

# **PEMANFAATAN *FLY ASH-BOTTOM ASH* SEBAGAI CAMPURAN MEDIA TANAM BEBERAPA TANAMAN SAYURAN DAUN**

**MARISA LIZA NATALIA SINAGA**



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



## @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.



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemanfaatan *Fly Ash-Bottom Ash* sebagai Campuran Media Tanam Beberapa Tanaman Sayuran Daun” 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 2026

Marisa Liza Natalia Sinaga  
A2401201030



## ABSTRAK

MARISA LIZA NATALIA SINAGA. Pemanfaatan *Fly Ash-Bottom Ash* sebagai Campuran Media Tanam Beberapa Tanaman Sayuran Daun. Dibimbing oleh Dr. DHIKA PRITA HAPSARI, S.P., M.Si. dan JUANG GEMA KARTIKA, S.P., M.Si.

*Fly ash* dan *bottom ash* (FABA) merupakan limbah hasil pembakaran batu bara yang berpotensi dimanfaatkan sebagai campuran media tanam. Produksi FABA terus meningkat seiring meningkatnya penggunaan batu bara sebagai sumber energi, sehingga diperlukan pemanfaatannya untuk meningkatkan nilai guna sekaligus mengurangi dampak lingkungan. FABA mengandung unsur hara makro dan mikro yang berpotensi mendukung pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan menganalisis performa pertumbuhan dan produksi tanaman sayuran kangkung, bayam, dan pakcoy pada beberapa campuran media tanam FABA. Penelitian menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) satu faktor pada tiga jenis tanaman sayuran, yaitu kangkung, bayam, dan pakcoy. Masing-masing tanaman diberi empat taraf perlakuan campuran media tanam yang sama dengan tiga ulangan untuk setiap jenis tanaman yang diuji. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun, bobot segar, dan kandungan logam berat tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan M1 (0,05 kg FABA + 0,2 kg pupuk kandang sapi + 1,75 kg tanah) menghasilkan pertumbuhan dan produksi terbaik pada ketiga tanaman yang ditunjukkan dengan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun, dan bobot segar. Analisis logam berat menunjukkan kandungan Pb, Cd, Cr, dan As berada di bawah batas deteksi alat sehingga FABA berpotensi dimanfaatkan sebagai campuran media tanam sayuran daun.

Kata kunci: bayam, faba, kangkung, media tanam, pakcoy, pupuk kandang sapi

## ABSTRACT

MARISA LIZA NATALIA SINAGA. Utilization of Fly Ash-Bottom Ash as a Growing Media Mixture for Several Leafy Vegetable Crops. Supervised by Dr. DHIKA PRITA HAPSARI, S.P., M.Si. and JUANG GEMA KARTIKA, S.P., M.Si.

*Fly ash and bottom ash (FABA)* are coal combustion by-products with potential as a growing media component. FABA production continues to increase with the growing use of coal as an energy source, highlighting the need to enhance its utilization while reducing environmental impacts. FABA contains macro- and micronutrients that support plant growth. This study aimed to analyze the growth and yield performance of water spinach, spinach, and pakcoy grown in FABA-based growing media mixtures. The experiment used a single-factor Randomized Complete Block Design (RCBD) on three leafy vegetable crops, namely water spinach, spinach, and pakcoy. Each crop received the same four growing media treatments with three replications. The observed parameters included plant height, number of leaves, stem diameter, leaf area, fresh weight, and heavy metal content. Treatment M1 (0,05 kg FABA + 0,2 kg cattle manure + 1,75 kg soil) produced the best growth and yield performance in all three crops, as indicated by greater plant height, number of leaves, stem diameter, leaf area, and fresh weight. Heavy metal analysis showed that Pb, Cd, Cr, and As concentrations were below the detection limits of the analytical instrument, indicating that FABA has potential as a growing media component for leafy vegetable cultivation.

Keywords: cattle manure, faba, growing media, pakcoy, spinach, water spinach



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 2024  
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 apapun tanpa izin IPB.*

# PEMANFAATAN *FLY ASH-BOTTOM ASH* SEBAGAI CAMPURAN MEDIA TANAM BEBERAPA TANAMAN SAYURAN DAUN

**MARISA LIZA NATALIA SINAGA**

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  
2026**



## @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.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

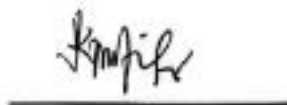
Judul Skripsi : Pemanfaatan *Fly ash-Bottom ash* sebagai Campuran Media  
Tanam Beberapa Tanaman Sayuran Daun  
Nama : Marisa Liza Natalia Sinaga  
NIM : A2401201030

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Dhika Prita Hapsari, S.P., M.Si.



