



Aplikasi Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Fase Pre Nursery

Application of Several Types of Fertilizers to the Growth of Oil Palm Seedlings in the Pre-Nursery Phase

Siti Rakhmi Afriani¹, Rizky Randal Cameron^{1*}

¹Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Sriwijaya. Jalan Sekojo No. 21 Kelurahan Kedondong Raya Kecamatan Banyuasin III. Kabupaten Banyuasin 30139

*E-mail: rizky.randal@polsri.ac.id

Submitted: 12/04/2024, Accepted: 11/10/2024, Published: 14/10/2024.

ABSTRAK

Pemupukan tanaman kelapa sawit pada fase *prenursery* sangat penting. Pemupukan dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh setiap pupuk yang digunakan terhadap beberapa parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 5 perlakuan dan 10 ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk urea, pupuk P, pupuk NPK, dan pupuk organik cair dengan kandungan utama mikoriza. Adapun parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), diameter tanaman (cm), dan Panjang daun bibit kelapa sawit (cm). Pengamatan dilakukan setiap minggu dengan frekuensi pengamatan sebanyak 3 kali pengamatan. Hasil dari penelitian ini adalah setiap pupuk memiliki pengaruh yang berbeda pada setiap parameter pengamatan dan frekuensi pengamatan. Pupuk NPK dan pupuk urea berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada pengamatan pertama tinggi tanaman. Sedangkan pada diameter tanaman, pupuk cair mikoriza cenderung berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kata Kunci: Pemupukan, Kelapa sawit, *Prenursery*, Pupuk.

ABSTRACT

Fertilizing of oil palm plants in the prenursery phase is very important. Fertilization can increase the growth of oil palm seedlings. The purpose of this research is to see the effect of each fertilizer used on several growth parameters of oil palm seedlings. The method used in this study is a group randomised design with 5 treatments and 10 replications. The treatments used in this study were urea fertilizer, P fertilizer, NPK fertilizer, and liquid organic fertilizer made from active mycorrhiza. The parameters observed were plants height (cm), plant diameter (cm), and leaf length of oil palm seedling (cm). Observations were made every week with a frequency of 3 observations. The results of this study are that each fertilizer has a different effect on each observation parameter and observation frequency. NPK fertilizer and Urea fertilizer were significantly different from other treatments at the first observation of plant height. Meanwhile, in terms of plant diameter, liquid organic mycorrhizal fertilizer tends to be significantly different from other treatments.

Keywords: Fertilization, Oil Palm, *prenursery*,



Copyright © Tahun Author(s). This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah salah satu komoditi perkebunan yang penting di Indonesia, karena merupakan sumber perolehan devisa negara dan penyerapan tenaga kerja yang cukup besar. Data luas areal perkebunan kelapa sawit di Provinsi Sumatera Selatan mencapai 866.763 ha, dengan total produksi sebesar 2,11 juta ton sawit pada tahun 2011 (Dinas Perkebunan Sumatera Selatan, 2011). Provinsi Sumatera Selatan adalah salah satu provinsi yang terbesar di Indonesia dalam menghasilkan kelapa sawit yang penyebaran perkebunannya terdapat di beberapa kabupaten dan kota.

Luas areal perkebunan kelapa sawit yang semakin luas menuntut permintaan akan kebutuhan bibit juga akan meningkat. Penggunaan bibit yang memiliki kualitas yang bagus akan menentukan hasil produktivitas tanaman kelapa sawit dan sebagai faktor penentu keberlanjutan dari usaha Perkebunan kelapa sawit. Oleh karena itu, pemilihan bibit merupakan tahap awal yang berperan besar dari seluruh kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit. Menurut Pahan (2006) menyatakan bahwa penanaman bibit dengan kualitas yang tidak baik akan berdampak pada kerugian waktu, tenaga maupun biaya.

