

**PENGARUH PEMBERIAN N, K, DAN Zn DI DALAM
BIOCHAR BAMBU DAN LIMBAH EKSTRAK BROMELIN
TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG PADA
ULTISOL TERDEGRADASI**

MUHAMMAD SADDHAM ABERALLI



**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 “Pengaruh Pemberian N, K, dan Zn di Dalam Biochar Bambu dan Limbah Ekstrak Bromelin terhadap Pertumbuhan Jagung pada Ultisol Terdegradasi” 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, Agustus 2025

Muhammad Saddham Aberalli
A1401211010



ABSTRAK

MUHAMMAD SADDHAM ABERALLI. Pengaruh Pemberian N, K, dan Zn di Dalam Biochar Bambu dan Limbah Ekstrak Bromelin terhadap Pertumbuhan Jagung pada Ultisol Terdegradasi. Dibimbing oleh DARMAWAN dan DYAH TJAHYANDARI SURYANINGTYAS.

Efisiensi pemupukan nitrogen (N), kalium (K), dan seng (Zn) masih rendah akibat pencucian (N, K, dan Zn) dan penguapan (N). Penelitian ini bertujuan mempelajari efisiensi N, K, dan Zn di dalam biochar bambu dan limbah ekstraksi bromelin (LEB) sebagai sumber hara N, K, dan Zn terhadap pertumbuhan jagung pada Ultisol terdegradasi. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan pot menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tujuh perlakuan, yaitu pupuk kimia non biochar dengan dosis standar; N, K, dan Zn di dalam biochar bambu; N, K, dan Zn di dalam biochar LEB masing-masing pada dosis 50%, 100%, dan 150% setara standar masing-masing dengan empat ulangan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, bobot tanaman, serta kandungan N, K, dan Zn yang diserap tanaman, tercuci, dan tersisa di tanah. Analisis statistik menunjukkan bahwa pertumbuhan (tinggi, diameter, dan jumlah daun) serta bobot tanaman tidak berbeda nyata antar perlakuan. Meskipun demikian, perlakuan N, K, dan Zn di dalam biochar bambu menunjukkan kecenderungan hasil pertumbuhan lebih baik dibandingkan perlakuan N, K, dan Zn di dalam biochar LEB. Pertumbuhan jagung terhambat diduga akibat kondisi contoh tanah pada penelitian ini sangat masam dengan kejenuhan Al yang tinggi serta aerasi tanah yang buruk pada pot percobaan. Nitrogen tercuci dari N biochar bambu lebih rendah dibandingkan dari urea, mengindikasikan pelepasan N yang lebih lambat sedangkan kalium dan seng tidak menunjukkan pola pencucian yang serupa. Berdasarkan hasil perhitungan, terdapat 22 – 49 % N, 18 – 30% K, dan 31 – 49 % Zn yang tidak terdeteksi keberadaannya, baik di tanaman, perkolat, maupun tanah. Dapat disimpulkan secara umum N, K, dan Zn di dalam biochar bambu berpotensi lebih baik dalam meningkatkan efisiensi pemupukan dibandingkan N, K, dan Zn di dalam biochar LEB maupun pupuk kimia non biochar.

Kata kunci: Efisiensi pemupukan, pencucian hara, perkolat, serapan hara.

ABSTRACT

MUHAMMAD SADDHAM ABERALLI. The Effect of N, K, and Zn in Biochar from Bamboo and Bromelain Extract Waste Application on Maize Growth in Degraded Ultisol. Supervised by DARMAWAN and DYAH TJAHYANDARI SURYANINGTYAS.

The fertilization efficiency of nitrogen (N), potassium (K), and zinc (Zn) remains low due to leaching (for N, K, and Zn) and volatilization (for N). This study aimed to evaluate the efficiency of N, K, and Zn in biochar based from bamboo and from bromelain extraction waste (BEW) as nutrient sources for maize growth in degraded Ultisol. The experiment was conducted as a pot trial using a Completely Randomized Design (CRD) with seven treatments: standard dose of conventional chemical fertilizer (non-biochar), and N, K, and Zn in biochar based from bamboo biochar and from BEW biochar at 50%, 100%, and 150% of the standard dose, each with four replications. Observed parameters included plant height, stem diameter, leaf number, plant biomass, and the amounts of N, K, and Zn absorbed by the plant, leached, or retained in the soil. Statistical analysis showed no significant differences among treatments in plant growth (height, diameter, and leaf number) and biomass weight. However, N, K, and Zn in bamboo biochar tended to have better growth compared to those in BEW biochar. Maize growth appeared inhibited by the highly acidic soil condition, high aluminum saturation, and poor soil aeration in pots. Nitrogen leaching from N bamboo biochar was lower than from urea, indicating a slower N release, meanwhile potassium and zinc did not exhibit similar leaching patterns. Based on the research results, there were 22 – 49% N, 18 – 30% K, and 31–49% Zn which presence were not detected, either in plants, percolates or in the soils. In general, N, K, and Zn in bamboo biochar showed better potential to increase fertilization efficiency compared to BEW biochar and conventional fertilizer.