Pembimbing 2:  
Juang Gema Kartika, S.P., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen:  
Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si.  
NIP 198712262015041001



Tanggal Ujian:  
10 Agustus 2026

Tanggal Lulus: 28 AUG 2026

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

### 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 bagi Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan kasih dan berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Limbah *Fly Ash-Bottom Ash* sebagai Campuran Media Tanam Beberapa Tanaman Sayuran Daun”. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi penelitian ini, antara lain kepada:

1. Dr. Dhika Prita Hapsari, S.P., M.Si. dan Juang Gema Kartika, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing atas nasihat, semangat dan saran yang diberikan penulis selama penyusunan skripsi ini
2. Prof. Dr. Ir. Bambang Sapta Purwoko, M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik
3. Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si., selaku Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
4. Dr. Siti Marwiyah, S.P., M.Si., selaku Ketua Komisi Pendidikan Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
5. PT PLN Indonesia Power UBP Tanjung Awar-Awar yang telah memberikan izin dan dukungan sebagai mitra penelitian
6. Kedua orang tua beserta keluarga yang selalu senantiasa memberikan doa, motivasi dan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini
7. Sahabat, dan teman-teman Agronomi dan Hortikultura angkatan 57 yang telah memberikan dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi ini
8. Seluruh Dosen pengajar Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan pelajaran, ilmu serta motivasi selama menjalankan studi sarjana

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis menerima segala kritik dan saran. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi semua pihak yang membaca dan membutuhkan.

Bogor, Agustus 2026

Marisa Liza Natalia Sinaga



## @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.

## DAFTAR ISI

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                    | 2  |
| DAFTAR LAMPIRAN                                 | 2  |
| I PENDAHULUAN                                   | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                              | 1  |
| 1.2 Tujuan Penelitian                           | 2  |
| 1.3 Hipotesis                                   | 2  |
| II TINJAUAN PUSTAKA                             | 3  |
| 2.1 FABA ( <i>Fly Ash-Bottom Ash</i> )          | 3  |
| 2.2 Media Tanam                                 | 4  |
| 2.3 Tanaman Sayuran Kangkung                    | 4  |
| 2.4 Tanaman Sayuran Bayam                       | 5  |
| 2.5 Tanaman Sayuran Pakcoy                      | 7  |
| III METODE                                      | 9  |
| 3.1 Waktu dan Tempat                            | 9  |
| 3.2 Alat dan Bahan                              | 9  |
| 3.3 Rancangan Percobaan                         | 9  |
| 3.4 Prosedur Percobaan                          | 10 |
| 3.4.1 Persiapan Media Tanam                     | 10 |
| 3.4.2 Penanaman                                 | 10 |
| 3.4.3 Pemupukan                                 | 10 |
| 3.4.4 Pemeliharaan                              | 10 |
| 3.5 Pengamatan Percobaan                        | 10 |
| 3.5.1 Pertumbuhan Vegetatif                     | 10 |
| 3.5.2 Panen                                     | 11 |
| 3.6 Analisis Data                               | 11 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                         | 12 |
| 4.1 Analisis Kualitas <i>Fly Ash-Bottom Ash</i> | 12 |
| 4.2 Pertumbuhan Tanaman Kangkung                | 13 |
| 4.2.1 Tinggi Tanaman                            | 13 |
| 4.2.2 Jumlah Daun                               | 13 |
| 4.2.3 Diameter Batang dan Luas Daun             | 14 |
| 4.3 Pertumbuhan Tanaman Bayam                   | 16 |
| 4.3.1 Tinggi Tanaman                            | 16 |
| 4.3.2 Jumlah Daun                               | 17 |
| 4.3.3 Diameter Batang dan Luas Daun             | 18 |
| 4.4 Pertumbuhan Tanaman Pakcoy                  | 20 |
| 4.4.1 Tinggi Tanaman                            | 20 |
| 4.4.2 Jumlah daun                               | 20 |
| 4.4.3 Diameter Batang dan Luas Daun             | 21 |
| 4.5 Komponen Produksi Tanaman                   | 23 |
| 4.5.1 Komponen Produksi Kangkung                | 23 |
| 4.5.2 Komponen Produksi Bayam                   | 24 |
| 4.5.3 Komponen Produksi Pakcoy                  | 25 |
| 4.6 Kandungan Logam Berat pada Tanaman          | 26 |
| 4.7 Pembahasan Umum                             | 27 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| SIMPULAN DAN SARAN | 30 |
| 5.1 Simpulan       | 30 |
| 5.2 Saran          | 30 |
| DAFTAR PUSTAKA     | 31 |
| LAMPIRAN           | 36 |
| RIWAYAT HIDUP      | 40 |

## DAFTAR TABEL

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 1. Analisis kualitas FABA                 | 12 |
| 2. Tinggi tanaman kangkung                | 13 |
| 3. Jumlah daun kangkung                   | 14 |
| 4. Diameter batang dan luas daun kangkung | 15 |
| 5. Tinggi tanaman bayam                   | 16 |
| 6. Jumlah daun bayam                      | 17 |
| 7. Diameter batang dan luas daun bayam    | 18 |
| 8. Tinggi tanaman pakcoy                  | 20 |
| 9. Jumlah daun pakcoy                     | 21 |
| 10. Diameter batang dan luas daun pakcoy  | 22 |
| 11. Bobot segar kangkung                  | 24 |
| 12. Bobot segar bayam                     | 24 |
| 13. Bobot segar pakcoy                    | 25 |
| 14. Kandungan logam berat tanaman         | 27 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 1. Dokumentasi penelitian tanaman kontrol (minggu ke 7)      | 36 |
| 2. Dokumentasi penelitian tanaman 0,05 kg FABA (minggu ke 7) | 37 |
| 3. Dokumentasi penelitian tanaman 0,1 kg FABA (minggu ke 7)  | 38 |
| 4. Dokumentasi penelitian tanaman 0,15 kg FABA (minggu ke 7) | 39 |