

Pemberian Mikoriza dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeiguineensis Jacq*) Pada Media Tanah Ultisol di Pembibitan Utama

*Nurliana Pulungan dan Syahriandi Akbari

Program Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi

*e-mail korespondensi : nurlianajambi153@gmail.com

Abstract. This research aims to determine the influence of interactions between mycorrhiza and NPK fertilizer. This research was carried out in the experimental garden of the Jambi University Faculty of Agriculture from August 2025 to October 2025. This research was carried out using a Randomized Group Design (RAK) with a factorial pattern of two factors and each combination was repeated 3 times. The first factor is NPK fertilizer with four doses of P0 (Control) P1 1,8 g, P2 6,7 g, P3 10 g, and recommendation 10 g. There were 16 treatment combinations, each treatment consisted of 3 repetitions so that the number of experimental participants was 48. In each treatment there were 4 plants was 192 plants. while the second factor is biofertilizer with four doses of 0 (Control) M1 3,4, M2 6,7 g, M3 10 g, and recommendation 10 g. The observation variables are seedling height, dry weight of the shoot, dry weight of the root, root crown ratio, mycorrhizal biofertilizer infection. The results of the study show that the combination of mycorrhizal doses and NPK fertilizer can increase the growth of oil palm seedlings in the main nursery. The combination of 10 g of mycorrhizal biofertilizer + 10 g of NPK fertilizer gave the best growth compared to without the combination of mycorrhizal and NPK fertilizer. The provision of 10 g of mycorrhizal + 10 g of NPK gave the highest result in the parameters of plant height, dry weight of the shoot, dry weight of the root, root-shoot ratio, infection of mycorrhizal biofertilizer.

Keywords: Mycorrhizal, NPK Fertilizer, Oil Palm Seedlings

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara mikoriza dan pupuk NPK. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jambi pada bulan Agustus 2025 sampai dengan bulan Oktober 2025. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Faktor pertama pupuk NPK dengan empat dosis P0 (Kontrol), P3 10 g, P2 6,7 g, P1 1,8 g, dan rekomendasi 10 g sedangkan faktor kedua pupuk hayati dengan empat dosis yaitu 0 (Kontrol), M3 10 g, M2 6,7 g, M1 3,4 g, dosis P0 (Kontrol), P1 1,8 g, P2 6,7 g, P3 10 g, dan rekomendasi 10 g sedangkan faktor kedua pupuk hayati dengan empat dosis yaitu 0 (Kontrol), M1 3,4, M2 6,7 g, M3 10 g, dan rekomendasi 10 g. Terdapat 16 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan terdiri 3 ulangan sehingga jumlah petak percobaan 48. Setiap petak terdapat 4 tanaman sehingga jumlah tanaman sebanyak 192 tanaman. Variabel pengamatan yaitu tinggi bibit, bobot kering tajuk, bobot kering akar, rasio tajuk akar, infeksi pupuk hayati mikoriza, Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi dosis mikoriza dan pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama. Kombinasi pupuk hayati mikoriza 10 g + pupuk NPK 10 g memberikan pertumbuhan terbaik dibandingkan tanpa kombinasi mikoriza dan pupuk NPK. Pemberian mikoriza 10 gr + NPK 10 gr memberikan hasil tertinggi pada parameter tinggi tanaman, bobot kering tajuk, bobot kering akar, rasio tajuk akar, infeksi pupuk hayati mikoriza.

Kata kunci: Mikoriza, NPK, Bibit kelapa sawit

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan di Indonesia. Indonesia adalah salah satu negara produsen dan eksportir kelapa sawit terbesar pertama di dunia dimana 85% lebih pasar kelapa sawit global dikuasai oleh Indonesia (GAPKI, 2023). Kelapa sawit memiliki peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi negara dan sebagai sumber devisa negara. Kelapa sawit digunakan sebagai bahan baku berbagai macam produk, baik dalam bentuk produk setengah jadi maupun produk barang jadi seperti: kue, roti, dan tepung susu nabati (filled milk) pada industri pangan; sabun, cream lotion pada industri kosmetik; vitamin A dan E pada industri farmasi; serberbagai industri lainnya.

