



Efektivitas Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan *Eco Enzyme* terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum L.*)

Prayoga¹, Najla Lubis^{2*}, Desi Sri Pasca Sari Sembiring³

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

²⁻³Magister Ilmu Pertanian, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

*Penulis Korespondensi: najlalubis@dosen.pancabudi.ac.id

Abstract. Basil (*Ocimum basilicum L.*) is a horticultural plant widely used as a fresh vegetable and herbal ingredient. Efforts to increase basil growth and production can be achieved through environmentally friendly organic fertilization, one of which is the use of cow manure and eco-enzymes. The purpose of this study was to determine the response due to the provision of eco enzyme and cow manure on the growth and production of basil plants. This research method used a factorial randomized block design (RAK) with two factors. The first factor was the provision of cow manure with 4 levels, namely S0 = no treatment, S1 = 200g, S2 = 300g, S3 = 400g. The second factor was the provision of EE with 4 levels, namely E0 = no treatment, E1 = 10ml, E2 = 20ml, E3 = 30ml. The observation parameters of this study were plant height, stem diameter, number of primary branches, fresh weight, root length, flowering age. The results of this study are expected to provide recommendations for effective organic fertilization to increase basil plant productivity sustainably.

Keywords: Basil; Cattle Manure; Eco Enzyme; Plant Growth; Plant Production.

Abstrak. Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) merupakan tanaman hortikultura yang banyak dimanfaatkan sebagai sayuran segar dan bahan herbal. Upaya peningkatan pertumbuhan dan produksi kemangi dapat dilakukan melalui pemupukan organik yang ramah lingkungan, salah satunya menggunakan pupuk kandang sapi dan *eco enzyme*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon akibat pemberian *eco enzyme* dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kemangi. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian pupuk kandang sapi dengan 4 taraf yaitu S0 = tanpa perlakuan, S1 = 200g, S2 = 300g, S3 = 400g. Faktor kedua adalah pemberian EE dengan 4 taraf yaitu E0 = tanpa perlakuan, E1 = 10ml, E2 = 20ml, E3 = 30ml. Parameter pengamatan penelitian ini adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang primer, bobot segar, panjang akar, umur berbunga. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi pemupukan organik yang efektif untuk meningkatkan produktivitas tanaman kemangi secara berkelanjutan.

Kata Kunci: *Eco Enzyme*; Kemangi; Pertumbuhan Tanaman; Produksi Tanaman; Pupuk Kandang Sapi.

1. LATAR BELAKANG

Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) merupakan tanaman semusim dari famili Lamiaceae yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini memiliki kandungan senyawa bioaktif, vitamin, dan nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan, sehingga sering dimanfaatkan sebagai bahan kuliner, tanaman biofarmaka, serta tanaman hias (Nurfitriyah et al., 2022; Rajwana et al., 2026). Kemangi juga dikenal memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan serta masa panen yang relatif singkat, yaitu sekitar lima minggu setelah tanam (Prasetyo et al., 2025; Sipos et al., 2021).

Dalam budidaya kemangi, ketersediaan unsur hara menjadi faktor penting untuk mendukung pertumbuhan optimal dan kualitas hasil. Penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dapat menurunkan kesuburan tanah dan menimbulkan dampak negatif terhadap

lingkungan. Oleh karena itu, pemupukan organik menjadi alternatif yang lebih berkelanjutan (Hakim et al., 2023; Waruwu & Lase, 2025).

