

PENGARUH SAAT PEMBUANGAN ENDOSPERM PASCA PERKECAMBAHAN DAN INOKULASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT DI PRE NURSERY

David¹, Herry Wirianata², Suprih Wijayani²

¹ Mahasiswa Fakultas Pertanian STIPER

² Dosen Fakultas Pertanian STIPER

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cadangan makanan dan inokulasi fungi mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Pre Nursery*. Penelitian dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP – 2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta dengan menggunakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (*Completely Randomized Design*) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor I adalah pembuangan endosperm yang terdiri dari 3 aras, yaitu : tanpa pembuangan, 3 minggu, dan 5 minggu setelah tanam kecambah. Faktor II adalah dosis aplikasi FMA, terdiri dari 3 aras, yaitu: 5, 10 dan 15 gram/bibit. Hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang 5 % untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata digunakan uji jarak berganda Duncan pada jenjang 5 %. Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara pembuangan endosperm dan aplikasi fungi mikoriza pada semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pembuangan endosperm dapat menghambat pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pembuangan endosperm 3 minggu setelah tanam kecambah lebih menghambat pertumbuhan bibit kelapa sawit dari pada pembuangan 5 minggu setelah tanam kecambah, dan kecambah dengan endosperm yang tidak dibuang menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang paling baik. Perbedaan dosis inokulasi FMA tidak menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang berbeda, kecuali pada diameter batang dan tingkat kolonisasi FMA di akar tersebut di atas 75 %, namun perannya belum nyata dalam mendukung pertumbuhan bibit tersebut.

Kata kunci : pembuangan endosperm, fungi mikoriza arbuskula, bibit, dan kelapa sawit.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan sumber terbesar minyak nabati yang digunakan oleh banyak negara di dunia. Permintaan dunia untuk minyak sawit terus mengalami pertumbuhan sekitar 5 % per tahun. Indonesia memproduksi sekitar 43 % dari total produksi minyak sawit mentah (CPO) di dunia. Fakta ini memang membuat kelapa sawit mempunyai peranan yang sangat penting dalam kegiatan pembangunan di Indonesia. Selain dari penghasilan ekspor, kelapa sawit juga mempunyai kontribusi dalam pengentasan kemiskinan, pembangunan daerah, mendukung industri domestik/nasional, lapangan kerja, dan sumber pangan dan energi serta menghasilkan pendapatan bagi jutaan petani.

Selain itu, pertimbangan lingkungan dan produktivitas yang rendah merupakan perhatian utama dalam pengembangan kelapa

sawit di Indonesia. Karena keterbatasan lahan, menyebabkan pengembangan kelapa sawit mengarah pada lahan marginal yang dapat membawa dampak terhadap terdahnya produktivitas tanaman. Hal ini disebabkan karena minimnya ketersediaan air dan unsur hara pada lahan tersebut akibat dari dampak perubahan iklim. Oleh sebab itu pengadaan bibit kelapa sawit yang memiliki toleransi tinggi terhadap keadaan tersebut sangat lah penting.

Salah satu cara untuk mendapatkan bibit tersebut dapat dilakukan dengan inokulasi mikoriza arbuskula dan peralihan suplai cadangan makanan yang berasal dari endosperm dengan digantikan oleh unsur hara yang ada di dalam tanah melalui akar tanaman, menggantikan cadangan makan yang berasal dari endosperm. Dengan demikian pertumbuhan awal bibit kelapa sawit tidak hanya bergantung pada jumlah

cadangan makan yang ada di dalam endosperm sejak di pembibitan pre nursery.

Mikoriza adalah jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman, jamur ini membentuk vesikula dan arbuskula di dalam kortek tanaman (Hepper dan Mosse, 1975 *dalam* Howeler, 1984 *dalam* Sastrahidayat, 2011). Vesikula merupakan ujung hifa berbentuk bulat yang berfungsi sebagai organ penyimpanan dan arbuskula merupakan hifa yang struktur dan fungsinya sama dengan haustoria dan terletak di dalam sel tanaman (Shenk, 1981 *dalam* Sastrahidayat, 2011).

Pertumbuhan tanaman yang terinfeksi mikoriza relatif lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak terinfeksi mikoriza. Hal ini disebabkan karena tanaman yang terinfeksi mikoriza mempunyai kemampuan menyerap air dan unsur hara yang lebih tinggi dari pada tanaman tanpa mikoriza (Wilarso, 1990 *dalam* Sastrahidayat, 2011). Akar tanaman pada umumnya mengambil unsur hara terbatas pada bentuk yang dapat diserap oleh akar, tetapi akar yang bermikoriza dapat mengambil unsur hara selain yang dapat diserap oleh akar, juga dalam bentuk yang tidak dapat diserap oleh akar biasa (Fakuara dan Setiadi, 1986 *dalam* Bintoro, 2000 *dalam* Sastrahidayat, 2011).

