

Pengaruh Dosis Mikoriza dan Trichokompos terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery*

Doni Pratama Putra^{*)}, Herry Wirianata, Fariha Wilisiani

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: donidomara953@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini difokuskan pada pengkajian dosis optimal mikoriza dan perpaduan yang paling efisien antara tanah regosol dengan trichokompos untuk mendukung perkembangan bibit kelapa sawit pada tahap *pre nursery*. Kegiatan penelitian berlangsung di area perkebunan warga yang berlokasi di Maguwoharjo, Daerah Istimewa Yogyakarta, selama periode Juli sampai September 2024. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental yang menerapkan sistem faktorial dalam kerangka Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan mengintegrasikan dua variabel bebas sebagai faktor pengujian. Faktor pertama adalah dosis mikoriza, yang terdiri dari empat level: D1 = Kontrol, D2 = 10 gram, D3 = 20 gram, dan D4 = 30 gram. Sedangkan faktor kedua yaitu Trichokompos dengan perbandingan yang terdiri dari 4 aras yaitu : M1 = Kontrol, M2 = 1:4, M3 = 1 :5 dan M4 = 1:6. Dari kedua faktor tersebut diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan masing-masing percobaan adalah 5 x 16 = 80 polybag. Hasil analisis ragam (ANOVA) dengan tingkat signifikansi 5% dan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5% menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara faktor pemberian dosis mikoriza dan trichokompos terhadap parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tahap *pre nursery*. Aplikasi mikoriza dengan beragam dosis menunjukkan efek yang tidak berbeda nyata pada pertumbuhan bibit. Demikian pula, penggunaan trichokompos dalam berbagai proporsi sebagai komponen media tanam menghasilkan respon pertumbuhan yang tidak berbeda nyata pada bibit kelapa sawit di tahap *pre nursery*.

Kata Kunci: Mikoriza, Trichokompos, bibit kelapa sawit

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditas industri strategis yang berkontribusi signifikan terhadap devisa Indonesia melalui nilai ekonominya yang tinggi. Spesies ini diakui sebagai tumbuhan yang memproduksi minyak nabati dengan tingkat hasil yang melampaui tanaman penghasil minyak lainnya. Hasil riset Badan Pusat Statistik (2019) menunjukkan ekspansi yang pesat pada areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia, di mana terjadi peningkatan dari 11,2 juta hektar pada tahun 2016 menjadi 14,3 juta hektar pada tahun 2018.

Salah satu penentu utama keberhasilan produksi kelapa sawit adalah kualitas bibit. Fase pembibitan menjadi periode kritis yang akan berdampak pada perkembangan dan produktivitas tanaman saat ditanam di lapangan. Sistem dua tahap diterapkan dalam proses pembibitan kelapa sawit, yang terdiri dari fase awal dan fase utama. Metode pembibitan bertahap ini diterapkan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan meningkatkan ketahanan bibit terhadap kondisi lingkungan ketika dipindahkan ke lahan, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap tingkat produktivitas tanaman (Abdul Hakim 2018).

Teknik pemberian pupuk menjadi aspek krusial dalam budidaya untuk mencapai hasil tanaman dengan kualitas optimal. Namun, dampak negatif terhadap lingkungan dapat timbul akibat pemakaian pupuk anorganik yang tidak terkendali dan menambah biaya produksi. Salah satu opsi yang bisa dipertimbangkan adalah pemanfaatan pupuk berbasis mikroorganisme mikoriza sebagai solusi alternatif. Aplikasi mikoriza paling optimal dilakukan pada tahap pembibitan awal, karena memungkinkan terjadinya hubungan simbiosis mutualisme yang lebih dini antara akar tanaman dan jamur mikoriza, sehingga meningkatkan efektivitas kinerja mikoriza (Palasta and Rini 2017).

