



## **APLIKASI BIOCHAR BAGASSE TEBU UNTUK PERBAIKAN STATUS HARA DAN KETERSEDIAAN AIR TANAH SERTA PERTUMBUHAN PADI**

**ADRIAN KHAIRULLAH**



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA  
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 mengikuti 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.



## **PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Aplikasi Biochar Bagasse Tebu untuk Perbaikan Status Hara dan Ketersediaan Air Tanah serta Pertumbuhan Padi” 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, Juni 2025

Adrian Khairullah  
A2401211055

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.



## **ABSTRAK**

ADRIAN KHAIRULLAH. Aplikasi Biochar Bagasse Tebu untuk Perbaikan Status Hara dan Ketersediaan Air Tanah serta Pertumbuhan Padi. Dibimbing oleh HERDHATA AGUSTA dan HAFITH FURQONI.

Pemanfaatan biochar bagasse tebu berpotensi meningkatkan kualitas tanah dan produksi padi melalui perbaikan status hara dan retensi air. Dengan tantangan lahan dan kebutuhan beras tinggi, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh biochar terhadap status hara, ketersediaan air tanah, dan pertumbuhan padi IPB 3S. Penelitian dilakukan di Green House Kebun Percobaan Cikabayan, IPB, menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak dua faktor: dosis biochar bagasse tebu (0, 2, 4, dan 8 ton  $ha^{-1}$ ) dan pupuk NPK 15-15-15 (40%, 70%, dan 100% dosis standar). Dengan 4 ulangan, diperoleh 48 percobaan. Hasil menunjukkan Aplikasi biochar bagasse tebu 2 ton  $ha^{-1}$  efektif mengurangi pencucian  $NH_4^+$ ,  $NO_3^-$ , dan N Total serta meningkatkan ketersediaan air tanah awal. Biochar 8 ton  $ha^{-1}$  meningkatkan ketersediaan  $NH_4^+$  dan N Total, mendukung efisiensi nitrogen, dan terbaik untuk tinggi tanaman 7-9 MST. Namun, pada tinggi tanaman 2-5 MST, jumlah anakan, ketersediaan  $NO_3^-$ , N, N Total, dan air tanah 5-10 MST, biochar 0 ton  $ha^{-1}$  lebih baik. NPK 15-15-15 dosis 70% unggul pada tinggi tanaman, anakan, dan air tanah, sedangkan 100% dosis efektif menekan pencucian  $NO_3^-$ , N, N Total, dan meningkatkan ketersediaannya, 40% hanya unggul pada pencucian  $NH_4^+$ .

Kata kunci: biochar, bagasse tebu, ketersediaan air tanah , pencucian hara nitrogen, padi IPB 3S

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



## ABSTRACT

ADRIAN KHAIRULLAH. Sugarcane Bagasse Biochar Application for Improvement of Nutrient Status and Soil Water Availability as well as Rice Growth. Supervised by HERDHATA AGUSTA and HAFITH FURQONI.

*The utilization of sugarcane bagasse biochar has the potential to enhance soil quality and rice productivity by improving nutrient retention and water availability. This study aimed to evaluate the effects of biochar on nutrient status, soil moisture, and the growth of IPB 3S rice. A two-factor randomized block design was implemented at the IPB Cikabayan Greenhouse with four biochar doses (0, 2, 4, and 8 tons ha<sup>-1</sup>) and three NPK 15-15-15 fertilizer levels (40%, 70%, and 100% of the standard dose), each replicated four times for a total of 48 experimental units. Application of 2 tons ha<sup>-1</sup> biochar reduced NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, and total N leaching while improving initial soil water availability. The 8 tons ha<sup>-1</sup> dose increased NH<sub>4</sub><sup>+</sup> and total N, supported nitrogen efficiency, and enhanced plant height at 7–9 WAP. However, better early growth parameters (plant height at 2–5 WAP, tiller number, and soil water at 5–10 WAP) were observed without the addition of biochar. A 70% NPK dose improved plant height, tillering, and soil moisture, while the 100% dose minimized N losses and increased availability. The 40% dose was only effective in reducing NH<sub>4</sub><sup>+</sup> leaching.*