Oleh karena itu, maka aplikasi mikoriza arbuskula yang ditinjau dari aspek peranannya terhadap peningkatan ketahanan tanaman dalam mentoleransi kekeringan dan peningkatan penyerapan unsur hara (makanan) merupakan alternatif yang dapat dikembangkan untuk mengatasi permasalahan ketersediaan air dan unsur hara yang diserap tanaman. Dengan demikian, diharapkan penggunaan mikoriza ini dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP-2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang terletak di Desa Maguwoharjo, kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian akan

dilaksanakan dari bulan Maret sampai Juni 2016.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari cangkul, ayakan, kayu, bambu, pengaris/meteran, timbangan analitik, gelas ukur, gelas objek, gelas penutup, alat tulis, dan polybag.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah tanah, kompos, kecambah kepala sawit jenis D x P (hasil persilangan Dura x Pisipera) yang diperoleh dari produsen kecambah kelapa sawit PPKS Medan, dan Fungi Mikoriza Arbuskula dari BPBPI Bogor.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (*Completely Randomized Design*) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor I adalah pembuangan endosperm yang terdiri dari 3 aras, yaitu : tanpa pembuangan, 3 minggu, dan 5 minggu setelah tanam kecambah. Faktor II adalah dosis aplikasi FMA, terdiri dari 3 aras, yaitu : 5, 10, dan 15 gram/bibit.

Diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi diulang 6 kali dan ditambah satu untuk cadangan jadi ada 7 kali, sehingga jumlah seluruh tanaman $9 \times 7 = 63$ tanaman. Hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang 5 % untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata digunakan uji jarak berganda Duncan pada jenjang 5 %.

Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan naungan

Areal persemian telah dibersihkan dari gulma dan sebagainya. Diberi naungan permanen terbuat dari paranet setinggi ± 2 meter. Ukuran polybag yang digunakan yaitu 15 x 20 cm, tebal 0,15 mm berwarna hitam.

2. Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan tanah regusol dan kompos (pupuk kandang), kemudian tanah diayak dengan

menggunakan ayakan agar menjadi butiran yang halus dan tanah terbebas dari sisa – sisa tumbuhan lain, selanjutnya tanah di campur kompos dengan perbandingan 3 : 1 sampai tanah dan kompos menjadi satu, dan yang terakhir tanah dimasukan ke dalam polybag sampai 2 cm dari permukaan polybag.

3. Penanaman kecambah
Penanaman kecambah dilakukan dengan sistem *single stage*. Setelah dibuat bulang tanam pada media tanam polybag sedalam 2 cm. kecambah ditanam di dalam polybag dengan *primordia* akar menghadap ke bawah dan plumula berada 1 cm di bawah permukaan tanah. Kecambah harus disiram segera setelah penanaman selesai.
4. Pelepasan endosperm
Setelah tanaman berumur 3 minggu dan minggu 5 dilakukan pembuangan endosperm dari bibit kelapa sawit dengan cara dipotong.
5. Aplikasi Mikoriza Arbuskula
Pemberian fungi mikoriza dilakukan bersamaan pada saat kecambah di tanam di media tanam dengan cara membuat lubang di sebelah akar, diusahakan kontak dengan akar tanaman (supaya tidak terkontaminasi dengan patogen lain). Mikoriza ditanamkan mengelilingi tanaman.
6. Pemeliharaan
Agar kecambah yang ditanam menjadi bibit kelapa sawit yang baik maka harus dilakukan pemeliharaan yang meliputi :
 - a. Penyiraman 2 kali sehari per bibit (pagi – sore).
 - b. Penyiangan (pengendalian gulma). Penyiangan dilakukan secara manual untuk rumput atau gulma lain.
 - c. Pengendalian hama dilakukan secara manual maupun mekanis.

Parameter Bibit yang Diamati

1. Tinggi bibit (cm)

Bibit diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh.

2. Jumlah daun (helai)
Dihitung berdasarkan jumlah daun setiap tanaman yang telah membuka sempurna.
3. Berat segar akar (g)
Yaitu berat segar akar ditimbang pada akhir penelitian dengan cara memotong seluruhnya dari pangkal batang.
4. Berat kering akar (g)
Berat kering akar ditimbang setelah dikeringkan dalam oven dengan suhu kurang lebih 60°C selama 48 jam atau sampai bobotnya konstan.
5. Volume akar (ml)
Volume akar dihitung dengan cara menggunakan gelas ukur yang diisi dengan air pada ketinggian yang ditentukan, kemudian dimasukkan akar kedalam gelas ukur lalu dihitung ketinggian air dari keadaan semula.
6. Diameter batang (cm)
Diukur dengan menggunakan jangka sorong pada pangkal batang diakhir penelitian.
7. Berat segar bibit (g)
Bibit ditimbang pada akhir penelitian, yaitu berat bibit tanpa akar.
8. Berat kering bibit (g)
Pengukuran dilakukan pada bobot kering bibit yang telah dioven pada temperatur 70°C selama 48 jam.
9. Kolonisasi FMA
Kolonisasi mikoriza arbuskula pada akar bibit kelapa sawit dilakukan dengan cara kerja sebagai berikut :
 - 1) Akar dicuci dengan air sampai bersih untuk menghilangkan miselium.
 - 2) Kemudian akar dipotong – potong sepanjang 2,5 cm dan dimasukkan dalam larutan KOH 10%, kemudian dipanaskan sampai mendidih selama 10 menit.
 - 3) Setelah KOH mendidih, bagian yang berwarna coklat dibuang dan dicuci dengan KOH dingin.