Keywords: Efficiency fertilization, nutrient leaching, nutrient uptake, percolate.



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 PEMBERIAN N, K, DAN Zn DI DALAM
BIOCHAR BAMBU DAN LIMBAH EKSTRAK BROMELIN
TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG PADA
ULTISOL TERDEGRADASI**

MUHAMMAD SADDHAM ABERALLI

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. Darmawan, M. Sc.
2. Dr. Ir. Dyah Tjahyandari S., M. Appl. Sc.
3. Ir. Hermanu Widjaja, M.Sc.Agr.



Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian N, K, Dan Zn di Dalam Biochar Bambu dan Limbah Ekstrak Bromelin terhadap Pertumbuhan Jagung pada Ultisol Terdegradasi

Nama : Muhammad Saddham Aberalli
NIM : A1401211010

@Hak cipta milik IPB University

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: 18 Juli 2025

Tanggal Lulus: 14 AUG 2025



- 

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian N, K, dan Zn di Dalam Biochar Bambu dan Limbah Ekstrak Bromelin terhadap Pertumbuhan Jagung pada Ultisol Terdegradasi”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Ir. Darmawan, M.Sc. selaku dosen pembimbing 1 sekaligus dosen penggerak yang telah memberikan saran, arahan, masukan, kesempatan baik, dan petuah dengan penuh rasa ikhlas selama penulis menempuh pendidikan di program studi ini, khususnya selama masa penelitian dan penulisan skripsi.
2. Dr. Ir. R.A. Dyah Tjahyandari S, M.Appl.Sc. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan saran, arahan, dan masukan dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi.
3. Ir. Hermanu Widjaja, M.Sc.Agr. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, arahan, dan masukan kepada penulis.
4. M Ikhsan (Ayah), Yuli Susanti (Bunda), Yasser, Bilal, Atok, dan Nenek yang selalu memberikan doa serta dukungan.
5. Friska Nasywa Erlinda sebagai rekan penelitian yang telah menemani susah dan senangnya penulis selama penelitian serta penulisan skripsi berlangsung.
6. Marsya Muthya Zahran yang telah menemani penulis pada segala kondisi.
7. Warga Cikabayan yang telah membantu kelancaran penelitian di Kebun Pendidikan Cikabayan serta laboran dan tenaga pendidik yang telah membantu kelancaran penelitian di laboratorium.
8. Rekan BOHLAM dan Pemuda Hijrah yang telah menemani penulis bertukar pikiran sejak SMA hingga saat ini.
9. Tim Baduy (Sachio, Ridwan, Rian, dan Farrel) serta Warga Azimuth yang telah menemani keluh kesah penulis selama masa analisis laboratorium.

10. Rekan Ilmu Tanah 58 (Quartz) yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam karya tulis ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

“Lebih baik menyesal karena mencoba dari pada tidak sama sekali”.

“Ku hantarkan suka cita pada Tuhan yang telah memberikan pelita dalam pengalaman. Semoga selalu dapat bermakna hingga akhir hayat melanda”.

“Cura, ut valeas!”.