Permintaan komoditas kelapa sawit pada perdagangan internasional merupakan peluang besar bagi Indonesia untuk melakukan pengembangan luas lahan perkebunan kelapa sawit. Tercatat luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2019, luas areal perkebunan kelapa sawit adalah 14.456.985 ha atau naik 16,44% menjadi 16.833.985 di tahun 2023 (Ditjenbun, 2023)

Salah satu aspek yang perlu mendapatkan perhatian secara khusus dalam menunjang program pengembangan areal tanaman kelapa sawit adalah penyediaan bibit yang sehat, potensinya unggul dan tepat waktu. Faktor bibit memegang peranan penting dalam menentukan keberhasilan penanaman kelapa sawit. Kesuburan tanah saat masa pembibitan mempengaruhi pertumbuhan selanjutnya, setelah ditanam di lapangan. Oleh karena itu, teknis

pelaksanaan pembibitan perlu mendapat perhatian besar dan khusus (PPKS, 2006).

Pembibitan merupakan salah satu proses untuk mengembangkan biji menjadi bibit siap tanam. Pada sebagai besar jenis tanaman termasuk kelapa sawit, proses pembibitan perlu dilakukan karena dinilai jauh lebih menguntungkan dari pada penanaman langsung dilapangan. Ada dua tahap pembibitan kelapa sawit, tahap pertama disebut pembibitan awal (*Pre nursery*) yaitu kecambah ditanaman dengan menggunakan polybag kecil sampai bibit berumur tiga bulan. Kemudian pada tahap kedua, bibit tersebut ditanam ke pembibitan utama (*Main nursery*) yang menggunakan polybag besar selama sembilan bulan (Hartanto, 2011).

Ultisol merupakan tanah yang memiliki masalah keasaman tanah, bahan organik rendah dan nutrisi makro rendah dan memiliki ketersediaan P sangat rendah (Fitriatin dkk. 2014). Mulyani dkk (2010) menyatakan bahwa kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB) dan C-organik rendah, kandungan aluminium (kejenuhan Al) tinggi, fiksasi P tinggi, kandungan besi dan mangan mendekati batas meracuni tanaman, peka erosi. Tingginya curah hujan disebagian wilayah Indonesia menyebabkan tingkat pencucian hara tinggi terutama basa-basa, yang tinggal dalam tanah menjadi bereaksi masam dengan kejenuhan basa rendah. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan adalah pupuk hayati mikoriza. (Razali *et al*, 2015)

Tanah ultisol merupakan tanah yang mempunyai tingkat kesuburan rendah sehingga pertumbuhan bibit kurang maksimal. Hal ini sebabkan oleh reaksi tanah masam, kandungan bahan organik, unsur nitrogen (N), unsur Fosfor (F), unsur kalium (K), yang rendah serta kapasitas tukar kation yang rendah pula, sehingga untuk mengatasi hal tersebut perlu tindakan pemupukan, untuk memenuhi kebutuhan unsur hara agar bibit tumbuh optimal (Sastrosayono, 2003).

Pupuk hayati mikoriza merupakan agen biologi untuk membantu pertumbuhan, meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman pada lahan marjinal. Hal ini disebabkan pupuk hayati mikoriza mempunyai potensi biologis misalnya untuk perbaikan keragaan fisiologis tanaman, sebagai pelindung hayati, meningkatkan resistensi tanaman terhadap kekeringan, terlibat dalam siklus bio-geo-kimia, sinergis dengan mikroorganisme lain dan mampu mempertahankan keanekaragaman tumbuhan.

Hasil penelitian (Sodikin *et al*, 2022) Pemberian mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan bibit dan memberikan pengaruh nyata pada peubah jumlah akar, panjang akar, dan bobot kering bibit tanaman namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, jumlah daun, tingkat kehijauan daun, total luas daun dan diameter bibit. Pemberian 5 g mikoriza pada varietas Simalungun dan Sriwijaya 2 merupakan perlakuan terbaik, yang terlihat dengan diperolehnya nilai tertinggi pada keseluruhan peubah yang diamati.