Pembibitan awal kelapa sawit yang dikenal dengan tahap *pre-nursery* dimulai dengan menanam bibit kelapa sawit. Bibit kelapa sawit akan tumbuh menjadi kecambah kelapa sawit dan dipelihara sampai bibit berumur tiga bulan. Bibit kelapa sawit yang berumur tiga bulan akan dipindahkan ke pembibitan utama yaitu tahap *main-nursery*.

Banyak faktor yang mempengaruhi bibit kelapa sawit untuk tumbuh dengan baik, salah satunya yaitu pemberian pupuk. Pemupukan sangat penting untuk menjamin ketersediaan unsur hara didalam tanah yang sangat berpengaruh untuk mempercepat pertumbuhan kelapa sawit selama masa pembibitan (Gusniwati et al, 2012). Harapannya meningkatnya unsur hara di dalam tanah dapat membuat tanaman menjadi tidak rentan terhadap penyakit dan akhirnya dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

Pemberian pupuk NPK pada tanaman kelapa sawit mengandung unsur hara esensial yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Unsur N di dalam tanah membuat unsur P tersedia dan Unsur P ini menyediakan ATP tanaman dalam proses metabolisme. Menurut Wijayanto et al, (2019) unsur K berperan dalam meningkatkan serapan N dan P dari tanah, serta mempengaruhi proses fotosintesis, respirasi, sintesis protein dan pati. Tanaman yang kekurangan kalium mengakibatkan nekrosis dan klorosis interveinal.

Pemberian pupuk urea mengandung unsur hara makro N yang berkadar tinggi. Peran pupuk urea saat tanaman di masa vegetatif, karena dapat meningkatkan laju fotosintesis tanaman. Pupuk cair mikoriza mampu menyerap nutrisi di luar zona depleksi akar melalui hifa extradikalnya. Tujuan pemberian pupuk cair mikoriza untuk menaikkan penyerapan unsur hara terutama unsur P yang berguna untuk tanaman dan tahan terhadap serangan patogen di sekitar area (Allison et al., 2013).

Pemberian pupuk P (SP 36) dapat diserap oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Menurut Dierolf et

al., (2001) menyatakan bahwa Unsur P dapat menguatkan pertumbuhan akar, batang dan tahan terhadap penyakit. Berdasarkan uraian diatas sangat menarik untuk diteliti tentang pengaruh masing-masing pupuk NPK, Urea, Pupuk cair mikoriza, pupuk P terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di tahap *pre nursery*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan di kebun pembibitan Politeknik Negeri Sriwijaya Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan (-2.895527, 104.380114). Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan November 2023-Januari 2024. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, jangka sorong, pengukur, cangkul, dan gembor. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari kecambah TS 1 (tania Selatan), Polibag ukuran 14 cm x 25 cm, paranet, tanah topsoil, serbuk kayu, kecambah, pupuk sesuai perlakuan.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan 1 kontrol dan 10 ulangan. Adapun perlakuan tersebut adalah P1: Pupuk Urea, P2: Kontrol, P3: Pupuk P, P4: Pupuk NPK, dan P5: Pupuk mikoriza. Perlakuan dilakukan bibit sawit sudah berumur 60 HST. Dosis yang digunakan adalah 2 gram/tanaman untuk pupuk padatan dan pupuk cair mikoriza dengan dosis 2ml/liter air. Pengacakan dilakukan dengan menggunakan aplikasi pengacakan random generator untuk memenuhi prinsip dasar rancangan percobaan.