- 4) Larutan di sterilisasi dengan HCl 1 % selama 10 menit.
- 5) Akar direndam dengan *Lactofenol tryphan blue*, 0,005% dan di panaskan sampai mendidih selama 5-15 menit, kemudian *Lactofenol tryphan blue* yang tersisa dibuang.
- 6) Akar diawetkan dalam *Lactofenol tryphan blue* dan didiamkan semalaman. Kemudian diambil sampel untuk diamati di bawah mikroskop. Persentase akar terinfeksi dihitung 10 sampel akar untuk setiap bibit.

$$\% \text{ infeksi} = \frac{\text{Jumlah akar terinfeksi}}{\text{Jumlah akar yang diamati}} \times 100$$

HASIL DAN HASIL ANALISIS Tinggi Bibit Kelapa Sawit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pembuangan endosperm berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kelapa sawit, dan sebaliknya untuk pengaruh macam dosis fungi mikoriza dan interaksi kedua perlakuan tersebut terhadap komponen pertumbuhan tersebut. Hasil pengamatan pengaruh perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pembuangan endosperm dan aplikasi fungsi mikoriza terhadap tinggi bibit kelapa sawit (cm).

Pembuangan Endosperm	Dosis Aplikasi fungsi Mikoriza (gram/bibit)			Rerata
	5	10	15	
Tanpa Pembuangan	27,91	27,45	25,58	26,98 a
Pembuangan 3 minggu	24,97	22,60	23,53	23,70 b
Pembuangan 5 minggu	25,16	24,15	25,41	24,91 ab
Rerata	26,01 q	24,73 q	24,84 q	(-)

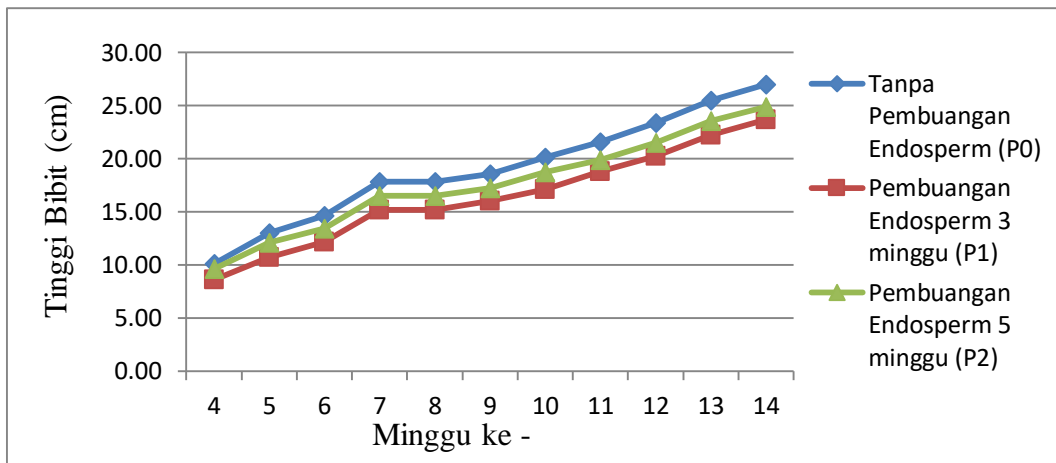
Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Tidak ada interaksi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi bibit yang endospermnya tidak dibuang lebih tinggi dari pada bibit yang dibuang endospermnya 3 minggu setelah tanam kecambah, namun tidak berbeda nyata dengan pembuangan 5 minggu setelah tanam kecambah. Sedangkan aplikasi fungsi mikoriza

5 gram, 10 gram, dan 15 gram/bibit menghasilkan tinggi bibit kelapa sawit yang sama.

Hasil pengamatan pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery* selama 14 minggu yang dipengaruhi oleh pembuangan endosperm dapat dilihat pada Gambar 1.

