

Pengaruh Cara Aplikasi dan Konsentrasi Eco Enzyme terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang

M. Rusydi Fanani^{*)}, Pauliz Budi Hastuti, Umi Kusumastuti Rusmarini
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

*Email Korespondensi: rusdifanani24042002@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara aplikasi dan konsentrasi *eco enzyme* yang tepat sehingga pertumbuhan dan hasil kacang panjang meningkat. Penelitian dilaksanakan di kebun Pendidikan dan penelitian (KP2) INSTIPER Yogyakarta yang berada di Desa Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Provinsi Yogyakarta. Penelitian memakai percobaan lapangan menggunakan rancangan percobaan yang mencakup 2 faktor yang dirancang dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 ulangan. Mencakup 2 faktor. Faktor pertama cara aplikasi yaitu lewat daun dan lewat tanah. Faktor kedua konsentrasi *eco enzyme*, 0 ml/l, 1 ml/l, 5 ml/l, 10 ml/l. Jumlah tanaman yang dibutuhkan adalah: 2 cara aplikasi X 4 perlakuan X 5 ulangan = 40 tanaman. Analisis hasil data menggunakan sidik ragam pada jenjang nyata 5%. Bila ada pengaruh nyata dilanjutkan dengan DMRT 5%. Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara cara aplikasi dan konsentrasi *eco enzyme* pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang. Cara aplikasi lewat daun dapat meningkatkan jumlah polong. Sedangkan pemberian *eco enzyme* dengan konsentrasi 5 ml/l dapat mempercepat umur berbunga, meningkatkan jumlah polong, berat basah daun dan berat kering daun.

Kata kunci : Cara aplikasi, konsentrasi, *eco enzyme*, kacang panjang.

PENDAHULUAN

Sudah sejak lama dunia mengenal tumbuhan kacang panjang (*Vigna sinensis*), termasuk Indonesia. Sejumlah referensi menyatakan Indonesia bukanlah tempat asal dari tanaman tersebut. Bahkan ada juga yang mengatakan bahwa Cina atau India ialah tempat asal kacang panjang. Referensi lain menyebut kacang panjang asal mulanya dari Afrika Tengah. Pertumbuhan kacang panjang ini meluas di wilayah tropis, serta banyak ditumbuhkan disejumlah negara, sebut saja Bangladesh, Pakistan, India, Indonesia, Filipina, Afrika, serta Karibia. Kebutuhan konsumsi kacang panjang khususnya dalam negeri belum terpenuhi, pernyataan ini didasarkan atas temuan yang didapat oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Menurut data statistik BPS, sebanyak 5,76 ton/Ha kacang panjang dihasilkan oleh Indonesia selama 2011, sebanyak 6,02 ton pada 2012, sebanyak 5,92 ton/Ha dihasilkan pada 2013, sebanyak 6,22 ton/Ha dihasilkan pada 2014, dan sebanyak 6,26 ton/Ha tercatat selama 2015, sedangkan produksi kacang panjang berdasar Badan Pusat Statistik (BPS) di Jawa Tengah empat tahun terakhir (2018-2020) secara berurutan yaitu 339.581 ton/Ha, 243,105 ton/Ha dan 212,375 ton/Ha (Anonym, 2020).

Hasil fermentasi dari sisa bahan organik, air, serta gula yang membentuk larutan zat organik kompleks ialah *eco enzyme*. Larutan tersebut mempunyai warna coklat gelap serta aromanya berbau segar atau asam yang tajam. Limbah dapur organik yang melalui proses fermentasi juga bisa menghasilkan *eco enzyme*, misalnya ampas sayuran juga buah, gula (gula tebu, gula merah, maupun gula coklat), serta air. Sampah organik mendominasi

komposisinya dengan persentase 54%. *Eco enzyme* membawa manfaat dalam pertanian, yakni menjadi filter udara, pupuk tanaman, pestisida, dan herbisida (Sidqi *et al.*, 2022). Kandungan dalam *eco enzyme* terdapat unsur hara, *eco enzyme* dengan konsentrasi 15% bisa memenuhi keperluan zat hara dalam menumbuhkan bibit. Kemampuan tersebut disebabkan kandungan pH 4,24 yang ada pada *eco enzyme* yang konsentrasinya 15%, *eco enzyme* murni 3,25, sedangkan keasaman tanah sesudah mendapat *eco enzyme* 15% menetralkan pH-nya, yang memuat zat hara diserap maksimal (Titiaryanti & Hastuti, 2020).

