

Respon Pertumbuhan Dan Produksi Mentimun Baby (*Cucumis Sativus L.*) Pada Berbagai Aplikasi Eco-Enzym Dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*

Growth Response And Production Of Baby Cucumber (*Cucumis Sativus L.*) In Various Eco-Enzyme Applications And Plant Growth-Promoting Rhizobacteria

Okti Purwaningsih^{1*}, Saptaningsih Sumarmi¹, Meilany Nonsi Tentua¹ dan Hani Andrasasi¹

¹Universitas PGRI Yogyakarta

*E-mail : oktipurwaningsih71@gmail.com

ABSTRACT

Consumption of baby cucumbers in a new form by the community is one of the driving factors for environmentally friendly cucumber cultivation, so it is safe for health and the environment. The use of PGPR (plant growth promoting rhizobacteria) and eco-enzymes to meet the nutrient needs of cucumber plants. This study examined using PGPR and eco-enzymes in environmentally friendly baby cucumber cultivation. The research was arranged in an RCBD (Randomized Complete Block Design) design in 3 blocks with six treatments, namely control (without fertilizer), eco enzyme concentration of 5 ml/l water, PGPR of bamboo roots ten ml/l of water, PGPR of banana weevil 10 ml/l of water, Eco-enzyme 2.5 ml/l water + PGPR bamboo root 5 ml/l water, eco-enzyme 2.5 ml/l water + PGPR banana weevil 5 ml/l water. The research was conducted in Sawahan Hamlet, Pandowoharjo Village, Sleman DIY, alluvial soil type. The results showed that the plants fertilized with eco-enzymes had a root dry weight of 0.59 g, significantly different from the control of 0.36 g. Eco enzymes can also increase the number of fruits; the plants that were given eco enzymes had 51 fruits, significantly different from the control, which had 28.33 fruits. The PGPR of bamboo roots applied with eco-enzymes had a fruit weight per plant of 3465.8 g, significantly different from the control (2255.7 g). Plants that were fertilized with banana weevil PGPR which was applied together with eco-enzymes had a fruit weight per plant of 3771.8 g and were significantly different from the control.

Keywords: liquid organic fertilizer, rhizobacteria, cucumber.

Disubmit : 25 Agustus 2022, **Diterima:** 25 Mei 2023, **Disetujui :** 26 Juni 2023;

PENDAHULUAN

Mentimun merupakan tanaman sayuran yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena buah mentimun bermanfaat untuk kesehatan. Produksi mentimun di Indonesia pada tahun 2021 sebesar 471.941 ton (BPS, 2021). Sebagian masyarakat mengkonsumsi buah mentimun dalam keadaan segar, tanpa proses pemasakan. Oleh karena itu buah mentimun yang dikonsumsi sebaiknya bebas dari bahan kimia selama budidaya tanaman. Pertanian ramah lingkungan dalam budidaya mentimun baby diperlukan untuk menghasilkan mentimun bebas bahan kimia. Pertanian ramah lingkungan merupakan sistem pertanian berkelanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan dan mempertahankan produktivitas tinggi dengan memperhatikan pasokan hara dari penggunaan bahan organik, minimalisasi ketergantungan pada pupuk anorganik, perbaikan biota tanah, pengendalian organisme pengganggu tanaman (Rahayu & Herawati, 2021).



