

Pengaruh Dosis Mikoriza dan Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery*

Roy Leonardo Lumban Batu, Suprih Wijayani^{*)}, Pauliz Budi Hastuti
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta
^{*)}Email korespondensi: wiwik.swijayani@gmail.com

ABSTRACT

The development of oil palm plantations begins with the procurement of quality seeds. This effort is carried out through the use of mycorrhizal fungi as biological fertilizers and and improvement of seedling planting media. This study aims to determine the effect of mycorrhiza dose with the mixed composition of rice husk charcoal and top soil on the growth of oil palm seedlings in the pre-nursery. This research was a factorial experiment arranged in a completely randomized design. The composition of the planting medium consists of four levels: top soil, 25% husk charcoal with 75% humus, 50% husk charcoal plus 50% top soil, and 100% husk charcoal solely. The dose of mycorrhizal biofertilizer consists of three levels, namely: 0.5 and 10 grams per seed. The results of this study indicated that the composition of the media or the application of mycorrhizal biofertilizers had no significant effect on the growth of oil palm seedlings in prenursery. The largest seedling leaf area was produced by seedlings planted on media containing husk charcoal which was given 10 grams of mycorrhizal biofertilizer.

Keywords: *Oil Palm; Mycorrhizal Biofertilizer; Husk Charcoal; Top Soil; Pre Nursery.*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) tanaman perkebunan, memiliki peran ekonomi yang signifikan bagi Indonesia karena mendorong pengembangan industri hilir, penghasil devisa dan penyedia lowongan kerja. Total luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia melampaui 16,38 juta hektar (Anonim, 2021) yang diusahakan oleh perkebunan besar swasta dan negara serta perkebunan rakyat. Indonesia menjadi produsen minyak sawit terbesar dunia, namun produktivitasnya masih di bawah *potential yieldnya*. Pengadaan bibit yang bermutu menjadi upaya awal dalam rangka peningkatan produktivitas komoditas ini.

Pembibitan kelapa sawit umumnya dilakukan dalam dua tahap, yaitu: *pre nursery* dan *main nursery*. Pengadaan bibit dalam jumlah banyak memerlukan ketersediaan tanah yang

baik yang selama ini diupayakan melalui *top soil* yang ketersediaannya mulai terbatas. Upaya perbaikan kualitas media pembibitan dapat dilakukan dengan pencampuran sumber bahan organik seperti arang sekam. Bahan organik dapat memperbaiki kemampuan media menahan air, meningkatkan kapasitas pertukaran kation dan serapan hara serta berperan tidak langsung dalam proses penyediaan hara (Murphy, 2015).

Tanah *top soil* dipergunakan sebagai media tanam karena banyak mengandung unsur hara yang berasal dari bahan organik yang terurai yang berasal dari tubuh organisme hidup. Kalium, fosfor, dan besi ditemukan di tanah bagian atas. Namun, unsur hara yang ditemukan di lapisan atas tanah juga bergantung pada posisi geografis suatu wilayah (Rizki & Novi 2017). *Top soil* telah sulit didapatkan akibat penggunaannya secara terus menerus ataupun terkikis akibat erosi. Media tanam arang sekam berpotensi sebagai komposit media tanam alternatif untuk mengurangi penggunaan *top soil* (Rahmatika et al., 2018).

Sebagai mikroorganisme simbiotik yang paling melimpah di alam, fungi mikoriza telah dipergunakan meluas untuk pertanian pangan, perkebunan dan kehutanan. Peningkatan cekaman lingkungan biotik maupun abiotik yang dihadapi kelapa sawit, fungi mikoriza arbuskula menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi dampak cekaman tersebut terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa sawit (Jacott et al., 2017)). Banyak penelitian menunjukkan bahwa fungi mikoriza arbuskula dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur fosfor serta *phosphate use efficiency* yang selanjutnya mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Rai et al., 2022). Selain unsur fosfor, fungi ini mampu meningkatkan serapan N, K, Cu, dan Zn (Smith & Read, 2008). Simbiosis mikoriza menjadi bagian penting dalam mitigasi dampak negatif kekeringan terhadap pertumbuhan tanaman, struktur eksternal jamur mampu menjangkau daerah perakaran yang masih mengandung air dan tidak dapat dijangkau oleh akar (Johnson et al., 2017). Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery* mempergunakan fungi mikoriza arbuskula (biofertilizer) dan arang sekam padi sebagai campuran media bibit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial 4 x 3 yang disusun dalam rancangan acak lengkap. Perlakuan yang diteliti adalah campuran arang sekam dalam media *top soil* dengan 4 aras, yaitu: 0:100, 25:75, 50:50 dan 100:0 (arang sekam : *top soil*). Dosis pupuk hayati mikoriza, terdiri dari 3 aras yaitu : 0, 5 dan 10 gram/bibit. Ada 12 kombinasi perlakuan dengan 4 ulangan, sehingga ada 48 polibag sebagai satuan percobaan.

