



Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum Annuum*) dengan Menggunakan *Eco Enzym* dan Media Tanam yang Berbeda

Muh Arham^{1*}, Jusman Tang², Muhammad Faisal Saade³, Muhammad Aksan⁴

^{1,2,3,4}Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang, Indonesia

E-mail: arhammuh12@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 2025-08-05 Revised: 2025-09-12 Published: 2025-10-07	This research was motivated by the decline in the productivity of chili pepper (<i>Capsicum annuum</i>) in Indonesia due to excessive use of inorganic fertilizers, highlighting the need for liquid organic fertilizer alternatives such as bio-enzyme derived from organic waste. The objective of this study was to analyze the effects of bio-enzyme concentrations and planting media types on the growth and yield of chili pepper plants. The experiment employed a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors: four levels of bio-enzyme concentrations (5, 10, 15, and 20 ml/L) and four planting media compositions (topsoil, topsoil + goat manure 75:25, 50:50, and 25:75), replicated three times to obtain 48 experimental units. Data were analyzed using GLM Repeated Measures followed by Tukey's test. The results indicated that the interaction significantly affected leaf number, flower number, and fruit yield ($p < 0.05$), but not plant height. The treatment of 10 ml/L bio-enzyme on a 50:50 mixture of topsoil and goat manure (M3P2) produced the highest performance with an average of 86.67 leaves, 88.00 flowers, and 36.33 fruits, which were significantly different from other treatments. Thus, applying bio-enzyme at an optimal concentration combined with balanced soil and manure media proved effective in enhancing chili pepper productivity and supporting sustainable agriculture.
Keywords: <i>Chili Pepper;</i> <i>Bio-Enzyme;</i> <i>Planting Media;</i> <i>GLM;</i> <i>Yield.</i>	

Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2025-08-05 Direvisi: 2025-09-12 Dipublikasi: 2025-10-07	Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya produktivitas tanaman cabai (<i>Capsicum annuum</i>) di Indonesia akibat penggunaan pupuk anorganik berlebihan, sehingga diperlukan alternatif pupuk organik cair seperti <i>bio enzim</i> dari limbah organik. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh konsentrasi bio enzim dan jenis media tanam terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman cabai. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu empat taraf konsentrasi bio enzim (5, 10, 15, dan 20 ml/L) serta empat komposisi media tanam (top soil, campuran top soil dan kotoran kambing dengan perbandingan 75:25, 50:50, dan 25:75), diulang tiga kali sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Data dianalisis dengan <i>GLM Repeated Measures</i> dan dilanjutkan dengan <i>uji Tukey</i> . Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap jumlah daun, jumlah bunga, dan jumlah buah, tetapi tidak berpengaruh signifikan pada tinggi tanaman. Perlakuan konsentrasi <i>bio enzim</i> pada konsentrasi optimal dengan media tanam seimbang antara top soil dan kotoran kambing terbukti efektif meningkatkan produktivitas tanaman cabai serta mendukung pertanian berkelanjutan.
Kata kunci: <i>Tanaman Cabai;</i> <i>Bio Enzim;</i> <i>Media Tanam;</i> <i>GLM;</i> <i>Hasil Tanaman.</i>	

I. PENDAHULUAN

Tanaman cabai (*Capsicum annuum*) merupakan salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Cabai berperan penting tidak hanya sebagai bahan konsumsi sehari-hari, tetapi juga sebagai komoditas strategis yang dapat memengaruhi inflasi akibat fluktuasi harga musiman (Sofiarani & Ambarwati, 2020). Kandungan gizi seperti vitamin A dan C serta cita rasa pedas khas membuat cabai menjadi bumbu utama dalam berbagai masakan dan memiliki permintaan pasar yang tinggi (Riska & Rahmawati, 2020; Yumte et al., 2023).