Mikoriza adalah fungi yang menjalin hubungan simbiosis dengan sistem akar tanaman. Menurut Agronomi et al. (2023). fungi ini memiliki fungsi penting dalam memperkuat daya tahan bibit terhadap infeksi penyakit dan mendorong perkembangan tanaman. Keunggulan utama jamur mikoriza terletak pada kemampuannya membantu tanaman dalam proses penyerapan nutrisi, khususnya dalam meningkatkan efisiensi penyerapan unsur fosfor (Rambe, Kristalisasi, and Himawan 2023).

Simbiosis fungi mikoriza arbuskular dengan akar tanaman menjadi inovasi teknologi pertanian yang menjanjikan. Fungi ini memiliki kemampuan istimewa dalam mengoptimalkan penyerapan nutrisi tanaman, baik unsur makro maupun mikro. Melalui jaringan hifa yang ekstensif, mikoriza membantu akar mengakses dan mengangkut berbagai nutrisi esensial seperti P, N, dan K. Tidak hanya itu, fungi ini juga meningkatkan penyerapan mikronutrien penting termasuk Cu, Zn, Mn, B, dan Mo. Hasilnya, tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza menunjukkan peningkatan signifikan dalam produktivitas dan mutu buah yang dihasilkan (Sodikin et al. 2022).

Dalam menghadapi kondisi kekeringan, hubungan simbiosis mikoriza memiliki peran vital untuk melindungi tanaman. Jaringan hifa eksternal fungi ini bertindak sebagai perpanjangan sistem perakaran, mampu menembus area-area tanah yang tidak terjangkau oleh akar tanaman. Kemampuan istimewa ini memungkinkan tanaman untuk mengakses sumber air dari zona-zona tanah yang lebih dalam dan tersembunyi, sehingga membantu tanaman bertahan dan beradaptasi saat menghadapi cekaman kekeringan (Riduan, Rosmiah, and Aminah 2017).

Pupuk trichokompos, sebagai salah satu jenis pupuk organik, menawarkan solusi nutrisi yang komprehensif bagi tanaman. Meskipun karakteristiknya menunjukkan pelepasan nutrisi yang gradual dan kuantitas yang terbatas, pupuk ini mampu menyuplai beragam unsur hara dalam komposisi yang seimbang. Sifat pelepasan nutrisi yang bertahap ini justru menguntungkan karena menciptakan ketersediaan nutrisi yang berkelanjutan bagi pertumbuhan tanaman dalam jangka panjang (Naldi 2022).

Trichokompos merupakan pupuk organik yang berbahan dasar *Trichoderma Sp.* dan kompos. Trichokompos dapat mengendalikan beberapa penyakit tular tanah, di antaranya *Phytophthora sp.*, *Rhizoctonia sp.*, *Sclerotium sp.*, *Phytophthora sp.*, dan *Fusarium sp.* (Krisman, Puspita, and Saputra 2016). Berdasarkan pemaparan, Eliyatiningasih et al (2022), keunggulan penggunaan *Trichoderma sp.* dalam pengomposan telah memberikan efek positif yang signifikan dibanding pupuk organik konvensional. Menurut Kusparwati et al (2020), pada tanaman jagung manis, inovasi kompos yang diperkaya *Trichoderma sp.* terbukti efektif dalam mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, dengan mampu menurunkan penggunaan pupuk anorganik hingga seperempat dari dosis normal. Temuan ini menegaskan potensi *Trichoderma sp.* sebagai agen biologis yang dapat mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan.

Menurut Suherman (2007) menjelaskan bahwa Trichokompos memainkan peran penting sebagai agen dekomposisi yang mengkatalisis transformasi nutrisi dalam tanah.

Fungi ini memiliki kemampuan untuk mengkonversi unsur hara yang sebelumnya tidak dapat diakses menjadi format yang dapat diakses dan gampang diserap oleh tanaman. Keberhasilan pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat bergantung pada manajemen pemupukan yang tepat serta tingkat ketersediaan nutrisi dalam media tanam (Sinaga, Sampoerno, and Ardian 2015).