Pupuk mikoriza diberikan di sekitar lubang tanam sesaat sebelum penanaman kecambah kelapa sawit. Pupuk tersebut mengandung propagul dengan kerapatan 25-30 spora per gram yang terdiri atas *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. Penyiraman dilakukan pada

pagi dan sore hari, menyesuaikan dengan kondisi kelembaban media bibit. Aplikasi pupuk NPK (15:15:15) sebanyak 3 gram saat bibit berumur satu bulan dengan cara dibenamkan dalam media. Gulma dalam polibag dikendalikan secara mekanis. Penelitian dilakukan selama 3 bulan efektif sesuai dengan rentang waktu pembibitan di *pre-nursery*. Komponen pertumbuhan bibit kelapa sawit dianalisis mempergunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan semua komponen pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery* memberikan respon yang hampir sama terhadap dosis mikoriza dan campuran arang sekam-media tanam, kecuali untuk luas daun yang dipengaruhi oleh interaksi antara kedua perlakuan tersebut sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh interaksi dosis mikoriza dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan luas daun bibit kelapa sawit di *pre-nursery* (cm²)

Dosis mikoriza (g/bibit)	Media Tanam (%) Arang sekam : <i>Top soil</i>				Rerata
	0:100	25:75	50:50	100:0	
0	96,16 c	176,74 ab	97,69 c	139,68 b	127,57
5	177,05 ab	181,22 ab	152,86 ab	172,65 ab	170,95
10	164,41 ab	190,96 a	192,90 a	188,24 a	184,13
Rerata	145,87	182,97	147,81	166,86	(+)

Keterangan : rerata yang dikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh interaksi yang tidak nyata berdasarkan uji Duncan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa luas daun bibit terbesar dihasilkan oleh dosis biofertilizer 10 gram/bibit dan media campuran arang sekam : top soil (25 : 75, 50 : 50 dan 100 : 0 volume/volume). Sebaliknya luas daun terkecil dihasilkan oleh bibit yang ditanam pada media *top soil* tanpa inokulasi biofertilizer tersebut. Luas daun merupakan hasil pembelahan dan pembentangan sel penyusun jaringan daun (Niinemets, 2016). Selama rentang waktu pembibitan pertambahan luas daun berlangsung pesat dan proses ini memerlukan hara dan senyawa organik yang merupakan komponen struktural sel tersebut. Pupuk hayati mikoriza 10 gram/bibit mengandung propagul spora yang lebih banyak (Jakobsen & Hammer, 2015), dapat menghasilkan kolonisasi akar yang lebih banyak daripada dosis lainnya, sehingga proses penyerapan unsur hara dan air dari media tanam dapat berlangsung lebih baik dibanding dosis mikoriza yang lebih rendah. Di pihak lain aplikasi arang sekam mampu memperbaiki kemampuan media menyimpan air dan KPK tanah. Kecukupan air mendukung pembentangan dinding sel yang bersama pembelahan sel menentukan luas daun bibit kelapa sawit di *pre-nursery*.

Hasil analisis menunjukkan semua komponen pertumbuhan bibit kelapa sawit di *prenursery* memberikan respon yang sama terhadap pupuk hayati mikoriza dengan dosis yang berbeda, kecuali untuk berat kering tajuk (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh dosis mikoriza terhadap perkembangan bibit kelapa sawit di persemaian *pre Nursery*

Parameter	Dosis mikoriza (g)		
	Kontrol (0)	5	10
Tinggi Tanaman (cm)	23,36 a	23,33 a	24,29 a
Jumlah Daun (helai)	3,69 a	3,81 a	3,69 a
Berat Segar Tajuk (g)	3,34 a	3,07 a	3,29 a
Berat Kering Tajuk (g)	1,71 ab	1,38 b	1,97 a
Berat Segar Akar (g)	1,67a	1,36 a	1,62 a
Berat Kering Akar (g)	0,56 a	0,44 a	0,61 a
Volume Akar (ml)	1,50 a	1,56 a	1,63 a
Panjang Akar Primer (cm)	21,50 a	22,34 a	23,03 a