Lisensi

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

Indikator pertanian ramah lingkungan merupakan kegiatan pertanian yang memperhatikan etika lingkungan, menerapkan inovasi ramah lingkungan dan meminimumkan penggunaan bahan kimia (Mulyani & Firmansyah, 2020). Budidaya tanaman dilaksanakan dengan meminimumkan penggunaan pupuk kimia dan pestisida kimia untuk mengurangi residu bahan kimia pada sayuran yang dikonsumsi serta menjaga kelestarian lingkungan. Penggunaan pupuk kandang, kompos, pupuk organik cair, dan PGPR (*plant growth promoting rhizobacteria*) serta bahan organik lainnya dapat memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman sehingga mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Eco-enzym merupakan hasil fermentasi limbah dapur organik. Selama proses fermentasi berlangsung, akan dihasilkan gas O_3 yang dikenal sebagai ozon. Ozon bekerja di bawah lapisan *stratosfer* untuk mengurangi gas rumah kaca dan logam berat yang terkandung di atmosfer. Selain itu juga dihasilkan NO_3 (Nitrat) dan CO_3 (Karbon trioksida) yang dibutuhkan oleh tanah sebagai *nutrient* (Hemalatha & Visantini, 2020). Penggunaan eco-enzym dapat meningkatkan variabel hasil tanaman mentimun (Lubabah et al., 2013), meningkatkan berat daun dan brangkasan basah tanaman sawi (Wiryo et al., 2021). Penggunaan teh kompos pada media serbuk kelapa terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam merah (Septitasari et al., 2021). Kompos cair dari urin kelinci, susu sapi segar dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) (Natanael & Rotua Valentina Banjarnahor, 2021). Demikian pula pupuk organik kulit buah nanas terbukti dapat meningkatkan bobot buah mentimun per tanaman (Satriawi et al., 2020).

Di samping penggunaan POC dan kompos, dalam budidaya sayuran ramah lingkungan dapat juga menggunakan PGPR (*plant growth promoting rhizobacteria*). Penggunaan PGPR dan eco-enzym diharapkan dapat memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman tanpa menimbulkan residu kimia pada tanaman dan lingkungan. Eco-enzyme merupakan hasil fermentasi limbah organik seperti ampas buah dan sayuran, gula merah atau molase, dan air (Hemalatha & Visantini, 2020). Selain itu teknologi alternatif yang banyak dilakukan untuk memacu pertumbuhan tanaman adalah penggunaan PGPR (*Plant growth promoting rhizobakteria*). PGPR dapat memobilisasi unsur hara, memproduksi hormon tumbuh, fiksasi nitrogen, mengaktifkan mekanisme ketahanan terhadap penyakit (Meena et al., 2016). PGPR yang ada di Indonesia banyak menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar, yaitu PGPR akar bambu, akar putri malu, akar pisang, air kelapa, dan lain sebagainya. Penggunaan PGPR tersebut pada tanaman palawija maupun hortikultura diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang hijau (Putri et al., 2019), cabai merah (Syamsiah & Royani, 2014), kubis bunga (Husnihuda et al., 2017), okra (Triadiawarman et al., 2020), mampu menekan pertumbuhan penyakit moler pada bawang wakegi (Jumiati et al., 2021). Disamping PGPR, penggunaan eco enzym dapat berfungsi sebagai pupuk organik dalam budidaya tanaman ramah lingkungan. eco-enzyme merupakan pengolahan enzim dari sampah organik yang biasanya dibuang ke dalam tong sampah sebagai pembersih organik (Galintin et al., 2021). Manfaat eco enzyme berdasarkan kegunaannya adalah pembersih serba guna, sebagai pupuk tanaman, sebagai pengusir berbagai hama tanaman dan sebagai pelestari lingkungan sekitar dimana eco enzyme dapat menetralkan berbagai polutan yang mencemari lingkungan sekitar (Rochyani et al., 2020).

Pemanfaatan eco-enzym dan PGPR dalam budidaya tanaman sayuran untuk menghasilkan sayuran yang bebas bahan kimia belum banyak dilakukan. Akar bambu dan bonggol pisang banyak ditemukan dan mudah didapatkan di lingkungan petani, kedua bahan tersebut dapat digunakan dalam pembuatan PGPR. akar bambu banyak terkolonisasi oleh bakteri *Pseudomonas fluorescens*, bakteri tersebut dapat meningkatkan kelarutan P dalam tanah (Yulistiana et al., 2020)(Pratiwi, 2017). Bonggol pisang mempunyai kandungan selulosa yang cukup tinggi, juga mengandung K, Ca, P, dan Fe (Inrianti & Seplin Paling, 2019). bonggol pisang juga mengandung zat pengatur tumbuh giberelin dan sitokinin, serta mikrobia *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Aeromonas*, *Aspergillus*, mikrobia pelarut fosfat, dan mikrobia selulolitik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair (Maspariy, 2012). Oleh karena itu perlu dilaksanakan penelitian yang

bertujuan untuk mengkaji penggunaan eco-enzym, PGPR akar bambu, PGPR bonggol pisang pada budidaya mentimun ramah lingkungan