Bibit sawit yang digunakan adalah bibit sawit varietas TS 1 (tania Selatan)

kecambah kelapa sawit disemai pada polibag ukuran 15x25 (cm) yang telah diisi dengan *top soil*. Sebelum perlakuan bibit diukur tinggi, diameter batang, jumlah daun, dan panjang daun untuk mendapatkan data awal bibit kelapa sawit. Bibit juga diseleksi dengan kriteria abnormalitas untuk menghindari kesalahan dalam penelitian. Bibit kelapa sawit diletakkan dibawah naungan agar terhindar dari matahari langsung (Husna et al., 2023). Kegiatan pemeliharaan mencakup kegiatan seperti penyiraman, penyiangan, dan pengendalian hama penyakit. Penyiraman dilakukan dengan memperhatikan tingkat kelembaban dan jenuh tanah agar bibit tumbuh dengan baik

Parameter pengamatan pada penelitian ini adalah: 1. Tinggi tanaman (cm), tanaman diukur dari permukaan tanah hingga keujung daun tanaman tertinggi untuk mendapatkan tinggi tanaman bibit kelapa sawit (Ying et al., 2017). 2. Diameter batang, diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong. Diameter diukur dengan cara diambil 2 sisi batang bibit kelapa sawit 1cm di atas permukaan tanah (Waruwu et al., 2018). 3. Jumlah daun (helai), jumlah daun dihitung yang sudah terbuka penuh setiap satu minggu sampai akhir penelitian. 4. Panjang daun (cm). Panjang daun diukur setiap daun yang tumbuh di bibit kelapa sawit dengan mengukur dari pangkar daun pada pelepah hingga ujung pelepah (Cameron et al., 2024).

Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu hingga pengamatan ketiga (sebelum transplanting ke *main nursery*). Parameter pengamatan yang diamati berdasarkan pertumbuhan (cm) dari data awal yang diambil sebelum perlakuan. Pertumbuhan diukur dengan pengukuran

antar pengamatan setiap waktunya. Sehingga didapatkan data yang valid dan homogen.

Hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam *analysis of variance* (anova) pada jenjang nyata 5%. Data diuji normalitas dan homogenitas untuk melihat apakah sebaran data terdistribusi secara normal dan homogen (Ying et al., 2017) . Jika terdapat perbedaan signifikan secara statistik ($P < 0.05$) maka akan dilanjutkan dengan uji beda antar perlakuan. Perbedaan antar perlakuan dianalisis dengan menggunakan uji BNJ untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Adapun rumus BNJ adalah:

$$BNJ (\alpha): (P; db) \times \sqrt{\frac{kTa}{r \cdot P}}$$

dimana:

P : Perlakuan

R : Jumlah ulangan

KTA : Kuadrat Tengah acak

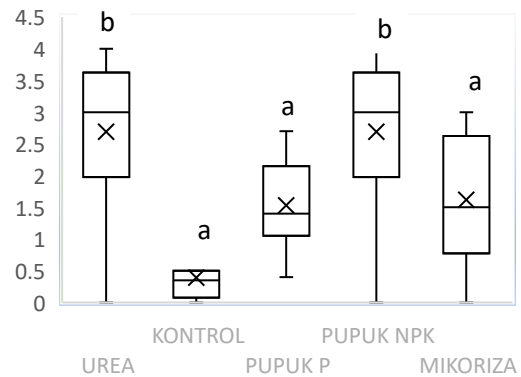
(Hanafiah, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

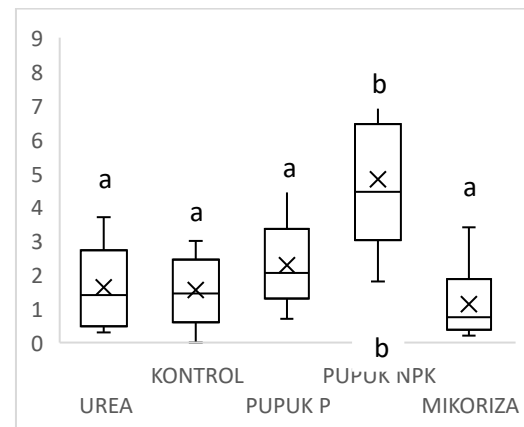
Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemupukan pada tanaman memiliki peran yang sangat penting pada tanaman. Di antara peran-peran tersebut adalah pertumbuhan dan perkembangan tanaman, ketahanan terhadap hama dan penyakit, menstimulasi adaptasi tanaman terhadap stres biotik dan abiotik (Kumar & Misra, 2020).

