

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT DI PRE NURSERY DENGAN
BERBAGAI KONSENTRASI ECO ENZYME DAN DOSIS NPK**

***RESPONSE THE GROWTH OF OIL PALM SEEDLINGS IN PRE NURSERY WITH
VARIOUS ECO ENZYME CONCENTRATION AND NPK DOSAGE***

Pauliz Budi Hastuti¹ and Ni Made Titiaryanti

Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta, Indonesia

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the growth of oil palm seedlings in the pre-nursery in response to various concentrations of eco-enzyme and doses of NPK fertilizer. This study used a factorial experimental method, arranged in a completely randomized design. The first factor is the concentration of eco enzyme which consists of 4 levels, namely: 0%, 5%, 10%, and 15%. The second factor is the dose of NPK fertilizer which consists of 4 levels, namely: 0 mL, 50 mL, 75 mL, and 100 mL. Repeat three times. The data were analyzed by means of variance (Anova) at the 5% level of significance. If there is a difference between treatments, it is continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% level. The results showed that there was no significant interaction between the application of various concentrations of eco-enzyme and doses of NPK fertilizer on the growth of oil palm seedlings in the pre-nursery. Eco-enzyme concentration of 15% resulted in the best growth of oil palm seedlings in pre-nursery. The dose of NPK 100 mL/seed resulted in the highest seedling height and the largest root dry weight.

Key-words :eco enzyme, NPK, oil palm seedling

INTISARI

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* sebagai respon berbagai konsentrasi *eco enzyme* dan dosis pupuk NPK. Penelitian ini memakai metode percobaan faktorial, disusun dengan rancangan acak lengkap. Faktor pertama, konsentrasi *eco enzyme* yang terdiri dari 4 aras yaitu: 0%, 5%, 10%, dan 15 %. Faktor kedua, dosis pupuk NPK yang terdiri dari 4 aras yaitu : 0 mL, 50 mL, 75 mL, dan 100 mL. Ulangan sebanyak tiga kali. Data dianalisis dengan sidik ragam (Anova) pada jenjang nyata 5 %. Apabila ada perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang nyata 5 %. Hasil penelitian, tidak ada interaksi yang nyata antara pemberian berbagai konsentrasi *eco enzyme* dan dosis pupuk NPK pada pertumbuhan bibit sawit di *pre nursery*. Konsentrasi *eco enzyme* 15 % menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* yang terbaik. Dosis NPK 100 mL/bibit menghasilkan tinggi bibit tertinggi dan berat kering akar terbesar. Kata kunci :*eco enzyme*, NPK, bibit kelapa sawit

Kata kunci: ekoensim, NPK, pembibitan kelapa sawit

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Pauliz Budi Hastuti. E-mail: pauliz@instiperjogja.ac.id

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditi tanaman perkebunan utama di Indonesia yang perkembangannya sangat pesat. Minyak kelapa sawit bermanfaat untuk bahan makanan dan bahan pembuatan bahan bakar nabati, sabun, detergen, surfaktan, kosmetik, obat serta bermacam kebutuhan rumah tangga serta industri (Ardana & Kariyasa, 2016). Perkebunan sawit di Indonesia tahun 2019 luasnya adalah 14.456.611 ha, dengan hasil CPO (*Crude Palm Oil*) 47.120.247 ton. Luas areal menurut status pengusaannya, perkebunan rakyat seluas 5,896 juta ha, PTPN 0,617 juta ha, dan perkebunan swasta 7,942 juta ha (Ditjenbun, 2020).