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Dusun Sawahan, Pandowoharjo, Sleman, DIY. Ketinggian tempat penelitian 243 mdpl, memiliki jenis tanah alluvial. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari – April 2022.

Penelitian disusun dalam rancangan RCBD (Randomized Complete Block Design) dalam tiga block dengan enam perlakuan. Perlakuan meliputi control (tanpa pupuk), eco enzyme konsentrasi 5 ml/l air, PGPR akar bambu 10 ml/l air, PGPR bonggol pisang 10 ml/l air, Eco enzyme 2,5 ml/l air + PGPR akar bambu 5 ml/l air, eco-enzym 2,5 ml/l air + PGPR bonggol pisang 5 ml/l air.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan eco enzyme meliputi: buah dan sayuran yang sudah tidak dikonsumsi tetapi kondisi masih segar dan tidak busuk, molase, air. Bahan yang digunakan untuk pembuatan PGPR meliputi: akar bambu, bonggol pisang, kapur sirih, terasi, molase, air. Bahan yang digunakan dalam kegiatan budidaya mentimun meliputi: benih mentimun baby SEMI F-1, mulsa plastik perak, bambu, tali rafia. Peralatan yang digunakan meliputi: cangkul, sekop, hand tractor, ember plastic, gelas ukur, timbangan digital, oven.

Pembuatan eco-enzym dilakukan dengan mencampur bahan-bahan organik, molase, air dengan perbandingan 3:1:6, setelah itu dimasukkan ke dalam ember yang ditutup rapat dan difermentasi selama 4 bulan. Volume air yang digunakan sebanyak 60% dari volume ember. Pembuatan PGPR diawali dengan pembuatan biang, yaitu 2,5 ons akar bambu/bonggol pisang yang telah dihancurkan direndam dalam 1 liter air matang (dalam keadaan dingin) selama 4 hari. Selanjutnya 4 ons molase, 1 kg dedak, terasi, 1 ons kapur sirih dan 10 liter air direbus sampai mendidih, kemudian didinginkan. Setelah dingin disaring, dimasukkan ke dalam tong dicampur dengan biang. Kemudian ditutup rapat dan difermentasi selama 2 minggu.

Penanaman mentimun baby diawali dengan persemaian benih selama 3 hari. Setelah itu dipindahkan ke bedengan. Bedengan berukuran 0,6 x 12 m, jarak antar bedengan 50 cm, dengan jumlah bedengan 18. Setelah pembuatan bedengan selesai, dilakukan pemasangan mulsa plastik perak dan pembuatan lubang tanam dengan jarak tanam 40 x 40 cm. Setiap bedengan terdapat 28 lubang tanam. Pemasangan ajir dilakukan pada saat tanaman berumur 7 HST, ajir berfungsi sebagai penopang untuk merambatnya tanaman mentimun baby. Pemangkasan dilakukan dengan menyisakan dua sampai tiga cabang produktif. Pemangkasan cabang dilakukan pada bagian pucuk dan tunas air yang tumbuh di ketiak daun tunas yang ke-1 sampai 5. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman mentimun berumur 29 – 41 HST.

Pengamatan dilakukan terhadap bobot kering akar, luas daun, jumlah buah dan bobot buah per tanaman. Pengamatan luas daun dilaksanakan pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam. Pengamatan terhadap bobot kering akhir dilaksanakan pada akhir penelitian, umur 41 HST. Pengamatan jumlah buah dan bobot buah dilaksanakan secara bertahap saat panen.