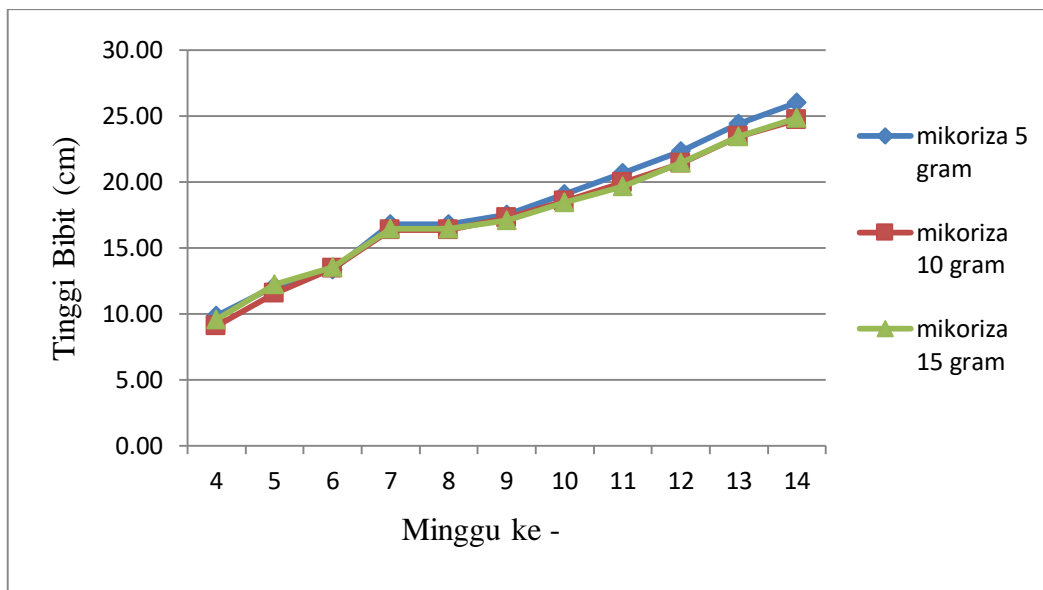


Gambar 1. Pengaruh pembuangan endosperm terhadap laju pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit di *pre-nursery* (cm).

Pada Gambar 1 terlihat bahwa pertumbuhan tinggi bibit yang endospermnya tidak dibuang lebih baik daripada bibit yang endospermnya dibuang, dan pertumbuhan tinggi bibit yang endospermnya dibuang 3 minggu setelah tanam kecambah lebih rendah dari pada yang dibuang 5 minggu.

Pertumbuhan tinggi mingguan ketiga perlakuan tersebut memiliki pola yang sama.

Hasil pengamatan pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery* selama 14 minggu yang dipengaruhi oleh dosis mikoriza dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh dosis fungi mikoriza terhadap laju pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit di *pre-nursery* (cm).

Pada gambar 2 terlihat bahwa pola pertumbuhan tinggi antara ketiga aras perlakuan pemberian fungi mikoriza hampir sama dan perbedaan pertumbuhan tinggi mingguan tidak terlihat.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pembuangan endosperm berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit, sedangkan macam dosis mikoriza dan interaksi kedua perlakuan tersebut tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap komponen pertumbuhan tersebut. Hasil

Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit

pengamatan pengaruh perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh pembuangan endosperm dan aplikasi fungsi mikoriza terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit (helai).

Pembuangan Endosperm	Dosis Aplikasi fungsi Mikoriza (gram/bibit)			Rerata
	5	10	15	
Tanpa Pembuangan	7,00	6,83	6,33	6,72 a
Pembuangan 3 minggu	6,00	5,66	6,16	5,95 b
Pembuangan 5 minggu	5,83	6,00	5,83	5,88 b
Rerata	6,27 q	6,16 q	6,11 q	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 2 menunjukkan bahwa bibit kelapa sawit yang endospermnya tidak dibuang menghasilkan jumlah daun yang paling banyak dan berbeda nyata dengan bibit yang endospermnya dibuang 3 minggu maupun 5 minggu setelah tanam kecambah, meskipun kedua perlakuan terakhir tidak menunjukkan beda nyata. Diketahui juga bahwa aplikasi fungsi mikoriza dengan semua aras dosis menghasilkan jumlah daun bibit kelapa sawit yang sama.

Berat Segar Akar Bibit Kelapa Sawit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pembuangan endosperm berpengaruh nyata terhadap berat segar akar bibit kelapa sawit, namun sebaliknya untuk pengaruh dosis aplikasi mikoriza maupun interaksi kedua perlakuan tersebut untuk komponen pertumbuhan bibit tersebut. Hasil pengamatan pengaruh perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh pembuangan endosperm dan aplikasi fungsi mikoriza terhadap berat segar akar bibit kelapa sawit (gram).