Produktivitas cabai di Indonesia cenderung fluktuatif dan belum mampu memenuhi kebutuhan pasar secara konsisten. Salah satu penyebabnya adalah tingginya ketergantungan petani pada pupuk anorganik. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dalam jangka panjang berpotensi menurunkan kualitas tanah dan mengganggu keseimbangan ekosistem (Salsabila & Winarsih, 2023). Kondisi ini mendorong perlunya alternatif pemupukan yang lebih ramah lingkungan, berkelanjutan, serta efisien dalam biaya produksi. Salah satu inovasi yang berkembang adalah *eco enzym*, yaitu larutan hasil fermentasi limbah organik yang

mengandung enzim, asam organik, serta unsur hara yang dapat berfungsi sebagai pupuk organik cair sekaligus memperbaiki kesuburan tanah (Ranisa et al., 2024; Zultaqawa et al., 2023).

Selain pemupukan, pemilihan media tanam juga menjadi faktor penting dalam menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Media tanam yang diperkaya dengan bahan organik, seperti kotoran kambing atau arang sekam, dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, serta mendukung ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Yahya et al., 2023). Kombinasi media tanam yang tepat dengan aplikasi eco enzim diharapkan mampu meningkatkan efisiensi penyerapan hara, memperkuat pertumbuhan vegetatif, dan mendorong produktivitas generatif cabai.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian berbagai konsentrasi eco enzim pada beberapa jenis media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana interaksi antara konsentrasi eco enzim dan komposisi media tanam dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman dan jumlah daun) serta produktivitas generatif (jumlah bunga dan buah) tanaman cabai.

II. METODE PENELITIAN

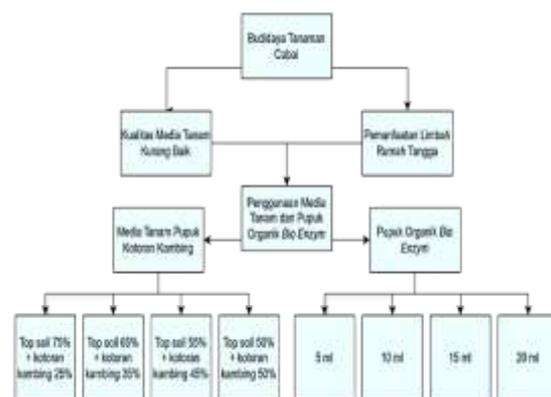
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Terdapat dua faktor yang diuji, yaitu media tanam dan konsentrasi eco enzim. Faktor media tanam terdiri atas empat taraf, yaitu M1 = 100% top soil, M2 = 75% top soil + 25% kotoran kambing, M3 = 50% top soil + 50% kotoran kambing, dan M4 = 25% top soil + 75% kotoran kambing. Faktor konsentrasi eco enzim juga terdiri atas empat taraf, yaitu P1 = 5 ml/L, P2 = 10 ml/L, P3 = 15 ml/L, dan P4 = 20 ml/L. Kombinasi kedua faktor menghasilkan 16 perlakuan, yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 48 unit percobaan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2025 di lahan percobaan di Kecamatan Baranti, Kabupaten Sidenreng Rappang, yang memiliki iklim tropis dengan suhu harian rata-rata 25–32°C, kelembaban 65–80%, dan intensitas cahaya penuh.

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi benih cabai varietas Dewata 43, eco

enzym hasil fermentasi limbah organik rumah tangga berupa sayur dan buah, top soil, serta kotoran kambing. Alat penelitian mencakup polybag berukuran 40 × 40 cm, timbangan digital, gelas ukur, galon fermentasi, meteran, ajir bambu, tali rafia, alat tulis, kertas label, serta kamera dokumentasi. Persiapan media dilakukan sesuai perlakuan, sedangkan eco enzim diperoleh melalui fermentasi limbah organik dengan gula merah dan air dalam perbandingan 3:1:10 selama 14–21 hari. Benih cabai disemai terlebih dahulu selama 21 hari, kemudian dipindahkan ke polybag sesuai perlakuan dengan satu bibit tiap polybag.