Kuala Lumpur, Agustus 2025

Muhammad Saddham Aberalli



- 

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Rancangan Penelitian	3
2.3 Pelaksanaan Penelitian	5
2.4 Analisis Laboratorium	7
2.5 Analisis Statistik	8
III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Karakteristik Tanah Awal	9
3.2 Catatan Khusus Terkait Hasil Penelitian	10
3.3 Respon Jagung Terhadap Perlakuan	12
3.4 Pengaruh Perlakuan terhadap N yang Diserap Tanaman, Tercuci, dan Tersedia pada Akhir Percobaan	13
3.5 Pengaruh Perlakuan terhadap K yang Diserap Tanaman, Tercuci, dan Tersedia pada Akhir Percobaan	16
3.6 Pengaruh Perlakuan terhadap Zn yang Diserap Tanaman, Tercuci, dan Tersedia pada Akhir Percobaan	18
IV SIMPULAN DAN SARAN	21
4.1 Simpulan	21
4.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	24
RIWAYAT HIDUP	33

DAFTAR TABEL

1	Persentase kadar hara dan air pada biochar	4
2	Dosis dan jumlah pemberian pupuk pada pot untuk setiap perlakuan	4
3	Rancangan kode percobaan di rumah naungan	5
4	Jenis analisis sifat kimia	8
5	Karakteristik tanah awal	9
6	Kandungan N setelah pemberian pupuk (N Awal), N-total diserap tanaman, N-NO ₃ tercuci, dan N-tersedia pada akhir percobaan	14
7	Persentase N tercuci dalam bentuk NH ₄	16
8	Kandungan K setelah pemberian pupuk (K Awal), K-dd, K diserap tanaman, dan K tercuci pada akhir percobaan	17
9	Kandungan Zn-tersedia setelah pemberian pupuk (Zn Awal), Zn-tersedia, Zn diserap tanaman, dan Zn tercuci pada akhir percobaan	19

DAFTAR GAMBAR

1	Tata letak percobaan	4
2	Instalasi pot (A) ilustrasi rancangan (B) realisasi rancangan	6
3	Kondisi pot di rumah naungan	6
4	(A) Wadah penampungan perkolat (B) wadah penampungan akumulasi perkolat	7
5	Pertumbuhan akar jagung setelah penelitian	11
6	Hubungan antara (A) tinggi tanaman terhadap pH dan (B) bobot kering tanaman terhadap konsentrasi Al-dd	11
7	Tinggi tanaman selama masa pertumbuhan terhadap perlakuan	12
8	Diameter batang selama masa pertumbuhan terhadap perlakuan	12
9	Jumlah daun selama masa pertumbuhan terhadap perlakuan	12
10	Bobot basah dan bobot kering jagung terhadap perlakuan	13
11	Persentase bobot N-tersedia, N-total diserap tanaman, dan N-NO ₃ tercuci terhadap kandungan awal N pada perlakuan	15
12	Proporsi N-tersedia, N-total diserap tanaman, dan N-NO ₃ tercuci pada akhir percobaan	15
13	Persentase kandungan K-dd, K-total diserap tanaman, dan K tercuci terhadap kandungan awal K pada perlakuan	17
14	Proporsi K-dd, K-total diserap tanaman, dan K tercuci pada akhir percobaan	18
15	Persentase kandungan Zn-tersedia, Zn-total diserap tanaman, dan Zn tercuci terhadap kandungan awal Zn pada perlakuan	19
16	Proporsi Zn-tersedia, Zn-total diserap tanaman, dan Zn tercuci pada akhir percobaan	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kriteria sifat kimia tanah (BPSI 2023)	25
2	Kriteria pH tanah (BPSI 2023)	25
3	Kriteria unsur hara mikro tersedia tanah (BPSI 2023)	25
4	Kriteria Al-dd (PPT 1983)	26
5	Kriteria status kesuburan tanah (PPT 1983)	26
6	Analisis sidik ragam pertumbuhan tanaman (7 MST) dan bobot akhir tanaman	27

7	Rataan dan simpangan baku hasil pertumbuhan (7 MST) dan bobot akhir tanaman	27
8	Analisis sidik ragam kandungan N-total tanaman, N-NO ₃ perkolat, dan N-tersedia tanah	28
9	Rataan dan simpangan baku kandungan N-tersedia, N-total tanaman, dan N-NO ₃ perkolat	28
10	Analisis sidik ragam kandungan K-total tanaman, K perkolat, dan K-dd tanah	29
11	Rataan dan simpangan baku kandungan K-dd, K-total tanaman, dan K perkolat	29
12	Analisis sidik ragam kandungan Zn-total tanaman, Zn perkolat, dan Zn-tersedia tanah	30
13	Rataan dan simpangan baku kandungan Zn-tersedia, Zn-total tanaman, dan Zn-perkolat	30
14	Volume perkolat pada setiap satuan percobaan	31
15	Pertumbuhan jagung perlakuan S dan B pada 7 MST	31
16	Pertumbuhan jagung perlakuan S dan L pada 7 MST	32