



**PENGARUH BIOCHAR BAMBU DAN
BIOCHAR LIMBAH EKSTRAK BROMELAIN TERHADAP
KADAR BAHAN ORGANIK LAPISAN OLAH ULTISOL
LAMPUNG TENGAH**

NAUFAL ALMANFALUTHI



**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 “Pengaruh Biochar Bambu dan Biochar Limbah Ekstrak Bromelain terhadap Kadar Bahan Organik Lapisan Olah Ultisol Lampung Tengah” 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 dan karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Naufal Almanfaluthi
A1401211053

- 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 mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



NAUFAL ALMANFALUTHI. Pengaruh Biochar Bambu dan Biochar Limbah Ekstrak Bromelain terhadap Kadar Bahan Organik Lapisan Olah Ultisol Lampung Tengah. Dibimbing oleh DARMAWAN dan R.A. DYAH TJAHYANDARI SURYANINGTYAS.

Ultisol di PT. Great Giant Pineapple (GGP) Lampung Tengah memiliki kadar bahan organik rendah (<1%) yang terus menurun akibat budidaya monokultur tanaman nanas sehingga menimbulkan masalah efisiensi pemupukan. Biochar, arang berpori hasil pirolisis biomassa, berpotensi memperbaiki sifat tanah yang berkaitan dengan bahan organik tanah (BOT) seperti porositas, kapasitas menahan air, pH, dan kemampuan memegang hara. Penelitian ini mengkaji dinamika BOT pada lapisan olah Ultisol PT. GGP setelah aplikasi biochar berbahan baku bambu dan biochar limbah ekstrak bromelain (LEB) sebanyak 4 ton/ha. Penelitian berlangsung pada Agustus 2024 hingga Juni 2025 di Plot 80A PT. GGP, dan analisis fraksionasi BOT di Laboratorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, IPB University. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0–10 cm dan 10–20 cm, pada satu dan tiga bulan setelah aplikasi biochar, lalu difraksionasi menjadi BOT bebas, BOT terikat klei, dan BOT terikat seskuioksida. Satu bulan setelah aplikasi BOT total di 0–10 cm pada perlakuan biochar tidak lebih tinggi dari kontrol akibat adanya sebagian biochar yang hanyut, sedangkan di 10–20 cm lebih tinggi, menunjukkan mobilisasi vertikal partikel biochar. Setelah tiga bulan, BOT total di 0–10 cm menurun signifikan pada semua perlakuan, kemungkinan akibat aliran permukaan dan dekomposisi fraksi labil atau bebas. BOT bebas lebih tinggi pada perlakuan biochar satu bulan setelah aplikasi, menandakan biochar belum terdekomposisi atau berikatan dengan mineral, namun menurun setelah tiga bulan bersamaan dengan meningkatnya BOT terikat klei dan seskuioksida yang mengindikasikan transformasi fraksi bebas menjadi terikat. Biochar bambu lebih efektif membentuk kompleks organo-mineral dengan seskuioksida, sedangkan biochar LEB mempertahankan BOT bebas lebih tinggi dengan transformasi terbatas.

Kata kunci: fraksionasi, klei, kompleks organo-mineral, pirolisis, seskuioksida



ABSTRACT

NAUFAL ALMANFALUTHI. The Effect of Bamboo Biochar and Bromelain Extract Waste Biochar on the Organic Matter Content of the Tillage Layer of Ultisol in Central Lampung. Supervised by DARMAWAN and R.A. DYAH TJAHYANDARI SURYANINGTYAS.

Ultisols at PT. Great Giant Pineapple (GGP), Central Lampung, has a low organic matter content (<1%) that continues to decline due to pineapple monoculture cultivation, leading to problems in fertilization efficiency. Biochar, a porous charcoal produced through biomass pyrolysis, has the potential to improve soil properties related to soil organic matter (SOM), such as porosity, water-holding capacity, pH, and nutrient retention. This study examined the dynamics of SOM in the tillage layer of Ultisols at PT. GGP after the application of bamboo-based biochar and bromelain extract waste (BEW) biochar at a rate of 4 tons/ha. The research was conducted from August 2024 to June 2025 in Plot 80A of PT. GGP, and SOM fractionation analysis was carried out at the Laboratory of Soil Science and Land Resources, IPB University. Soil samples were collected at depths of 0–10 cm and 10–20 cm, at one and three months after biochar application, and then fractionated into free SOM, clay-bound SOM, and sesquioxide-bound SOM. One month after application, total SOM in the 0–10 cm layer of the biochar treatments was not higher than the control due to partial leaching of biochar, while in the 10–20 cm layer it was higher, indicating vertical mobilization of biochar particles. After three months, total SOM in the 0–10 cm layer decreased significantly across all treatments, possibly due to surface runoff and the decomposition of labile or free fractions. Free SOM was higher in the biochar treatments one month after application, indicating that biochar had not yet decomposed or bound with minerals, but decreased after three months in line with the increase in clay-bound and sesquioxide-bound SOM, suggesting the transformation of free fractions into bound ones. Bamboo biochar was more effective in forming organo-mineral complexes with sesquioxides, whereas BEW biochar maintained higher free SOM with limited transformation.

Keywords: clay, fractionation, organo-mineral complex, pyrolysis, sesquioxides



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.