Pembuangan Endosperm	Dosis Aplikasi fungsi Mikoriza (gram/bibit)			Rerata
	5	10	15	
Tanpa Pembuangan	4,55	4,44	3,81	4,27 a
Pembuangan 3 minggu	3,13	2,40	2,78	2,76 b
Pembuangan 5 minggu	3,06	2,90	3,12	3,03 b
Rerata	3,58 q	3,26 q	3,25 q	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 3 menunjukkan bahwa berat segar akar yang terbesar dihasilkan oleh bibit yang endospermnya tidak dibuang dan berbeda

nyata dengan bibit yang endospermnya dibuang 3 minggu dan 5 minggu setelah kecambah ditanam, walaupun kedua

perlakuan terakhir tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Diketahui juga bahwa aplikasi fungi mikoriza dengan semua aras dosis menghasilkan berat segar bibit kelapa sawit yang sama.

Berat Kering Akar Bibit Kelapa Sawit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pembuangan endosperm berpengaruh nyata

terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit, namun sebaliknya untuk pengaruh dosis aplikasi mikoriza maupun interaksi kedua perlakuan tersebut untuk komponen pertumbuhan bibit tersebut. Hasil pengamatan pengaruh perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh pembuangan endosperm dan aplikasi fungi mikoriza terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit (gram).

Pembuangan Endosperm	Dosis Aplikasi fungi Mikoriza (gram/bibit)			Rerata
	5	10	15	
Tanpa Pembuangan	0,98	1,01	0,81	0,94 a
Pembuangan 3 minggu	0,67	0,48	0,58	0,57 b
Pembuangan 5 minggu	0,65	0,61	0,62	0,63 b
Rerata	0,76 q	0,70 q	0,67 q	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 4 menunjukkan bahwa berat kering akar yang terbesar dihasilkan oleh bibit yang endospermnya tidak dibuang, diikuti bibit yang endospermnya dibuang 3 minggu dan 5 minggu setelah kecambah ditanam, meskipun satu sama lain tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Diketahui juga bahwa aplikasi fungi mikoriza dengan semua aras dosis menghasilkan berat kering bibit kelapa sawit yang sama.

Volume Akar Bibit Kelapa Sawit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pembuangan endosperm berpengaruh nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit, namun sebaliknya untuk pengaruh dosis aplikasi mikoriza maupun interaksi kedua perlakuan tersebut untuk komponen pertumbuhan bibit tersebut. Hasil pengamatan pengaruh perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh pembuangan endosperm dan aplikasi fungsi mikoriza terhadap volume akar bibit kelapa sawit (ml).

Pembuangan Endosperm	Dosis Aplikasi fungsi Mikoriza (gram/bibit)			Rerata
	5	10	15	
Tanpa Pembuangan	5,58	5,83	5,00	5,47 a
Pembuangan 3 minggu	3,83	3,00	4,00	3,61 b
Pembuangan 5 minggu	3,83	3,41	4,16	3,80 b
Rerata	4,41 q	4,08 q	4,39 q	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 5 menunjukkan bahwa volume akar yang terbesar dihasilkan oleh bibit yang endospermnya tidak dibuang dan berbeda nyata dengan bibit yang endospermnya dibuang 3 minggu dan 5 minggu setelah kecambah ditanam, walaupun kedua perlakuan terakhir tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Diketahui juga bahwa aplikasi fungsi mikoriza dengan semua aras dosis menghasilkan volume akar bibit kelapa sawit yang sama.

Diameter Batang Bibit Kelapa Sawit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pembuangan endosperm berpengaruh nyata terhadap diameter batang bibit kelapa sawit, demikian juga terhadap pengaruh dosis aplikasi mikoriza, namun tidak ada interaksi antar kedua perlakuan tersebut untuk komponen pertumbuhan bibit tersebut. Hasil pengamatan pengaruh perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh pembuangan endosperm dan aplikasi fungsi mikoriza terhadap diameter batang bibit kelapa sawit (cm).

Pembuangan Endosperm	Dosis Aplikasi fungsi Mikoriza (gram/bibit)			Rerata
	5	10	15	
Tanpa Pembuangan	9,73	8,73	8,92	9,12 a
Pembuangan 3 minggu	8,72	6,70	7,83	7,60 b
Pembuangan 5 minggu	8,88	8,06	8,53	8,50 a
Rerata	8,96 p	7,83 q	8,43 pq	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 6 menunjukkan bahwa diameter batang yang terbesar dihasilkan oleh bibit yang endospermnya tidak dibuang, diikuti bibit yang endospermnya dibuang 5 minggu setelah kecambah ditanam, meskipun satu

sama lain tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Bibit yang endospermnya dibuang 3 minggu setelah kecambah ditanam mempunyai diameter batang yang paling kecil dan berbeda nyata dengan kedua perlakuan

tersebut. Diketahui juga bahwa aplikasi fungsi mikoriza dengan dosis 5 gram/bibit menghasilkan diameter batang terbesar, diikuti dengan dosis aplikasi mikoriza 15 gram/bibit, meskipun satu sama lain tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, diameter batang paling kecil dihasilkan oleh dosis aplikasi mikoriza 10 gram per bibit kelapa sawit.