Eco enzyme dan PGPR diaplikasikan seminggu sekali dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Aplikasi eco-enzym dan PGPR dilakukan menggunakan sistem penyiraman secara otomatis melalui selang yang dialirkan ke setiap tanaman. Pengaturan penyiraman dikendalikan menggunakan android untuk mengatur waktu penyiraman. Sistem ini membantu mengurangi biaya tenaga kerja untuk pemupukan dan bisa dikendalikan dari berbagai tempat. Penyiraman eco-enzym dan PGPR dilaksanakan pada saat tanaman berumur 7 HST, selanjutnya penyiraman dilaksanakan seminggu sekali. Pengendalian hama penyakit dilakukan dengan menggunakan pestisida hayati yang berasal dari bawang putih, serai, daun tembakau, cengkeh, dan daun nimba. Pengendalian hama penyakit dilakukan pada saat tanaman berumur 24 HST, selanjutnya penyemprotan dilakukan 10 hari sekali.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada jenjang nyata 5%. Untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan dilakukan analisis Duncan's Multiple Range Test pada jenjang nyata 5%. Pengolahan data menggunakan program SAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan eco-enzyme dan PGPR. Eco-enzym dan PGPR yang digunakan dalam penelitian dianalisis di laboratorium untuk mengetahui kandungan unsur hara yang ada di dalamnya. Analisis laboratorium dilaksanakan di Laboratorium PT. Binasawit Makmur. Hasil analisis kandungan unsur hara dalam eco-enzym dan PGPR dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan unsur hara dalam eco-enzym, PGPR akar bambu, dan PGPR bonggol pisang.

Hasil Analisis	Satuan	Eco-enzym	PGPR akar bambu	PGPR bonggol pisang
Kandungan N	%	0,03	0,03	0,03
Kandungan P	%	0,022	0,022	0,029
Kandungan K	%	0,53	0,13	0,13
Kandungan Ca	%	0,11	0,13	0,17
Kandungan Mg	%	0,04	0,02	0,02
Kandungan B	ppm	35,65	9,55	10,57
Kandungan Fe	ppm	43,88	11,02	16,09
Kandungan Cu	ppm	1,36	1,55	1,77
Kandungan Zn	ppm	22,05	0,54	0,73
Kandungan Mn	ppm	5,23	4,71	5,71
Kandungan S	%	0,11	0,02	0,02
pH		3,79	5,14	5,10
Total organic Carbon (%)	%	2,58	0,77	0,69
Organic matter (%)	%	4,45	1,32	1,20
C/N ratio		27,11	24,39	20,47

Sumber: Hasil analisis laboratorium di PT Binasawit Makmur (2022).

Berdasarkan hasil analisis laboratorium tersebut, eco-enzym mempunyai kandungan unsur hara makro (K, Mg, S) lebih besar dibandingkan dengan PGPR akar bambu dan PGPR bonggol pisang. Kandungan unsur hara mikro (B, Fe, Zn, Mn) lebih besar dibandingkan PGPR. Demikian pula dengan kandungan organic matter pada eco enzyme lebih besar dibandingkan PGPR akar bambu dan PGPR bonggol pisang.