Semakin meningkatnya perluasan lahan kelapa sawit dan peremajaan kelapa sawit, maka dibutuhkan bibit kelapa sawit dalam jumlah banyak dan bermutu. Usaha untuk mendapatkan bibit kelapa sawit yang bermutu dengan memberikan nutrisi bagi bibit melalui pemupukan. Pemupukan adalah hal yang penting dalam budidaya perkebunan kelapa sawit dan merupakan komponen berbiaya tinggi. Pupuk yang digunakan dapat berasal dari pupuk anorganik maupun organik. Pupuk organik dapat berbentuk padat ataupun cair. Penggunaan pupuk cair memiliki kelebihan lebih mudah diserap akar, kemudian konsentrasi pupuknya dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

Bibit sawit di *pre nursery* maupun *main nursery* sangat memerlukan unsur hara nitrogen (N), fosfat (P) dan kalium (K) dan biasanya dipenuhi dengan pemberian pupuk kimia majemuk seperti pupuk NPK. Aplikasi pupuk kimia jangka panjang dapat menyebabkan pengasaman tanah yang serius,

ketidakseimbangan nutrisi, dan kerusakan lingkungan mikro-ekologi rizosfer, selanjutnya meningkatkan aktivitas ion logam berat di dalam tanah (Lin *et al.*, 2019). Kebutuhan nitrogen (N), fosfat (P) dan kalium (K) dapat disubstitusi dengan memanfaatkan sampah yang ramah lingkungan. Hasil penelitian Sinulingga *et al.*, (2015) menunjukkan aplikasi NPK takaran 2,25 g/bibit memberikan pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* yang lebih baik.

Lebih kurang 60 %-75 % sampah domestik adalah fraksi organik yang cepat membusuk, sehingga perlu dilakukan usaha penanganan yang benar mulai dari rumah tangga. Pengkonversian limbah organik menjadi *eco enzyme* adalah salah satu usaha dalam memanfaatkan dan mengolah limbah organik. *Eco enzyme* adalah cairan alami serba guna, hasil fermentasi dari sisa buah/sayuran (kulit buah, sisa sayuran yang masih segar), gula (gula merah atau molase) dan air. Menurut Arifin *et al.*, (2009) cara pembuatan *eco enzyme* dengan rumus 1:3:10 yaitu 1 bagian gula 3 bagian kulit buah atau sisa sayuran 10 bagian air difermentasi 3 bulan. *Eco enzyme* mempunyai efek yang menguntungkan termasuk lingkungan, pertanian, peternakan, rumah tangga dan budidaya perairan (Tokpohozin *et al.*, 2015).

Penelitian terkait penggunaan *eco enzyme* sudah dilakukan oleh peneliti diantaranya sebagai anti mikrobial (Mavani *et al.*, 2020). Menurut Vama & Cherekar, (2020) setelah inkubasi dalam filtrat *eco enzyme* ditemukan flavonoid, alkaloid, kuinon, saponin sebagai metabolit yang berbeda. Sedangkan kandungan enzim adalah amilase, protease dan lipase juga dihasilkan asam asetat. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa *eco enzyme* bermanfaat sebagai pembersih lantai, peralatan dan

berkebun. Sedangkan menurut Nazim & Meera (2017) proses produksi enzim sampah merupakan proses fermentasi alami (oksidasi anaerobik) yang produksinya berupa alkohol dan asam asetat. Hasil fermentasi dengan kandungan asam asetat konsentrasi tinggi dan kemasaman yang rendah dapat menjadi alasan utama banyak kegunaan *eco enzyme*. Hasil penelitian Hemalatha & Visantini (2020) menunjukkan tanaman cabai yang ditanam dengan media tanah ditambah *eco enzyme* 25% dan lumpur menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi ($12,8 \pm 1,1$ cm) dibanding dengan media tanah saja ($2,9 \pm 0,19$ cm) dan tanah dengan *eco enzyme* ($5,00 \pm 0,2$ cm). Menurut Dlamini *et al.*, (2021) pupuk cair dari limbah sayuran mengandung 0,83 % N, 16,5 mg/kg P dan 20,62 cmol/kg K. Dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa hasil rata-rata selada dari ketiga perlakuan yaitu pupuk organik, pupuk sintetis dan kontrol berturut-turut adalah 355,5 g, 283,2 g dan 253,1 g.

