

# instiper 8

## skripsi\_21652\_Setelah semhas

 September 21th, 2024

 Cek Plagiat

 INSTIPER

---

### Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3015449279

Submission Date

Sep 21, 2024, 1:09 PM GMT+7

Download Date

Sep 21, 2024, 1:11 PM GMT+7

File Name

DRAFT\_SKRIPSI\_-\_MIKHAEL\_PURBA.docx

File Size

90.3 KB

33 Pages

6,231 Words

36,569 Characters

# 28% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text
- ▶ Cited Text
- ▶ Small Matches (less than 8 words)

---

## Top Sources

- 27%  Internet sources
- 16%  Publications
- 11%  Submitted works (Student Papers)

---

## Integrity Flags

### 0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## Top Sources

- 27% Internet sources
- 16% Publications
- 11% Submitted works (Student Papers)

## Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet		
		journal.instiperjogja.ac.id	7%
2	Internet		
		docplayer.info	2%
3	Student papers		
		Sriwijaya University	2%
4	Internet		
		jurnal.polinela.ac.id	1%
5	Internet		
		repository.uma.ac.id	1%
6	Internet		
		jurnal.instiperjogja.ac.id	1%
7	Student papers		
		Universitas Muria Kudus	1%
8	Internet		
		jurnal.umsu.ac.id	1%
9	Internet		
		repositori.umsu.ac.id	1%
10	Internet		
		text-id.123dok.com	1%
11	Internet		
		id.123dok.com	0%

12	Internet	repository.uin-suska.ac.id	0%
13	Internet	repository.ub.ac.id	0%
14	Internet	repository.usu.ac.id	0%
15	Internet	e-journal.unswagati-crb.ac.id	0%
16	Internet	eprints.instiperjogja.ac.id	0%
17	Internet	poetra-fositifthinking.blogspot.com	0%
18	Internet	repository.lppm.unila.ac.id	0%
19	Internet	tr.scribd.com	0%
20	Internet	pdfs.semanticscholar.org	0%
21	Internet	journal.unilak.ac.id	0%
22	Publication	Amran Jaenudin, Iman Sungkawa, Nengsih Nengsih, Maryuliyanna Maryuliyanna....	0%
23	Internet	repository.ipb.ac.id	0%
24	Internet	repository.radenintan.ac.id	0%
25	Internet	scholar.unand.ac.id	0%

26	Publication	Markus Sinaga. "Pemberian Kompos Kulit Durian Dalam Meningkatkan Pertumb...	0%
27	Publication	Putriany Simanjuntak, Uswatun Nurjanah, Edhi Turmudi. "Respon Sawi pada Ber...	0%
28	Internet	media.neliti.com	0%
29	Internet	repository.utu.ac.id	0%
30	Publication	Tomas Kiik, Oktovianus Rafael Nahak, Roberto I. C. O. Taolin. "Efektivitas Bokashi...	0%
31	Internet	e-journal.uniflor.ac.id	0%
32	Internet	jurnal.faperta.untad.ac.id	0%
33	Internet	pt.scribd.com	0%
34	Internet	tolcap.wordpress.com	0%
35	Internet	repository.uisu.ac.id	0%
36	Internet	www.slideshare.net	0%
37	Publication	Rosmalinda, Rika Fitry Ramanda, Nurhayati, Sopian, Nurhanudin, Kasrianto. "...	0%
38	Internet	repositori.kemdikbud.go.id	0%
39	Internet	repository.umy.ac.id	0%

40	Internet	www.neliti.com	0%
41	Internet	digilib.uns.ac.id	0%
42	Internet	repository.ipb.ac.id:8080	0%
43	Internet	123dok.com	0%
44	Student papers	Universitas Jenderal Soedirman	0%
45	Internet	journal.umsida.ac.id	0%
46	Internet	ojs.uma.ac.id	0%
47	Internet	perpusteknik.com	0%
48	Publication	Fransiskus Xaverius Mikel, Eduardus Yosef Neonbeni. "Pengaruh Jenis Biochar da...	0%
49	Publication	Kresna Shifa Usodri, Bambang Utoyo, Dimas Prakoswo Widiyani, Jiyana Saputri. "R...	0%
50	Publication	Sunaryo Sunaryo, Masarius Laia, Legisnal Hakim. "KARAKTERISTIK BAHANBAKAR ...	0%
51	Internet	ejournalunb.ac.id	0%
52	Internet	carabongkarmesinmobilbocahsp.blogspot.com	0%
53	Internet	core.ac.uk	0%

54	Internet	dasar2ilmutanah.blogspot.com	0%
55	Internet	es.scribd.com	0%
56	Internet	firmanfaperta.blogspot.com	0%
57	Internet	mp.iribb.org	0%
58	Internet	repository.politanipyk.ac.id	0%
59	Publication	Elis Kartika, Made Deviani Duaja, Gusniwati Gusniwati. "Produksi tanaman kopi li...	0%
60	Internet	www.famu.es	0%
61	Publication	Apolinarius Banu, Anna Tefa. "Pengaruh Penggunaan Kombinasi Kompos Teh da...	0%
62	Publication	Chairunnisak Chairunnisak, Yefriwati, Darmansyah. "RESPON PERTUMBUHAN D...	0%
63	Publication	Miranda H. Hadijah. "Pengaruh inokulasi mikoriza dan salinitas terhadap pertum...	0%
64	Internet	repo.unand.ac.id	0%
65	Internet	www.ojs.unitas-pdg.ac.id	0%

## BAB I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sektor pertanian belakangan ini menjadikan tanaman kelapa sawit sebagai primadona yang berperan signifikan dalam perkembangan perkebunan nasional. Pengembangan tanaman kelapa sawit mampu menciptakan kesempatan kerja serta menambah pendapatan petani dan masyarakat dan juga menghasilkan perolehan devisa negara ( Akbar, 2015; Palasta & Rini, 2018 ). Hal ini didukung oleh luasan yang lebih besar dibandingkan perkebunan yang lainnya. Berdasarkan data Direktorat Jendral Tanaman dan Perkebunan pada tahun 2016 luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 11, 20 juta ha. Pada tahun 2018 mengalami peningkatan menjadi 14,3 juta ha, hingga pada tahun 2020 mencapai 14,60 juta ha (Ditjenbun, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa pesatnya pertumbuhan perkebunan kelapa sawit di Indonesia.

Upaya peningkatan produksi kelapa sawit tidak hanya berfokus pada peluasan lahan, namun juga meningkatkan kualitas bibit yang digunakan dalam jumlah besar. Kecambah yang digunakan dalam pembibitan kelapa sawit juga perlu di seleksi ketat, sebagai tahap awal kehidupan sawit, tahap pembibitan menjadi penentu keberhasilan penanaman, pertumbuhan serta panen kedepannya, sehingga memerlukan perlakuan baik terhadap pemeliharaannya.