Eco enzyme juga merupakan bioaktivator yang dapat menurunkan bahan organik, enzim yang didapatkan dari fermentasi ini supaya mengatur limbah yang dihasilkan untuk diolah dan dimanfaatkan guna menghasilkan produk yang berguna. *Eco enzyme* merupakan enzim ramah lingkungan yang dihasilkan dari fermentasi bersifat asam dan mengandung enzim biokatalitik (protease, amilase dan lipase). (Chapple *et al.*, 2019). Sejumlah mikroba tertentu menghasilkan *eco enzyme*, semisal asam organik, biopolymer, dan protein sel tunggal. Peran penting dimiliki asam organik untuk perbaikan tanah bahan kimia, atribut fisik, serta mikroba pada tumbuhan, agar menyuplay metabolot serta nutrisi untuk mengatur tumbuh kembang tanaman, mencegah hama menyerang akar serta sistem akar agar pertumbuhan optimal (Butar-butar & Suwarnita, 2015). Kandungan unsur hara pada *eco enzyme* yaitu 0,106% N, 0,013 % P dan 1,169 % K (Andhika *et al.*, 2023).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Arun & Sivashanmugam, (2015), menjelaskan bahwa didalam *eco enzyme* ada aktivitas enzim yaitu maltase, amilase, serta enzim pemecah protein. Tugasnya yaitu menguraikan senyawa amilum yang dimuat oleh cadangan makanan hingga menjadi glukosa.

Perbandingan 1:3:10 diterapkan dalam membuat *eco enzyme*, yaitu (1 kg molase, 3 kg sisa sayuran maupun kulit buah, ditambah 10 liter air) pembuatan *eco enzyme* dimulai dengan siapkan wadah yang telah dibersihkan, selanjutnya masukkan gula kedalam air sebanyak 10% dari berat air, masukan limbah-limbah sayur maupun buah sebanyak 30% kemudian campurkan dengan rata menggunakan alat berupa kayu atau sejenisnya, selanjutnya jika semua bahan tercampur pada media ditutup rapat hingga selesai fermentasinya dan diberi catatan waktu pembuatan dan waktu panen (Titiaryanti & Hastuti, 2020).

Tahapan fermentasi ini selama 3 bulan. Pemanen *eco enzyme* dilaksanakan saat umur *eco enzyme* 90 hari. Pemanenan dilakukan 1 kali dengan cara memisahkan ampas atau bahan organik dengan cairan *eco enzyme* yang dilakukan dengan penyaringan. Tahap selanjutnya *eco enzyme* dimasukkan dalam wadah sebagai tempat penyimpanan dengan kondisi kedap udara agar kualitas dari *eco enzyme* tetap terjaga.

Pemakaian pupuk cair mempunyai keunggulan supaya pelaksanaan lebih gampang dari pada penggunaan pupuk organik padat. Unsur hara yang terkandung dalam pupuk cair mudah diterima tanaman (Fahri *et al.*, 2018).

Cara aplikasi pupuk cair lewat daun dan tanah yaitu dengan pemberian lewat tanah pupuk diberikan dengan cara disiram diatas tanaman, sedangkan cara aplilasi lewat daun diaplikasikan ke arah bawah daun (Yusuf *et al.*, 2018).