Keterangan : rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 2 menunjukkan pupuk hayati mikoriza 10 g/bibit menghasilkan berat kering tajuk bibit yang lebih besar daripada dosis 5 gram/bibit dan tanpa mikoriza. Komponen pertumbuhan vegetatif bagian atas dan bagian bawah (perakaran) dapat memberikan respon yang berbeda, tergantung limitasi kondisi di dalam dan di atas permukaan tanah. Perbedaan dosis pupuk hayati tersebut menghasilkan perakaran yang sama dan hal ini mengungkapkan tidak adanya faktor pembatas pada media tanam yang diteliti. Di pihak lain, berat kering tajuk bibit kelapa sawit yang tertinggi dihasilkan oleh pupuk hayati mikoriza dosis 10 g/bibit. *Source-sink relation* dan partisi fotosintat dipengaruhi oleh simbiosis mikoriza. Tajuk bibit mempunyai tingkat *sink strength* yang lebih besar daripada perakaran dan dengan kolonisasi perakaran yang lebih tinggi, kapasitas fotosintesis bibit bersangkutan mengalami peningkatan yang selanjutnya menghasilkan komponen struktural tanaman (Marschner, 2012).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi media arang sekam dan top soil memberikan pengaruh yang sama untuk semua komponen pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit *prenursery*, kecuali untuk jumlah daun dan berat segar tajuk (Tabel 3)

Tabel 3. Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*

Parameter	Media tanam			
	Arang sekam dan <i>top soil</i> (%)			
	0:100	25:75	50:50	100:0
Tinggi Tanaman (cm)	24,18 p	24,38 p	23,41 p	22,68 p
Jumlah Daun (helai)	3,92 p	4,00 p	3,58 pq	3,42 q
Berat Segar Tajuk (g)	3,34 p	3,67 p	3,38 p	2,54 q
Berat Kering Tajuk (g)	1,86 p	1,70 p	1,73 p	1,44 p
Berat Segar Akar (g)	1,75 p	1,64 p	1,65 p	1,55 q
Berat Kering Akar (g)	0,66 p	0,54 p	0,50 p	0,44 p
Volume Akar (ml)	1,67 p	1,67 p	1,67 p	1,42 p
Panjang Akar Primer (cm)	23,41 p	21,67 p	21,58 p	22,54 p

Keterangan : rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi arang sekam 25 dan 50 % pada media top soil menghasilkan berat segar tajuk dan jumlah daun yang lebih besar daripada mediaa yang hanya mengandung arang sekam. Arang sekam mampu memperbaiki sifat fisik media yang selanjutnya mempengaruhi pertumbuhan bagian atas bibit, terutama dalam mempertahankan ketersediaan air.

Tabel 4. Pengaruh interaksi antara dosis mikoriza dan komposisi media tanam terhadap persentase infeksi mikoriza pada akar bibit kelapa sawit di *pre nursery*

Dosis Mikoriza (g/polybag)	Komposisi Media Tanam (%)	Persentase Infeksi Mikoriza (%)	Rerata-Infeksi (%)
5	<i>Top Soil</i> 100 (tanpa arang sekam)	50	50
	Arang sekam 25:75 <i>top soil</i>	60	
	Arang sekam 50:50 <i>top soil</i>	50	
	Arang sekam 100 (tanpa <i>top soil</i>)	40	
10	<i>Top Soil</i> 100 (tanpa arang sekam)	70	67,5
	Arang sekam 25:75 <i>top soil</i>	80	
	Arang sekam 50:50 <i>top soil</i>	70	
	Arang sekam 100 (tanpa <i>top soil</i>)	50	