Pemupukan merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk memenuhi unsur hara pada tanaman kelapa sawit. Pemberian pupuk

anorganik yang berlebihan tentu akan berdampak pada kerusakan lingkungan, juga memerlukan biaya yang besar. Untuk mengurangi besarnya biaya pemupukan, maka penggunaan jamur mikoriza merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan.

Mikoriza adalah jenis jamur yang hidup dalam hubungan simbiosis dengan akar tanaman. Hubungan ini bersifat mutualisme, di mana mikoriza mendapatkan senyawa karbon organik dari tanaman inangnya. Sebagai gantinya, mikoriza berperan dalam meningkatkan penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Selain itu, pembentukan hifa mikoriza di dalam tanah dapat berkontribusi secara langsung dalam memperbaiki sifat fisik tanah, terutama melalui peningkatan struktur agregat tanah (Listyowati et al., 2013). Pengaplikasian mikoriza sebaiknya dilakukan pada saat pembibitan, hal ini disebabkan karena simbiosis mutualisme antara akar tanaman dan mikroriza dapat bekerja lebih efektif.

Berdasarkan hasil penelitian Arfan (2021), Wahyuni (2019) dan Akbar (2015) menunjukkan bahwa pemberian mikoriza mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan beberapa masalah penelitian sebagai berikut: apakah terdapat interaksi signifikan antara penggunaan mikoriza dan dosis pupuk fosfor terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di tahap *main nursery*? Selain itu, apakah aplikasi mikoriza secara khusus berdampak pada pertumbuhan

bibit kelapa sawit di tahap ini, serta sejauh mana pengaruh pemberian pupuk fosfor terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit dalam kondisi tersebut ?

### 55 C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

- 26 1. Interaksi nyata antara mikoriza dengan fosfor untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.
- 16 2. Dosis mikoriza yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan kelapa sawit di *main nursery*.
3. Dosis pupuk fosfor yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan kelapa sawit di *main nursery*.

### D. Manfaat Penelitian

51 Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi serta manfaat kepada semua pihak yang membutuhkan tentang pemberian jamur mikoriza dan dosis pupuk P terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi, terutama sebagai sumber utama produksi minyak sawit. Tanaman ini diyakini berasal dari Nigeria, di Afrika Barat, yang dikenal sebagai salah satu pusat utama penyebaran awal kelapa sawit. Namun, terdapat pandangan alternatif yang menyatakan bahwa kelapa sawit mungkin berasal dari kawasan Amerika Selatan, khususnya Brazil. Hal ini didasarkan pada keberagaman spesies kelapa sawit yang lebih banyak ditemukan di hutan-hutan Amerika Selatan dibandingkan dengan Afrika. Perdebatan mengenai asal usul geografis kelapa sawit ini masih berlangsung, meskipun Nigeria sering dianggap sebagai pusat domestikasinya.

Sejarah masuknya kelapa sawit ke Indonesia dimulai pada era kolonial Belanda. Pada tahun 1848, pemerintah kolonial memperkenalkan tanaman kelapa sawit untuk pertama kalinya. Empat bibit kelapa sawit diimpor dari Mauritius dan Amsterdam ke Indonesia, dan ditanam di Kebun Raya Bogor. Ini menjadi titik awal pengembangan kelapa sawit di Indonesia, meskipun pada masa tersebut tanaman ini belum sepenuhnya dikembangkan untuk tujuan komersial.

Baru pada awal abad ke-20, industri kelapa sawit di Indonesia mulai berkembang secara signifikan, seiring dengan meningkatnya permintaan global akan minyak nabati. Saat ini, Indonesia telah menjadi salah satu

36

produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Perkebunan kelapa sawit tersebar di berbagai wilayah, terutama di Sumatera dan Kalimantan. Selain menghasilkan minyak sawit mentah (CPO), industri ini juga menghasilkan produk turunan seperti minyak inti sawit (PKO) yang digunakan dalam berbagai industri, mulai dari pangan, kosmetik, hingga bioenergi.

Selain memiliki nilai ekonomi tinggi, kelapa sawit juga menjadi pusat perhatian dalam isu-isu lingkungan, terutama terkait dengan konversi hutan menjadi lahan perkebunan sawit. Meskipun memberikan manfaat ekonomi besar, praktik-praktik perkebunan kelapa sawit perlu dikelola secara berkelanjutan untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan, terutama deforestasi dan hilangnya keanekaragaman hayati (Suriana, 2019).

2

Tanaman kelapa sawit diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi : Embryophyta Siphonagama

Kelas : Angiospermae

Ordo : Monocotyledonae

Subfamili : *Arecaceae* ( dahulu disebut *Palmae*)

Genus : *Cocoidese*

Spesies : *Elaeis guineensis* Jacq.

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman komoditas unggulan Indonesia yang berperan vital dalam pembangunan, terutama dalam sektor agroindustri. Tanaman ini menghasilkan minyak nabati dalam jumlah besar dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak nabati lainnya dan kelapa sawit memiliki nilai

11

65 ekonomi yang tinggi (Riduan *et al.*,2017). Untuk menghasilkan minyak kelapa sawit yang berkualitas maka dibutuhkan bibit kelapa sawit yang unggul.

38 Pembibitan merupakan lokasi di mana kecambah dikembangkan hingga menjadi tanaman muda atau bibit yang dirawat sampai siap dipindahkan ke lahan. Dalam konteks tanaman kelapa sawit, tujuan pembibitan adalah menghasilkan bibit berkualitas tinggi yang memenuhi standar dan siap ditanam tepat waktu. Proses ini memastikan bibit yang baik tersedia saat persiapan lahan selesai, sehingga proses penanaman dapat berjalan dengan lancar. Pada kelapa sawit, pembibitan dilakukan melalui dua sistem, yaitu pembibitan satu tahap (single stage nursery) dan pembibitan dua tahap (double stage nursery). Secara umum, sistem yang paling sering digunakan adalah pembibitan dua tahap (Azhari, F., 2022).

33 Pembibitan dua tahap dimulai dengan fase pertama yang dikenal sebagai pre-nursery, di mana kecambah kelapa sawit ditanam dalam polybag kecil yang umumnya berukuran sekitar 12 x 23 cm. Pada tahap ini, bibit dibiarkan tumbuh selama sekitar 3 hingga 4 bulan, sampai bibit cukup kuat dan akarnya mulai berkembang. Selama pre-nursery, perawatan bibit sangat penting, termasuk penyiraman rutin, pengendalian hama dan penyakit, serta pemberian pupuk yang sesuai untuk mendorong pertumbuhan optimal. Tujuan dari tahap ini adalah memastikan bahwa bibit memiliki sistem perakaran yang kuat dan sehat sebelum dipindahkan ke tahap berikutnya.