Pupuk kandang sapi dan *Eco enzyme* (EE) merupakan sumber pupuk organik yang berpotensi meningkatkan kesuburan tanah serta pertumbuhan tanaman (Lubis et al., 2022). Manajemen pemupukan menjadi faktor penting dalam keberhasilan budidaya (Gultom et al., 2022). Pupuk kandang sapi mengandung unsur hara makro dan mikro yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Penggunaan pupuk kandang sapi dalam takaran bertingkat mampu meningkatkan berbagai komponen pertumbuhan tanaman jagung manis (Setiono & Azwarta, 2020). Sementara itu, *eco enzyme* merupakan hasil fermentasi limbah organik yang mengandung mikroorganisme dan senyawa bioaktif yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dan mendukung pertumbuhan tanaman. *Eco enzyme* berwarna coklat gelap dan memiliki aroma fermentasi asam segar, dengan pH berkisar 4 dan C-organik 0.90%; N 0.09%; P 0.01 %; K 0.12% (Salsabila, 2023). Meskipun demikian, penelitian mengenai penggunaan *eco enzyme* pada tanaman hortikultura, khususnya kemangi, masih terbatas. Oleh sebab itu, perlu dilakukan kajian ilmiah untuk mengetahui efektivitas pemberian pupuk kandang sapi dan *eco enzyme* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kemangi. Potensi pemberian EE kepada tanaman bawang merah sudah dilakukan sebelumnya, dengan hasil dapat meningkatkan jumlah daun dan bobot umbi per sampel, namun berpengaruh tidak nyata pada parameter tinggi tanaman (L Lubis et al., 2022; Sianipar, 2026). Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menguji dosis yang tepat dan efektif untuk pertumbuhan tanaman pada jurnal penelitian mahasiswa Universitas Muhammadiyah Palembang menyatakan bahwa, telah dilaksanakan penelitian “Aplikasi *Eco-enzyme* Untuk Meningkatkan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Sawi (*Brassica sp*) di Polybag” di dapatkan hasil yaitu pengaruh interaksi dari aplikasi *eco-enzym* berpengaruh nyata, tinggi tanaman (cm), jumlah daun (cm), panjang daun (cm), berat segar tanaman (g). Dengan dosis terbaik 10 ml/l air (Ridwan et al., 2023; Telaumbanua et al., 2025).

Penggunaan pupuk kandang sapi dan *eco enzyme* dalam budidaya kemangi diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, tanpa menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan. Namun, perlu dilakukan kajian ilmiah untuk mengetahui sejauh mana efektivitas kombinasi maupun masing-masing perlakuan terhadap pertumbuhan kemangi.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di lahan percobaan, di kotamadya Binjai, provinsi Sumatera Utara. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, polibag, cutter, meteran, penggaris, gembor, tray semai, terpal. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kemangi, pupuk kandang sapi, *eco enzyme*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor, 16 perlakuan, dan 3 blok sehingga diperoleh jumlah plot keseluruhan 48 plot perlakuan penelitian.

Faktor 1 : Pemberian pupuk kandang sapi dengan simbol "S" terdiri dari 4 taraf pemberian yaitu : S0 = 0 (tanpa perlakuan)

S1 = 200 g/polybag S2 = 300 g/polybag S3 = 400 g/polybag

Faktor 2 : Pemberian *eco enzyme* dengan simbol "E" terdiri dari 4 taraf pemberian yaitu:

E0 = 0 (tanpa perlakuan)

E1 = 10 ml/liter air/polybag E2 = 20 ml/liter air/polybag

E3 = 30 ml/liter air/polybag

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kemangi, pupuk kandang sapi, *eco enzyme*. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, polibag, cutter, meteran, penggaris, gembor, tray semai, terpal.

Pembuatan Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi difermentasi terlebih dahulu sebelum dibuat menjadi pupuk organik. Proses penguraian bahan organik (kotoran sapi, urin, sisa pakan, dan alas kandang) oleh mikroorganisme (bakteri, jamur, atau mikroba fermentasi) dalam kondisi terkontrol sehingga menghasilkan pupuk kandang matang/kompos yang lebih stabil, tidak berbau, dan aman untuk tanaman. Berikut ini mengenai bahan-bahan untuk pembuatannya yaitu kotoran sapi (*faces*), EM4, air. Cara membuatnya yaitu campurkan kotoran sapi dengan EM4 yang sudah dilarutkan dengan air, aduk rata lalu bentuk gundukan, tutup dengan terpal atau karung goni untuk menjaga kelembapan, jaga kelembapan sekitar 50-60% (tidak terlalu kering, tidak terlalu basah), lakukan pembalikan pupuk 5-7 hari untuk memberi oksigen. Setelah 7-10 hari pupuk kotoran sapi sudah bisa digunakan.