Oleh karena itu penelitian penggunaan *eco enzyme* dari kulit buah-buahan dan sisa sayuran sebagai pupuk organik cair perlu dilakukan, karena belum pernah diaplikasikan pada pembibitan kelapa sawit di *pre nursery*. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* sebagai respon berbagai konsentrasi *eco enzyme* dari sisa buah atau sayuran dan dosis NPK.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta pada bulan Juni 2021 sampai September 2021. Peralatan penelitian berupa timbangan digital, oven, jangka sorong, penggaris, dan klorofilmeter. Bahan penelitian berupa kecambah kelapa sawit varietas Yangambi dari PPKS Medan, *eco enzyme* sisa buah (kulit buah dan potongan sayuran), pupuk

NPK 15-15-15, dan polybag 15 cm x 23 cm.

Metode penelitian adalah metode percobaan faktorial, disusun dengan rancangan acak lengkap. Faktor pertama, konsentrasi *eco enzyme* terdiri atas 4 aras yaitu: 0%, 5%, 10%, dan 15 %. Faktor kedua, dosis pupuk NPK terdiri atas 4 aras yaitu : 0 mL, 50 mL, 75 mL, dan 100 mL per bibit. Ulangan sebanyak tiga kali, sehingga jumlah bibitnya 48.

Lahan untuk penelitian dibersihkan dari gulma, tanah diratakan dan diberi pagar pembatas dari bambu. Media tanam yang digunakan adalah tanah regosol yang sudah diayak dengan ayakan 2 mm, dan dimasukkan polybag sampai 1 cm dari bibir polybag.

Cara pembuatan *eco enzyme* dengan perbandingan 1:3:10 yaitu :

1. Wadah dibersihkan dari kotoran .
2. Air bersih 10 bagian (60% dari volume wadah) dimasukkan ke dalam wadah.
3. Gula 1 bagian (10% dari berat air) dimasukkan ke dalam wadah.
4. Kulit buah dan sisa sayuran 3 bagian (30% dari berat air) dimasukkan ke dalam wadah kemudian diaduk .
5. Wadah ditutup rapat dan difermentasi selama 3 bulan. Diberi label tanggal pembuatan dan panen. Lokasi tidak terpapar sinar matahari langsung.
6. Cara panen *eco enzyme* dengan disaring dan dimasukkan dalam botol plastik.

Setelah benih berumur 1 bulan, mulai diaplikasikan *eco enzyme* dengan konsentrasi berbeda sesuai dengan perlakuan.

Aplikasi *eco enzyme* sebanyak 50 mL/bibit, diberikan ke bibit dengan cara disiramkan. *Eco enzyme* diaplikasikan di minggu ganjil (5,7,9,11). Pupuk NPK diaplikasikan sesuai dosis perlakuan dengan konsentrasi 0,3 % (3 g/liter air). Aplikasi pupuk NPK dilakukan pada minggu genap (6,8,10). Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari, disiram pada bibit sampai ada air keluar dari polybag. Parameter pengamatan meliputi : tinggi bibit, jumlah daun,

klorofil, diameter batang, berat segar bibit, berat kering bibit, berat kering tajuk, berat segar dan berat kering akar. Analisis *eco enzyme* yaitu pH, kandungan C, bahan organik, N, P, K serta C/N. Analisis data dengan sidik ragam (*analysis of variance*) pada jenjang nyata 5 %. Jika hasil sidik ragam berpengaruh nyata, dilanjutkan uji jarak berganda *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

Dari hasil analisis diketahui bahwa pH *eco enzyme* tergolong masam, dengan C/N 17,45. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Gu *et al.*, (2021) bahwa pH *eco enzyme* murni antara 3-4. Dari hasil analisis diketahui *eco enzyme* mengandung nutrisi N, P, K sehingga *eco enzyme* berpotensi dijadikan untuk pupuk organik cair (Tabel 1).

Dari sidik ragam diketahui tidak ada interaksi

yang nyata antara konsentrasi *eco enzyme* dan pupuk NPK terhadap tinggi bibit, jumlah daun, jumlah klorofil, diameter batang, berat segar bibit, berat kering bibit, berat kering tajuk, berat segar dan berat kering akar.