47 Setelah fase pre-nursery selesai, bibit dipindahkan ke tahap kedua yang disebut sebagai main nursery atau pembibitan utama. Pada tahap ini, bibit kelapa sawit dipindahkan ke polybag yang lebih besar, biasanya berukuran 40 x 50 cm atau lebih, untuk memberikan ruang yang cukup bagi akar untuk berkembang lebih lanjut. Bibit akan tumbuh dalam polybag besar ini hingga mencapai usia sekitar 5 hingga 12 bulan. Selama tahap main nursery, bibit memerlukan perawatan yang lebih intensif, termasuk pemantauan terhadap nutrisi, pemberian pupuk yang tepat, serta pengendalian gulma, hama, dan penyakit. Pada tahap ini, bibit akan menunjukkan pertumbuhan daun dan akar yang signifikan, dan siap untuk dipindahkan ke lahan permanen atau perkebunan setelah melewati masa pembibitan.

59 Keuntungan dari pembibitan dua tahap adalah memungkinkan bibit mengalami adaptasi bertahap dalam lingkungan pertumbuhan yang lebih terkendali, sehingga dapat mengurangi risiko stres tanaman saat bibit dipindahkan dari polybag kecil ke polybag besar. Metode ini juga memberikan lebih banyak kendali terhadap kualitas bibit karena ada dua fase kritis yang dapat dipantau dengan seksama (Azhari. F, 2022).

14 Pertumbuhan, perkembangan dan produksi kelapa sawit dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal. Secara umum faktor-faktor ini dapat digolongkan menjadi faktor genetik, lingkungan dan agronomis. Faktor lingkungan meliputi iklim dan tanah. Beberapa unsur iklim yang penting untuk diperhatikan adalah ketinggian, curah hujan, penyinaran matahari, kelembaban udara dan angin. Diharapkan faktor-faktor

tersebut dapat terpenuhi untuk mendukung pertumbuhan serta produksi kelapa sawit secara optimal (Yurita, 2018).

3 Tanaman kelapa sawit memerlukan rata-rata curah hujan 2000-2500 mm/tahun dengan distribusi yang merata sepanjang tahun, tanpa adanya periode kering yang berkepanjangan. Jika hujan tidak turun selama lebih dari 3 bulan, pertumbuhan kuncup daun kelapa sawit akan terganggu. Selain itu, kekeringan yang berlangsung lama juga dapat mempengaruhi produksi buah, di mana buah yang sudah matang tidak akan matang sempurna hingga hujan kembali turun (Andorko & Widodoro, 2014).

9 Tanaman kelapa sawit memerlukan intensitas cahaya yang tinggi untuk fotosintesis, kecuali masih tahap *pre nursery*. Durasi pencahayaan yang optimal untuk tanaman ini adalah 5-7 jam sehari. Suhu ideal untuk pertumbuhan adalah antara 24-28°C, karena suhu mempengaruhi pembungaan dan pematangan buah. Ketinggian yang cocok untuk menanam kelapa sawit adalah antara 1-500 meter di atas permukaan laut. Kelembaban yang paling sesuai untuk tanaman ini berkisar 80-90% dan kecepatan angin yang ideal adalah 5-6 km/jam yang membantu proses penyerbukan bunga kelapa sawit (Yurita, 2018, Pahan, 2019).

5 Kelapa sawit bisa tumbuh di berbagai jenis tanah seperti Latosol, Podsolik, Aluvial dan Regosol. Hal yang terpenting adalah tanah tidak kekurangan air pada musim kemarau dan tidak tergenang saat musim hujan, karena genangan air dapat mengakibatkan akar membusuk. Selain itu pertumbuhan batang dan daun tidak menunjukkan produksi yang baik

(Sunarko 2014,). Topografi yang dianggap cukup baik untuk ditanami kelapa sawit adalah 0-15°. Ini akan memudahkan pengangkutan buah dari pohon ke tempat pemungutan hasil. Kelapa sawit dapat tumbuh pada pH tanah 4,0-6,5 namun pH optimumnya adalah 5,0-5,5. Jika pH tanah terlalu rendah maka dapat dinaikkan dengan menambahkan kapur seperti dolomit (Fauzi *et al.*, 2012; Yurita, 2018).

## B. Mikoriza

Istilah "mikoriza" berasal dari bahasa Yunani, dengan kata "myces" yang berarti jamur dan "rhiza" yang berarti akar. Mikoriza merupakan bentuk simbiosis mutualistik yang terbentuk antara jamur dan akar tanaman tingkat tinggi. Dalam hubungan ini, baik jamur maupun tanaman memperoleh keuntungan yang signifikan. Jamur mikoriza mendapatkan karbohidrat dan unsur tumbuh lain dari tanaman inangnya, sedangkan tanaman menerima manfaat melalui peningkatan penyerapan unsur hara, terutama fosfor (P) yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman (Akbar, 2015).

Mikoriza adalah jenis jamur obligat yang memiliki kemampuan bersimbiosis dengan akar sekitar 80% spesies tumbuhan yang ada di bumi. Artinya, sebagian besar tanaman di dunia ini bergantung pada hubungan simbiotik dengan mikoriza untuk memperoleh nutrisi tambahan dari tanah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mikoriza tidak hanya berperan dalam meningkatkan penyerapan unsur hara seperti fosfor, tetapi juga membantu melindungi tanaman dari berbagai ancaman, termasuk busuk akar dan penyakit lainnya. Mikoriza berfungsi sebagai pelindung alami yang

memperkuat daya tahan tanaman terhadap serangan patogen. Selain itu, mikoriza memainkan peran penting dalam memperbaiki kualitas tanah melalui peningkatan struktur agregat tanah, yang berujung pada peningkatan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan nutrisi. Jamur ini juga membantu memperbaiki keseimbangan ekosistem tanah dengan meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang menguntungkan.