Hasil penelitian interaksi pupuk NPK 15-15-15 dan pupuk hayati mikoriza memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan panjang pelepah terpanjang(cm). Kombinasi perlakuan terbaik pada dosis pupuk NPK 15-15-15 225 gr/tanaman dan pupuk hayati mikoriza 40 gr/tanaman. Pengaruh utama dosis pupuk NPK 15-15-15 dan pupuk hayati mikoriza memberi pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik yaitu dosis pupuk NPK 15-15-15 225 gr/tanaman dan pupuk hayati mikoriza 40 gr/tanaman (Tarigan, 2019)

Salah satu upaya untuk mencapai mengatasi kendala pada sifat kimia Ultisol maka diperlukan suatu inovasi yaitu menerapkan teknologi pemupukan hayati dengan FMA. Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari pengaruh Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular terhadap Peningkatan Ketersediaan P Ultisol.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jambi Desa Mendalo Indah, Kecamatan Jambi Luar kota, Kabupaten Muaro Jambi, Indonesia dengan ketinggian tempat ≥ 35 mdpl pada tanggal 01 Agustus 2025 sampai 30 Oktober 2025. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kelapa sawit dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) keturunan Yagambi umur 3 bulan asal PT. Bakti Tani Nusantara Riau yang diperoleh dari SMK Pertanian Negeri Jambi. Pupuk Hayati Mikoriza, Pupuk NPK 16-16-16, tanah Ultisol, polybag ukuran 30 x 40 cm.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah parang, cangkul, kayu, jaring, tali rafia, jangka sorong, amplop, label, pengayak tanah, meteran, ember, gembor, oven listrik, timbangan analitik, hand spayer, penggaris, kamera, pisau dan alat tulis.

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dua faktor. Faktor yang dicobakan yaitu, faktor pertama dosis NPK terdiri yaitu P0 : 0 (kontrol), P1 : 1,8 g, P2 : 6,7 g, dan P3 : 10 g per polybag, faktor kedua dosis pupuk hayati Mikoriza terdiri dari :M0 : 0 (kontrol) ,M1 : 3,4 g, M2 : 6,7 g, dan M3 : 10 g Terdapat 16 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan terdiri 3 ulangan sehingga jumlah petak percobaan 48. Setiap petak terdapat 4 tanaman sehingga jumlah tanaman sebanyak 192 tanaman.

Persiapan media tanam dilakukan dengan cara mencangkul tanah di lahan ultisol sampai kedalaman 20 cm. tanah dibersihkan dari sampah lalu dilakukan pengayakan. Kemudian media tanaman dimasukkan ke dalam polybag ukuran 30 x 40 cm sebanyak 5 kg/polybag. Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tanam pada polybag ukuran 30 x 40 cm. Kemudian bibit polybag kecil dipegang miring, lalu disayat bagian dasar dan sampig

polybag sampai ke bagian atas kemudian dilepaskan. Selanjutnya bibit dimasukkan ke dalam lubang tanam yang telah dibuat, kemudian tanah di sekitar bibit dipadatkan.

Pemberian perlakuan dilakukan satu minggu setelah pindah tanam, bersamaan dengan pengukuran awal. Aplikasi pupuk hayati mikoriza dan NPK diberikan sesuai dengan perlakuan dengan interval waktu aplikasi setiap 1 minggu sekali. Diberikan pada setiap pagi hari (pukul 08.00-09.00wib). Pemupukan dilakukan dengan cara membuat lubang di sekitar tanaman bibit dengan jarak 3-4 cm dari tanaman.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan pada pagi atau sore hari dengan menggunakan gembor yang dilakukan setiap hari kecuali hujan. Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang ada di dalam polybag. Untuk penyiangan di luar polybag dilakukan dengan menggunakan cangkul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Bobot Kering Tajuk

Berdasarkan hasil analisis ragam, interaksi perlakuan pupuk hayati mikoriza dan Pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering tajuk bibit kelapa sawit umur 12 MST di pembibitan utama. Hasil rata-rata bobot kering tajuk dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Rata-rata bobot kering tajuk bibit kelapa sawit kombinasi pupuk hayati mikoriza dan NPK dilakukan pada umur 12 MST.