Konsentrasi 2 ml/liter air dapat digunakan pada tanaman atau tanah. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh padat., unsur hara pada pupuk cair mudah diterima tanaman Manurung, (2022) unsur hara yang terkandung dalam pupuk cair mudah diterima tanaman padat., unsur hara yang terkandung dalam pupuk cair mudah diterima tanaman didalam hasil penelitiannya memperlihatkan bahwasanya konsentrasi *eco enzyme* memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah produksi tanaman selada.

Tujuan penelitian ini agar diketahui cara aplikasi *eco enzyme* yang baik pada pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang. Untuk memahami bagaimana pengaruh

konsentrasi *eco enzyme* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang. Agar diketahui pengaruh interaksi antara cara aplikasi dan konsentrasi *eco enzyme* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang.

METODE PENELITIAN

Kebun eksperimen Institut Pertanian Stiper (KP2) menjadi lokasi penelitian, tepatnya berada dalam wilayah Desa Wedomartani, Kabupaten Sleman Provinsi Yogyakarta. Durasi pelaksanaannya dimulai pada Maret 2023 hingga Juni 2023. Sejumlah alat yang diperlukan berupa cangkul, ajir, alat semprot, buku, timbangan analitis, meteran, kamera, alat tulis, klorofil meter dan oven. Sedangkan bahan yang diperlukan ialah polybag berukuran 30x30 cm, benih kacang panjang variates dowo, *eco enzyme* sisa kulit buah, molase, potongan sayur dan NPK 16-16-16.

Percobaan faktorial diterapkan sebagai cara pelaksanaan penelitian ini, dijalankan sesuai rancangan acak lengkap, faktor pertamanya ialah bagaimana pengaplikasian *eco enzyme* yang diberikan dengan dua aras yakni disemprot pada daun dan disiram diatas tanah, faktor keduanya ialah konsentrasi *eco enzyme* yang diberikan atas 4 aras yakni : 0 ml/l (tanpa *eco enzyme*), 1 ml/l, 5 ml/l, serta 10 ml/l per tanaman. Setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan, sehingga jumlah tanaman 40 satuan percobaan, analisis datanya memakai sidik ragam anova 5 %. Jika terjadi beda nyata, maka akan dilanjut dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

Penyelenggaraan penelitian dengan membuat *eco enzyme* yang memakai perbandingan 1:3:10 (1 kg molase, 3 kg limbah sayur dan buah, ditambah 10 l air). Luas lahan yang diperlukan untuk penelitian ini yaitu lebar 4 meter panjang 5 meter, pembersihan batu, rumput, dan lainnya dari lahan, kemudian dilakukan pengayakan tanah untuk di masukkan kedalam polybag yang berukuran 30x30 cm. Untuk aplikasi *eco enzyme* (0 ml/l, 1ml/l, 5ml/l, 10 ml/l per bibit), dan dengan 2 cara aplikasi pertama aplikasi lewat daun yang disemprot, kedua lewat tanah melalui disiram. Aplikasi perlakuan dengan pupuk dasar NPK 16-16-16 diaplikasikan sebanyak 20g/polybag, pada 14 HST 3g, 19 HST 5g, 24 HST 7g, 29 HST 5g. panen siap dilakukan ketika kacang panjang mempunyai karakteristik berupa mudah dipatahkan, polongnya mencapai ukuran maksimal, serta bijinya tidak menonjol. Pagi atau sore hari merupakan waktu panen terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwasanya tidak terjadi interaksi nyata pada cara aplikasi dan konsentrasi *eco enzyme* terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, endang polong, jumlah polong, bobot polong per tanaman, bobot polong, kandungan klorofil daun, berat segar daun per tanaman, berat kering daun per tanaman, berat basah tajuk, berat kering akar, berat basah tanaman, berat kering tanaman. Hal ini menunjukkan masing-masing endan cara aplikasi dan konsentrasi *eco enzyme* tidak bekerjasama atau pengaruhnya terpisah terhadap pertumbuhan dan produksil tanaman kacang endang. Sejalan dengan pendapat pendapat Samosir, (2023) yang memperlihatkan bahwasanya tidak terdapat interaksi antara pemberian pupuk endang sapi diperkaya NPK dan konsentrasi *eco enzyme* dalam pengaruhnya terhadap semua parameter tanaman kacang tanah.