Hal ini berarti masing-masing faktor, konsentrasi POC dan dosis NPK pengaruhnya terpisah. Diduga nutrisi belum diserap secara optimal karena bibit kelapa sawit di *pre nursery* nutrisinya masih dipenuhi dari cadangan makanan yang ada.

Kemasaman tanah awal sebelum penelitian sebesar 6,67, sedangkan pH *eco enzyme* konsentrasi 5%, 10%, 15% berturut-turut 4,95, 4,5 dan 4,24 (cenderung masam). Kemasaman tanah setelah penelitian dengan aplikasi *eco enzyme* pada berbagai konsentrasi dan pupuk NPK, dapat dilihat di

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Analisis *eco enzyme*

Variabel	Satuan	Nilai
pH <i>Eco enzyme</i> murni		3,25
C-organik (Walkley & Black)	%	1,85
Bahan organik (Walkley & Black)	%	3,18
N Total (Kjedahl)	%	0,106
P ₂ O ₅ (Pengabuan basah eks HNO ₃ +HClO ₄)	%	0,013
K (Pengabuan basah eks HNO ₃ +HClO ₄)	%	0,169
C/N	%	17,45

Ket : Analisis di Lab Chem-Mix Pratama dan UPT Lab Instiper Yogyakarta

Tabel 2. Kemasaman tanah setelah penelitian dengan aplikasi berbagai konsentrasi *eco enzyme* dan dosis pupuk NPK

Konsentrasi <i>eco enzyme</i> (%)	Dosis Pupuk NPK (mL/bibit)			
	0	50	75	100
0	6,93	6,74	6,74	6,7
5	7,02	6,88	6,68	6,65
10	7,11	7,12	7,00	6,85
15	7,04	6,89	6,85	7,00

Keterangan : pH antara 6,65 – 7,11 (netral).

Tabel 3. Tinggi bibit, jumlah daun, jumlah klorofil, diameter batang, berat segar dan berat kering bibit, berat kering tajuk, berat segar dan berat kering akar pada pemberian *eco enzyme*

Variabel	Konsentrasi <i>eco enzyme</i> (%)			
	0	5	10	15
Tinggi bibit(cm)	17,00 b	19,14 ab	19,34 ab	20,30 a
Jumlah daun (helai)	3,17 b	3,42 ab	3,36 ab	3,82 a
Jumlah klorofil (spad)	36,81 b	39,91 b	37,58 b	46,95 a
Diameter batang (mm)	6,09 b	6,33 ab	6,36 ab	7,79 a
Berat segar bibit (g)	2,54 b	2,45 b	2,93 ab	3,96 a
Berat kering bibit (g)	0,52 b	0,54 b	0,65 b	0,94 a
Berat kering tajuk (g)	0,20 b	0,43 ab	0,39 ab	0,54 a
Berat segar akar (g)	0,53 a	0,69 a	0,60 a	0,89 a
Berat kering akar (g)	0,11 b	0,13 b	0,12 b	0,22 a

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf sama pada baris menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

Konsentrasi *eco enzyme* memberikan pengaruh nyata pada semua parameter pertumbuhan bibit kecuali pada berat segar akar (Tabel 3). Pemberian *eco enzyme* konsentrasi 15% cenderung menunjukkan hasil yang terbaik pada tinggi bibit, jumlah daun, jumlah klorofil, diameter batang, berat segar dan berat kering bibit, berat kering tajuk dan berat kering akar. Diduga konsentrasi *eco enzyme* 15% mampu mencukupi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan bibit. Hal ini didukung oleh *eco enzyme* dengan konsentrasi 15% memiliki pH 4,24, untuk *eco enzyme* murni (belum diencerkan) 3,25, sedangkan kemasaman tanah setelah diberi perlakuan *eco enzyme* 15% memiliki pH cenderung netral (Tabel 2), sehingga penyerapan unsur hara oleh akar lebih optimal. Menurut Mindari *et al.*, (2018) tanah dengan pH netral, maka ketersediaan hara makro dan mikro dalam keadaan berimbang, maka tanaman mudah menyerap hara sehingga pertumbuhan tanaman optimal dan menjaga keseimbangan mikroorganisme dalam tanah.

