang sekam dan kompos tiap perlakuan	8
4	Metode yang digunakan dalam analisis sifat kimia dan biologi tanah	9
5	Analisis awal tanah latosol Dramaga pada beberapa parameter kimia	10
6	Persyaratan logam berat dalam tanah menurut BBPSI SLP 2023	11
7	Analisis awal bahan sludge limbah industri bumbu masak PT. Ajinomoto Indonesia Karawang Factory	11
8	Analisis sifat biologi tanah total mikrob dan total fungi setelah masa inkubasi 30 hari	12
9	Analisis sifat kimia tanah setelah masa inkubasi 30 hari	13
10	Analisis logam berat dan unsur mikro setelah masa inkubasi 30 hari	15
11	Korelasi sifat biologi dengan kimia tanah menggunakan uji pearson	16

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kriteria penilaian hasil analisis tanah menurut BBPSI SLP 2023	23
2	Kriteria penilaian hasil unsur mikro dan logam berat menurut BBPSI SLP 2023	24
3	Perhitungan kebutuhan tanah sludge, arang sekam, dan kompos	24
4	Suhu dan kelembaban rumah kaca yang diukur menggunakan <i>thermohygrometer</i>	25
5	Analisis sidik ragam ANOVA menggunakan SPSS	26