Pembuatan Eco Enzyme

Eco enzyme merupakan pupuk cair hasil fermentasi limbah organik yang mempunyai berbagai manfaat, antara lain sebagai pembersih alami, pupuk organik cair, disinfektan alami (hand sanitizer) (Warsito et al., 2023). Bahan-bahan pembuatan *eco enzyme* adalah menggunakan perbandingan (prinsip) bio yaitu perbandingan gula/molases : limbah organik : air adalah 1 : 3 : 10 (Yulistia & Chimayati, 2021). Untuk penelitian ini dilakukan pembuatan EE dengan gula merah 1 kg, kulit buah 3 kg, dan 10 L air (yang tidak mengandung kaporit). Proses pembuatannya adalah bahan limbah organik berupa kulit buah dipotong-potong kecil atau dicincang terlebih dahulu, kemudian dicampurkan dengan air, gula merah/molases dan semua bahan yang dimasukkan ke dalam wadah. Campuran semua bahan tersebut diaduk hingga menjadi homogen. Setelah proses pencampuran selesai, maka wadah yang berisi bahan EE tersebut ditutup rapat karena proses berlangsung secara anaerob (tidak memerlukan udara).

Pengendalian Hama

Dalam praktik budidaya, petani umumnya mengandalkan pestisida kimia untuk pengendalian hama karena dianggap memberikan hasil yang cepat dan efektif (Puspasari et al., 2023). Seiring meningkatnya kesadaran terhadap pentingnya pertanian ramah lingkungan, pestisida nabati mulai dikembangkan sebagai alternatif pengendalian hama yang lebih aman dan berkelanjutan (Listiyani, 2025). Berbagai penelitian di kawasan Asia Tenggara menunjukkan bahwa pestisida nabati berbasis bahan lokal, seperti bawang putih dan bahan nabati lainnya, efektif dalam menekan populasi hama utama pada tanaman sayuran apabila diaplikasikan secara tepat dan terintegrasi dengan praktik budidaya yang baik (Prasetya et al., 2025). Selain itu ada juga pestisida nabati yang ramah lingkungan, salah satu jenis pestisida nabati yang semakin populer adalah asap cair (Sri et al., 2025).

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah cabang primer, umur berbunga, panjang akar (mm), bobot segar tanaman (g). Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada umur 2, 3, 4, MST dengan interval waktu seminggu sekali, ukur mulai dari patok sandar hingga titik tumbuh tertinggi (pucuk tanaman), pastikan tanaman berdiri tegak dan mistar sejajar batang. Pengamatan diameter batang dilakukan pada umur 2, 3, 4, MST dengan interval waktu seminggu sekali, ukur pada 1–2 cm di atas patok sandar (pangkal batang utama). Jika batang tidak bulat sempurna, bisa ambil rata-rata dari dua pengukuran (tegak lurus). Pengamatan jumlah cabang primer dilakukan pada umur 3, 4, 5, MST dengan interval seminggu sekali, hitung semua cabang yang muncul dari ruas batang utama (bukan cabang sekunder), lakukan penghitungan visual manual pada tiap tanaman. Pengamatan umur

berbunga dilakukan pada umur 6 MST, dengan cara catat hari sejak tanam (HST = Hari Setelah Tanam) amati setiap hari hingga terlihat kuncup bunga pertama, waktu yang tercatat adalah umur berbunga. Pengamatan panjang akar dilakukan pada umur 6 MST, dengan cara dicabut, bersihkan akar dari tanah ukur dari pangkal akar (tepat di bawah batang) hingga ujung akar terpanjang, jika akar bercabang, yang dihitung adalah akar utama. Pengamatan bobot segar tanaman dilakukan pada umur 6 MST, dengan cara panen tanaman secara utuh (akar, batang, daun) cuci akar dengan air bersih untuk menghilangkan tanah, tiriskan \pm 5 menit agar tidak ada air berlebih, timbang seluruh bagian tanaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman (cm)

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman dengan perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan *eco enzyme* pada umur 2,3 dan 4 MST.

Perlakuan	2 MST	3 MST	4 MST
S = Pupuk Kandang Sapi			
S0 = kontrol	13,88 aA	18,04 aA	21,28 aA
S1 = 200 g/polybag	15,59 aA	20,62 aA	23,66 aA
S2 = 300 g/polybag	15,36 aA	22,64 aA	25,35 aA
S3 = 400 g/polybag	16,89 aA	25,33 aA	26,94 aA
E = Eco enzyme			
E0 = kontrol	12,31 aA	17,30 aA	22,94 aA
E1 = 10 ml/liter air/polybag	14,93 aA	20,18 aA	21,09 aA
E2 = 20 ml/liter air/polybag	16,55 aA	22,13 aA	24,07 aA
E3 = 30 ml/liter air/polybag	15,26 aA	25,11 aA	26,13 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Diameter Batang (mm)

Tabel 2. Rataan diameter batang dengan perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan *eco enzyme* pada umur 2,3 dan 4 MST.