Trichokompos berbasis kotoran sapi adalah kompos organik yang diperkaya dengan jamur *Trichoderma* sp. yang memiliki beberapa peran penting. Jamur ini berperan sebagai agen pengurai yang menguraikan material organik, meningkatkan performa pertumbuhan tanaman, serta memiliki kemampuan sebagai pengendali hayati yang dapat menekan perkembangan patogen tanah, khususnya penyakit yang disebabkan oleh fungi (Eliyatiningasih et al. 2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di KP2 Institut Pertanian STIPER yang terletak di Desa Wedomartani, DIY. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama tiga bulan, dari Agustus hingga Oktober 2024.

Dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah meteran, timbangan gram, ayakan tanah, serta cangkul. Bahan yang diperlukan pada penelitian ini adalah polybag, pewarna akar, larutan KOH 2,5%, larutan HCl 2%, larutan trypan blue 0,05%, kecambah kelapa sawit varietas PPKS, Mikoriza, Tanah Regosol dan Trichokompos.

Rancangan penelitian menggunakan metode eksperimental faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan. Faktor I adalah dosis mikoriza yang terdiri dari empat taraf (0, 10, 20, dan 30 gram per tanaman). Faktor II adalah perbandingan trichokompos yang terdiri dari empat level (0:1, 1:4, 1:5, dan 1:6 v/v). Dengan mengombinasikan kedua faktor, diperoleh 16 perlakuan yang diulang 5 kali masing-masing, menjadikan total unit percobaan sebanyak 80 bibit. Analisis data dilakukan dengan menggunakan ANOVA pada taraf signifikansi 5%. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, uji DMRT akan dilakukan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil evaluasi varians, tidak teridentifikasi adanya interaksi yang nyata antara faktor dosis mikoriza dan perbandingan trichokompos dalam mempengaruhi semua variabel pertumbuhan yang diukur pada tahap *pre-nursery*, bibit kelapa sawit. Dengan kata lain, kedua perlakuan itu cenderung tidak menunjukkan adanya kerjasama atau saling mempengaruhi dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit dalam fase ini. Diduga bahwa setiap perlakuan, baik pemberian mikoriza maupun trichokompos, bekerja secara mandiri dan memberikan efek yang terpisah, tanpa adanya sinergi yang dapat mendukung atau memperkuat satu sama lain dalam meningkatkan hasil pertumbuhan. Meskipun kedua perlakuan tersebut memiliki potensi pengaruh tersendiri terhadap pertumbuhan tanaman, dalam penelitian ini, pengaruh yang diberikan oleh keduanya berjalan secara masing-masing tanpa memunculkan interaksi yang saling mendukung atau memperkuat pertumbuhan bibit kelapa sawit yang sedang di dalam fase *pre nursery*.

Tabel 1. Reaksi Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit terhadap Berbagai Dosis Mikoriza di *Pre Nursery*

Parameter	Dosis Mikoriza			
	Kontrol	10 g	20 g	30 g
Tinggi Tanaman (cm)	20.30 p	20.30 p	19.19 p	18.09 p
Jumlah Daun (Helai)	3.15 p	3.20 p	3.15 p	2.95 p
Luas daun (cm)	328.11 p	328.99 p	304.25 p	306.28 p
Berat segar akar (g)	1.54 p	1.63 p	1.39 p	1.54 p
Berat kering akar (g)	0.36 p	0.37 p	0.35 p	0.26 p
Berat segar tanaman (g)	5.84 p	5.86 p	5.28 p	4.78 p
Berat kering tanaman (g)	1.40 p	1.36 p	1.24 p	0.90 p
Panjang akar (cm)	23.78 p	22.65 p	22.08 p	21.55 p
Volume akar (cm ²)	1.11 p	1.16 p	1.03 p	1.05 p

Penjelasan: Nilai-nilai yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji DMRT ($\alpha=5\%$).