Kemampuan mikoriza untuk meningkatkan toleransi tanaman terhadap kondisi lingkungan yang buruk juga telah diakui dalam berbagai penelitian. Mikoriza mampu membantu tanaman menghadapi kondisi kekeringan dengan meningkatkan kemampuan akar menyerap air secara lebih efisien. Selain itu, mikoriza juga membantu tanaman bertahan dalam kondisi tanah yang terkontaminasi oleh logam berat seperti aluminium (Al) dan besi (Fe), yang sering kali menghambat pertumbuhan tanaman. Dengan mikoriza, penyerapan unsur hara seperti fosfor dapat ditingkatkan, meskipun kondisi tanah kurang optimal. Infeksi mikoriza yang terjadi secara alami juga dapat membantu memperbaiki ketersediaan hara di dalam tanah, meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air, serta memperbaiki agregasi tanah yang mendukung pertumbuhan akar lebih optimal. Selain itu, tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza cenderung memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap infeksi patogen yang merugikan, menjadikan mikoriza sebagai elemen kunci dalam pertanian berkelanjutan dan pengelolaan tanaman (Sunarti *et al.*, 2004, Akbar, 2015).

2 Berdasarkan karakteristik pertumbuhannya serta mekanisme infeksi akar, mikoriza terbagi menjadi dua tipe utama, yaitu ektomikoriza dan endomikoriza. Jamur endomikoriza memiliki jaringan hifa yang menembus sel korteks akar dan membentuk struktur khas yang berbentuk oval, yang disebut vesikel, atau struktur bercabang yang dikenal sebagai arbuskula. Karena formasi ini, jamur endomikoriza sering disebut sebagai mikoriza arbuskular atau mikoriza vesikular. Di sisi lain, ektomikoriza tidak menembus sel korteks, melainkan membentuk jaringan hifa yang berkembang di antara sel-sel tersebut dan menciptakan lapisan mantel pada permukaan akar. Endomikoriza tidak memiliki tubuh buah dan tidak dapat berkembang tanpa kehadiran tanaman inang, sedangkan ektomikoriza memiliki tubuh buah dengan berbagai bentuk dan warna, serta dapat tumbuh tanpa keberadaan inang (Akbar, 2015).

4 Fungi mikoriza arbuskular (FMA) adalah salah satu jenis mikoriza yang kini mulai dikembangkan untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik. FMA termasuk ke dalam kelompok endomikoriza, yaitu jenis jamur yang hidup dalam hubungan simbiotik dengan akar tanaman. Simbiosis ini memberikan manfaat besar bagi tanaman, terutama dengan meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa FMA berperan dalam meningkatkan penyerapan nutrisi makro maupun mikro, sehingga mampu menurunkan penggunaan pupuk anorganik dan meningkatkan efisiensinya (Akbar, 2015; Palasta & Rini, 2018).'

Tanaman kelapa sawit adalah salah satu spesies yang bersimbiosis dengan FMA. Keberadaan FMA dalam sistem perakaran kelapa sawit berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk. Tingkat efektivitas FMA pada tanaman ini sangat dipengaruhi oleh jumlah inokulum yang diaplikasikan selama proses infeksi. Semakin besar jumlah inokulum yang diberikan, semakin tinggi pula kemungkinan akar tanaman terinfeksi oleh FMA, yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi serapan hara (Widiastuti *et al.*, 2016).

### 42 C. Fosfor (P)

Fosfor merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat esensial bagi tanaman, terutama dalam mendukung berbagai proses fisiologis penting. Peran utama fosfor terlihat jelas dalam upayanya mengoptimalkan pertumbuhan sistem perakaran tanaman serta meningkatkan produktivitas secara keseluruhan. Pada fase generatif, fosfor memiliki kemampuan untuk merangsang pembentukan bunga, buah, dan biji. Selain itu, fosfor juga dapat mempercepat proses pematangan buah dan menghasilkan biji yang penuh dan sehat (Akbar, 2015).

54 Secara alamifosfor sebenarnya sudah tersedia di dalam tanah dalam dua bentuk, yaitu fosfor organik (P-organik) dan fosfor anorganik (P-anorganik). P-organik di tanah umumnya menyumbang sekitar 50% dari total kandungan fosfor dalam tanah, dengan variasi mulai dari 15% hingga 80%. Fosfor organik ini terbentuk dari dekomposisi sisa-sisa tanaman, hewan, dan mikroorganisme. Ketersediaan P-organik dalam tanah sangat dipengaruhi

19 oleh aktivitas mikroba yang memineralisasi senyawa tersebut menjadi bentuk yang dapat diserap oleh tanaman. Di sisi lain, P-anorganik dalam tanah terdiri dari dua kelompok utama: P aktif, yang meliputi Ca-P, Al-P, dan Fe-P, serta P tidak aktif, seperti occluded-P, reductant-P, dan mineral fosfat. Fosfor anorganik yang terdapat di tanah biasanya berasal dari mineral seperti fluoroapatit, sebuah mineral yang menjadi sumber fosfat alami di tanah (Hutagaol., *et al*, 2022).

10 Untuk meningkatkan kelarutan dan serapan fosfor yang ada di dalam tanah, diperlukan peran organisme pelarut fosfor. Fungi mikoriza arbuskular (FMA) merupakan salah satu contoh organisme yang mampu melarutkan fosfor. Mikoriza ini memiliki kemampuan unik dalam meningkatkan penyerapan fosfor, baik dari sumber alami maupun dari pupuk anorganik, terutama yang berada dalam bentuk yang sulit larut di tanah. FMA bekerja dengan cara memperluas wilayah penyerapan akar melalui jaringan hifa yang menyebar ke dalam tanah, sehingga fosfor yang sulit terlarut menjadi lebih mudah diakses oleh tanaman.

25 Berdasarkan penelitian Nardo (2022) penggunaan pupuk SP-36 secara signifikan mempengaruhi diameter batang, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun pada dosis 5 gram per polybag pada fase pre-nursery. Sementara itu, penelitian Rizky (2020) menunjukkan bahwa pemberian pupuk fosfor sebanyak 4,5 gram per polybag memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tahap pre-nursery.

#### D. Penelitian Kombinasi Pemberian Mikoriza dan Pupuk P

Hasil penelitian Same (2017) menunjukkan bahwa pengaplikasian mikoriza dengan dosis 10 g/polybag memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan vegetatif serta penyerapan fosfor pada bibit kelapa sawit di *main nursery*. Penelitian Lestari (2018), menyatakan kombinasi FMA dosis 15 g/polybag dan dosis pupuk SP-36 dosis 2,25 g/polybag menunjukkan hasil terbaik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Menurut penelitian Wahyuni (2019) menunjukkan bahwa pemberian mikoriza dan pupuk P memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi bibit dan berat kering akar.

#### E. Hipotesis

Berdasarkan kajian teori di atas, hipotesis penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Pemberian dosis pupuk P sebesar 6 g dan mikoriza sebesar 15 g dapat meningkatkan pertumbuhan kelapa sawit di pembibitan utama.
2. Dosis mikoriza 15 g yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama.
3. Dosis pupuk P sebesar 6 g merupakan yang paling optimal untuk meningkatkan pertumbuhan kelapa sawit di pembibitan utama.

## BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di desa Amborokan Panei Raya, Kecamatan Raya Kahean, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara pada bulan Juli sampai September 2023.

### B. Alat dan Bahan

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini yaitu bibit kelapa sawit yang telah berumur 3 bulan, hasil persilangan antara Dura dan Pesifera (D X P) yang berasal dari PPKS Marihat, fungi mikoriza abuskular, pupuk P (SP-36), tanah top soil, polybag berwarna hitam berukuran 60 x 40 cm dan tebal 0,2 mm, plat atau spanduk untuk pembatas lahan. Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah cangkul, parang, jangka sorong, timbangan digital, meteran, hand sprayer, gembor, ayakan, kamera dan alat tulis yang digunakan untuk menulis data.

### C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial yang disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan dua faktor sebagai berikut:

Faktor 1 : Pemberian inokulasi fungi mikoriza yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu :

M0 : 0 g/polybag (kontrol)

M1 : 10 g/polybag

M2 : 15 g/polybag

M3 : 20 g/polybag

Faktor 2 : Pemberian pupuk P yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu :

P0 : 0 g/polybag (kontrol)

P1 : 4 g/polybag

P2 : 6 g/polybag

P3 : 8 g/polybag

Dengan jumlah ulangan sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh jumlah tanaman

$16 \times 4 = 64$  unit percobaan.

#### D. Pelaksanaan Penelitian

##### 1. Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tanaman menggunakan cangkul dan parang, setelah itu diratakan.

##### 2. Persiapan Media Tanaman

Tanah yang digunakan sebagai media tanam yaitu tanah regosol yang diambil dari lapisan atas atau top soil dengan kedalaman maksimal 20 cm. Tanah regosol dikeringkan terlebih dahulu lalu tanah di saring dengan ayakan tanah. Kemudian tanah yang sudah diayak dimasukkan kedalam polybag ukuran 60 x 40 cm.

##### 3. Aplikasi Mikoriza

Pengaplikasian fungi Mikoriza dilakukan pada saat transplanting dilakukan. Cara pengaplikasiannya dengan cara menaburkan pada media tanam yang dibuat lubang pada large bag, kemudian mikoriza dimasukkan kedalam lubang sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan.

#### 4. Aplikasi Pupuk SP-36

8 Pemupukan fosfor diberikan sebanyak 3 kali, yaitu saat transplanting dari PN ke MN, kemudian diaplikasikan setiap bulan selama 3 bulan masa penelitian.

#### 5. Pemindahan Bibit

2 Bibit yang dipakai adalah bibit yang diambil dari hasil persilangan D x P yang berasal dari PPKS Marihat. Bibit dalam polybag kecil berumur 3 bulan di pindahkan dalam polybag besar berukuran 60 x 40 cm dengan cara polybag besar diisi dengan tanah yang sudah di ayak kemudian disiram air beberapa kali hingga memadat lalu membuat lubang tanam dan bibit siap untuk di tanam pada polybag besar.

#### 6. Pemeliharaan Bibit

27 Kegiatan pemeliharaan bibit meliputi kegiatan penyiraman, penyiangan, pemupukan dan pengendalian hama. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari, kecuali hujan turun. Penyiangan dilakukan ketika ada gulma yang tumbuh didalam maupun pada sekitar polybag guna menjaga kebersihan areal pembibitan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan apabila terdapat hama yang menyerang bibit, dengan cara menyemprotkan insektisida atau fungisida sesuai hama apa yang menyerang tanaman. Untuk memenuhi unsur hara pada bibit kelapa sawit maka ditambahkan pupuk Urea dan KCl masing-masing 1,5 dan 1 g/polybag dan diaplikasikan tiap 2 minggu sekali yang diaplikasikan untuk semua perlakuan.

9

4

## E. Parameter Penelitian

Variable yang diukur dan diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 1. Pertambahan tinggi tanaman (cm)

Pengukuran pertambahan tinggi tanaman dilakukan saat minggu ke-2 setelah tanam dan dilakukan setiap minggunya selama 3 bulan. Pengukuran dilakukan mulai dari pangkal bonggol hingga pada ujung daun paling tinggi. Pengukuran dilakukan menggunakan meteran.

### 2. Pertambahan jumlah daun (helai)

Pengamatan pertambahan jumlah daun dilakukan di minggu ke-2 setelah tanam dan pengukuran dilakukan sekali seminggu selama tiga bulan penelitian.

### 3. Pertambahan diameter bonggol tanaman (cm)

Pengukuran diameter bonggol awal dilakukan saat minggu ke-2 setelah tanam dan pengukuran dilakukan sekali seminggu selama 3 bulan penelitian. Diameter bonggol diukur menggunakan jangka sorong.

### 4. Panjang akar (cm)

Panjang akar diukur mulai dari leher akar hingga ujung akar yaitu akar yang paling panjang. Panjang akar diukur di minggu terakhir saat bibit dipanen.

### 5. Volume akar (ml)

22 Volume akar dihitung dengan memotong bagian akar tanaman, lalu dibersihkan. Kemudian masukkan ke dalam gelas ukur yang berisi air sehingga didapatkan perubahan volume gelas ukur.

61 6. Berat segar tajuk (g)

1 Berat segar tajuk diperoleh dari tanaman yang sudah dipisahkan dengan akar tanaman dan tanaman yang masih dalam kondisi segar. Sebelum ditimbang, tunas dipisahkan dari batang tanaman, dibersihkan dan kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital. Penimbangan dilakukan pada akhir penelitian.

1 7. Berat kering tajuk (g)

2 Setelah menimbang berat segar tajuk, tunas tersebut dimasukkan ke dalam amplop dan dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C selama 48 jam hingga beratnya stabil. Penimbangan dilakukan pada akhir penelitian.

1 8. Berat segar akar (g)

Berat segar akar diukur dari mulai dari pangkal hingga ujung akar yang masih dalam keadaan segar, sebelum memulai penimbangan akar dibersihkan terlebih dahulu. Penimbangan akar dilakukan di akhir penelitian.

1 9. Berat kering akar (g)

30 Akar yang telah ditimbang berat segarnya kemudian di keringkan dalam oven pada suhu 70°C selama 48 jam hingga mencapai berat konstan. Setelah proses pengeringan, akar ditimbang kembali

menggunakan timbangan digital. Penimbangan dilakukan di akhir penelitian.

## F. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) pada tingkat signifikansi 5%. Jika ditemukan perbedaan signifikansi antar perlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Hasil analisis data menunjukkan ada satu parameter yang berinteraksi nyata, yaitu berat kering tajuk. Parameter yang lainnya menunjukkan tidak adanya interaksi nyata.