Hasil penelitian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada umur 2 bulan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Pada pengamatan pertama tinggi tanaman sawit terdapat perbedaan yang signifikan pada masing-masing jenis pupuk. Pada pupuk urea ($2.69 \text{ cm} \pm 1.16$) dan pupuk NPK

($2.69 \text{ cm} \pm 1.1$) berbeda nyata dengan kontrol ($0.39 \text{ cm} \pm 0.4$), Pupuk P (1.53 ± 0.7), dan pupuk cair berbahan aktif mikoriza ($1.62 \text{ cm} \pm 1.04$). Sedangkan antara pupuk urea dan pupuk NPK berbeda tidak nyata.



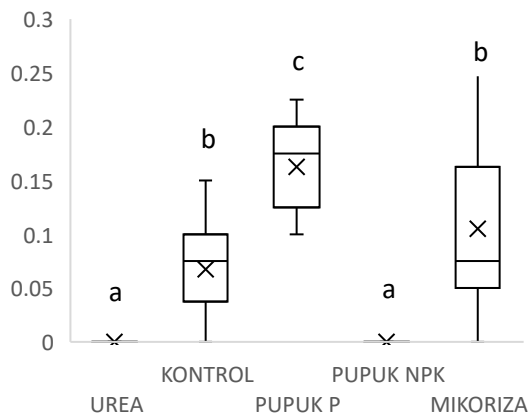
Gambar 1. Tinggi tanaman pada pengamatan pertama akibat respon dari perlakuan pupuk yang berbeda (rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%)



Gambar 2. Tinggi tanaman pada pengamatan ketiga akibat respon dari perlakuan pupuk yang berbeda (Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%)

Pada pengamatan kedua, hasil anova menunjukkan berbeda tidak signifikan pada setiap perlakuan, sedangkan pada pengamatan ketiga pupuk NPK ($4.82 \text{ cm} \pm 1.6$) berbeda nyata dengan

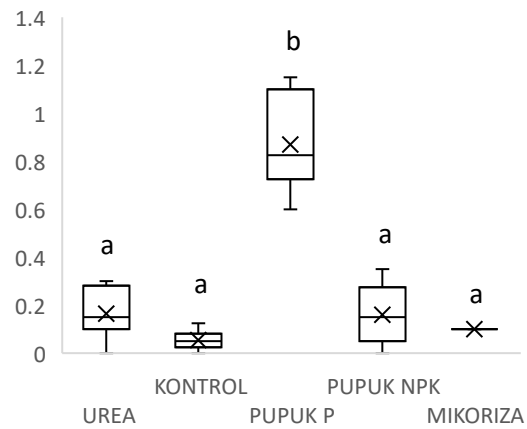
perlakuan pupuk lainnya termasuk kontrol. Peran pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman memiliki peran yang sangat penting. Selain dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, Pupuk NPK juga memiliki peran meningkatkan produksi pelepah, lingkaran batang, luas daun, dan panjang pelepah (Sukmawan et al., 2016). Begitu juga dengan pupuk Urea. Pupuk urea mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pupuk N dan Pupuk NPK mampu meningkatkan produksi sitokinin yang dapat mempengaruhi elastisitas dinding sel, jumlah sel meristematik, dan pertumbuhan sel, sehingga dapat menghasilkan pertumbuhan vegetatif yang baik (Razaq et al., 2017).