Tabel 1. Pengaruh cara aplikasi *eco enzyme* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang

Parameter	Cara aplikasi <i>eco enzyme</i>	
	Lewat Daun	Lewat Tanah
Tinggi Tanaman (cm)	170,98 p	170,07 p
Jumlah Daun (helai)	12,30 p	12,35 p
Umur Berbunga (hari)	26,85 p	27,10 p
Panjang Polong (cm)	49,86 p	48,56 p
Jumlah Polong (buah)	8,05 p	6,80 q
Berat Polong Pertanaman (g)	234,93 p	236,06 p
Berat Polong (g)	30,26 p	31,16 p
Kandungan Klorofil Daun (spad)	55,54 p	54,41 p
Berat Basah Daun (g)	21,82 p	21,72 p
Berat Kering Daun (g)	5,28 p	5,29 p
Berat Basah Tajuk (g)	58,55 p	68,31 p
Berat Kering Tajuk(g)	31,06 p	31,16 p
Berat Basah Akar (g)	5,91 p	5,46 p
Berat Kering Akar (g)	1,30 p	1,23 p
Berat Basah Tanaman (g)	65,82 p	63,06 p
Berat Kering Tanaman (g)	32,37 p	32,39 p

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang 5%.

Cara aplikasi *eco enzyme* menunjukkan pengaruh pada jumlah polong sedangkan tidak memberi pengaruh pada jumlah daun, tinggi tanaman, panjang polong, umur berbunga, bobot polong, bobot polong per tanaman, jumlah polong, kandungan klorofil daun, berat basah daun per tanaman, berat basah tajuk, berat basah tanaman, berat kering daun per tanaman, berat kering akar, berat kering tanaman. Temuan yang didapat dari tabel 1 memperlihatkan jumlah polong pada cara aplikasi lewat daun menunjukkan lebih banyak dibandingkan aplikasi lewat tanah, dikarenakan unsur hara mudah diserap melalui stomata. Hasil tersebut selaras dengan Jayanti *et al.*, (2018) yang menunjukkan aplikasi POC lewat daun memperlihatkan hasil yang tidak sama dengan parameter pengamatan panjang sulur dan jumlah daun mentimun umur 4 (MST), daun yang menerima pengaplikasian POC menghasilkan sulur paling panjang serta jumlah daun mentimun yang banyak dari pada pengaplikasian POC dibagian tanahnya. Hal ini disebabkan oleh adanya stomata pada bagian daun tanaman. Pemupukan lewat daun, unsur hara lebih cepat diserap dari pada lewat akar, pupuk daun bisa memperbanyak cadangan hara dalam tumbuhan, biarpun hara mendapatkan agak sedikit (Adawiyah & Afa, 2018).

Cara aplikasi *eco enzyme* lewat daun maupun lewat tanah memberikan hasil yang sama baiknya pada jumlah daun, tinggi tanaman, panjang polong, jumlah polong, umur berbunga, bobot polong per tanaman, kandungan klorofil daun, berat basah daun per tanaman, berat basah tajuk, berat kering akar, berat basah tanaman. Hal ini dikarenakan unsur hara pada *eco enzyme* masih rendah yaitu 0,106% N, 0,013 % P dan 1,169 % K (Andhika *et al.*, 2023).

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi *eco enzyme* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang

Parameter	Konsentrasi <i>eco enzyme</i> (ml/l)			
	0	1	5	10
Tinggi Tanaman (cm)	168,45 a	170,69 a	173,31a	168,63 a
Jumlah Daun (helai)	12,60 a	12,60 a	11,90 a	12,20 a
Umur Berbunga (hari)	28,60 c	26,90 b	24,40 a	28,00 c
Panjang Polong (cm)	47,65 a	54,71 a	49,88 a	44,62 a
Jumlah Polong (buah)	6,60 b	8,20 a	8,50 a	6,40 b
Berat Polong Pertanaman (g)	220,64 a	229,55 a	254,73a	237,06 a
Berat Polong (g)	31,24 a	31,83 a	28,82	30,96 a
Kandungan Klorofil Daun(spada)	53,40 a	54,91 a	57,02 a	53,63 a
Berat Segar Daun (g)	19,95 b	21,67 b	25,01 a	20,40 b
Berat Kering Daun (g)	4,87 b	5,27 a	5,96 a	5,06 b
Berat segar Tajuk (g)	59,97 a	57,02 a	71,73 a	65,01 a
Berat Kering Tajuk (g)	31,13 a	31,57 a	36,97 a	31,75 a
Berat Segar Akar (g)	5,85 a	6,04 a	5,59 a	5,27 a
Berat Kering Akar(g)	1,21 a	1,39 a	1,27 a	1,20 a
Berat Segar Tanaman (g)	55,82 a	63,06 a	77,32 a	70,28 a
Berat Kering Tanaman (g)	32,34 a	32,96 a	34,75 a	29,40 a

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang 5%.

Pemberian beberapa konsentrasi *eco enzyme* berpengaruh nyata pada parameter umur berbunga, jumlah polong, berat basah daun per tanaman dan berat kering daun per tanaman, tetapi tidak berbeda nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, bobot polong, bobot polong per tanaman, kandungan klorofil daun, berat basah tajuk, berat kering tajuk, berat basah akar, berat kering akar, berat basah tanaman dan berat kering tanaman. Hasil analisis dalam Tabel 2 memperlihatkan bahwasanya konsentrasi *eco enzyme* 5 ml memberikan hasil umur berbunga lebih pesat dari pada menggunakan perlakuan yang lain, tambahan unsur hara P pada *eco enzyme* dapat berpengaruh pada terbentuknya bunga, pemberian konsentrasi *eco enzyme* 5 ml/l berada pada pH netral yaitu 6,60 sedangkan konsentrasi *eco enzyme* 10 ml/l berada pada Ph masam yaitu 5,80, pemberian *eco enzyme* pada pH netral akan menyebabkan air dan unsur hara mudah diserap melalui akar sehingga berpengaruh pada jumlah polong. Hal ini sejalan dengan Samosir, (2023) konsentrasi *eco enzyme* 5 ml/l menghasilkan umur berbunga yang tercepat, jumlah polong terbanyak dan berbeda nyata terhadap konsentrasi 10ml/l, 15ml/l dan kontrol terhadap produksi kacang tanah dikarenakan *eco enzyme* mengandung enzim biokatalitik yaitu enzim protease, amilase dan lipase.

Memberikan pupuk organik cair mesti mengamati konsentrasi yang sesuai, sebab konsentrasi larutan yang pekat bisa menyebabkan terjadi plasmolisis pada tanaman sehingga pertumbuhan tanaman tidak efisien, Plasmolisis sel-sel mikroorganisme bibit water kefir bisa terbentuk pada penambahan substrat dengan konsentrasi 10% oleh karenanya pH meningjkat. Plasmolisis yaitu terpisahnya membran plasma dari dinding sel pada tumbuhan dan mengakibatkan terdapat jarak antara dinding sel dan membran (Fadila, 2022). Hasil penelitian Setiyowati et al., (2012). dengan melihat beberapa kelebihan yaitu memperbanyak

fotosintesis melalui peningkatan kuantitas nitrogen dalam daun, yang mendorong pembentukan klorofil tanaman terung, memaksimalkan pupuk kimia memperbaiki sifat biologi, kimia, dan fisik tanah, memperbaiki keadaan lingkungan guna perkembangan tumbuhan.