Perlakuan eco enzim diberikan seminggu sekali sesuai taraf konsentrasi masing-masing. Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman dua kali sehari pada pagi dan sore, penyiangan gulma secara manual, serta pemasangan ajir pada umur 21 HST untuk menopang pertumbuhan tanaman. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah bunga (kuntum), dan jumlah buah (buah) sesuai fase pertumbuhan cabai, mulai umur 14 HST hingga panen pada umur 70–77 HST.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan General Linear Model (GLM) Repeated Measures dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS 25.0. Uji asumsi berupa normalitas dan homogenitas dilakukan terlebih dahulu untuk memastikan kelayakan data. Apabila terdapat perbedaan signifikan antarperlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf kepercayaan 95% untuk menentukan perlakuan terbaik. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai alur pelaksanaan penelitian, berikut disajikan diagram alir metode penelitian yang mencakup tahapan mulai dari persiapan media tanam, pembuatan eco enzim, penyemaian, perlakuan, pemeliharaan, hingga analisis data pada gambar 1 sebagai berikut:



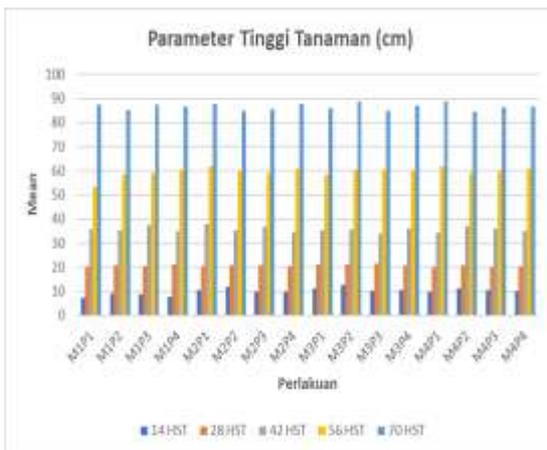
Gambar 3. Grafik Profil Parameter Jumlah Daun

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Tinggi Tanaman

Hasil analisis menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi eco enzym dan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman cabai pada semua umur pengamatan ($p > 0,05$). Pertumbuhan tinggi tanaman relatif seragam antarperlakuan, dengan rata-rata mencapai 55–59 cm pada 70 HST. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor genetik varietas Dewata 43 lebih dominan dalam memengaruhi pertumbuhan tinggi dibanding pengaruh perlakuan. Dengan demikian, pemberian eco enzym maupun variasi media tanam lebih berperan pada peningkatan organ vegetatif lain seperti jumlah daun. Untuk memperlihatkan pola pertumbuhan tinggi tanaman cabai pada berbagai perlakuan, disajikan pada gambar 2 grafik profil berikut:

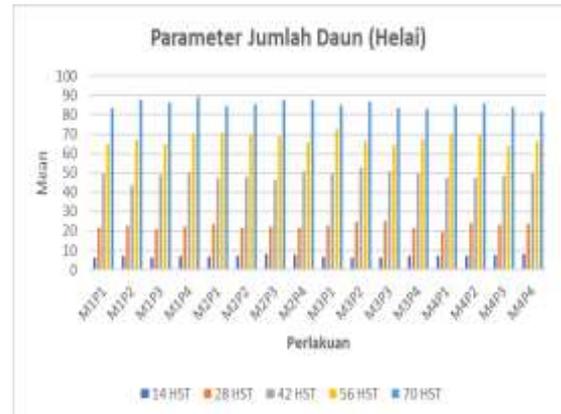


Gambar 2. Grafik Profil Parameter Tinggi Tanaman

2. Jumlah Daun

Berbeda dengan tinggi tanaman, interaksi perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun ($p < 0,05$). Kombinasi media top soil + kotoran kambing (50:50) dengan konsentrasi eco enzym 10 ml/L (M3P2) menghasilkan jumlah daun tertinggi, yaitu 86,67 helai pada 70 HST. Jumlah daun yang lebih banyak mencerminkan meningkatnya luas permukaan fotosintesis, sehingga mendukung proses pembentukan karbohidrat dan energi bagi pertumbuhan. Hasil ini menunjukkan bahwa komposisi media tanam yang seimbang dengan tambahan pupuk organik serta dosis eco enzym yang tepat mampu untuk mengoptimalkan