**Keywords:** biochar, groundwater availability, IPB 3S rice, nitrogen leaching, sugarcane bagasse.

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

- 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<sup>1</sup>  
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.*



## **APLIKASI BIOCHAR BAGASSE TEBU UNTUK PERBAIKAN STATUS HARA DAN KETERSEDIAAN AIR TANAH SERTA PERTUMBUHAN PADI**

**ADRIAN KHAIRULLAH**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Agronomi dan Hortikultura

**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
1 Dr. Dhika Prita Hapsari, S.P., M.Si.

*@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 : Aplikasi Biochar Bagasse Tebu untuk Perbaikan Status Hara dan Ketersediaan Air Tanah serta Pertumbuhan Padi  
Nama : Adrian Khairullah  
NIM : A2401211055

@Hak cipta milik IPB University

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Ir. Herdhata Agusta

Pembimbing 2:  
Hafith Furqoni S.P., M.Si., Ph.D.

Disetujui oleh

Diketahui oleh

Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura:  
Prof. Dr. Edi Santosa, S.P., M.Si  
NIP 197005201996011001

**IPB University**

Tanggal Ujian: 16 Juni 2025

Tanggal Lulus: 03 JUL 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.



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala pertolongan-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat berjalan sejauh ini dengan penelitian yang berhasil diselesaikan dengan baik. Penelitian ini berjudul “Aplikasi Biochar Bagasse Tebu untuk Perbaikan Status Hara dan Ketersediaan Air Tanah serta Pertumbuhan Padi” yang telah dilaksanakan pada bulan November 2024 hingga Juni 2025. Karya ilmiah ini dibuat dalam rangka memenuhi tugas akhir di Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Herdhata Agusta dan Bapak Hafith Furqoni S.P., M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, nasihat dan saran kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penulisan tugas akhir sehingga dapat diselesaikan dengan baik, semoga ilmu yang telah diberikan menjadi amal baik.
2. Ibu Dr. Dhika Prita Hapsari, S.P., M.Si. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan dan saran terhadap penulisan tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua penulis (Buya dan Mamak), Kakak, Abang, serta Keponakan penulis, yang selalu memberikan doa dan dukungan terbaik yang sangat berharga bagi penulis.
4. Sabrina Salsabila Utomo yang telah memberikan dukungan hingga tugas akhir ini selesai dengan baik.
5. Sahabat baik penulis khususnya Sofian Annas, Putri Anggraini, Adi Syahputra, Fadil Haryoko, Dimas Achyar, Andrea Arta Choirilla, dan Yayang Berliana Tamara yang selalu memberikan semangat untuk terus berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
6. Rekan-rekan bimbingan Habibatul Hikmiah, Ferdiansyah, Reni Jesika, Alvian Pardede yang telah membantu baik dalam penelitian maupun penyelesaian tugas akhir ini.
7. Kakak tingkat penulis terutama Bang Adrian, Bang Bismo, Bang Pandi, Bang Aksan, Bang Mukhlisin, dan Bang Aldhi, yang telah memberikan saran dan masukan hingga tugas akhir ini selesai dengan baik.
8. Bapak tenaga kependidikan Kebun Percobaan Cikabayan Bawah dan Laboratorium Ekotoksikologi (Pak Salah dan Mas Tomo) yang telah membantu dalam hal teknis maupun fasilitas penelitian di lapangan.