Perlakuan	2 MST	3 MST	4 MST
S = Pupuk Kandang Sapi			
S0 = kontrol	14,98 aA	19,03 aA	22,28 Aa
S1 = 200 g/polybag	15,89 aA	20,82 aA	25,96 aA
S2 = 300 g/polybag	15,36 aA	22,44 aA	24,95 aA
S3 = 400 g/polybag	14,69 aA	24,73 aA	26,44 aA
E = Eco enzyme			
E0 = kontrol	14,33 aA	20,30 aA	24,94 aA
E1 = 10 ml/liter air/polybag	15,48 aA	20,88 aA	23,09 aA
E2 = 20 ml/liter air/polybag	16,05 aA	22,53 aA	25,07 aA
E3 = 30 ml/liter air/polybag	15,06 aA	23,31 aA	26,53 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Jumlah Cabang Primer

Tabel 3. Rataan jumlah cabang primer pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan eco enzyme pada umur 2,3 dan 4 MST.

Perlakuan	2 MST	3 MST	4 MST
S = Pupuk Kotoran Sapi			
S0 = kontrol	2,0 aA	3,8 aA	5,5 aA
S1 = 200 g/polybag	2,3 aA	4,2 aA	6,0 aA
S2 = 300 g/polybag	2,6 aA	4,6 aA	6,6 aA
S3 = 400 g/polybag	3,0 aA	5,1 aA	7,2 aA
E = Eco enzyme			
E0 = kontrol	2,0 aA	3,8 aA	5,5 aA
E1 = 10 ml/liter air/polybag	2,3 aA	4,1 aA	5,9 aA
E2 = 20 ml/liter air/polybag	2,4 aA	4,4 aA	6,3 aA
E3 = 30 ml/liter air/polybag	2,6 aA	4,7 aA	6,7 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Bobot Segar Tanaman (g)

Tabel 4. Rataan bobot segar tanaman per plot pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan eco enzyme.

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman (g)
S = Pupuk Kotoran Sapi	
S0 = kontrol	171,3 aA
S1 = 200 g/polybag	174,6 aA
S2 = 300 g/polybag	178,6 aA
S3 = 400 g/polybag	182,4 aA
E = Eco enzyme	
E0 = kontrol	171,9 aA
E1 = 10 ml/liter air/polybag	174,8 aA
E2 = 20 ml/liter air/polybag	177,6 aA
E3 = 30 ml/liter air/polybag	180,2 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Panjang Akar (cm)

Tabel 5. Rataan panjang akar per plot pada pemberian pupuk kandang sapi dan eco enzyme.

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
S = Pupuk Kandang Sapi	
S0 = kontrol	18,8 aA
S1 = 200 g/polybag	19,6 aA
S2 = 300 g/polybag	20,5 aA
S3 = 400 g/polybag	21,5 aA
E = Eco enzyme	
E0 = kontrol	18,4 aA
E1 = 10 ml/liter air/polybag	19,2 aA
E2 = 20 ml/liter air/polybag	20,1 aA
E3 = 30 ml/liter air/polybag	21,0 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

Umur Berbunga

Tabel 6. Rataan umur berbunga per plot pada pemberian pupuk kandang sapi dan eco enzyme.

Perlakuan	Umur Berbunga (hari)
S = Pupuk Kandang Sapi	
S0 = kontrol	32 aA
S1 = 200 g/polybag	34 aA
S2 = 300 g/polybag	35 aA
S3 = 400 g/polybag	37 aA
E = Eco enzyme	
E0 = kontrol	31 aA
E1 = 10 ml/liter air/polybag	33 aA
E2 = 20 ml/liter air/polybag	35 aA
E3 = 30 ml/liter air/polybag	37 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Pembahasan