Dosis pupuk hayati mikoriza	NPK			
	0 g	1,8 g	6,7 g	10 g
0 g	47,87 b B	51,07 b B	57,27 b AB	62,80 b A
3,4 g	54,83 ab A	51,53 b A	51,37 ab A	59,13 b A
6,7 g	59,13 a AB	56,10 ab B	61,93 ab AB	68,03 ab A
10 g	57,63 ab B	64,27 a B	62,37 a B	75,97 a A

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf $\alpha = 0,05$

Hasil pengamatan menunjukkan bobot kering tajuk tertinggi pada umur 12 MST terdapat pada perlakuan 10 g pupuk hayati mikoriza + 10 g pupuk NPK (75,97 g), dan yang paling terendah terdapat pada perlakuan 0 g pupuk hayati mikoriza + 0 g pupuk NPK (47,87 g) dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan 6,7 g pupuk hayati mikoriza + 10 g pupuk NPK (68,03 g), perlakuan 10 g pupuk hayati mikoriza + 3,4 g pupuk NPK (64,27 g), perlakuan 0 g pupuk hayati mikoriza + 10 g pupuk NPK (62,80 g). Rata- rata bobot kering tajuk terendah terdapat pada perlakuan 0 g pupuk hayati mikoriza + 0 g pupuk NPK (47,87 cm).

Bobot Kering Akar

Berdasarkan hasil analisis ragam, kombinasi perlakuan mikoriza dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering akar bibit kelapa sawit umur 12 MST di pembibitan utama. Hasil rata-rata jumlah daun dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Rata-rata bobot kering akar bibit kelapa sawit kombinasi mikoriza dan NPK pada umur 12 MST

Dosis pupuk hayati mikoriza	NPK			
	0 g	1,8 g	6,7 g	10 g
0 g	11,87 b A	13,87 a A	14,27 a A	14,63 b A
3,4 g	12,07 b A	13,03 a A	15,87 a A	14,13 b A
6,7 g	16,37 a A	12,33 a B	15,27 a AB	15,53 ab AB
10 g	17,10 a A	15,80 a A	15,90 a A	19,00 a A

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf $\alpha = 0,05$

Hasil pengamatan menunjukkan bobot kering akar tertinggi pada umur 12 MST terdapat pada perlakuan 10 g

pupuk hayati mikoriza + 10 g pupuk NPK (19,00 g), dan yang paling terendah terdapat pada perlakuan 0 g pupuk hayati mikoriza + 0 g pupuk NPK (11,87g) dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan 10 g pupuk hayati mikoriza + 0 g pupuk NPK (17,10 g), perlakuan 6,7 g pupuk hayati mikoriza + 3,4 g pupuk NPK (16,37g), perlakuan 10 g pupuk hayati mikoriza + 6,7g pupuk NPK (15,90 g). Rata- rata bobot kering tajuk terendah terdapat pada perlakuan 0 g pupuk hayati mikoriza + 0 g pupuk NPK (11,87 g).

Rasio Tajuk Akar

Berdasarkan hasil analisis ragam, kombinasi perlakuan Mikoriza dan pupuk NPK berpengaruh nyata (tidak berpengaruh nyata) terhadap rasio tajuk akar bibit kelapa sawit. Hasil rata-rata rasio tajuk dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Rata-rata rasio tajuk akar bibit kelapa sawit kombinasi mikoriza dan NPK pada umur 12 MST

Dosis pupuk hayati mikoriza	NPK			
	0 g	1,8 g	6,7 g	10 g
0 g	3,63	3,16	4,30	3,86
3,4 g	4,43	3,55	4,26	4,71
6,7 g	3,70	4,02	3,90	4,47
10 g	3,71	4,28	5,32	3,80

Keterangan : Tidak berpengaruh nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5%).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rasio tajuk akar tertinggi pada umur 12 MST terdapat pada perlakuan 3,4 g pupuk hayati mikoriza + 10 g pupuk NPK (4,71 g), dan yang paling terendah terdapat pada perlakuan 0 g pupuk hayati mikoriza + 0 g pupuk NPK (3,63 g).