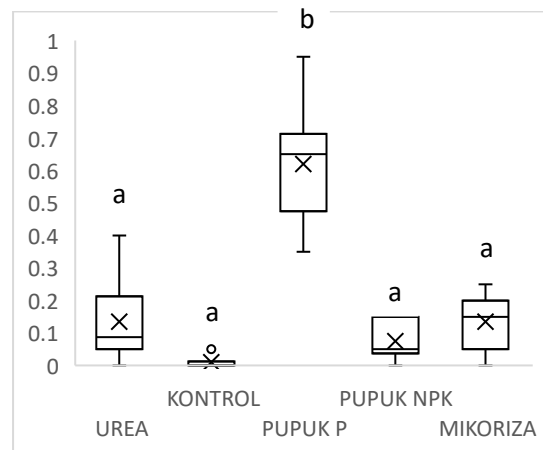
Gambar 3. Diameter tanaman pada pengamatan pertama akibat respon dari perlakuan pupuk yang berbeda (Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%)

Hasil uji statistik pada Gambar 3 menunjukkan bahwa pengamatan pertama diameter batang bibit sawit tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap jenis pupuk. Pupuk urea dan pupuk NPK tidak berbeda nyata dapat dilihat dari hasil pengukuran pupuk urea dan pupuk NPK bahwa tidak ada kenaikan pertumbuhan diameter batang setelah penggunaan pupuk Urea dan pupuk NPK. Begitupun dengan pupuk cair mikoriza dan kontrol juga tidak berbeda nyata. Hal ini diduga

karena dosis masing-masing pupuk terlalu rendah sehingga tidak berpengaruh terhadap diameter batang.



Gambar 4. Diameter tanaman pada pengamatan kedua akibat respon dari perlakuan pupuk yang berbeda (Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%)



Gambar 5. Diameter tanaman pada pengamatan ketiga akibat respon dari perlakuan pupuk yang berbeda (Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.)

Dari hasil pengukuran didapatkan pupuk cair mikoriza ($0,11\text{cm} \pm 0,08$) dan kontrol ($0,07 \pm 0,05$) terlihat bahwa ada kenaikan pertumbuhan diameter batang. Pupuk cair mikoriza mengandung hifa yang menghasilkan fosfatase yang dapat membantu tanaman menggunakan P dalam bentuk organik. Kandungan fosfat akan membuat diameter batang membesar

oleh aktifitas xylem dan floem yang membuat lancarnya pengangkutan mineral dan fotosintesis.

Pada pengamatan kedua dan ketiga, hasil anova menunjukkan berbeda tidak signifikan pada setiap perlakuan, kecuali perlakuan pupuk P. Berdasarkan data rata-rata pengamatan 1, 2, dan 3 diperoleh hasil bahwa perlakuan yang terbaik adalah pemberian Pupuk P terhadap bibit kelapa sawit di tahap prenursery dapat meningkatkan diameter batang tertinggi hingga dapat mencapai sekitar 0,88 cm saat umur 2 bulan. Hal tersebut mungkin

dikarenakan pada perlakuan pupuk P memenuhi unsur hara yang dapat membuat pertumbuhan batang menjadi maksimal. Hasibuan (2011) menyatakan bahwa tanaman yang mampu merangsang pembentukan akar dan membuat batang menjadi kuat diperlukan kontribusi dari unsur fosfat (P). Unsur hara P dan K mampu menstimulus terbentuknya karbohidrat secara optimal dan proses translokasi pati ke lingkaran batang sawit akan semakin laju, membuat pembentukan lingkaran batang semu kelapa sawit akan berjalan lancar.

Tabel 1. Panjang daun kesatu pada 3 waktu pengamatan yang berbeda

Perlakuan	Pengamatan minggu ke 1	Pengamatan minggu ke 2	Pengamatan minggu ke 3
Urea	0.78 a	1.56 a	3.22 a
Kontrol	1.29 a	1.51 a	1.06 a
P	1.54 a	1.26 a	0.93 a
NPK	0.35 a	0.96 a	2.54 a
Mikoriza	0.88 a	0.72 a	1.00 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Tabel 2. Panjang daun kedua pada 3 waktu pengamatan yang berbeda