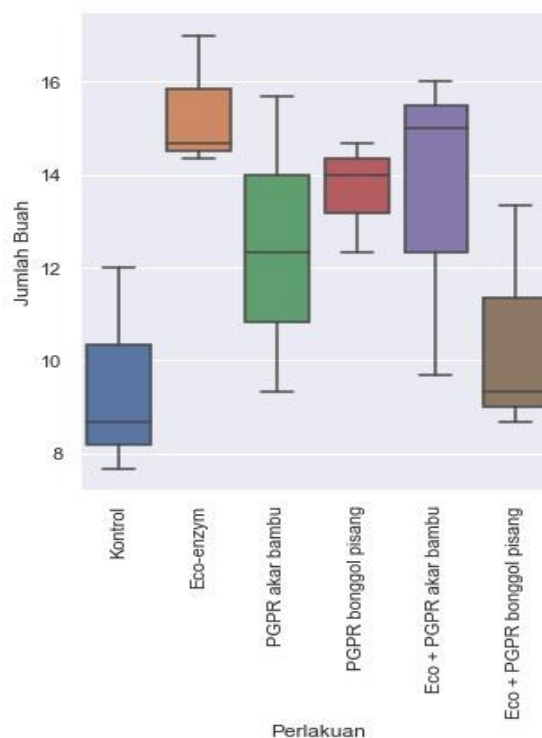
Pertumbuhan dan hasil mentimun baby . Hasil analisis terhadap bobot kering akar menunjukkan pemberian eco-enzym berpengaruh nyata dapat meningkatkan bobot kering akar dan berbeda nyata dengan kontrol, PGPR akar bambu, PGPR bonggol pisang serta eco-enzym + PGPR. Rerata bobot kering akar tanaman mentimun baby dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil pengamatan terhadap luas daun tanaman menunjukkan pemberian eco-enzym dan PGPR tidak berpengaruh nyata meningkatkan luas daun tanaman, meskipun demikian tanaman yang dipupuk dengan eco-enzym maupun PGPR mempunyai luas daun lebih luas dibandingkan dengan kontrol. Luas daun tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bobot kering akar (g) dan luas daun (cm²), jumlah buah dan bobot buah (g) tanaman mentimun baby.

Perlakuan	Bobot kering akar (g)	Luas daun (cm ²)	Jumlah buah	Bobot buah (g)
Kontrol	0,36 bc	1246,9 a	28,33 c	2255,7 c
Eco-enzym	0,59 a	1991,9 a	51,00 a	4962,9 a
PGPR akar bambu	0,40 bc	1581,2 a	40,67 b	3017,2 bc
PGPR bonggol pisang	0,45 b	1589,4 a	42,33 ab	3089,6 bc
Eco-enzym + PGPR akar bambu	0,29 c	1839,3 a	44,00 ab	3465,8 b
Eco-enzym + PGPR bonggol pisang	0,30 c	1816,6 a	44,67 ab	3771,8 b

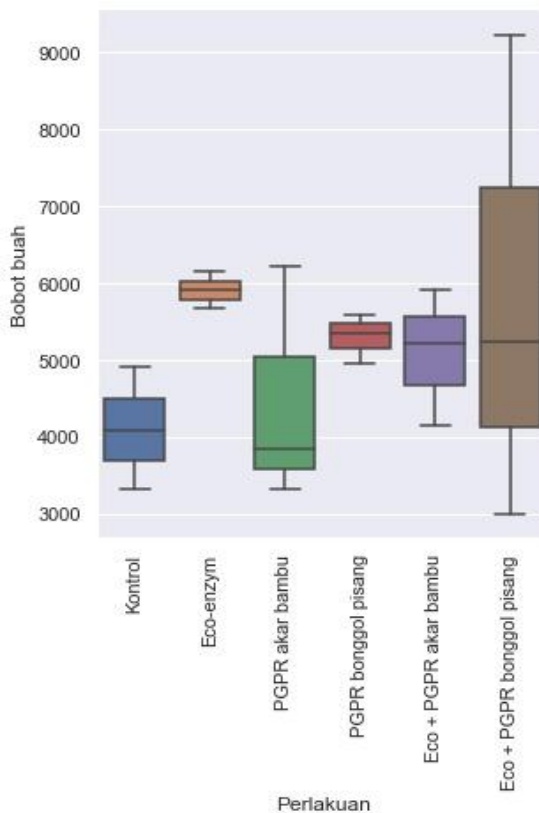
Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan's pada jenjang nyata 5%.