Berdasarkan hasil pengamatan penelitian adanya perbedaan nyata antara bibit yang diberi dan yang tidak diberi *eco enzyme* ini, diduga terkait dengan proses dekomposisi bahan organik yang ada dalam *eco enzyme* dan ketersediaan nutrisi dalam tanah.

Dari hasil analisis diketahui *eco enzyme* mengandung berturut-turut 0,106 % N, 0,013 % P dan 1,169 % K. Selain itu menurut Vama & Cherekar, (2020), *eco enzyme* adalah sejenis senyawa organik, menghasilkan berbagai enzim dan hasil percobaannya dapat meningkatkan pertumbuhan dan vigor bibit gandum. Ditambahkan oleh Gu *et al.*, (2021) bahwa *eco enzyme* dapat dimanfaatkan sebagai pupuk, hormon pertumbuhan tanaman, pestisida, insektisida, pengolahan air limbah dan agen antimikroba, dan fungsi *eco enzyme* mungkin berbeda pada konsentrasi yang berbeda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi *eco enzyme* 15 % menghasilkan kandungan klorofil yang tertinggi. Diduga karena pada konsentrasi *eco enzyme* 15%

kandungan unsur N nya meningkat.

Klorofil adalah zat hijau daun yang berperan penting pada proses fotosintesis, karena klorofil memiliki peran mengikat cahaya sebagai energi pada proses fotosintesis menghasilkan glukosa untuk pertumbuhan tanaman (Li *et al.*, 2018). Selanjutnya menurut Bassi *et al.*, (2018), molekul klorofil mengandung N, menjadikan unsur ini sebagai faktor penting dalam perkembangan, pertumbuhan dan fotosintesis pada tumbuhan.

Peningkatan jumlah klorofil akan meningkatkan proses fotosintesis yang pada akhirnya akan meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Hal ini dapat diketahui dengan meningkatnya berat kering bibit dan tajuk. Pengamatan yang dilakukan oleh Hasanah *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa pertanaman padi yang diaplikasi dengan *eco enzyme* menghasilkan 35 anakan pada umur 50 hari setelah tanam (hst), sedangkan yang tidak

diaplikasi hanya menghasilkan 28 anakan.

Dari Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar N daun bibit kelapa sawit *pre nursery* yang diberi *eco enzyme* dalam berbagai konsentrasi mengalami peningkatan setelah dilakukan pemberian pupuk NPK, meskipun data tidak dianalisis secara statistik karena ulangnya hanya dua. Pemberian *eco enzyme* saja dengan konsentrasi 15% memberikan kadar N yang tertinggi (2,05 %) dan meningkat setelah diberi pupuk NPK 100 mL/bibit (2,13 %).

Hasil analisis kadar N daun pada pemberian *eco enzyme* dan pupuk NPK pada Tabel 4 menunjukkan pada pemberian *eco enzyme* konsentrasi (0%) dari 1,80 % (tanpa NPK) meningkat menjadi 1,95 % (NPK 100 mL/bibit), konsentrasi *eco enzyme* 5% dari 1,90 % (tanpa NPK) meningkat menjadi 2,06 % (NPK 100 mL/bibit), konsentrasi *eco enzyme* 10% dari 1,95 % (tanpa NPK)

Tabel 4. Kadar N daun bibit sawit (%) dengan aplikasi *eco enzyme* dan dosis NPK

Konsentrasi <i>eco enzyme</i> (%)	Dosis Pupuk NPK (mL/bibit)			
	0	50	75	100
0	1,80	2,04	2,16	1,95
5	1,90	1,98	2,13	2,06
10	1,95	1,87	1,82	2,03
15	2,05	2,02	2,09	2,13

Keterangan : Analisis di Lab Chem-Mix Pratama, Yogyakarta

Tabel 5. Kadar P daun bibit sawit (%) dengan aplikasi *eco enzyme* dan dosis NPK

Konsentrasi <i>eco enzyme</i> (%)	Dosis Pupuk NPK (mL/bibit)			
	0	50	75	100
0	0,36	0,47	0,48	0,41
5	0,44	0,46	0,59	1,13
10	0,50	0,42	0,40	0,50
15	0,50	0,65	1,11	0,58

Keterangan : Analisis di Lab Chem-Mix Pratama, Yogyakarta.

meningkat menjadi 2,03 % (NPK 100 mL/bibit) dan pada konsentrasi *eco enzyme* 15 % dari 2,05 % (tanpa NPK) meningkat menjadi 2,13 % (NPK 100 mL/bibit).