#### 1. Pertambahan tinggi tanaman (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi signifikan terhadap pemberian mikoriza dan dosis pupuk P. Perlakuan mikoriza menunjukkan tidak adanya pengaruh signifikan, sedangkan dosis pupuk P tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pemberian mikoriza dan dosis pupuk P terhadap pertambahan tinggi bibit kelapa sawit di *main nursery*

Pupuk P (g)	Mikoriza (g)				Rerata
	0	10	15	20	
0	13,90	16,50	18,70	16,90	16,50 a
4	17,30	16,30	22,20	14,80	17,60 a
6	15,90	17,00	17,10	12,30	15,50 a
8	22,70	14,28	16,40	14,60	17,00 a
Rerata	17,40 p	16,00 p	18,60 p	14,60 p	-

Keterangan : Rerata yang memiliki huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikansi berdasarkan DMRT tingkat nyata 5 %.

(-) : Interaksi tidak signifikan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pengaplikasian mikoriza dan pupuk P menunjukkan hasil interaksi yang tidak beda nyata terhadap tinggi tanaman. Pemberian mikoriza 0 g memiliki rerata tinggi tanaman 17,40 cm tidak beda nyata dengan dosis 10 g, 15 g, dan 20 g dengan rerata masing-

masing tinggi tanaman 16,00 g, 18,60 g dan 14,60 g. Pemberian dosis pupuk P menunjukkan hasil tidak beda nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman pada semua dosis.

## 2. Pertambahan jumlah daun (helai)

Analisis sidik ragam menunjukkan pengaplikasian mikoriza dan pupuk P tidak memiliki pengaruh signifikan pada parameter jumlah daun.

Kedua perlakuan tersebut tidak menunjukkan interaksi nyata pada parameter jumlah daun dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh pemberian mikoriza dan dosis pupuk P terhadap pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit di *main nursery*

Pupuk P (g)	Mikoriza (g)				Rerata (helai)
	0	10	15	20	
0	2,80	3,30	2,80	2,50	2,80 a
4	2,50	2,80	3,00	2,80	2,80 a
6	2,30	3,00	2,30	3,00	2,60 a
8	3,00	2,30	2,30	2,30	2,40 a
Rerata (helai)	2,60 p	2,80 p	2,60 p	2,60 p	-

Keterangan : Rerata yang memiliki huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikansi berdasarkan DMRT tingkat nyata 5 %.

(-) : Interaksi tidak signifikan.

Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada pengaplikasian mikoriza dan pupuk P pada parameter jumlah daun. Pengaplikasian mikoriza 0 g menunjukkan nilai rerata 2,60 helai daun, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 10, 15 dan 20 g, dengan nilai rerata masing-masing 2,80 helai, 2,60 helai, 2,60 helai. Pemberian pupuk P pada dosis 0 g menghasilkan jumlah daun 2,80 helai, tidak berbeda nyata terhadap dosis

4 g, 6 g, 8 g, yang menunjukkan rerata jumlah daun masing-masing 2,80 helai, 2,60 helai dan 2,40 helai.

### 3. Pertambahan Diameter Batang (cm)

Analisis sidik ragam menunjukkan kombinasi pemberian mikoriza dan pupuk P tidak memiliki pengaruh signifikan pada diameter batang. Kedua perlakuan tersebut juga tidak menunjuk interaksi yang signifikan terhadap diameter batang. Pengaruh mikoriza dan dosis pupuk P dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh pemberian mikoriza dan dosis pupuk P terhadap diameter batang bibit kelapa sawit di *main nursery*

Pupuk P (g)	Mikoriza (g)				Rerata (cm)
	0	10	15	20	
0	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20 a
4	2,30	2,20	2,50	2,30	2,30 a
6	2,20	2,30	2,20	2,00	2,20 a
8	2,30	2,20	2,30	2,20	2,20 a
Rerata (cm)	2,20 p	2,20 p	2,20 p	2,20 p	-

Keterangan : Rerata yang memiliki huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikansi berdasarkan DMRT tingkat nyata 5 %.

(-) : Interaksi tidak signifikan.

Tidak ada pengaruh signifikan antara pengaplikasian mikoriza dan pupuk P pada parameter diameter batang. Aplikasi mikoriza pada dosis 0 g menunjukkan nilai rerata 2,20 cm tidak berbeda nyata pada dosis 10 g, 15 g, 20 g dengan nilai rerata masing-masing 2,20 cm. Pemberian pupuk P pada dosis 0 g menunjukkan nilai rerata 2,20 cm tidak berbeda nyata pada dosis 4 g, 6 g, 8 g dengan nilai rerata 2,30 cm, 2,20 cm, 2,20 cm.

#### 4. Panjang Akar (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan mikoriza dan pupuk P tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Kedua perlakuan tersebut tidak menunjukkan pengaruh interaksi nyata terhadap panjang akar. Pengaruh mikoriza dan dosis pupuk P dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh pemberian mikoriza dan dosis pupuk P terhadap panjang akar bibit kelapa sawit di *main nursery*

Pupuk P (g)	Mikoriza (g)				Rerata (cm)
	0	10	15	20	
0	44,30	53,00	53,90	51,60	50,70 a
4	52,20	48,60	52,40	48,80	50,50 a
6	46,90	52,90	46,30	53,90	50,00 a
8	44,20	47,50	58,00	42,50	48,00 a
Rerata (cm)	46,90 p	50,50 p	52,60 p	49,20 p	-

Keterangan : Rerata yang memiliki huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikansi berdasarkan DMRT tingkat nyata 5 %.

(-) : Interaksi tidak signifikan.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaplikasian mikoriza pada dosis 0 g menunjukkan nilai rerata 46,90 cm tidak berbeda nyata dengan dosis 10 g, 15 g, dan 20 g dengan masing-masing nilai 50,50 g, 52,60 g, dan 49,20 g. Pemberian pupuk P pada dosis 0 g menunjukkan nilai rerata 50,70 g yang tidak berbeda nyata dengan dosis 4 g, 6 g, 8 g dengan rerata 50,50 g, 50,00 g, dan 48,00 g.

#### 5. Volume Akar (ml)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan mikoriza dan pupuk P tidak berpengaruh nyata terhadap volume akar. Kedua perlakuan tersebut tidak menunjukkan pengaruh interaksi nyata

terhadap volume akar. Pengaruh mikoriza dan dosis pupuk P dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh pemberian mikoriza dan dosis pupuk P terhadap volume akar bibit kelapa sawit di *main nursery*

Pupuk P (g)	Mikoriza (g)				Rerata (ml)
	0	10	15	20	
0	15,80	17,80	20,50	18,00	18,20 a
4	21,00	17,80	22,00	23,10	21,00 a
6	16,30	17,00	21,10	16,30	17,60 a
8	17,80	16,80	16,80	16,10	16,80 a
Rerata (ml)	17,70 p	17,30 p	20,10 p	18,50 p	-

Keterangan : Rerata yang memiliki huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikansi berdasarkan DMRT tingkat nyata 5 %.