Tabel 4 menunjukkan bahwa kolonisasi internal fungi mikoriza arbuskula tergantung pada jumlah propagul spora yang terdapat dalam pupuk hayati bersangkutan. Dosis 10 g/bibit menghasilkan tingkat infeksi yang lebih tinggi daripada 5 g/bibit. Hasil ini ssesuai dengan penelitian sebelumnya pada bibit kelapa sawit (Harahap et al., 2015). Pertumbuhan eksternal yang lebih intensif hasil dari perkecambahan spora pada dosis pertama memungkinkan peluang penetrasi dan infeksi fungi yang lebih besar daripada dosis yang lebih rendah (Aerts, 2003). Di samping itu, diketahui bahwa kolonisasi internal di akar bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh kondisi media bibit. Tingkat kolonisasi tertinggi dihasilkan oleh dosis 10 g/bibit pada media arang sekam : top soil (25:75%) diikuti perbandingan 50 : 50% dan media top soil saja. Luas daun yang lebih besar berhubungan erat dengan peningkatan kemampuan fotosintesis sehingga tersedia fotosintat yang ditranslokasikan ke akar untuk mendukung pertumbuhan internal dan eksternal struktur fungi mikoriza (van der Heijden & Sanders, 2003) dan hal didukung oleh kondisi media yang lebih baik dengan penambahan arang sekam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan penelitian yang sudah dilaksanakan di lapangan maka bisa disimpulkan sebagai berikut.

1. Interaksi dosis mikoriza dan komponen media tanam berdampak pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di *prenursery*. Kombinasi terbaik pada dosis mikoriza 10 g/polybag dengan media tanam *top soil* : arang sekam 50 : 50%.

2. Penggunaan arang sekam sebanyak sebagai campuran *top soil* (50 : 50%) untuk media bibit menghasilkan tingkat kolonisasi akar fungi mikoriza arbuskula yang paling tinggi pada bibit kelapa sawit di prenursery.

DAFTAR PUSTAKA

- Aerts, R. (2003). The Role of Various Types of Mycorrhizal Fungi in Nutrient Cycling and Plant Competition. In *Mycorrhizal Ecology* (pp. 117–133). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-38364-2_5
- Harahap, A. F., Rahmawati, N., & Sipayung, R. (2015). Pengaruh Pemberian Mikoriza dan Komposisi Media Tanam pada Pembibitan Kelapa Sawit di Prenursery. *Jurnal Online Agroteknologi*, 3(1), 1–10.
- Jacott, C., Murray, J., & Ridout, C. (2017). Trade-Offs in Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis: Disease Resistance, Growth Responses and Perspectives for Crop Breeding. *Agronomy*, 7(4), 75. <https://doi.org/10.3390/agronomy7040075>
- Jakobsen, I., & Hammer, E. (2015). *Nutrient Dynamics in Arbuscular Mycorrhizal Networks* (pp. 91–131). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-7395-9_4
- Johnson, N. C., Miller, R. M., & Wilson, G. W. T. (2017). Mycorrhizal Interactions With Climate, Soil Parent Material, and Topography. In *Mycorrhizal Mediation of Soil* (pp. 47–66). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804312-7.00004-8>
- Marschner, H. (2012). Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. In P. Marschner (Ed.), *Mineral Nutrition of Higher Plants (Third Edition)* (p. ix). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384905-2.00026-1>
- Murphy, B. (2015). Key soil functional properties affected by soil organic matter—Evidence from published literature. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 25, 012008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/25/1/012008>
- Niinemets, Ü. (2016). Within-Canopy Variations in Functional Leaf Traits: Structural, Chemical and Ecological Controls and Diversity of Responses. In K. Hikosaka, Ü. Niinemets, & N. P. R. Anten (Eds.), *Canopy Photosynthesis: From Basics to Applications* (pp. 101–141). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-7291-4_4
- Rahmatika, A., Hasan, M. Z., Bachtiar, S. B., & Hasanah, L. R. (2018). Pemanfaatan sekam bakar dan serabut kelapa sebagai media tanam bayam merah (*Amaranthus gangeticus*) dengan perbedaan intensitas penyiraman air teh. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 0, Article 0. <http://research-report.umm.ac.id/index.php/psnpb/article/view/2544>
- Rai, A., Rai, S., & Rakshit, A. (2022). Mycorrhiza-mediated phosphorus use efficiency in plants. *Environmental and Experimental Biology*, 11, 107–117.
- Smith, S. E., & Read, D. J. (2008). *Mycorrhizal Symbiosis* (3rd ed.). Academic Press. <https://shop.elsevier.com/books/mycorrhizal-symbiosis/smith/978-0-12-370526-6>
- van der Heijden, M. G. A., & Sanders, I. R. (2003). *Mycorrhizal Ecology: Synthesis and Perspectives* | SpringerLink (Vol. 157). https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-38364-2_17