Berat Segar Bibit Kelapa Sawit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pembuangan endosperm berpengaruh nyata terhadap berat segar bibit kelapa sawit, namun sebaliknya untuk pengaruh dosis aplikasi mikoriza maupun interaksi kedua perlakuan tersebut untuk komponen pertumbuhan bibit tersebut. Hasil pengamatan pengaruh perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh pembuangan endosperm dan aplikasi fungsi mikoriza terhadap berat segar bibit kelapa sawit (gram).

Pembuangan Endosperm	Dosis Aplikasi fungsi Mikoriza (gram/bibit)			Rerata
	5	10	15	
Tanpa Pembuangan	10,92	10,45	9,6	10,32 a
Pembuangan 3 minggu	7,66	5,81	7,25	6,90 b
Pembuangan 5 minggu	8,60	8,13	8,51	8,41 b
Rerata	9,06 q	8,13 q	8,45 q	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 7 menunjukkan bahwa berat segar bibit yang terbesar dihasilkan oleh bibit yang endospermnya tidak dibuang dan berbeda nyata dengan bibit yang endospermnya dibuang 3 minggu dan 5 minggu setelah kecambah ditanam, meskipun kedua aras perlakuan terakhir tidak berbeda nyata. Diketahui juga bahwa aplikasi fungsi mikoriza dengan semua aras dosis menghasilkan berat segar bibit kelapa sawit yang sama.

Berat Kering Bibit Kelapa Sawit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pembuangan endosperm berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit kelapa sawit, namun sebaliknya untuk pengaruh dosis aplikasi mikoriza maupun interaksi kedua perlakuan tersebut untuk komponen pertumbuhan bibit tersebut. Hasil pengamatan pengaruh perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh pembuangan endosperm dan aplikasi fungsi mikoriza terhadap berat kering bibit kelapa sawit (cm).

Pembuangan Endosperm	Dosis Aplikasi fungsi Mikoriza (gram/bibit)			Rerata
	5	10	15	
Tanpa Pembuangan	2,80	2,65	2,40	2,61 a
Pembuangan 3 minggu	1,87	1,40	1,79	1,67 c
Pembuangan 5 minggu	2,13	1,95	2,38	2,15 b
Rerata	2,26 q	2,0 q	2,19 q	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

(-) : Tidak ada interaksi

Tabel 8 menunjukkan bahwa berat kering yang terbesar dihasilkan oleh bibit yang endospermnya tidak dibuang, diikuti bibit yang endospermnya dibuang 5 minggu dan 3 minggu setelah kecambah ditanam satu sama lain menunjukkan perbedaan yang nyata. Diketahui juga bahwa aplikasi fungsi mikoriza dengan semua aras dosis menghasilkan berat kering bibit kelapa sawit yang sama.

Kolonisasi dan Infeksi FMA

Hasil pengamatan inokulasi fungsi mikoriza pada bibit kelapa sawit menunjukkan kolonisasi yang bervariasi. Berdasarkan hasil pengamatan secara mikroskopis, terlihat adanya kolonisasi pada perakaran bibit kelapa sawit. Berikut hasil pengamatan kolonisasi fungsi mikoriza dapat dilihat pada Tabel 9.

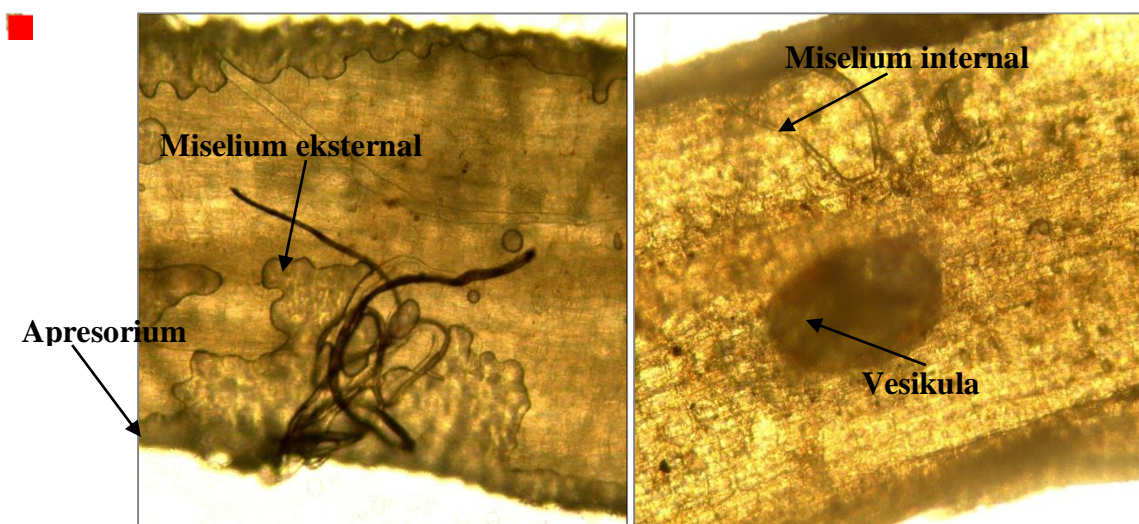
Tabel 9. Pengaruh aplikasi fungsi mikoriza terhadap persentase infeksi mikroriza terhadap perakaran bibit kelapa sawit.