Hasil analisis varians menunjukkan pemberian eco-enzym dan PGPR berpengaruh nyata terhadap jumlah buah dan bobot buah mentimun, seperti terlihat pada Tabel 2. Pemberian eco-enzym pada tanaman mentimun baby dapat meningkatkan jumlah buah dan bobot buah. Hasil tersebut berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang ada dalam eco-enzym lebih tinggi dibandingkan PGPR akar bambu dan bonggol pisang (Tabel 1). Selama proses fermentasi eco-enzym akan dihasilkan senyawa NO₃ (nitrat) dan CO₃ (karbon trioksida) yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya (Hemalatha & Visantini, 2020). Nitrogen merupakan factor pembatas pertumbuhan tanaman, unsur Nitrogen digunakan untuk pembentukan asam amino. Keberadaan NO₃ dalam eco-enzym dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, ditunjukkan dengan bobot kering akar, jumlah buah, dan bobot buah. Eco-enzym juga dapat mempercepat reaksi biokimia karena kandungan enzim lipase, amilase, dan protease (Galintin et al., 2021). Keberadaan enzim tersebut memacu reaksi metabolisme pada tumbuhan untuk menghasilkan senyawa sederhana yang diperlukan untuk pertumbuhan dan pembentukan organ.



Gambar 1. Pengaruh pemberian eco-enzym dan PGPR terhadap jumlah buah per tanaman.

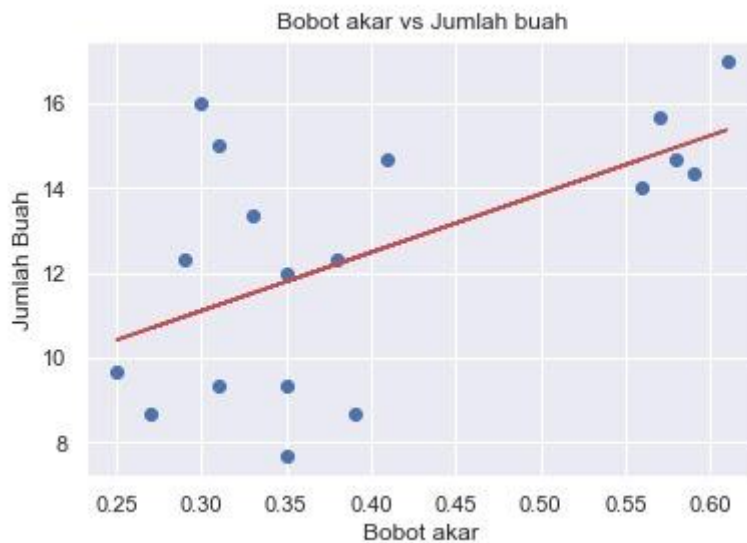
Pada gambar 1 dan 2 terlihat tanaman yang mendapatkan perlakuan eco-enzym mempunyai jumlah buah dan bobot buah per tanaman lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan PGPR. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara K, Mg, B, Fe, dan Zn dalam eco-enzym lebih besar dibandingkan dalam PGPR (Tabel 1.). Unsur-unsur tersebut berperan dalam aktivasi enzim dan sintesis protein, metabolisme karbohidrat, pembelahan sel, pembentukan klorofil, serta perkembangan akar. Oleh karena itu tanaman yang diberi eco-enzym mempunyai pertumbuhan dan produksi lebih tinggi dibandingkan kontrol dan PGPR.



Gambar 2. Pengaruh pemberian eco-enzym dan PGPR terhadap bobot buah per tanaman.

Aplikasi PGPR dapat meningkatkan jumlah buah mentimun, tetapi tidak dapat meningkatkan bobot buah. PGPR dapat meningkatkan bobot buah jika diaplikasikan bersama eco-enzym. PGPR mengandung mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan unsur hara dan ketersediaan unsur hara bagi tanaman, disamping itu dalam PGPR mengandung hormon IAA, sitokinin, asam giberelat, etilen, meningkatkan fiksasi nitrogen, pelarut P, dan meningkatkan penyerapan unsur hara dan air (Gupta et al., 2021).