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

Bogor, Juni 2025

*Adrian Khairullah*



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	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Biochar Bagasse Tebu	3
2.2 Hubungan Biochar dengan Ketersediaan Air Tanah dan Perbaikan Unsur Hara	4
2.3 Hubungan Biochar dengan Pertumbuhan Padi ( <i>Oryza sativa L.</i> )	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Rancangan Percobaan	7
3.4 Prosedur Percobaan	8
3.5 Parameter Pengamatan	9
3.6 Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Kondisi Umum	11
4.2 Analisis Tanah dan Biochar	12
4.3 Karakter Vegetatif	14
4.4 Karakter Generatif	17
4.5 Pencucian Hara Tanaman Padi	18
4.6 Status Hara Tanah	36
4.7 Ketersediaan Air Tanah	44
V SIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Simpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	55
RIWAYAT HIDUP	67



## DAFTAR TABEL

1	Hasil analisis tanah sebelum perlakuan	12
2	Hasil analisis biochar	14
3	Pengaruh perlakuan biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 berbagai dosis terhadap tinggi tanaman	15
4	Pengaruh perlakuan biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 berbagai dosis terhadap jumlah anakan total	16
5	Pengaruh perlakuan biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 berbagai dosis terhadap kehijauan daun	16
6	Pengaruh perlakuan biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 berbagai dosis terhadap umur berbunga dan jumlah anakan produktif	17
7	Pengaruh kombinasi biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 pada parameter pencucian hara N dalam bentuk NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> di 2 MST	18
8	Nitrogen tercuci dalam bentuk NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	19
9	Pengaruh kombinasi biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 pada parameter pencucian hara N dalam bentuk NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> di 4, 6, dan 8 MST	20
10	Nitrogen tercuci dalam bentuk NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	21
11	Pengaruh kombinasi biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 pada parameter total N tercuci di 4, 6, dan 8 MST	23
12	Total nitrogen tercuci	24
13	Pengaruh kombinasi biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 pada parameter pencucian hara K di baseline, 3, 5, dan 6 MST	25
14	Total hara K tercuci	26
15	Pengaruh kombinasi biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 pada parameter pencucian hara Ca di 3, 11, dan 12 MST	27
16	Total hara Ca tercuci	28
17	Pengaruh kombinasi biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 pada parameter pencucian hara Na di 8 dan 13 MST	30
18	Total hara Na tercuci	30
19	Nilai pH air perkolat	31
20	Pengaruh kombinasi biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 pada parameter nilai TDS air perkolat di 3 MST	32
21	Nilai TDS air perkolat	33
22	Nilai EC air perkolat	34
23	Nilai potensi redoks (ORP) air perkolat	35
24	Pengaruh kombinasi biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 pada parameter ketersediaan hara N dalam bentuk NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> di 8, 10, dan 12 MST	37
25	Pengaruh kombinasi biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 pada parameter ketersediaan hara N dalam bentuk NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> di 10 dan 12 MST	38
26	Ketersediaan hara N tanah dalam bentuk NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	38
27	Pengaruh kombinasi biochar bagasse tebu dan NPK 15-15-15 pada parameter jumlah N total di 10 dan 12 MST	39
28	Total nitrogen dalam tanah	40
29	Ketersediaan hara Ca dalam tanah	41
30	Ketersediaan hara Na dalam tanah	41
31	pH dalam tanah	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 mengujikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



32	TDS dalam tanah	42
33	EC dalam tanah	43
34	Potensi redoks (ORP) dalam tanah	44
35	Ketersediaan air dalam tanah	45

## DAFTAR GAMBAR

1	Grafik suhu harian di dalam greenhouse	11
2	Penataan ember percobaan di lokasi penelitian	12

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Sertifikat hasil analisis tanah ulangan 1	55
2	Sertifikat hasil analisis tanah ulangan 2	56
3	Sertifikat hasil analisis tanah ulangan 3	57
4	Sertifikat hasil analisis tanah ulangan 4	58
5	Sertifikat hasil analisis biochar bagasse tebu	59
6	Rekapitulasi sidik ragam	60
7	Dokumentasi kegiatan penelitian	65
8	Deskripsi varietas IPB 3S	66

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.