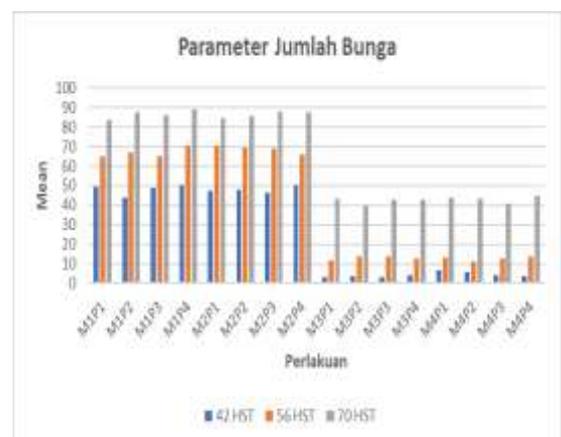
pertumbuhan vegetatif cabai. Perbedaan jumlah daun antarperlakuan dapat dilihat lebih jelas pada gambar 3 grafik profil yang ditampilkan berikut:



Gambar 3. Grafik Profil Parameter Jumlah Daun

3. Jumlah Bunga

Hasil pengamatan jumlah bunga juga menunjukkan adanya pengaruh nyata dari interaksi perlakuan ($p < 0,05$). Perlakuan M3P2 menghasilkan jumlah bunga terbanyak, yaitu 88 kuntum, berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Temuan ini memperkuat dugaan bahwa eco enzym tidak hanya menyediakan unsur hara, tetapi juga mengandung senyawa bioaktif hasil fermentasi yang dapat menstimulasi pembungaan. Peningkatan jumlah bunga merupakan faktor penting karena berhubungan langsung dengan potensi jumlah buah yang akan dihasilkan. Pola perkembangan jumlah bunga tanaman cabai pada tiap perlakuan ditunjukkan pada gambar 4 grafik profil berikut:



Gambar 4. Grafik Profil Parameter Jumlah Bunga

4. Jumlah Buah

Jumlah buah yang dipanen pada 70 HST dipengaruhi nyata oleh kombinasi media tanam dan konsentrasi eco enzim ($p < 0,05$). Perlakuan terbaik kembali ditunjukkan oleh M3P2 dengan rata-rata 36,33 buah per tanaman. Hasil ini sejalan dengan peningkatan jumlah daun dan bunga yang lebih tinggi pada perlakuan tersebut. Pemberian eco enzim dengan konsentrasi optimal terbukti dapat meningkatkan ketersediaan hara, memperbaiki kualitas media tanam, dan memperkuat aktivitas mikroba, sehingga mendukung pembentukan buah lebih maksimal. Gambaran jumlah buah hasil panen cabai pada berbagai kombinasi perlakuan disajikan pada gambar 5 grafik profil berikut.



Gambar 5. Grafik Profil Parameter Jumlah Buah

B. Pembahasan

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa eco enzim berperan positif terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman cabai, terutama pada dosis 10 ml/L yang dikombinasikan dengan media top soil + kotoran kambing (50:50). Dosis yang lebih tinggi (15–20 ml/L) tidak memberikan peningkatan tambahan, bahkan cenderung menurunkan produktivitas. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat dosis optimum eco enzim yang sesuai dengan kebutuhan fisiologis tanaman cabai. Hasil ini sejalan dengan penelitian Nugroho et al. (2023) yang menemukan bahwa aplikasi eco enzim dengan dosis tepat mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif kopi robusta, sedangkan dosis berlebih justru tidak efektif. Demikian pula, Soverda et al. (2023) melaporkan bahwa eco enzim pada dosis moderat lebih berpengaruh positif terhadap pertumbuhan bawang merah dibanding dosis tinggi.