Hasil analisis korelasi menunjukkan adanya korelasi positif dan significant antara bobot kering akar dengan jumlah buah ($r = 0,58$). Hal tersebut menunjukkan semakin berat bobot kering akar maka jumlah buah juga semakin banyak.



Gambar 3. Grafik korelasi antara bobot kering akar dengan jumlah buah.

Akar merupakan organ tanaman yang berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman, termasuk untuk pembentukan buah. Aplikasi eco-enzym dapat meningkatkan bobot kering akar tanaman sehingga akan berpengaruh terhadap produksi tanaman (jumlah buah).

KESIMPULAN

Penggunaan eco-enzym dapat meningkatkan bobot kering akar 0,59 g dan berbeda nyata dengan kontrol 0,36 g. Eco-enzym juga dapat meningkatkan jumlah buah, tanaman yang diberi eco-enzym mempunyai jumlah buah sebanyak 51 dan berbeda nyata dengan kontrol yang mempunyai jumlah buah sebanyak 28,33. Tanaman yang dipupuk eco-enzym mempunyai bobot buah 4962,9 g, dan berbeda nyata dengan kontrol dengan bobot buah 2255,7 g. Penggunaan PGPR akar bambu dapat meningkatkan jumlah buah sebanyak 40,67, demikian pula dengan PGPR bonggol pisang (42,33) dan berbeda nyata dengan kontrol (28,33). PGPR akar bambu yang diaplikasikan dengan eco-enzym mempunyai bobot buah per tanaman sebesar 3465,8 g dan berbeda nyata dengan kontrol (2255,7 g). Tanaman yang dipupuk PGPR bonggol pisang yang diaplikasikan bersama-sama eco-enzym mempunyai bobot buah per tanaman sebesar 3771,8 g dan berbeda nyata dengan kontrol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memberikan dana penelitian melalui LPDP dalam skema penelitian Riset Keilmuan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Pandowoharjo Sleman DIY, khususnya masyarakat Dukuh Sawahan sebagai mitra dalam penelitian Riset Keilmuan. Ucapan terima kasih kepada LPPM Universitas PGRI Yogyakarta yang telah memfasilitasi.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2021. Produksi Tanaman Sayuran 2021. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html> (10 Agustus 2022).
- Galintin, O., Rasit, N., & Hamzah, S. (2021). Production and characterization of eco enzyme produced from fruit and vegetable wastes and its influence on the aquaculture sludge. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 11(3), 10205–10214. <https://doi.org/10.33263/BRIAC113.1020510214>
- Gupta, K., Dubey, N. K., Singh, S. P., Kheni, J. K., Gupta, S., & Varshney, A. (2021). *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR): Current and Future Prospects for Crop Improvement BT - Current Trends in*