Perlakuan	Pengamatan minggu ke 1	Pengamatan minggu ke 2	Pengamatan minggu ke 3
Urea	1.56 a	0.00 a	0.78 a
Kontrol	0.90 a	1.50 ab	1.86 ab
P	2.58 a	2.88 b	2.83 ab
NPK	1.40 a	2.78 b	4.67 c
Mikoriza	0.81 a	1.47 ab	1.33 ab

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Pada panjang daun ke 1 baik pada pengamatan 1, 2, dan 3 menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Sedangkan pada panjang daun kedua, pada pengamatan pertama tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, sedangkan pengamatan kedua terjadi perbedaan yang signifikan antar

perlakuan. Perlakuan pupuk P dan NPK berbeda nyata dengan perlakuan pupuk urea. Sedangkan dengan perlakuan yang lain berbeda tidak nyata. Pada pengamatan ketiga, terjadi perbedaan yang signifikan pada perlakuan pupuk NPK dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.

Tabel 3. Panjang daun ketiga pada 3 waktu pengamatan yang berbeda

Perlakuan	Pengamatan minggu ke 1	Pengamatan minggu ke 2	Pengamatan minggu ke 3
Urea	1.56 a	0.00 a	7.82 b
Kontrol	0.90 a	1.91 ab	1.91 a
P	2.58 a	1.87 ab	1.50 a
NPK	1.40 a	2.12 ab	3.52 a
Mikoriza	0.81 a	3.45 c	2.41 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Pada panjang daun ketiga, pada pengamatan pertama menunjukkan tidaknya perbedaan secara signifikan antar perlakuan. Pada pengamatan kedua, perlakuan dengan pupuk cair berbahan aktif mikoriza memiliki perbedaan yang

signifikan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada pengamatan ketiga perlakuan dengan pupuk urea menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Panjang daun keempat pada 3 waktu pengamatan yang berbeda

Perlakuan	Pengamatan minggu ke 1	Pengamatan minggu ke 2	Pengamatan minggu ke 3
Urea	4.47 b	0.92 a	9.53 ab
Kontrol	1.90 ab	5.65 bc	4.68 a
P	2.53 ab	1.92 ab	6.43 ab
NPK	0.00 a	5.91 c	12.51 b
Mikoriza	4.68 c	5.31 bc	4.28 ab

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Pada daun keempat, terjadi perbedaan yang signifikan pada setiap waktu pengamatan. Pada pengamatan pertama, pupuk cair berbahan aktif mikoriza menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan perlakuan lainnya.

Sedangkan pada pengamatan kedua perlakuan pupuk NPK dan Mikoriza berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada pengamatan ketiga, perlakuan dengan pupuk NPK berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 5. Panjang daun kelima pada 3 waktu pengamatan yang berbeda

Perlakuan	Pengamatan minggu ke 1	Pengamatan minggu ke 2	Pengamatan minggu ke 3
Urea	0.00 a	0.00 a	0.00 a
Kontrol	0.00 a	0.00 a	0.00 a
P	0.00 a	0.00 a	0.00 a
NPK	0.00 a	0.00 a	0.00 a
Mikoriza	5.69 b	6.24 b	3.18 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Pada daun kelima, hanya pupuk cair berbahan aktif mikoriza yang menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan perlakuan dengan bahan aktif mikoriza yang hanya memiliki daun kelima. Mikoriza memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perbedaan jumlah dan Panjang akar, berat segar bibit, dan berat bibit kering (Istiqomah et al., 2023).