Infeksi Pupuk Hayati Mikoriza

Berdasarkan hasil analisis ragam, kombinasi perlakuan mikoriza dan Pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap infeksi pupuk hayati mikoriza bibit kelapa sawit umur 12 MST di pembibitan utama. Hasil rata-rata infeksi mikoriza dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. Rata-rata infeksi mikoriza bibit kelapa sawit kombinasi pupuk hayati mikoriza dan NPK dilakukan pada umur 12 MST

Dosis pupuk hayati mikoriza	NPK			
	0 g	1,8 g	6,7 g	10 g
0 g	3,33 c B	20,00 b AB	26,67 b A	30,00 b A
3,4 g	43,33 a A	33,33 b A	43,33 b A	33,33 b A
6,7 g	26,67 b B	63,33 a A	30,00 b B	33,33 b B
10 g	30,00 ab B	30,00 b B	90,00 a A	90,00 a A

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf $\alpha = 0,05$

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa infeksi pupuk hayati mikoriza tertinggi pada umur 12 MST terdapat pada perlakuan pupuk hayati dan NPK pada perlakuan M3P3 pupuk hayati mikoriza (10 g) dan NPK perlakuan 10 g pupuk hayati mikoriza + 6,7 g pupuk NPK (90.00), dan yang paling terendah terdapat pada perlakuan 0 g pupuk hayati mikoriza + 0 g pupuk NPK (3,33).

Pembahasan

Ultisol merupakan tanah yang tingkat kesuburannya rendah karena memiliki kemasaman yang tinggi. Kandungan unsur N, P, K, Ca, Mg, S, dan Mo yang rendah serta kandungan unsur Al, Fe, dan Mn yang tinggi seringkali mencapai tingkat yang berbahaya bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu, Ultisol juga dapat mengikat unsur P menjadi tidak larut dan tidak tersedia bagi tanaman. Alternatif yang mungkin dapat dikembangkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memanfaatkan mikroorganisme yang baik, seperti pupuk hayati mikoriza. Beberapa penelitian telah menunjukkan manfaat pupuk hayati mikoriza seperti pada tanaman jagung (Idwar dan Ali, 2000), tebu (Fatahillah, 2001), padi gogo (Kabirun, 2002), tanaman legum penutup tanah (Utama dan Yahya, 2003), mentimun (Rosliani, *et al.*, 2006), dan tanaman selasih (Mayerni dan Hervani, 2008).

Hasil pengamatan menunjukkan bobot kering tajuk tertinggi pada umur 12 MST terdapat pada perlakuan 10 g pupuk hayati mikoriza + 10 g pupuk NPK (75,97 g) dan yang paling rendah terdapat pada perlakuan 0 g pupuk hayati mikoriza + 0 g pupuk NPK (47,87 g) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 6,7 g pupuk hayati mikoriza + 10 g pupuk NPK (68,03 g), perlakuan 10 g pupuk hayati mikoriza + 3,4 g pupuk NPK (64,27 g), perlakuan 0 g pupuk hayati mikoriza + 10 g pupuk NPK (62,80 g). Rata-rata bobot kering tajuk terendah terdapat pada perlakuan 0 g pupuk hayati mikoriza + 0 gram pupuk NPK (47,87 cm).

Menurut Hasanah dan Setiari (2007), biomassa tanaman mengindikasikan banyaknya senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman, semakin tinggi biomassa maka senyawa kimia yang terkandung di dalamnya lebih banyak sehingga meningkatkan berat kering tanaman. Bobot kering tanaman (akar dan tajuk) menunjukkan tingkat efisiensi metabolisme dari tanaman tersebut. Akumulasi bahan kering digunakan sebagai indikator ukuran pertumbuhan. Akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energy dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksi dengan faktor lingkungan lainnya (Fried dan Hademenos, 2000).