Sampel Akar	Σ Sampel	Σ Akar Terinfeksi	Akar yang terinfeksi (%)
Tanpa pembuangan endosperm dan dosis mikoriza 5 gram	30	30	100
Tanpa pembuangan endosperm dan dosis mikoriza 10 gram	30	25	83
Tanpa pembuangan endosperm dan dosis mikoriza 15 gram	30	30	100
Pembuangan endosperm 3 minggu dan dosis mikoriza 5 gram	30	29	97
Pembuangan endosperm 3 minggu dan dosis mikoriza 10 gram	30	27	90
Pembuangan endosperm 3 minggu dan dosis mikoriza 15 gram	30	27	90
Pembuangan endosperm 5 minggu dan dosis mikoriza 5 gram	30	30	100
Pembuangan endosperm 5 minggu dan dosis mikoriza 10 gram	30	29	97
Pembuangan endosperm 5 minggu dan dosis mikoriza 15 gram	30	30	100
Total	270	257	

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan dosis aplikasi fungsi mikoriza 5 gram/bibit dapat menginfeksi akar bibit kelapa sawit sebanyak 89 akar dengan sampel 90 akar yang diamati, untuk dosis aplikasi fungsi mikoriza 10 gram/bibit dapat menginfeksi akar bibit kelapa sawit sebanyak 81 akar dengan sampel

90 akar yang diamati, sedangkan dosis aplikasi fungsi mikoriza 15 gram/bibit dapat menginfeksi akar bibit kelapa sawit sebanyak 87 akar dengan sampel 90 akar yang diamati.

Struktur fungsi di dalam jaringan akar bibit kelapa sawit disajikan pada gambar berikut :



Gambar 3. Struktur fungi mikoriza di dalam jaringan akar bibit kelapa sawit.

PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pembuangan endosperm dan aplikasi fungi mikoriza pada parameter, tinggi bibit, jumlah daun, berat segar akar, berat kering akar, volume akar, diameter batang, berat segar bibit, dan berat kering bibit. Hal ini menunjukkan bahwa pembuangan endosperm dan aplikasi fungi mikoriza tidak saling bekerja sama dalam mempengaruhi semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pembuangan endosperm dan pembuangan endosperm 5 minggu setelah tanam kecambah memberikan hasil yang sama terhadap tinggi bibit dan diameter batang, sedangkan pada perlakuan pembuangan endosperm 3 minggu setelah tanam kecambah memberikan hasil yang terkecil pada parameter yang sama. Namun pada parameter jumlah daun, berat segar akar, berat kering akar, volume akar, dan berat segar bibit, perlakuan tanpa pembuangan endosperm memberikan hasil yang lebih baik, dari pada perlakuan pembuangan endosperm 5 minggu dan 3 minggu setelah tanam kecambah. Diketahui juga bahwa pada parameter berat kering bibit, perlakuan tanpa pembuangan endosperm memberikan hasil terbaik pertama, diikuti dengan pembuangan endosperm 5 minggu setelah tanam kecambah yang memberikan hasil terbaik kedua, dan hasil yang paling rendah ditunjukkan

pembuangan endosperm 3 minggu setelah tanam kecambah.

Hal ini diduga, karena pertumbuhan bibit pada minggu pertama setelah tanam masih sangat tergantung pada cadangan makanan yang disimpan pada endosperm, yang terdiri dari karbohidrat, lemak, dan protein (Pahan, 2008). Dalam proses metabolisme, selanjutnya terjadi penguraian bahan – bahan seperti karbohidrat, lemak, dan protein menjadi bentuk – bentuk yang melarut dan ditranslokasikan ke titik – titik tumbuh. Kemudian terjadi asimilasi dari bahan – bahan yang telah terurai tadi di daerah meristematik untuk menghasilkan energi bagi kegiatan pembentukan komponen dan pertumbuhan sel baru (Sutopo, 2002).