Pengaruh pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan tanaman kemangi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan dan produksi tanaman kemangi, yang meliputi tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, jumlah cabang primer, panjang akar, dan berat basah tanaman. Uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan S3 dengan dosis 400g memberikan hasil tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan eco enzyme. Peningkatan tinggi tanaman dan diameter batang pada perlakuan S3 diduga karena kandungan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang lebih tersedia. Nitrogen berperan penting dalam pembentukan klorofil dan jaringan vegetatif sehingga meningkatkan

pertumbuhan tinggi tanaman dan pembesaran batang. Fosfor mendukung perkembangan sistem perakaran, sedangkan kalium berperan dalam penguatan jaringan tanaman dan aktivitas enzim. Pupuk kandang sapi juga memperbaiki sifat fisik tanah, seperti struktur dan porositas tanah, sehingga aerasi dan kemampuan tanah menahan air menjadi lebih baik. Kondisi ini memungkinkan akar berkembang secara optimal dan meningkatkan penyerapan unsur hara, yang tercermin pada peningkatan panjang akar dan berat basah tanaman.

Pengaruh eco enzyme terhadap pertumbuhan tanaman kemangi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian eco enzyme berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter pertumbuhan tanaman kemangi yaitu pada jumlah cabang primer dan diameter batang. Eco enzyme mengandung mikroorganisme dan senyawa bioaktif hasil fermentasi yang mampu meningkatkan aktivitas mikroba tanah dan mempercepat proses mineralisasi bahan organik. Peningkatan pertumbuhan tanaman pada perlakuan eco enzyme diduga berkaitan dengan meningkatnya ketersediaan unsur hara mikro serta perbaikan lingkungan rhizosfer. Mikroorganisme dalam eco enzyme membantu menguraikan bahan organik menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman, sehingga pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman menjadi lebih baik.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi pupuk kandang sapi dan eco enzyme memberikan respon pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan pemberian tunggal. Kombinasi ini menunjukkan adanya sinergi antara sumber bahan organik padat (pupuk kandang sapi) dan cair (eco enzyme). Pupuk kandang sapi menyediakan bahan organik dan unsur hara makro, sedangkan eco enzyme meningkatkan efisiensi pemanfaatan unsur hara tersebut melalui aktivitas mikroba. Hal ini menyebabkan tanaman mampu tumbuh lebih optimal, ditunjukkan oleh peningkatan berat basah dan jumlah cabang primer.

4. KESIMPULAN

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan dan produksi tanaman kemangi. Perlakuan pupuk kandang sapi dengan dosis 400 g (S3) memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, jumlah cabang primer, panjang akar, dan berat basah tanaman. Pemberian *eco enzyme* memberikan pengaruh terhadap beberapa pertumbuhan tanaman kemangi. Perlakuan *eco enzyme* dengan dosis 30 ml (E3) memberikan hasil terbaik pada jumlah cabang primer, diameter batang.

Kombinasi pupuk kandang sapi dan *eco enzyme* menunjukkan kecenderungan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kemangi secara optimal. Perlakuan S3 dengan dosis 400 g berbeda nyata dibandingkan perlakuan E3 dengan dosis 30 ml pada tinggi