Peningkatan rasio tajuk akar berhubungan erat dengan pertumbuhan tajuk bibit kelapa sawit yang juga berhubungan dengan berat kering bibit. Pertumbuhan tersebut dipengaruhi oleh ketersediaan hara di dalam tanah. Selain ketersediaan hara pada tanah, ruang tumbuh menjadi faktor terpenting dalam peningkatan rasio tajuk akar. Pahan (2006) menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah, ketersediaan ruang tumbuh, serta kandungan air tanah. Keberadaan kompos sebagai media juga akan berpengaruh pada aktifitas mikroba tanah. Kompos sebagai bahan organik berfungsi sebagai sumber makanan bagi mikroba tanah, kecukupan sumber makanan akan mempengaruhi aktifitas mikroba yang berakibat pada peningkatan jumlah hara dan sintesis hormon pertumbuhan pada tanaman.

Hasil pengamatan menunjukkan bobot kering akar tertinggi pada umur 12 MST terdapat pada perlakuan 10 g pupuk hayati mikoriza + 10 g pupuk NPK (19,00 g), dan yang paling rendah terdapat pada perlakuan 0 g pupuk hayati mikoriza + 0 g pupuk NPK (11,87g) dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan 10 g pupuk hayati mikoriza + 0 g pupuk NPK (17,10 g), perlakuan 6,7 g pupuk hayati mikoriza + 3,4 g pupuk NPK (16,37g), perlakuan 10 g pupuk hayati mikoriza + 6,7g pupuk NPK (15,90 g). Rata-rata bobot kering tajuk terendah terdapat pada perlakuan 0 gram pupuk hayati mikoriza + 0 gram pupuk NPK (11,87 cm).

Pengeringan bahan tanaman bertujuan untuk menghilangkan semua kandungan air bahan, dilakukan pada suhu yang relatif tinggi. Idealnya bahan dikeringkan pada suhu 80 C selama waktu sampai suatu berat kering mencapai konstan dicapai idealnya minimal 24 jam. Prinsip dalam pengeringan bahan adalah menghentikan semua aktivitas metabolisme pada bahan basah tanaman Sitompul dan Guritno (1995), pengeringan menggunakan oven lebih mudah daripada yang lainnya karena pengeringan dengan oven memiliki suhu yang stabil dan terpusat pemanasannya dapat merata dan menyeluruh. Hal ini dipermudah dalam hal ekstraksi sehingga hasilnya lebih banyak dibandingkan pengeringan kering angin dan matahari (Chan *et al.*,1997). berat kering tanaman biasanya mengikuti dengan perlakuan berat basah tanaman. bahan kering mencerminkan status nutrisi. Proses fotosintesis dan respirasi yang terjadi pada tanaman akan mempengaruhi terhadap akumulasi bahan kering (Prawinarata *et al.*,1981)

Pengeringan bahan tanaman bertujuan untuk menghilangkan semua kandungan air bahan, dilakukan pada suhu yang relatif tinggi. Idealnya bahan dikeringkan pada suhu 80 C selama waktu sampai suatu berat kering mencapai konstan dicapai idenya minimal 24 jam. Prinsip dalam pengeringan bahan adalah menghentikan semua aktivitas metabolisme pada bahan basah tanaman Sitompul dan Guritno (1995). Pengeringan menggunakan oven lebih mudah daripada yang lainnya karena pengeringan dengan oven memiliki suhu yang stabil dan terpusat pemanasannya dapat merata dan menyeluruh. Hal ini dipermudah dalam hal ekstraksi sehingga hasilnya lebih banyak dibandingkan pengeringan kering angin dan matahari (Chan *et al.*,1997). berat kering tanaman biasanya mengikuti dengan perlakuan berat basah tanaman. bahan kering mencerminkan status nutrisi. Proses fotosintesis dan respirasi yang terjadi pada tanaman akan mempengaruhi terhadap akumulasi bahan kering (Prawinarata *et al.*,1981).

Menurut Hasanah dan Setiari (2007), biomassa tanaman mengindikasikan banyaknya senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman, semakin tinggi biomassa maka senyawa kimia yang terkandung di dalamnya lebih banyak sehingga meningkatkan berat kering tanaman. Bobot kering tanaman (akar dan tajuk) menunjukkan tingkat efisiensi metabolisme dari tanaman tersebut. Akumulasi bahan kering digunakan sebagai indikator ukuran pertumbuhan. Akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energy dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksi dengan faktor lingkungan lainnya (Fried dan Hademenos, 2000).

