



# **OBSERVASI PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT PADA KOMBINASI PUPUK NPK DAN PUPUK HAYATI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR (FMA)**

**SAHRU ANANDA RAMADHAN**



**TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PRODUKSI PERKEBUNAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- 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.



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Observasi Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Hayati Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)” 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 laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2024

Sahru Ananda Ramadhan  
J0316201012

- 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

SAHRU ANANDA RAMADHAN. Observasi Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Hayati Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) (*Observation of Oil Palm Seedling Growth in a Combination of NPK Fertilizer and Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) Biofertilizer*). Dibimbing oleh AIDIL AZHAR.

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti bagaimana pupuk NPK dan pupuk hayati yang mengandung Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pengamatan difokuskan pada sifat morfologi tanaman seperti tinggi tanaman, diameter batang, jumlah pelepah, berat bahan kering tanaman, *Chlorophyll fluorescence* daun, infeksi akar FMA, dan jumlah spora tanah. Parameter tersebut diukur pada bibit umur 14 sampai 54 Minggu Setelah Tanam (MST). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RKLK) yang melibatkan satu faktor, terdiri dari enam tingkat perlakuan dan diulang sebanyak empat kali. Perlakuan tersebut meliputi kelompok kontrol, pupuk NPK standar, pupuk hayati FMA, dan kombinasi pupuk hayati FMA dengan berbagai dosis pupuk NPK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P4 (NPK standar + 30 g pupuk hayati FMA) memberikan sifat morfologi terbaik yang juga mempengaruhi berat bahan kering bibit. Pengukuran *Chlorophyll fluorescence* menunjukkan kurva yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan P6 (1/2 dosis dari standar NPK + 30 g pupuk hayati FMA) terbukti mampu mengoptimalkan pertumbuhan dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Infeksi akar ditemukan hifa dan vesikula pada perlakuan FMA. Spora yang didapati pada tanah perlakuan pupuk hayati FMA yaitu berasal dari genus *Acaulospora*, *Glomus*, dan *Gigaspora*.

Kata Kunci : *chlorophyll fluorescence*, infeksi akar, jumlah spora, kelapa sawit



*@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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRACT

SAHRU ANANDA RAMADHAN. Observation of Oil Palm Seedling Growth in a Combination of NPK Fertilizer and Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) Biofertilizer. Supervised by AIDIL AZHAR.

This research examines how NPK fertilizer and biological fertilizer containing Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) affect the growth of oil palm seedlings. Observations focused on plant morphological characteristics such as plant height, stem diameter, number of fronds, plant dry matter weight, leaf Chlorophyll fluorescence, AMF root infection, and soil spores. These parameters were measured on seedlings aged 14 - 54 Weeks After Planting (WAP). This research was conducted using a Complete Randomized Block Design (RKL) involving one factor, consisting of six treatment levels and repeated four times. The treatments included a control group, standard NPK fertilizer, FMA biofertilizer, and a combination of FMA biofertilizer with various doses of NPK fertilizer. The results showed that P4 treatment (standard NPK + 30 g of AMF biofertilizer) provided the best morphological characteristics influencing the seedlings' dry matter weight. Chlorophyll fluorescence measurements showed a higher curve compared to other treatments. P6 treatment (1/2 dose of standard NPK + 30 g of AMF biofertilizer) was proven to optimize growth and reduce dependence on chemical fertilizers. Root infections were found by hyphae and vesicles in AMF treatment. The spores in the soil treated with AMF biofertilizer came from the *Acaulospora*, *Glomus*, and *Gigaspora* genera.

*Keywords:* chlorophyll fluorescence, number of spores, palm oil, root infection



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 apa pun tanpa izin IPB.*





# **OBSERVASI PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT PADA KOMBINASI PUPUK NPK DAN PUPUK HAYATI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR (FMA)**

**SAHRU ANANDA RAMADHAN**

Laporan Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Teknologi dan Manajemen Produksi  
Perkebunan

**TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PRODUKSI PERKEBUNAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- 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 mengumumikan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Ade Astri Mulasari, S.P, M.Si.



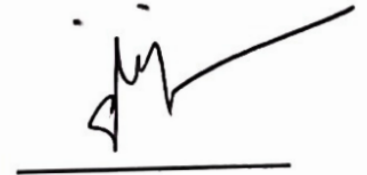
**Judul Laporan :** Observasi Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Hayati Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)

**Nama :** Sahru Ananda Ramadhan

**NIM :** J0316201012

**Pembimbing :**  
Dr. Aidil Azhar S.P, M.Sc.

Disetujui oleh



**Ketua Program Studi :**  
Ade Astri Muliasari, S.P, M.Si.  
NIP 201807198703072001

Diketahui oleh



**Dekan Sekolah Vokasi:**  
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.  
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian: 19 Juni 2024

Tanggal Lulus:



*@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 mengemukakan 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 laporan akhir ini berhasil diselesaikan. Judul penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2023 sampai bulan Januari 2024 ini ialah “Observasi Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Hayati Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)”. Terima kasih penulis ucapkan kepada para pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung terhadap kelancaran penelitian ini yaitu:

1. Bapak Alm. Sabaruddin, Ibu Khairani, Kakak, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan secara mental, doa, motivasi serta kasih sayangnya.
2. Bapak Dr. Aidil Azhar, S.P, M.Sc. selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan, nasihat, saran dan dukungan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan akhir ini.
3. Ibu Ade Astri Muliastari, S.P, M.Si. Ketua Program Studi Teknologi Manajemen Produksi Perkebunan.
4. PT Anugerah Sarana Hayati (ASHA), Terima kasih kepada Ibu Titin, Ibu Fatimah, Bang Adit, Pak Minang, Bang Wahyu dan seluruh staff atas segala bantuan dan nasihat saat penelitian.
5. Dosen dan seluruh staf pengajar Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan ilmunya selama kegiatan perkuliahan.
6. Rekan-rekan mahasiswa Institut Pertanian Bogor, khususnya mahasiswa Program Studi Teknologi Manajemen Produksi Perkebunan (RIBAK SUDE) angkatan 57 yang telah memberikan dukungan dan berjuang bersama.
7. Rekan-rekan MTSN 1 Padangsidempuan terkhususnya kelas NEON yang memotivasi untuk terus membanggakan orangtua dan berjuang di perantauan.

Semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2024

*Sahru Ananda Ramadhan*



*@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.



## DAFTAR ISI

|  |     |
|--|-----|
| DAFTAR GAMBAR  | xi  |
| DAFTAR LAMPIRAN  | xii |
| I PENDAHULUAN  | 1   |
| 1.1 Latar Belakang   | 1   |
| 1.2 Tujuan Penelitian  | 2   |
| 1.3 Manfaat  | 2   |
| II METODE  | 3   |
| 2.1 Waktu dan Tempat   | 3   |
| 2.2 Alat dan Bahan   | 3   |
| 2.3 Prosedur Kerja   | 3   |
| 2.4 Analisis Data  | 5   |
| III HASIL DAN PEMBAHASAN                                       | 6   |
| 3.1 Tinggi Tanaman, Diameter Bonggol, dan Jumlah Pelepah Hijau | 6   |
| 3.2 Biomassa Tanaman   | 9   |
| 3.3 <i>Chlorophyll Fluorescence</i>                            | 12  |
| 3.4 Infeksi Akar   | 13  |
| 3.5 Jumlah dan Jenis Spora                                     | 15  |
| IV SIMPULAN DAN SARAN  | 17  |
| 4.1 Simpulan   | 17  |
| 4.2 Saran  | 17  |
| DAFTAR PUSTAKA   | 18  |
| LAMPIRAN   | 21  |
| RIWAYAT HIDUP  | 28  |

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 GAMBAR

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1  | <i>Layout</i> pengacakan percobaan  | 4  |
| 2  | Grafik pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit umur 14 – 54 MST   | 6  |
| 3  | Grafik pertumbuhan diameter bonggol bibit kelapa sawit umur 14 – 54 MST   | 7  |
| 4  | Grafik pertumbuhan jumlah pelepah hijau bibit kelapa sawit umur 14 – 54 MST   | 8  |
| 5  | Perbedaan perlakuan pupuk hayati FMA pada bibit kelapa sawit pada umur 54 MST   | 9  |
| 6  | Diagram batang bobot kering pelepah bibit kelapa sawit antara masing-masing perlakuan                                     | 10 |
| 7  | Diagram batang bobot kering akar bibit kelapa sawit antara masing-masing perlakuan  | 11 |
| 8  | Perbedaan biomassa antara masing-masing perlakuan pupuk hayati FMA dan pupuk NPK pada bibit kelapa sawit pada umur 54 MST | 11 |
| 9  | <i>Chlorophyll fluorescence</i> pada bibit kelapa sawit antara masing-masing perlakuan                                    | 12 |
| 10 | Diagram batang infeksi akar bibit kelapa sawit antara masing-masing perlakuan   | 13 |
| 11 | Akar bibit kelapa sawit yang terinfeksi FMA   | 14 |
| 12 | Diagram batang jumlah spora bibit kelapa sawit antara masing-masing perlakuan   | 15 |
| 13 | Identifikasi jenis spora  | 16 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Hasil sidik ragam tinggi tanaman bibit kelapa sawit 54 MST   | 22 |
| 2  | Hasil sidik ragam diameter bonggol bibit kelapa sawit 54 MST   | 22 |
| 3  | Hasil sidik ragam jumlah pelepah hijau bibit kelapa sawit 54 MST                                     | 22 |
| 4  | Hasil sidik ragam berat kering pelepah bibit kelapa sawit 54 MST                                     | 22 |
| 5  | Hasil sidik ragam berat kering akar bibit kelapa sawit 54 MST  | 23 |
| 6  | Hasil sidik ragam infeksi akar bibit kelapa sawit 54 MST   | 23 |
| 7  | Hasil sidik ragam jumlah spora bibit kelapa sawit 54 MST   | 23 |
| 8  | Hasil Uji Wilayah Berganda Duncan tinggi tanaman pada taraf uji 5% tanaman kelapa sawit 54 MST       | 23 |
| 9  | Hasil Uji Wilayah Berganda Duncan diameter bonggol pada taraf uji 5% tanaman kelapa sawit 54 MST     | 24 |
| 10 | Hasil Uji Wilayah Berganda Duncan jumlah pelepah hijau pada taraf uji 5% tanaman kelapa sawit 54 MST | 24 |
| 11 | Hasil Uji Wilayah Berganda Duncan berat kering pelepah pada taraf uji 5% tanaman kelapa sawit 54 MST | 24 |
| 12 | Hasil Uji Wilayah Berganda Duncan berat kering akar pada taraf uji 5% tanaman kelapa sawit 54 MST    | 25 |
| 13 | Hasil Uji Wilayah Berganda Duncan jumlah spora tanah pada taraf uji 5% tanaman kelapa sawit 54 MST   | 25 |



|    |  |    |
|----|--|----|
| 14 | Hasil Uji Wilayah Berganda Duncan infeksi akar pada taraf uji 5% tanaman kelapa sawit 54 MST | 25 |
| 15 | Kondisi areal penelitian   | 26 |
| 16 | Kegiatan pengamatan dan pemeliharaan bibit kelapa sawit                                      | 26 |
| 17 | Bibit kelapa sawit saat 50 MST   | 27 |

@Hak cipta milik IPB University

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.