tanaman, diameter batang, umur berbunga, jumlah cabang primer, panjang akar, dan berat basah tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Gultom, F., Hernawaty, H., Brutu, H., & Karo-karo, S. (2022). PEMANFAATAN PUPUK EKOENZIM DALAM MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.). *Jurnal Darma Agung*, 30(1), 142. <https://doi.org/10.46930/ojsuda.v30i1.1433>
- Hakim, T., Sulardi, S., & M. Wasito, M. (2023). Analysis of the Utilization of Agricultural Waste Fermentation in Increasing Shallot Production. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian*, 8(2), 61–67. <https://doi.org/10.37149/jimdp.v8i2.221>
- L Lubis, N., Wasito, M., Marlina, L., Girsang, R., & Wahyudi, H. (2022). TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH MERAH RESPONSE OF GIVING EKOENZIMS AND LIQUID ORGANIC FERTILIZER TO THE GROWTH AND PRODUCTION OF SHALLOTS (*Allium ascalonicum* L). 25(2), 107–115.
- Listiyani, E. D. (2025). Penerapan Biopestisida Nabati untuk Pertanian Ramah Lingkungan dalam Meningkatkan Hasil dan Keseimbangan Ekosistem. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 32(1), 64–74. <https://doi.org/10.55259/jiip.v32i1.301>
- Lubis, N., Wasito, M., Marlina, L., Ananda, S. T., & Wahyudi, H. (2022). Potensi ekoenzim dari limbah organik untuk meningkatkan produktivitas tanaman. *Seminar Nasional UNIBA Surakarta 2022*, (Hasanah 2021), 182–188.
- Nurfitriyah, R., Wurjani, W., & Augustien K, N. (2022). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Pada Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Nitrogen. *Jurnal Agrium*, 19(3), 257. <https://doi.org/10.29103/agrium.v19i3.8754>
- Prasetya, N. E., Aswan, M. S., Nur, D., & Sari, R. (2025). Hama *Plutella xylostella* Pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). 4(2), 105–112.
- Prasetyo, M. H., Baderan, D. W. K., & Hamidu, M. S. (2025). Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Eksploitasi Sumber Daya Mineral dari Kegiatan Pertambangan. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2(2), 1–11. <https://doi.org/10.62951/hidroponik.v2i2.328>
- Puspasari, L. T., Meliansyah, R., Hartati, S., & Kurniawan, W. (2023). Pendampingan Petani dalam Upaya Meningkatkan Strategi Pengelolaan Hama Ramah Lingkungan dengan Menggunakan Pestisida Hayati (Bio-Pestisida) di Desa Sukamukti dan Mekarmukti Kecamatan Cilawu Kabupaten Garut. *Agrikultura Masyarakat Tani*, 1(1), 36. <https://doi.org/10.24198/agrimasta.v1i1.51075>
- Rajwana, A., Sudrajat, J., & Fitriati, W. (2026). Adaptasi Usahatani Tradisional pada Lahan Gambut di Kota Pontianak. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman Dan Agribisnis*, 3(1), 47–63. <https://doi.org/10.62951/botani.v3i1.473>
- Ridwan, M. . N., Aminah, L. S. A., & Astuti, A. T. (2023). Aplikasi Eco-Enzyme Untuk Meningkatkan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Sawi (*Brassica* sp) di Polybag. *Klorofil*, 18(1), 15–18.

- Salsabila, R. N., & W. (2023). Efektivitas Pemberian Ekoenzim Kulit Buah sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L .) The Effectivity of Giving Fruit Peels Ecoenzyme as Liquid Organic Fertilizer on the Growth of Pakcoy Mustard Plant (*Brassic. Lentera Bio*, 12(1), 50–59.
- Setiono, S., & Azwarta, A. (2020). PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI TERHADAPPERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* L). *Jurnal Sains Agro*, 5(2). <https://doi.org/10.36355/jsa.v5i2.463>
- Sianipar, I. R. (2026). Analisis Kelayakan dan Sensitivitas Usahatani Bawang Merah sebagai Bibit pada Sistem Low Cost Greenhouse: Studi Kasus Kelompok Tani Hasara Dodo, Kabupaten Nias. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman Dan Agribisnis*, 3(1), 87–102. <https://doi.org/10.62951/botani.v3i1.572>
- Sipos, L., Balázs, L., Székely, G., Jung, A., Sárosi, S., Radácsi, P., & Csambalik, L. (2021). Optimization of basil (*Ocimum basilicum* L.) production in LED light environments – a review. *Scientia Horticulturae*, 289(August). <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110486>
- Sri, D., Sari, P., Setiawan, A., & Rahman, R. (n.d.). *Development of Composite-Based Liquid Smoke Pesticides for Sustainable and Eco-Friendly Pest Control*.
- Telaumbanua, I. F., Zega, P. R. Y., Zai, M. L. F., Laia, F., & Lase, N. K. (2025). Pengaruh Pupuk Organik pada Pengolahan Lahan di Desa Dahana. *Flora: Jurnal Kajian Ilmu Pertanian Dan Perkebunan*, 2(1), 82–88. <https://doi.org/10.62951/flora.v2i1.216>
- Warsito, K., Yamurni, L., Pradinata, Ri., Tamba, L. E. B., & Siregar, W. S. (2023). Budaya Tanaman Tahunan Dengan Ekoenzim. *Penerbit Tahta ...*, 68.
- Waruwu, D. R. Y., & Lase, N. K. (2025). Peran Bakteri Pengikat Nitrogen dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Produktivitas Pertanian: Kajian Literatur. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2(1), 109–114. <https://doi.org/10.62951/hidroponik.v2i1.231>
- Yulistia, E., & Chimayati, R. L. (2021). Pemanfaatan Limbah Organik menjadi Ekoenzim. *Unbara Environment Engineerring Journal*, 02(01), 1–6.