(-) : Interaksi tidak signifikan.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaplikasian mikoriza pada dosis 0 g menunjukkan nilai rerata 17,70 ml tidak berbeda nyata dengan dosis 10 g, 15 g, dan 20 g dengan nilai rerata 17,30 g, 20,10 g, dan 18,50 g. Pemberian pupuk P pada dosis 0 g memiliki rerata 18,20 g yang tidak beda nyata dengan dosis 4 g, 6 g, dan 8 g dengan nilai rerata 21,00 g, 17,60 g, 16,80 g.

#### 6. Berat Segar tajuk (g)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan mikoriza dan pupuk P tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar tanaman. Kedua perlakuan tersebut tidak menunjukkan pengaruh interaksi nyata terhadap berat segar tanaman. Pengaruh mikoriza dan dosis pupuk P dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh pemberian mikoriza dan dosis pupuk P terhadap berat segar tajuk bibit kelapa sawit di *main nursery*

Pupuk P (g)	Mikoriza (g)				Rerata (g)
	0	10	15	20	
0	33,20	47,30	44,60	43,60	42,20 a
4	45,60	44,80	54,60	47,00	48,00 a
6	44,20	44,40	44,90	32,40	41,50 a
8	54,60	37,60	43,20	40,30	43,90 a
Rerata (g)	44,40 p	43,50 p	46,80 p	40,80 p	-

Keterangan : Rerata yang memiliki huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikansi berdasarkan DMRT tingkat nyata 5 %.

(-) : Interaksi tidak signifikan.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pengaplikasian mikoriza pada dosis 0 g tidak berbeda nyata dengan dosis 10 g, 15 g, dan 20 g dengan masing-masing nilai rerata 44,40 g, 43,50 g, 46,80 g, dan 40,80 g. Demikian juga pada pemberian pupuk P pada dosis 0 g dengan rerata 42,20 g, dosis 4 g dengan rerata 48,00 g, dosis 6 g dengan rerata 41,50 g dan dosis 8 g dengan rerata 43,90 g.

7. Berat Kering Tajuk (g)

Hasil sidik ragam perlakuan kombinasi mikoriza dan pupuk P berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk dan menunjukkan adanya interaksi nyata terhadap berat kering tajuk dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh mikoriza dan pupuk P terhadap berat kering tajuk bibit kelapa sawit di *main nursery*.

Pupuk P (g)	Mikoriza (g)				Rerata (g)
	0	10	15	20	
0	7,10 c	9,10 abc	9,80 abc	10,80 ab	9,60
4	9,70 abc	9,50 abc	11,70 a	6,30 c	9,20
6	9,60 abc	9,70 abc	9,70 abc	7,20 bc	10,20
8	11,90 a	8,50 abc	9,50 abc	8,60 abc	8,20
Rerata (g)	9,20	9,30	18,60	14,60	(+)

Keterangan : Nilai rerata yang disertai huruf pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji DMRT dengan taraf nyata 5%.

(+) : Interaksi signifikan

Tabel 7 menunjukkan bahwa parameter berat kering tajuk pada kombinasi perlakuan mikoriza 0 g dan pupuk P 8 g serta mikoriza 15 g dan pupuk P 4 g menghasilkan pengaruh terbaik terhadap berat kering tajuk, dibandingkan dengan kombinasi mikoriza 20 g dan pupuk P 0 g.

### 8. Berat Segar Akar (g)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan mikoriza dan pupuk P tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar akar. Kedua perlakuan tersebut tidak menunjukkan pengaruh interaksi nyata terhadap berat segar akar. Pengaruh mikoriza dan dosis pupuk P dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh pemberian mikoriza dan dosis pupuk P terhadap berat segar akar bibit kelapa sawit di *main nursery*.

Pupuk P (g)	Mikoriza (g)				Rerata (g)
	0	10	15	20	
0	17,00	19,40	25,40	21,50	20,90 a
4	17,80	18,70	23,10	19,50	19,80 a
6	20,60	19,00	20,70	15,40	18,90 a
8	21,40	17,20	20,10	16,40	18,80 a
Rerata (g)	19,20 p	18,60 p	22,30 p	18,20 p	-

Keterangan : Rerata yang memiliki huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikansi berdasarkan DMRT tingkat nyata 5 %.

(-) : Interaksi tidak signifikan.

Tabel 8 menunjukkan bahwa pengaplikasian mikoriza pada dosis 0 g menunjukkan nilai rerata 19,20 g tidak beda nyata dengan dosis 10 g, 15 dan 20 g dengan masing-masing nilai rerata 18,60 g, 22,30 g, dan 18,20 g. Pemberian pupuk P pada dosis 0 g menunjukkan nilai rerata 20,90 g tidak beda nyata dengan dosis 4 g, 6 g, dan 8 g dengan nilai rata-rata 19,80 g, 18,90 g, dan 18,80 g.

### 9. Berat Kering Akar (g)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan mikoriza dan pupuk P tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering akar. Kedua perlakuan tersebut tidak menunjukkan pengaruh interaksi nyata terhadap berat kering akar. Pengaruh mikoriza dan dosis pupuk P dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh pemberian mikoriza dan dosis pupuk P terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit di *main nursery*

Pupuk P (g)	Mikoriza (g)				Rerata (g)
	0	10	15	20	
0	3,40	3,70	4,80	5,30	4,30 a
4	3,60	4,10	4,10	4,90	4,20 a
6	3,90	3,80	4,00	4,10	4,00 a
8	3,70	3,50	3,90	3,10	3,50 a
Rerata (g)	3,70 p	3,80 p	4,20 p	4,30 p	-

Keterangan : Rerata yang memiliki huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikansi berdasarkan DMRT tingkat nyata 5 %.

(-) : Interaksi tidak signifikan.

Tabel 9 menunjukkan bahwa pengaplikasian mikoriza 0 g menunjukkan nilai rerata 3,70 g tidak berbeda nyata dengan dosis 10 g, 15 g, dan 20 g dengan nilai rerata 3,80 g, 4,20 g, 4,30 g. pemberian pupuk P pada dosis 0 g memiliki rerata 4,30 g yang tidak berbeda nyata dengan dosis 4 g, 6 g, dan 8 g, dengan nilai masing-masing 4,20 g, 4,00 g, dan 3,50 g.