**PENGARUH BIOCHAR BAMBU DAN
BIOCHAR LIMBAH EKSTRAK BROMELAIN TERHADAP
KADAR BAHAN ORGANIK LAPISAN OLAH ULTISOL
LAMPUNG TENGAH**

NAUFAL ALMANFALUTHI

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

- 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 mengurangi 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.



Judul Skripsi : Pengaruh Biochar Bambu dan Biochar Limbah Ekstrak Bromelain terhadap Kadar Bahan Organik Lapisan Olah Ultisol Lampung Tengah

Nama : Naufal Almanfaluthi
NIM : A1401211053

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Darmawan, M.Sc.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. R.A. Dyah Tjahyandari S., M.Appl.Sc.

Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan

Dr. Sri Malahayati Yusuf, S.P., M.Si.
NIP. 198406102019032012

Tanggal Ujian: 22 Agustus 2025

Tanggal Lulus: 28 AUG 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 mengurangi 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 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 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 mengurangi 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 karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian dengan judul “Pengaruh Biochar Bambu dan Biochar Limbah Ekstrak Bromelain terhadap Kadar Bahan Organik Lapisan Olah Ultisol Lampung Tengah” dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan Juni 2025.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Ir. Darmawan, M.Sc. dan Dr. Ir. R.A. Dyah Tjahyandari S., M.Appl.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, memberikan nasihat, saran, serta masukan dan arahan kepada penulis selama menempuh pendidikan di program studi ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan studi dengan baik.
2. Prof. Dr. Ir. Iskandar selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk perbaikan skripsi ini.
3. Berbagai pihak dari PT. Great Giant Pineapple yang telah membantu serta memfasilitasi penelitian ini.
4. Seluruh Dosen, Staff Laboratorium, dan Tenaga Pendidik di Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB University, yang sudah membantu dan membimbing selama masa perkuliahan hingga penulisan skripsi ini.
5. Ayah, Bunda, Fabian, dan seluruh keluarga yang selama ini selalu memberikan doa dan dukungan selama penulis menempuh studi.
6. Premitya Nugrahing Pertiwi, S.Ked yang senantiasa menemani, memberikan dukungan dan motivasi, serta membantu penulis dari masa penelitian hingga penulisan skripsi ini.
7. Teman-teman Tim Biochar NEBULA yang sudah membantu pelaksanaan penelitian. Teman-teman HUNIAN Fariz, Firli, Ghozi, Bintang, Gaya, Panji, Akbar, dan Farhan yang selama ini menemani penulis selama tahap perkuliahan, penelitian, maupun penulisan skripsi ini, serta Bimo, Danan, Arjun, Mujib, Farhan yang sudah menemani masa-masa perkuliahan. Saddham yang sudah membantu memberikan saran dalam proses penelitian dan penulisan skripsi ini, serta seluruh Keluarga Besar Ilmu Tanah Angkatan 58 “Quartz” yang sudah menemani penulis selama masa perkuliahan.

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

Bogor, Agustus 2025

Naufal Almanfaluthi



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	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Tahapan Penelitian	4
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Tekstur dan Sifat Kimia Tanah	8
3.2 Fraksionasi Bahan Organik Tanah	10
IV SIMPULAN DAN SARAN	17
4.1 Simpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	20
RIWAYAT HIDUP	25

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.



1	Dosis aplikasi biochar*	5
2	Metode analisis tanah di laboratorium PT. GGP	6
3	Kelas tekstur tanah pada petak pewakil	8
4	pH, C-organik tanah pada satu dan tiga bulan setelah aplikasi*	9

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi lahan percobaan pada Plot 80A, <i>Plantation Group 2</i> , PT. GGP	4
2	Prosedur fraksionasi bahan organik tanah	6
3	(a) kadar BOT total pada 1 bulan setelah aplikasi (b) kadar BOT total 3 bulan setelah aplikasi	11
4	Kadar fraksi BOT pada 1 bulan setelah aplikasi (a) petak diberi biochar bambu dan kontrol, kedalaman 0-10 cm (b) petak diberi biochar bambu dan kontrol, kedalaman 10-20 cm (c) petak diberi biochar LEB dan kontrol, kedalaman 0-10 cm (d) petak diberi biochar LEB dan kontrol, kedalaman 10-20 cm	13
5	Kadar fraksi BOT pada 3 bulan setelah aplikasi (a) petak diberi biochar bambu dan kontrol, kedalaman 0-10 cm (b) petak diberi biochar bambu dan kontrol, kedalaman 10-20 cm (c) petak diberi biochar LEB dan kontrol, kedalaman 0-10 cm (d) petak diberi biochar LEB dan kontrol, kedalaman 10-20 cm	14

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kriteria sifat kimia tanah (BPSI 2023)	21
2	Kriteria pH tanah (BPSI 2023)	21
3	Standar deviasi kelas tekstur tanah pada petak pewakil satu bulan setelah aplikasi	21
4	Standar deviasi kadar pH, C-organik tanah pada satu dan tiga bulan setelah aplikasi	22
5	Data fraksionasi bahan organik tanah satu bulan setelah aplikasi	23
6	Data fraksionasi bahan organik tanah tiga bulan setelah aplikasi	24