

PENGARUH PUPUK LEPAS TERKENDALI BERBASIS BIOCHAR TERHADAP SIFAT BIOLOGI TANAH DI PT. GREAT GIANT PINEAPPLE

NAUFAL AZMI FIRDAUS



**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.



@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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Pupuk Lepas Terkendali Berbasis Biochar Terhadap Sifat Biologi Tanah di PT. Great Giant Pineapple” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi 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, Agustus 2025

Naufal Azmi Firdaus
A1401211015



ABSTRAK

NAUFAL AZMI FIRDAUS. Pengaruh Pupuk Lepas Terkendali Berbasis Biochar Terhadap Sifat Biologi Tanah di PT. Great Giant Pineapple. Dibimbing oleh R.A. DYAH TJAHYANDARI SURYANINGTYAS dan RAHAYU WIDYASTUTI

PT. Great Giant Pineapple (GGP) adalah perusahaan yang bergerak di bidang penanaman nanas dan buah buahan lainnya. Perusahaan ini menghasilkan limbah dari proses produksi nanas dalam kaleng dalam jumlah besar yang perlu ditangani. Limbah yang dihasilkan perusahaan ini dapat diolah menjadi biochar. Biochar yang digunakan dalam penelitian ini telah diperkaya dengan nitrogen dan kalium dan diberi nama NEBULA (*Nutrient Enrichment Biochar Using for Long lasting Aplication*). NEBULA merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai media untuk Pupuk Lepas Terkendali (PLT). Atas dasar itu maka penelitian ini dibuat dengan tujuan mempelajari pengaruh pupuk lepas terkendali berbasis biochar (NEBULA) terhadap sifat biologi tanah. Penelitian ini dilakukan pada tanah Ultisol di lahan 80 A milik PT. GGP di Kabupaten Lampung Tengah dengan tanaman nanas sebagai tanaman uji. Penelitian ini dilakukan dengan dua jenis biochar yaitu limbah bambu cacah dan Limbah Ekstrak Bromelain (LEB), masing-masing dengan 4 dosis yaitu kontrol (tanpa biochar), 50%, 100%, dan 150% dan diulang sebanyak 3 ulangan sehingga menghasilkan 24 unit percobaan. Persen yang dimaksud adalah dari dosis normal pupuk N dan K sesuai standar operasional prosedur PT. GGP. Rancangan yang digunakan untuk penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Pengambilan sampel dilakukan sejak bulan pertama setelah tanam hingga bulan ketiga setelah tanam. Parameter yang diuji dalam penelitian ini ada 11, yaitu jumlah total mikrob, total fungi, mikrob penambat N, pelarut P, K, respirasi tanah, biomassa dan populasi cacing tanah serta aktivitas enzim-enzim selulase, invertase dan lakase tanah. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan 150% NEBULA bambu cacah nyata meningkatkan total mikrob dan perlakuan 100% NEBULA LEB nyata meningkatkan nilai respirasi tanah. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa biochar NEBULA LEB cenderung memberikan hasil lebih tinggi pada parameter-parameter yang diamati dibandingkan NEBULA bambu cacah.

Kata kunci: biochar NEBULA, limbah bambu cacah, limbah ekstrak bromelain, respirasi tanah, total mikrob

ABSTRACT

NAUFAL AZMI FIRDAUS. The Effect of Controlled Release Biochar-Based Fertilizer on Soil Biological Properties at PT. Great Giant Pineapple. Supervised by R.A. DYAH TJAHYANDARI SURYANINGTYAS and RAHAYU WIDYASTUTI.

PT. Great Giant Pineapple (GGP) is a company engaged in the cultivation of pineapples and other fruits. This company produces a large amount of waste from the canned pineapple production process that needs to be managed. The waste generated by the company can be processed into biochar. The biochar used in this study has been enriched with nitrogen and potassium and is named NEBULA (Nutrient Enrichment Biochar Using for Long-lasting Application). NEBULA is one of the materials that can be used as a medium for controlled-release fertilizer (CRF). Based on this, this study was conducted with the aim of examining the effect of biochar-based controlled-release fertilizer (NEBULA) on soil biological properties. The study was carried out on Ultisols in an 80-hectare area owned by PT. GGP in Central Lampung Regency, with pineapple as the test crop. The research used two types of biochar, namely chopped bamboo waste and Bromelain Extract Waste (BEW), each applied at four dosage levels: control (without biochar), 50%, 100%, and 150%, with three replications, resulting in 24 experimental units. The percentages refer to the normal doses of nitrogen and potassium fertilizers according to PT. GGP's standard operating procedures. The experimental design used was a Randomized Block Design (RBD). Sampling was conducted from the first month after planting until the third month after planting. Eleven parameters were tested in this study: total microbial count, total fungi, nitrogen-fixing microbes, phosphorus and potassium solubilizers, soil respiration, earthworm biomass and population, as well as the activities of cellulase, invertase, and laccase enzymes in the soil. The results showed that the treatment with 150% NEBULA chopped bamboo significantly increased total microbes, while the 100% NEBULA BEW treatment significantly increased soil respiration. Additionally, the results indicated that NEBULA BEW biochar tended to give higher results in the observed parameters compared to NEBULA chopped bamboo.