## B. Pembahasan

Hasil analisis data menunjukkan bahwa interaksi antara aplikasi mikoriza dan pupuk fosfor (P) terhadap berbagai parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit tidak signifikan, kecuali pada parameter berat kering tajuk. Ini mengindikasikan bahwa kedua perlakuan tersebut mempengaruhi pertumbuhan secara independen, kecuali dalam hal berat kering tajuk, di mana kombinasi mikoriza dan pupuk P saling mendukung. Mikoriza, melalui hubungan simbiosisnya dengan akar, membantu meningkatkan penyerapan unsur hara, terutama fosfor, sehingga tanaman dapat memanfaatkan nutrisi secara lebih optimal. Fosfor, yang berasal dari pupuk SP-36, berperan sebagai

elemen penting bagi pertumbuhan tanaman, khususnya dalam mendukung pembentukan dan perkembangan tajuk, bunga, serta buah.

Interaksi nyata pada parameter berat kering tajuk menunjukkan bahwa mikoriza mampu bekerja secara sinergis dengan pupuk fosfor, memperkuat kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara melalui peran hifa eksternal jamur mikoriza. Hifa ini memperluas permukaan penyerapan akar, memungkinkan tanaman untuk mendapatkan lebih banyak nutrisi dari tanah, terutama fosfor yang sulit larut. Efektivitas mikoriza dalam meningkatkan berat kering tajuk dapat dikaitkan dengan peningkatan pasokan fosfor, yang mendukung proses metabolisme tanaman secara keseluruhan. Peningkatan ini terutama terlihat pada parameter berat kering tajuk, di mana mikoriza dan pupuk fosfor bekerja bersama-sama untuk meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi, sehingga menghasilkan tajuk yang lebih besar dan lebih berat.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Nasution *et al.*, (2014), mikroiza memou memperluas penyerapan hara melalui jaringan hifa eksternalnya yang meingkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Hapsani (2018) juga menekankan bahwa selubung jamur dan jaringan hifa yang terbentuk dapat meningkatkan luas permukaan sistem perakaran, yang pada akhirnya meningkatkan penyerapan nutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan mikoriza dalam zona perakaran memberikan manfaat besar bagi tanaman, terutama dalam hal penyerapan unsur hara dan air, yang membentuk hubungan simbiosis mutualisme dengan akar tanaman kelapa sawit sebagai inangnya.

6 Namun, untuk parameter lainnya, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat segar tajuk, berat segar akar, berat kering akar, panjang akar, dan volume akar, tidak ditemukan interaksi signifikan antara mikoriza dan pupuk fosfor. Ini menunjukkan bahwa efek dari kedua perlakuan tersebut mungkin bersifat individual dan tidak saling memperkuat pada parameter-parameter tersebut. Faktor eksternal seperti kondisi lingkungan, karakteristik genetik tanaman, atau bahkan kondisi tanah mungkin turut memengaruhi hasil ini. Yulianto et al., (2017) mengemukakan bahwa respon tanaman terhadap pemupukan sangat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk sifat genetik tanaman, iklim, dan kualitas tanah. Faktor-faktor ini bekerja secara kompleks dan saling berhubungan, sehingga kombinasi perlakuan tertentu tidak selalu memberikan hasil yang optimal.

21 Efektivitas mikoriza sendiri cenderung tidak langsung terlihat pada parameter seperti tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, atau perkembangan akar. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karakteristik tanaman kelapa sawit yang merupakan tanaman tahunan, di mana respon terhadap aplikasi mikoriza cenderung muncul setelah waktu yang lebih lama. Sependapat dengan Situmorang et al. (2020) menjelaskan bahwa dampak signifikan mikoriza terhadap bibit kelapa sawit baru terlihat dalam jangka waktu panjang. Sejalan dengan penelitian Noviana et al. (2018) yang juga menunjukkan bahwa mikoriza mulai memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di main nursery setelah memasuki bulan

18

13

49

keempat, sementara penelitian yang dilakukan hanya dalam jangka waktu tiga bulan mungkin tidak cukup untuk menunjukkan dampak penuh dari mikoriza.

20 Selain itu, pemberian pupuk P juga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap parameter pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar maupun berat kering akar. Kemungkinan besar, hal ini disebabkan oleh media tanam yang sudah mengandung cukup unsur P, baik dari sumber alami maupun kontaminasi sebelumnya. Media tanam yang sudah memiliki kandungan fosfor yang cukup tidak lagi merespons tambahan fosfor dari pupuk SP-36, terutama karena sifat pupuk ini yang slow release, yang artinya unsur fosfor dilepaskan secara perlahan dan membutuhkan waktu untuk dapat diserap oleh tanaman. Hasil penelitian Laksono & Karyono (2017) mendukung temuan ini, dengan menyatakan bahwa penambahan fosfor pada media yang sudah kaya akan unsur tersebut tidak memberikan dampak signifikan terhadap pertumbuhan tanaman, karena kebutuhan fosfor sudah terpenuhi dari media tanam itu sendiri.

Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun mikoriza dan pupuk fosfor memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman, efek sinergis antara keduanya mungkin tidak selalu terlihat pada semua parameter pertumbuhan. Faktor waktu, kondisi media tanam, dan karakteristik spesifik tanaman harus dipertimbangkan dalam mengevaluasi efek perlakuan ini. Respons tanaman terhadap mikoriza dan pupuk fosfor bisa bervariasi tergantung pada berbagai faktor eksternal dan karakteristik tanah, yang memerlukan pemantauan lebih lanjut untuk melihat dampak jangka panjang.

## V. KESIMPULAN

### A. Kesimpulan

45 Berdasarkan penelitian dan analisis hasil dapat disimpulkan bahwa:

- 44 1. Terdapat interaksi nyata antara perlakuan pemberian mikoriza dan pemberian pupuk P terhadap parameter pengamatan berat kering tajuk. Kombinasi perlakuan terbaik didapatkan pada kombinasi aplikasi mikoriza dosis 0 g/tanaman dengan pemberian pupuk P dosis 8 g/tanaman dan mikoriza dosis 15 g/tanaman dengan pemberian pupuk P dosis 4 g/tanaman.
- 6 2. Pemberian mikoriza dengan berbagai dosis memberikan hasil yang sama pada bibit kelapa sawit di *main nursery*.
- 4 3. Penggunaan berbagai dosis pupuk P yang diuji memberikan hasil yang sama pada semua parameter penelitian pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

### B. Saran

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan melakukan pengamatan infeksi mikoriza pada akar bibit kelapa sawit di *main nursery* agar dapat melihat efisiensi penggunaan mikoriza pada tanaman kelapa sawit.