- Microbial Biotechnology for Sustainable Agriculture* (A. N. Yadav, J. Singh, C. Singh, & N. Yadav (eds.); pp. 203–226). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6949-4_9
- 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), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/716/1/012016>
- Husnihuda, M. I., Sarwiti, R., & Susilowati, Y. E. (2017). Respon Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis*, L.) pada Pemberian PGPR Akar Bambu dan Komposisi Media Tanam. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika*, 2(1), 13–16.
- Inrianti, S. T., & Seplin Paling. (2019). Pembuatan Mikroorganisme Lokal Bonggol Pisang pada Kelompok Tani Tunas Harapan Distrik Walelagama, Jayawijaya, Papua. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 188–194. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.5.3.188-194>
- Jumiati, S., Studi, P., Fakultas, A., Universitas, P., Dosen, S., Studi, P., Fakultas, A., & Universitas, P. (2021). TERHADAP KEJADIAN PENYAKIT MOLER SERTA PRODUKSI PADA BAWANG WAKEGI (*Allium x wakegi* Araki). 9(April), 461–469.
- Lubabah, M., Sugianto, A., & Djuhari, D. (2013). *Jurnal agronisma*. 1(1), 46–58.
- Maspary. (2012). *Apa Kehebatan MOL Bonggol Pisang*. Gramedia.
- Meena, V. S., Maurya, B. R., Verma, J. P., & Meena, R. S. (2016). Potassium solubilizing microorganisms for sustainable agriculture. *Potassium Solubilizing Microorganisms for Sustainable Agriculture*, 1–331. <https://doi.org/10.1007/978-81-322-2776-2>
- Mulyani, A. P., & Firmansyah, A. (2020). Etika Lingkungan Hidup Dalam Program Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Pertanian Ramah Lingkungan (Kasus Kelompok Tani Patra Rangga, Kabupaten Subang). *Jurnal Resolusi Konflik, CSR Dan Pemberdayaan (CARE)*, 5(1), 22–29.
- Natanael, J., & Rotua Valentina Banjarnahor, D. (2021). Pengaruh Beberapa Campuran Kompos Cair Terhadap Pertumbuhan , Hasil Panen Dan Kandungan Vitamin C Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var . *acephala*) Effect Of Mixed Liquid Compost on Growth , Yield , And Vitamin C Content Of Kale. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(2), 158–166.
- Pratiwi, F. M. dan M. (2017). Pengaruh Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobakteria (PGPR) dari Akar Bambu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agrotropika Hayati*, 4.
- Putri, E. W., Alibasyah, L. M. P., Mawaddah, H., Paudi, R. I., Studi, P., Biologi, P., & Tadulako, U. (2019). Efek Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Dari Akar Bambu , Akar Kacang Hijau , dan Akar Putri Malu terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L .) serta Pemanfaatannya sebagai Bahan Ajar *Effects of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (P. 7(2)*, 475–481.
- Rahayu, H. S. P., & Herawati. (2021). Keberlanjutan Penerapan Teknologi Padi Sawah Ramah Lingkungan dalam Aspek Kapasitas Petani dan Sifat Inovasi di Sulawesi Tengah. *Jurnal Penyuluhan*, 17(2), 228–236. <https://doi.org/10.25015/17202133534>
- Rochyani, N.-, Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). ANALISIS HASIL KONVERSI ECO ENZYME MENGGUNAKAN NENAS (*Ananas comosus*) DAN PEPAYA (*Carica papaya* L.). *Jurnal Redoks*, 5(2), 135. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.5060>
- Satriawi, W., Tini, E. W., & Iqbal, A. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Limbah Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 116. <https://doi.org/10.25181/jppt.v19i2.1407>

Purwaningsih, dkk : Respon Pertumbuhan Dan Produksi Mentimun Baby (Cucumis Sativus L.).....

Septitasari, A. W., Irawan, B., Agustrina, R., & Wahyuningsih, S. (2021). Aplikasi Teh Kompos dan Media Serbuk Kelapa Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(November 2020), 73–77.

Syamsiah, M., & Royani. (2014). Respon pertumbuhan dan produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) terhadap pemberian PGPR (plant growth promoting rhizobakteri) dari akar bambu dan urine kelinci. *Agroscience*, 4(2), 109–114.

Triadiawarman, D., Rudi, R., & Sarido, L. (2020). Pengaruh Berbagai Jenis POC dan Dosis PGPR Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculenthus*). *Jurnal Pertanian Terpadu*, 8(2), 226–235. <https://doi.org/10.36084/jpt.v8i2.274>

Wiryo, B., Sugiarta, S., Muliatiningsih, M., & Suhairin, S. (2021). Efektivitas Pemanfaatan Eco Enzyme untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Sawi dengan Sistem Hidroponik DFT. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*, 2(1), 63–68. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/SEMNASPUMMAT/article/view/6798>

Yulistiana, E., Widowati, H., & Sutanto, A. (2020). PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA (PGPR) DARI AKAR BAMBU APUS (*Gigantochola apus*) MENINGKATKAN PERTUMBUHAN TANAMAN. *Biolova*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.24127/biolova.v1i1.23>