Keywords: bromelain extract waste, chopped bamboo waste, NEBULA biochar, soil respiration, total microbes

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 mengumunkan 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 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 PUPUK LEPAS TERKENDALI
BERBASIS BIOCHAR TERHADAP SIFAT BIOLOGI TANAH
DI PT. GREAT GIANT PINEAPPLE**

NAUFAL AZMI FIRDAUS

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. Dr. Ir. R.A. Dyah Tjahyandari Suryaningtyas, M.Appl.Sc
2. Dr. Dra. Rahayu Widyastuti, M.Sc. Agr
3. Prof. Dr. Ir. Iskandar

Judul Skripsi : Pengaruh Pupuk Lepas Terkendali Berbasis Biochar Terhadap Sifat Biologi Tanah di PT. Great Giant Pineapple

Nama : Naufal Azmi Firdaus

NIM : A1401211015

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

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



Pembimbing 2:

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



Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen

Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan

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

NIP 198406102019032012



Tanggal Ujian: 21 Juli 2025

Tanggal Lulus:

06 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

Saya selaku penulis mengucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang turut membantu saya dalam menyelesaikan penelitian dan tugas akhir saya. Terimakasih saya ucapkan kepada ayah dan ibu saya yang selalu memberikan dukungan untuk menyelesaikan studi S1 di Institut Pertanian Bogor. Terimakasih kepada ibu Dr. Ir. R.A. Dyah Tjahyandari Suryaningtyas, M.Appl.Sc dan ibu Dr. Dra. Rahayu Widyastuti, M.Sc.Agr selaku dosen pembimbing skripsi saya. Terimakasih saya sampaikan kepada Bapak Profesor Dr. Ir Iskandar selaku penguji pada siding skripsi saya. Terimakasih juga saya sampaikan kepada ibu Ratdiana, S.P., M.Si., bapak Akhmad Syaifuddin, S.P., dan bapak Agung Rahmad Setiadi, S.P. selaku pembimbing lapang selama pelaksanaan penelitian. Terimakasih saya sampaikan kepada manajemen PT. Great Giant Pineapple selaku mitra dari penelitian ini. Terimakasih juga kepada teman-teman tim Dana Padanan Kedaireka Nebula 2024 yang bekerjasama dalam mensukseskan penelitian ini dari awal hingga akhir.

Bogor, Agustus 2025

Naufal Azmi Firdaus



@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



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Rancangan Percobaan	5
2.4 Tahapan Penelitian	5
III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Sifat Tanah Ultisol	7
3.2 Biochar NEBULA	7
3.3 Hasil Uji Anova	8
3.4 Total Mikrob Tanah	8
3.5 Respirasi Tanah	9
3.6 Total Fungi Tanah	10
3.7 Mikrob Penambat Nitrogen	10
3.8 Mikrob Pelarut Fosfat	11
3.9 Mikrob Pelarut Kalium	12
3.10 Cacing Tanah	12
3.11 Enzim Selulase	13
3.12 Enzim Invertase	14
3.13 Enzim Lakase	14
3.14 Penentuan Jenis dan Dosis Biochar Paling Efektif	15
3.15 Pembahasan Umum	16
IV KESIMPULAN DAN SARAN	19
4.1 Kesimpulan	19
4.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	31



DAFTAR TABEL

1	Jenis parameter yang diamati	6
2	Hasil analisa kimia tanah	7
3	Hasil uji Anova two-way terhadap parameter uji	8
4	Dosis terbaik berdasarkan parameter uji	15
5	Sifat kimia tanah sesudah pengaplikasian NEBULA	17

DAFTAR GAMBAR

1	Hasil SEM pada biochar bambu cacah	8
2	Pengaruh jenis dan dosis NEBULA terhadap populasi total mikrob	9
3	Pengaruh jenis dan dosis NEBULA terhadap respirasi tanah	10
4	Pengaruh jenis dan dosis NEBULA terhadap populasi total fungi	10
5	Pengaruh jenis dan dosis NEBULA terhadap populasi mikrob penambat nitrogen	11
6	Pengaruh jenis dan dosis NEBULA terhadap populasi mikrob pelarut fosfat	11
7	Pengaruh jenis dan dosis NEBULA terhadap populasi mikrob pelarut kalium	12
8	Pengaruh jenis dan dosis NEBULA terhadap biomassa cacing tanah	13
9	Pengaruh jenis dan dosis NEBULA terhadap populasi cacing tanah	13
10	Pengaruh jenis dan dosis NEBULA terhadap aktivitas enzim selulase	14
11	Pengaruh jenis dan dosis NEBULA terhadap aktivitas enzim invertase	14
12	Pengaruh jenis dan dosis NEBULA terhadap aktivitas enzim lakase	15

DAFTAR LAMPIRAN

1	Pembuatan Biochar NEBULA	27
2	Biochar NEBULA	27
3	Pengaplikasian biochar NEBULA di lahan 80 A	28
4	Penanaman nanas setelah pengaplikasian biochar NEBULA (umur 1 BST)	28
5	Penimbangan bobot cacing tanah	29
6	Penghitungan koloni bakteri	29
7	Pengamatan aktivitas enzim dengan spektrofotometer	30
8	Cairan hasil ekstraksi enzim	30