Pertambahan pertumbuhan bibit kelapa sawit akan meningkat apabila akar pada tanaman tumbuh dengan maksimal. Menurut Fatimah dan Budi (2008) akar merupakan salah satu organ vegetatif tanaman yang dapat tumbuh dan berkembang dengain baik apabila faktor pendukung lainnya seperti cahaya matahari, air dan ruang tumbuh sudah terpenuhi maka akar tanaman dapat berkembang dengan baik sehingga menghasilkan bobot berat kering akar yang terbaik.

Halim (2012), peningkatan luas permukaan akar dapat terjadi dengan pemberian pupuk NPK yang dapat meningkatkan bobot kering akar sehingga penyerapan hara menjadi lebih besar. Kalium berperan dalam enzim-

enzim fotosintesis, translokasi karbohidrat dan penyerapan CO² pada mulut daun. Hal lain diduga karena perlakuan pupuk majemuk NPK khususnya unsur fosfor mampu merangsang pertumbuhan dan perkembangan perakaran tanaman. Tanaman yang kekurangan unsur fosfor dapat mengakibatkan pertumbuhan akar terhambat (Salisbury & Ross, 1995)

Persentase infeksi akar merupakan sebuah parameter untuk mengukur tingkat kolonisasi FMA pada akar tanaman. Sasli & Ruliansyah (2012) menyatakan bahwa FMA berperan dalam proses penyerapan hara dan mampu mendukung pertumbuhan tanaman pada kondisi tanaman mengalami defisiensi unsur hara terutama P. Pada saat tanaman mengalami defisiensi unsur hara, maka tanaman mengeluarkan eksudat akar berupa senyawa flavonoid. Kemudian hifa FMA akan merespons dengan menyentuh permukaan akar, membentuk appresoria, dan menembus dinding sel akar untuk membentuk hifa intraradikal (Smith & Read, 2008). Selanjutnya hifa intraradikal akan membentuk kolonisasi di dalam akar dan berdiferensiasi menjadi arbuskular, vesikel, dan lain-lain. Setelah terjadi kolonisasi di dalam akar, maka di luar akar akan terbentuk jaringan hifa ekstraradikal yang berfungsi untuk membantu akar tanaman dalam menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah.

Derajat infeksi optimum terdapat pada dosis yang diberikan sebanyak 75 g, pada dosis 50 g terdapat nilai 5,00 sedangkan pada dosis 25 g bernilai 4,0 dan pada tanaman kontrol tidak terdapat infeksi mikoriza pada akar. Ini sejalan dengan semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin banyak pula infeksi mikoriza terhadap akar (Novianna dkk, 2018).