Selain itu, efektivitas kombinasi media top soil dengan kotoran kambing juga sejalan dengan penelitian Yahya et al. (2023) yang menunjukkan bahwa pupuk kandang mampu memperbaiki sifat fisik tanah dan meningkatkan ketersediaan hara makro. Penelitian Ranisa et al. (2024) menegaskan bahwa penggunaan eco enzim pada tanaman hortikultura dapat memperbaiki kondisi mikrobiologi tanah, sehingga memperkuat peran media organik sebagai penopang pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, interaksi positif antara eco enzim dan media organik terbukti mampu mendukung pembentukan daun, bunga, dan buah secara lebih optimal.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada evaluasi kombinasi eco enzim dengan komposisi media tanam yang berbeda pada varietas cabai Dewata 43. Hasil yang diperoleh menegaskan potensi eco enzim sebagai pupuk organik cair ramah lingkungan yang dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik (Zultaqawa et al., 2023). Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan teknologi budidaya cabai berkelanjutan yang efisien, murah, dan mendukung sistem pertanian organik.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian eco enzim pada berbagai konsentrasi dengan kombinasi media tanam berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai (*Capsicum annum*) varietas Dewata 43. Interaksi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, tetapi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, jumlah bunga, dan jumlah buah. Perlakuan terbaik ditunjukkan oleh kombinasi media top soil + kotoran kambing (50:50) dengan konsentrasi eco enzim 10 ml/L (M3P2), yang mampu menghasilkan jumlah daun, bunga, dan buah tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Temuan ini menegaskan bahwa eco enzim berpotensi menjadi pupuk organik cair yang efektif dalam mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif cabai, serta dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik. Implikasi penelitian ini adalah penggunaan eco enzim pada dosis optimum dengan kombinasi media tanam organik dapat diterapkan sebagai

strategi budidaya cabai yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

B. Saran

Penelitian selanjutnya perlu mengkaji penerapan eco enzym pada skala yang lebih luas, dengan berbagai varietas tanaman hortikultura, sehingga hasilnya dapat memperkuat pengembangan pupuk organik cair ramah lingkungan dan mendukung pertanian berkelanjutan.

DAFTAR RUJUKAN

- Ranisa, D., Siregar, R., & Haryanto, A. (2024). Aplikasi eco enzym dalam meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 15(1), 55–64.
- Riska, M., & Rahmawati, N. (2020). Kandungan gizi dan manfaat cabai (*Capsicum annuum L.*) bagi kesehatan. *Jurnal Pangan Fungsional*, 5(2), 115–123.
- Salsabila, F., & Winarsih, S. (2023). Dampak penggunaan pupuk kimia jangka panjang terhadap kualitas tanah dan lingkungan. *Jurnal Agroekologi Indonesia*, 12(1), 44–53.
- Sofiarani, E., & Ambarwati, D. (2020). Analisis fluktuasi harga cabai dan implikasinya terhadap inflasi di Indonesia. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 16(3), 201–210.
- Soverda, S., Marzuki, A., & Fadilah, R. (2023). Respon bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) terhadap pemberian eco enzym dengan konsentrasi berbeda. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 14(3), 223–231.
- Susanti, L., & Harahap, R. (2021). Peranan pupuk organik cair dalam meningkatkan produktivitas tanaman hortikultura. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Berkelanjutan*, 2(1), 88–95.
- Utami, T. S., & Wibowo, H. (2022). Teknologi pemupukan ramah lingkungan berbasis biofertilizer untuk pertanian berkelanjutan. *Buku Seri Teknologi Pertanian Berkelanjutan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wahyudi, R., & Lestari, M. (2021). Pupuk organik sebagai solusi alternatif mengurangi ketergantungan pupuk anorganik. *Jurnal Agroteknologi Nusantara*, 9(2), 77–86.
- Yahya, A., Sari, D. P., & Mahmud, T. (2023). Peran pupuk kandang dalam memperbaiki sifat fisik tanah dan ketersediaan unsur hara pada tanaman sayuran. *Agrovigor: Jurnal Ilmu Pertanian*, 19(2), 87–95.
- Yumte, A., Sulaiman, A., & Rahmat, M. (2023). Peran cabai sebagai komoditas hortikultura strategis di Indonesia. *Jurnal Agribisnis dan Pembangunan*, 11(1), 33–42.
- Zulkarnain, M., & Fitriani, R. (2022). Media tanam organik untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(2), 144–152.
- Zultaqawa, M. I., Ramadhan, R., & Lestari, F. (2023). Potensi eco enzym sebagai pupuk organik cair ramah lingkungan pada sistem pertanian berkelanjutan. *Jurnal Inovasi Pertanian Berkelanjutan*, 8(1), 33–42.