Tabel 1 menyajikan hasil pengujian statistik yang menggambarkan pengaruh aplikasi mikoriza pada beberapa tingkat dosis (kontrol, 10 g, 20 g, 30 g) memberikan dampak yang sama positifnya terhadap semua parameter pertumbuhan. Efektivitas mikoriza memiliki batasan dosis yang optimal. Apabila dosis yang diterapkan berada di bawah batas tertentu, aktivitas mikroorganisme dalam pupuk hayati menjadi kurang maksimal (Noviana et al. 2018). Didukung oleh pendapat (Batu, Wijayani, and Hastuti 2023) penggunaan mikoriza dalam dosis tinggi atau melebihi takaran normal justru dapat memberikan pertumbuhan yang baik. Hal ini disebabkan karakteristik mikoriza sebagai pupuk organik yang tetap aman bagi metabolisme pertumbuhan tanaman meskipun diaplikasikan dalam jumlah besar.

Keberadaan mikoriza dalam jumlah besar yang mengkolonisasi sistem perakaran tidak selalu berkorelasi positif dengan peningkatan pertumbuhan tanaman yang menjadi inangnya. Hal ini karena kolonisasi yang tinggi tidak menjamin peningkatan atau produksi spora yang optimal. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat (Saputri, Sofyan, and Wahdah 2020) dalam (Sodikin et al. 2022) tidak terdapat korelasi langsung antara tingkat kolonisasi dengan pembentukan spora FMA. Beberapa faktor yang mempengaruhi proses ini meliputi kualitas inokulum, durasi masa inkubasi, kondisi lingkungan, spesies tanaman inang, serta media tumbuh yang digunakan.

Menurut (Sodikin et al. 2022), kualitas inokulum dipengaruhi oleh dua faktor utama: infektivitas dan efektivitas, yang masing-masing memberikan dampak berbeda pada perkembangan tanaman inang. Infektivitas mengacu pada tingkat kolonisasi FMA pada akar tanaman, tanpa mempertimbangkan kemampuan infeksi dan penyebaran hifa dari jenis lainnya. Tingkat infektivitas sangat ditentukan oleh kuantitas dan posisi penempatan inokulum. Setiap spesies FMA memiliki karakteristik khusus dalam meningkatkan penyerapan nutrisi dan mendukung pertumbuhan tanaman. Sementara itu, efektivitas didefinisikan sebagai kapasitas FMA untuk mendorong pertumbuhan tanaman dalam kondisi tanah yang suboptimal. Menurut Delvian (2005) keefektifan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) ditentukan oleh empat aspek utama: Pertama, kapasitas FMA dalam mengembangkan dan mendistribusikan jaringan hifa secara luas di dalam tanah. Kedua, kemampuan FMA untuk melakukan kolonisasi secara menyeluruh pada sistem perakaran tanaman. Ketiga, efisiensi hifa FMA dalam mengabsorpsi fosfor dari larutan tanah. Keempat, durabilitas sistem transportasi hifa yang menghubungkan tanah dengan akar tanaman.

Tabel 2. Reaksi Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit terhadap Berbagai Perbandingan Trichokompos di *Pre Nursery*

Parameter	Perbandingan Trichokompos			
	Kontrol	1 : 4	1 : 5	1 : 6
Tinggi Tanaman (cm)	20.09 a	20.10 a	19.39 a	18.35 a
Jumlah Daun (Helai)	3.15 a	3.00 a	3.16 a	3.14 a
Luas daun (cm)	317.94 a	322.69 a	324.11 a	303.92 a
Berat segar akar (g)	1.60 a	1.46 a	1.42 a	1.29 a
Berat kering akar (g)	0.36 a	0.32 a	0.35 a	0.31 a
Berat segar tanaman (g)	5.82 a	4.98 a	5.50 a	5.47 a
Berat kering tanaman (g)	1.33 a	1.24 a	0.85 a	1.25 a
Panjang akar (cm)	22.60 a	21.85 a	23.71 a	21.98 a
Volume akar (cm ²)	1.11 a	1.07 a	1.10 a	1.06 a

Penjelasan: Nilai-nilai yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji DMRT ($\alpha=5\%$).