Meskipun data tidak dianalisis secara statistik, namun hal ini menunjukkan konsentrasi pemberian *eco enzyme* yang semakin tinggi akan meningkatkan kadar N maupun P daun setelah diberi pupuk NPK (Tabel 4 dan 5).

Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar P daun yang diberi *eco enzyme* dalam berbagai konsentrasi mengalami peningkatan setelah dilakukan pemberian pupuk NPK meskipun data tidak dianalisis secara statistik. Pemberian *eco enzyme* saja dengan konsentrasi 10%-15% memberikan kadar P yang lebih tinggi dari pada konsentrasi 5%. Uji DMRT menunjukkan berat kering bibit yang tinggi pada aplikasi *eco enzyme* 15% diikuti dengan kadar N dan P daun yang tinggi pula. Diduga karena kandungan klorofil pada bibit yang diberi perlakuan *eco enzyme* 15% paling tinggi sehingga berkorelasi dengan berat kering bibit. Berat kering menggambarkan biomassa yang merupakan hasil timbunan

fotosintat.

Hasil penelitian pada Tabel 6 menunjukkan bahwa dosis pupuk NPK 100 mL/bibit dengan konsentrasi 3g/liter air menghasilkan tinggi bibit dan berat kering akar yang tertinggi berbeda nyata dengan dosis 0 mL/bibit (kontrol) dan tidak berbeda nyata dengan dosis 50 dan 75 mL/bibit. Dari hasil analisis diketahui meskipun tidak berbeda nyata peningkatan dosis pupuk NPK meningkatkan parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit lainnya namun belum optimal. Hal ini diduga bibit kelapa sawit *pre nursery* masih memanfaatkan cadangan makanan yang ada dalam endosperm, sehingga aplikasi pupuk dalam waktu singkat belum dapat menunjukkan pertumbuhan yang optimal. Menurut Corley & Tinker (2016) kebutuhan nutrisi bibit di *pre nursery* masih tercukupi dari endosperma.

KESIMPULAN

Tidak ada interaksi yang nyata antara pemberian berbagai konsentrasi *eco enzyme* dan dosis NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa

Tabel 6. Tinggi bibit, jumlah daun, jumlah klorofil, diameter batang, berat segar dan berat kering bibit, berat kering tajuk, berat segar dan berat kering akar pada pemberian *eco enzyme*

Variabel	Dosis NPK mL/bibit			
	0	5	10	15
Tinggi bibit(cm)	7,67 b	18,18 ab	18,26 ab	20,36 a
Jumlah daun (helai)	3,27 a	3,42 a	3,54 a	3,50 a
Jumlah klorofil (spad)	7,04 a	8,69 a	43,24 a	42,45 a
Diameter batang (mm)	6,46 a	6,50 a	6,71 a	6,87 a
Berat segar bibit (g)	2,64 a	2,72 a	3,08 a	3,33 a
Berat kering bibit (g)	0,59 a	0,61 a	0,69 a	0,77 a
Berat kering tajuk (g)	0,31 a	0,37 a	0,39 a	0,49 a
Berat segar akar (g)	0,60 a	0,63 a	0,75 a	0,78 a
Berat kering akar (g)	0,12 b	0,13 ab	0,14 ab	0,19 a