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pupuk P dengan dosis 2g dan pupuk cair mikoriza dengan dosis 2ml/liter air pada tahap prenursery dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit baik dari segi tanaman, diameter batang, dan Panjang daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Perkebunan Sumatera Selatan. 2011. Sumatera Selatan dalam Angka. Dinas Perkebunan Sumatera Selatan. Palembang.
- Allison, S. D., Lu, Y., Weihe, C., Goulden, M. L., Martiny, A. C., Treseder, K. K., & Martiny, J. B. H. (2013). Microbial abundance and composition influence litter decomposition response to environmental change. *Ecology*, 94(3), 714–725. <https://doi.org/10.1890/12-1243.1>
- Cameron, R. R., Febrianni, A., & Yusticia, S. R. (2024). Insidensi dan Keparahan Penyakit Bercak Daun Disebabkan oleh *Curvularia* sp. pada Pembibitan Kelapa Sawit di Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 12(1), 1–10.
- Dierolf, T., Fairhurst, T., & Mutert, E. (2001). *Soil Fertility Kit: A Toolkit for Acid, Upland Soil Fertility Management in Southeast Asia*. Potash & Phosphate Institute. <https://books.google.co.id/books?id=jdWIAAAACAAJ>
- Gusniwati, H. Salim, dan J. Mandasari. 2012. Kelapa Sawit (*Elais guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama dengan Perbedaan Kombinasi Pupuk Cair Nutrifarm dan Npkmg. *Jurnal Penelitian*, Vol. 1 (1): 46-56. <https://online-journal.unja.ac.id/bioplante/article/view/1742>
- Hanafiah, K. A. (2013). *Rancangan Percobaan Teori & Aplikasi Ed Ketiga*. Rajagrafindo Persada. <https://books.google.co.id/books?id=sIK3tQEACAAJ>
- Husna, M., Salamah, U., Herman, W., & Agwil, W. (2023). The Improvement of Oil Palm Seedling through Shade, Manure and Organic Liquid Fertilizer in Ultisol Media. *Planta Tropika*, 11(1), 33–40. <https://doi.org/10.18196/pt.v11i1.13415>
- Istiqomah, F. N. I., Novanto, P. R., & Novanto, P. R. (2023). Pengaruh Dosis Dan Daya Simpan Mikoriza Terhadap Efektivitas Dan Infektivitas Pada Bibit Kelapa Sawit Pre Dan Main Nursery. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 28(3), 154–163. <https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v28i3.123>
- Kumar, A., & Misra, D. K. (2020). A Review on the Statistical Methods and Implementation to Homogeneity Assessment of Certified Reference Materials in Relation to Uncertainty. *MAPAN*, 35(3), 457–470. <https://doi.org/10.1007/s12647-020-00383-4>

- Pahan (2006). Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta
- Razaq, M., Zhang, P., Shen, H. L., & Salahuddin. (2017). Influence of nitrogen and phosphorous on the growth and root morphology of Acer mono. *PLoS ONE*, 12(2), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171321>
- Sukmawan, Y., S., & S. (2016). Peranan Pupuk Organik dan NPK Majemuk terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit TBM 1 di Lahan Marginal. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 43(3), 242. <https://doi.org/10.24831/jai.v43i3.11251>
- Wardhika, C. M. (2016). Potensi Jamur Mikoriza Arbuskular Unggul Dalam Peningkatan Pertumbuhan Dan Kesehatan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 18(2), 84. <https://doi.org/10.22146/ipas.9088>
- Waruwu, F., Simanihuruk, B. W., Prasetyo, P., & Hermansyah, H. (2018). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre-Nursery Dengan Komposisi Media Tanam Dan Konsentrasi Pupuk Cair *Azolla Pinnata* Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(1), 7–12. <https://doi.org/10.31186/jipi.20.1.7-12>
- Ying Tsan, F., Siti Atikah, M., & Tsan, F. (2017). *Growth Performance of Oil Palm Seeds of Different Vigor in Pre-Nursery*. 12(July), 28–36. <https://www.researchgate.net/publication/343268728>
- Wijayanto, B. & Sucahyo, A. (2019). Analisis Aplikasi Penggunaan Pupuk Kno3 Pada Budidaya Kedelai. , *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 26(1), p. Pp.2535. <https://doi.org/10.55259/jiip.v26i1.205>