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil analisis varians mengindikasikan pemberian trichokompos dengan berbagai rasio yaitu (kontrol, 1 : 4, 1 : 5 dan 1 : 6) memberikan dampak yang sama positifnya terhadap semua parameter pertumbuhan. Aplikasi Trichokompos dengan dosis maksimal diduga meningkatkan ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen (N), yang dapat dimanfaatkan oleh bibit untuk mendukung pertumbuhan tinggi yang optimal. Data dari Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia (2008) menunjukkan bahwa Trichokompos mengandung nitrogen sekitar 1,86%. Penelitian Suryanto and Panjaitan (2020) membuktikan bahwa penggunaan *Trichoderma sp.* pada media tanam dapat mengoptimalkan pemanfaatan nitrogen. Setyamidjaja dan Naldi (2022) yang menegaskan bahwa ketersediaan nitrogen yang melimpah akan mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif tanaman, dimana semakin tinggi kandungan nitrogen yang tersedia, semakin baik pula perkembangan vegetatif tanaman. Menurut (Gujarati and Porter 2010), nitrogen (N) merupakan unsur esensial yang berperan dalam pembentukan asam amino dan protein pada tanaman, khususnya di area meristematik dan bagian apikal. Ketersediaan unsur N yang optimal mendorong percepatan pertumbuhan melalui proses pembelahan dan pemanjangan sel, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan tinggi tanaman.

Variasi dosis Trichokompos yang diaplikasikan tampaknya belum mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pertumbuhan bibit kelapa sawit lebih dipengaruhi oleh karakteristik genetik tanaman, meskipun faktor lingkungan juga berperan, sehingga menghasilkan pola pertumbuhan yang cenderung seragam. Hal ini sejalan dengan pendapat (Batu, Wijayani, and Hastuti 2023) menyatakan bahwa perkembangan tumbuh tanaman pada bibit kelapa sawit sangat bergantung pada faktor genetik dan kondisi lingkungan.

Perhitungan derajat infeksi akar menggunakan Rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Akar terkoloni} = \frac{\text{Jumlah Akar Yang Terinfeksi}}{\text{Jumlah Total Akar yang diamati}} \times 100\%$$

Tabel 3. Kategori Aras Koloni

Nusantara et al. (2002)		O' Connor dkk. (2001)	
% Koloni	Kategori	% Koloni	Kategori
0 - 5	Kelas 1	0	Tidak dikolonisasi
6 - 25	Kelas 2	<10	Rendah
26 - 50	Kelas 3	10 - 30	Sedang
51 - 75	Kelas 4	> 30	Tinggi
76 - 100	Kelas 5		

$$\text{terkoloni} = \frac{\text{Jumlah Akar Yang Terinfeksi}}{\text{Jumlah Total Akar yang diamati}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Akar terkoloni} = \frac{37}{80} \times 100\%$$

$$\% \text{ Akar terkoloni} = 46 \%$$

Kategori Aras Koloni:

Kelas 3 (Nusantara et al.,2002) atau Kategori Tinggi (O'Connor,2001).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengkajian dan evaluasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa poin penting:

1. Aplikasi kombinasi dosis mikoriza dengan trichokompos tidak menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap perkembangan bibit kelapa sawit pada tahap *pre nursery*.
2. Penggunaan media tanam yang terdiri dari campuran trichokompos dan tanah regosol dengan berbagai rasio menghasilkan efek yang setara dalam mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit di fase *pre nursery*.
3. Penerapan mikoriza dalam berbagai tingkat dosis memberikan dampak yang relatif sama dalam menunjang pertumbuhan bibit kelapa sawit selama fase *pre nursery*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Hakim. 2018. "Pengaruh Biaya Produksi Terhadap Pendapatan Petani Mandiri Kelapa Sawit Di Kecamatan Segah." *Jurnal Ekonomi STIEP* 3(2): 31–38. doi:10.54526/jes.v3i2.8.
- Agronomi, Jurusan, Hortikultura Fakultas, Pertanian Universitas, and Sumantri Brojonegoro No. 2023. "Jurusan Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandarlampung 35145, Telp. 0721-704946 *." 15(1): 42–55.
- Batu, Roy Leonardo Lumban, Suprih Wijayani, and Pauliz Budi Hastuti. 2023. "Pengaruh Dosis Mikoriza Dan Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nursery." *AGROISTA: Jurnal Agroteknologi* 7(1): 54–59. doi:10.55180/agi.v7i1.580.
- Eliyatiningsih, Eliyatiningsih, Rindha Rentina Darah Pertami, Hanif Fatur Rohman, Edi Siswadi, and M. Zayin Sukri. 2022. "Sosialisasi Pembuatan Pupuk Trichokompos Dengan Memanfaatkan Limbah Pertanian Di Desa Sidodadi, Kecamatan Tempurejo, Kabupaten Jember." *Journal of Community Development* 3(2): 175–82. doi:10.47134/comdev.v3i2.90.
- Krisman, Fifi Puspita, and Sukemi Indra Saputra. 2016. "Pemberian Beberapa Dosis Trichokompos Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (Elais Guineensis Jacq.) Di Pembibitan Utama." *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau* 3(1): 1–14.
- Naldi, Roy. 2022. "Penggunaan Komposisi Media Tanam dan Trichokompos dan Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Bawang Merah (Allium Ascalonicum L.)."

- Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru 2022* (Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru): 14.
- Noviana, Githa, Mariani Sembiring, Mardiana Wahyuni, and Guntoro. 2018. "Pengaruh Aplikasi Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Pada Pembibitan Main Nursery." *AGROISTA : Jurnal, Agroteknologi*, 2(2): 178–85.
- Palasta, Rio, and Maria Viva Rini. 2017. "Dan 2) Jurusan Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung." *Jl. Sumantri Brojonegoro* 35145(1): 35145.
- Rambe, Muhammad Soleh, nanik E Kristalisasi, and Achmad Himawan. 2023. "Pengaruh Dosis Mikoriza Dan Macam Bahan Organik Pada Tanah Latosol Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nusery." *Agroforetech* 1: 72–78.
- Riduan, Muhammad, Rosmiah, and R lin Siti Aminah. 2017. "Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza Dan Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Pada Stadia Pre Nursery." *Klorofil* XII(1): 7–11.
- Saputri, Bella, Antar Sofyan, and Rabiatul Wahdah. 2020. "Pengaruh Biochar Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Hiyung (*Capsicum Frutescens* L.) Pada Tanah Ultisol." *EnviroScientiae* 16(2): 168. doi:10.20527/es.v16i2.9647.
- Sodikin, Erizal, Firdaus Sulaiman, Muhammad Amar, Teguh Achadi, Yakup Yakup, Marlin Sefrila, and Apria Apria. 2022. "Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Hayati Mikoriza Pada Pertumbuhan Bibit Dua Varietas Kelapa Sawit Di Pembibitan Awal." *Jurnal Agro Industri Perkebunan* 10(2): 141–52. doi:10.25181/jaip.v10i2.2629.
- Suryanto, Toto, and Hafisha Qori Panjaitan. 2020. "Pengaruh Kombinasi Fungi Mikoriza Arbuskular Dengan Kompos Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Kadar N, P, K Kelapa Sawit Menghasilkan." *Jurnal Citra Widya Edukasi* 13(3): 267–72.
- Sinaga, Roberi, Sampoerno, and Ardian. 2015. "Uji Penggunaan Formulasi Trichokompos TKKS Dengan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Asal Kecambah Kembar." *Neliti.Com* 4(48). <https://caritulis.com/media/189255-ID-none.pdf>.