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf sama pada baris menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

sawit di *pre nursery*. Konsentrasi *eco enzyme* 15 % menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* yang terbaik. Dosis pupuk NPK 100 mL/bibit memberikan tinggi dan berat kering akar bibit kelapa sawit terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardana, I. K., & Kariyasa, K. (2016). Pengaruh inovasi teknologi dan penggunaan input terhadap produktivitas kelapa sawit di Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 22(3), 125–134. <https://doi.org/10.21082/litri.v22n3.2016.125-134>
- Arifin, L. W., Syambarkah, A., Purbasari, H. S., Ria, R., & Ayu, V. (2009). Introduction of eco-enzyme to support organic farming in Indonesia. *JAsian Jurnal of Food and Agro-Industry, Special*, 356–359.
- Bassi, D., Menossi, M., & Mattiello, L. (2018). Nitrogen supply influences photosynthesis establishment along the sugarcane leaf. *Scientific Reports 2018 8:1*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20653-1>
- Corley, R. H. V., & Tinker, P. B. (2016). *The Oil Palm Fifth edition*. www.wiley.com/wiley-blackwell.
- Ditjenbun, R. I. (2020). *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021*. https://drive.google.com/file/d/1ZpXeZogAQYfCINBOgVLhYi8X_vujJdHx/view
- Dlamini, M. V, Mukabwe, W. O., & Sibandze, N. N. (2021). The effects of organic liquid fertilizer (vegetable waste) on moisture retention, soil physical properties and yield of lettuce (*Lactuca Sativa* L.) grown in the malkerns area, a region in the Kingdom of Eswatini. *Advances in Agriculture, Horticulture and Entomology*, 2021(05). <https://doi.org/10.37722/AAHAE.2021502>
- Gu, S., Xu, D., Zhou, F., Chen, C., Liu, C., Tian, M., & Jiang, A. (2021). The garbage enzyme with chinese hoenylocust fruits showed better properties and application than when using the garbage enzyme alone. *Foods*, 10(11), 1–14. <https://doi.org/10.3390/foods10112656>
- Hasanah, Y., Mawarni, L., & Hanum, H. (2020). Eco enzyme and its benefits for organic rice production and disinfectant. *Journal of Saintech Transfer, III*(2), 119–128.
- Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 716(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/716/1/012016>
- Li, Y., He, N., Hou, J., Xu, L., Liu, C., Zhang, J., Wang, Q., Zhang, X., & Wu, X. (2018). Factors influencing leaf chlorophyll content in natural forests at the biome scale. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 0(JUN), 64. <https://doi.org/10.3389/FEVO.2018.00064>
- Lin, W., Lin, M., Zhou, H., Wu, H., Li, Z., & Lin, W. (2019). The effects of chemical and organic fertilizer usage on rhizosphere soil in tea orchards. *PLOS ONE*, 14(5), e0217018. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0217018>
- Mavani, H. A. K., Tew, I. M., Wong, L., Yew, H. Z., Mahyuddin, A., Ghazali, R. A., & Pow, E. H. N. (2020). Antimicrobial efficacy of fruit peels eco-enzyme against *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*,

- 17(14), 1–12.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17145107>
- Mindari, W., Widjajani, B. W., & Priyadarsini, R. (2018). *Kesuburan Tanah dan Pupuk*. Gosyen.
- Nazim, F., & Meera, V. (2017). Comparison of treatment of greywater using garbage and citrus enzymes. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 6(4), 49–54. www.ijirset.com
- Sinulingga, E., Ginting, J., & Sabrina, T. (2015). Pengaruh pemberian pupuk hayati cair dan pupuk Npk terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(3), 1219–1225. <https://doi.org/10.32734/jaet.v3i3.11012>
- Tokpohozin, S. D., Fall, J., Loum, A., Sagne, M., & Diouf, M. (2015). Use of eco enzymes in tilapia diets: effects of growth performance and carcass composition. *Int. J. Adv. Res. Biol.Sci*, 2(11), 143–154. www.ijarbs.com
- Vama, L., & Cherekar, M. N. (2020). Production, extraction and uses of eco-enzyme using citrus fruit waste: Wealth From Waste. *Asian Jr.of Microbiol.Biotech. Env. Sc*, 22(2), 346–351.