KESIMPULAN

Kombinasi pupuk mikoriza dan pupuk NPK mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama, Kombinasi 10 g pupuk hayati mikoriza + 10 g pupuk NPK memberikan pertumbuhan terbaik dibandingkan dengan tanpa kombinasi pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK. Pemberian 10 g pupuk hayati mikoriza + 10 g NPK memberikan hasil tertinggi pada parameter bobot kering tajuk dan bobot kering akar, rasio tajuk akar, dan infeksi mikoriza.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Perkebunan. 2023. Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2021-2023. In Direktorat Jendral Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Sekretariat Direktorat jendral perkebunan.
- Dinas Perkebunan Kalteng. 2022 Pentingnya pembibitan kelapa sawit sesuai Standart.Kalteng.
- Fatahillah. 2001. Pengaruh jamur mikoriza arbuskular dan pemberian P dari sumber yang berbeda terhadap tinggi dan jumlah anakan tanaman tebu pada tanah podsolik merah kuning. *Pertanian Terapan*, 8: 88–94.
- Fauzi.(2021).Kelapa Sawit Penebar Swadaya Grup.
- Fitriatin, B. N., A. Yuniarti., T. Turmuktini., dan F. K. Ruswandi. 2014. The Effect of Phosphate Solubilizing Microbe Producing Growth Regulators on Soil Phosphate, Growth and Yield of Maize and Fertilizer Efficiency on Ultisol. *Eurasian J. of Soil Sci. Indonesia*. Hal:101-107.
- Gardner, F. P. R. B Pearce dan F. L. Mitaheel. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Universitas Indonesia Press. Jakarta. 428 hal.
- GAPKI. 2023. Indonesia Ministry of Agriculture 2018. *Produksi Minyak Kelapa Sawit Indonesia 2008 – 2016*.
- Hakim, M. 2007. *Teknis Agronomis dan Manajemen Kelapa Sawit*. Lembaga Pupuk Indonesia. Jakarta.
- Halim. 2012. Optimasi dosis nitrogen dan kalium pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq.*) di pembibitan utama. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartanto H. 2011. *Sukses Besar Budidaya Kelapa Sawit*. Cetakan I Citra Media Publishing. Yogyakarta.
- Idwar dan M. Ali. 2000. Pengaruh mikoriza vesicular arbuskular terhadap keefisienan penggunaan pupuk P oleh tanaman jagung (*Zea maysL.*). *Natur Indonesia*, II (2): 168 –178.
- Kabirun, S. 2002. Tanggapan padi gogo terhadap inokulasi jamur mikoriza arbuskula dan pemupukan fosfat di entisol. *Tanah dan Lingkungan*, 3 (2): 49–56.
- Kartika, E. 2010. Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan (TBM I) pada Pemberian Mikoriza Indigen dan Dosis Pupuk Organik di Lahan Marjinal. *Biospecies*, 9 (1).
- Kusumastuti, A. 2014. Soil Available P Dynamics, pH, Organic-C, and P Uptake of Patchouli (*Pogostemon Cablin Benth.*) at Various Dosages of Organic Matters and Phosphate in Ultisols. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Vol. 14 (3): 145-151.
- Mayerni, R. dan D. Hervani. 2008. Pengaruh Jamur Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selasih (*Ocimum sanctum*). *Akta Agrosia*, 11 (1): 7 –12
- Noviana, G., M. Sembiring, W. Mardina, dan Guntoro. 2018. Pengaruh aplikasi mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) pada pembibitan main nursery. *Agroista Jurnal Agroteknologi*. 2(2) : 178-185

- Roslani, R., Y. Hilman, dan N. Sumarni. 2006. Pemupukan fosfat alam, pupuk kandang domba, dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun pada tanah masam. Hort., 16 (1): 21 –30.
- Sastrosayono, Selardi. 2003. Kiat mengatasi permasalahan praktis budi daya kelapa sawit . Tangerang: Agromedia Pustaka.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan jilid III. Bandung. Institut Teknologi Bandung. 343 hal.
- Sarief, S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Syahputra E, Fauzi dan Razali. 2015. Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. Jurnal Agroekoteknologi 4(1): 1796-1803.
- Syarief, 1985. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Bandung: Pustaka Buana.
- Tarigan.O.O.2019.Pengaruh Pupuk NPK 15-15-15 Dan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) Di Pembibitan Utama.Universitas Islam Riau.
- Tampubolon, G., Ermadani, dan A.M. Itang. 2001. Kapasitas jerapan fosfat ultisol dan respon tanaman kedelai terhadap konsentrasi kesetimbangan_P dalam larutan tanah. Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia, 3 (2): 89-93.
- Usnaql. 2016 *Respons Bibit Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) terhadap Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular dan Cekaman Air*. Menara Perkebunan, 86 (2). pp. 107-116. ISSN 1858-3768.
- Widiastuti, H., Guhardja, E., Soekarno, N., Darusman, L. K., Goenadi,D. H., & Smith,. 2002. Optimasi simbiosis cendawan mikoriza arbuskula Acaulospora tuberculata dan Gigaspora margarita pada bibit kelapa sawit di tanah masam Optimizing arbuscular mycorrhizal fungi symbiosis Acaulospora tuberculata and Gigaspora margarita with oil palm seedling in acid soil. Menara Perkebunan, 70(2).
- Zulaikha, S. dan Gunawan. 2006. Serapan fosfat dan respon fisiologis tanaman cabai merah cultivar hot beauty terhadap mikoriza dan pupuk fosfat pada tanah ultisol. Bioscientiae, 2: 83 –92.