Hasil analisis menunjukkan bahwa aplikasi fungi mikoriza dengan dosis 5 gram/bibit, 10 gram/bibit, dan 15 gram/bibit memberikan pengaruh yang sama terhadap parameter tinggi bibit, jumlah daun, berat kering akar, berat segar akar, volume akar, berat segar bibit, dan berat kering bibit. Ini artinya keberadaan dan jumlah fungi mikoriza di sekitar zona perakaran belum sepenuhnya berasosiasi dengan perakaran bibit kelapa sawit untuk meningkatkan serapan unsur hara dan air dari dalam tanah. Hal ini diduga fungi mikoriza tidak membentuk arbuskula secara maksimal karena keadaan tanah (regusol) yang subur dan konsentrasi fosfor dalam tanah yang tinggi sehingga kurang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Carling dan Brown 1992, *dalam* Sastrahidayat, 2011) konsentrasi fosfor yang tinggi akan menghambat perkembangan arbuskula karena adanya perubahan lokasi struktur plasmalema inang sehingga permeabilitas sel dapat ditembus air, sedangkan arbuskula berfungsi sebagai alat transfer nutrisi antara mikoriza dan tanaman inang (Brown, 1982 *dalam* Sastrahidayat, 2011).

Namun berbeda pada diameter batang, dosis aplikasi mikoriza 5 gram/bibit dan 15 gram/bibit memberikan hasil terbesar, dibandingkan dengan dosis aplikasi 10 gram/bibit yang memberikan hasil terkecil. Hal ini diduga bahwa dalam proses metabolit fungsi mikoriza (mikroba) yang berasosiasi dengan tanaman inangnya menghasilkan produk sampingan, berupa substansi zat perangsang atau hormon pertumbuhan. Kemudian zat ini berfungsi merangsang pertumbuhan batang dan saat yang bersamaan menekan pertumbuhan cabang lateral (Rao, 1994). Perubahan tersebut disebabkan nutrisi (hara), dan peran hormon terinduksi akibat infeksi FMA (Widiastuti, 2004 *dalam* S. Chalimah, Muhadiono, L. Aznam, S. Haran, dan N. Turoan - Mathius).

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa aplikasi FMA sampai dosis 15 gram/bibit tingkat kolonisasi akar oleh fungi mikoriza terukur diatas 75%. Ada kecenderungan pembuangan endosperm 5 minggu setelah tanam kecambah menghasilkan tingkat kolonisasi yang lebih tinggi daripada tanpa pembuangan endosperm. Sedangkan pembuangan endosperm 3 minggu setelah tanam kecambah menghasilkan tingkat kolonisasi fungi yang paling rendah. Keberadaan endosperm berperan dalam menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan akar bibit di tahap awal pertumbuhan bibit bersangkutan. Pertumbuhan akar pada bibit yang tidak dibuang dan dibuang endospermnya 5 minggu setelah tanam kecambah lebih baik dan menyediakan tempat infeksi dan perkembangan fungi yang lebih banyak. Selain itu kondisi lingkungan juga dapat mempengaruhi pembentukan AM ataupun terhadap besarnya infeksi mikoriza.

Konsentrasi inokulum (propagul) jamur mikoriza dalam tanah juga menentukan besarnya infeksi akar (Baon, 1996 *dalam* Sastrahidayat, 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuangan endosperm dapat menghambat pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pembuangan endosperm 3 minggu setelah tanam kecambah lebih menghambat pertumbuhan bibit kelapa sawit daripada pembuangan 5 minggu setelah tanam kecambah, dan kecambah dengan endosperm yang tidak dibuang menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang paling baik.
2. Perbedaan dosis inokulasi FMA tidak menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang berbeda dan tingkat kolonisasi FMA di akar tersebut di atas 75 %, namun perannya belum nyata dalam mendukung pertumbuhan bibit tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Putranto. 2012. *Kaya Dengan Bertani Kelapa Sawit*. Penerbit Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Buana, Lalang. Siahaan, Donald. & Adiputra, Sunardi. 2006. *Kultur Teknis Kelapa Sawit*. PPKS. Medan.
- Fakuara, Yahya. 1988. *Mikoriza, Teori dan Kegunaan Dalam Praktek*. Pusat Antar Universitas IPB. Bogor.
- Hakim, Memet. 2013. *Kelapa Sawit Teknis Agronomi dan Manajemen*. Media Perkebunan. Jakarta.
- Kamil, J. 1986. *Teknologi Benih 1*. Angkasa Raya. Padang.
- Kuswanto, Hendarto. 1996. *Dasar – dasar Teknologi, Produksi dan Sertifikasi Benih*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Lubis, R.e., & A. Widanarko. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Agro Media. Jakarta.

- Mangoensoekarjo, S dan A. T. Tojib. 2003. Manajemen Budidaya Kelapa Sawit. Dalam. S. Mangoensoekarjo dan H. Semangun (eds). Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Hal : 1 – 318. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Nugroho, Panji. 2012. Panduan Membuat Kompos Cair. Penerbit Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Pahan, I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pardamean, Maruli. 2014. Mengelola Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit Secara Profesional. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rao, N. S. Subha. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Terjemahan : Susilo. H., Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Sastrahidayat, I, R. 2011. Rekayasa Pupuk Hayati Mikoriza dalam Meningkatkan Produksi Pertanian. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- Sutopo, Lita. 1988. Teknologi Benih. Fakultas Pertanian UNBRAW. Rajawali. Jakarta.