Temuan yang didapat dari tabel 1 memperlihatkan konsentrasi eco enzyme 5 ml/l menghasilkan berat segar daun pertanaman hasil yang terberat dan berbedanya nyata terhadap 1 ml/l, 10 ml/l, kontrol serta hasil analisis dalam Tabel 2 menyatakan konsentrasi eco enzyme 1 ml/l dan 5 ml/l menghasilkan berat kering daun pertanaman yang terberat dan berbeda nyata pada konsentrasi 10 ml/l dan kontrol terhadap berat kering daun pertanaman. Hasil ini sejalan dengan penelitian Siallagan, (2022). yang menunjukkan konsentrasi eco enzyme 0 ml/l sampai 5ml/l menghasilkan hasil paling baik serta berbeda nyata dengan 10ml/l dan 15ml/l dan kontrol pada tanaman sawi. Luas daun membuat proses fotosintesis yang terjadi dalam daun makin tinggi oleh karenanya hasil fotosintat yang berbentuk di daun menjadi maksimal.

Hasil penelitian Butar-butur & Suwarnita, (2015) menunjukkan konsentrasi eco enzyme pada 2ml/l, 4ml/l, 6 ml/l dan kontrol tidak adanya pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada 7, 14, 21, 28 HST, panjang buah, bobot per polong, bobot per polong tanaman, bobot total per petak dikarenakan konsentrasi terlalu sedikit dan tidak dapat mengubah masa vegetatif.

KESIMPULAN

Meninjau dari hasil penelitian dan pengamatan yang sudah diselenggarakan sehingga mampu dibuat kesimpulannya bahwasanya tidak ada interaksi antara cara aplikasi serta konsentrasi *eco enzyme* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang. Cara aplikasi terbaik terdapat pada parameter jumlah polong yaitu dengan cara aplikasi lewat daun. Konsentrasi 5 ml/l menghasilkan umur berbunga yang tercepat, jumlah polong, berat basah daun pertanaman berat kering daun pertanaman yang lebih baik dibandingkan yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., & Afa, M. (2018). Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*) pada Berbagai Media Tanam Tanpa Tanah dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC). *Biowallacea*, 5(1), 750–760.
- Andhika, R., Budi Hastuti, P., & Firman Syah, R. (2023). Pemanfaatan *Eco Enzym* dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan dan Nodulasi *Mucuna bracteata*. *Journal of Sustainable Research In Management of Agroindustry (SURIMI)*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.35970/surimi.v3i1.1836>
- Anonym. (2020). Luas Panen dan Produksi Kacang Panjang. BPS.
- Arun, C., & Sivashanmugam, P. (2015). Identification and optimization of parameters for the semi-continuous production of garbage enzyme from pre-consumer organic waste by green RP-HPLC method. *Waste Management*, 44, 28–33. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.07.010>
- Butar-butur, & Suwarnita. (2015). Pengaruh aplikasi Pupuk kandang Ayam dan *eco enzyme* terhadap Pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis L.*). *Galang Tanjung*, 2504, 1–9.
- Chapple, A., Nguyen, L. N., Hai, F. I., Dosseto, A., Rashid, M. H. O., Oh, S., Price, W. E., & Nghiem, L. D. (2019). Impact of inorganic salts on degradation of bisphenol A and diclofenac by crude extracellular enzyme from *Pleurotus ostreatus*. *Biocatalysis and Biotransformation*, 37(1), 10–17. <https://doi.org/10.1080/10242422.2017.1415332>.

- Fadila, A. N. (2022). Pengaruh Konsentrasi Mikroorganisme Lokal (MOL) Nasi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*). *Universitas Siliwangi*, 5–15.
- Fahri, A., Meriatna, & Suryati. (2018). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM 4 (Effective Mikroorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1(Mei), 13–29.
- Jayanti, K. D., Ridwan, & Peruge, K. A. (2018). Perbandingan pertumbuhan dan hasil ketimun melalui cara aplikasi pupuk organik cair yang berbeda. *Jurnal Agropet*, 15(1), 19–25. <https://ojs.unsimar.ac.id/index.php/AgroPet/article/view/343/312>.
- Manurung. (2022). Pengaruh konsentrasi *eco enzyme* dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca Sativa L.*).
- Samosir, R. rahat. (2023). Konsentrasi *Eco-Enzyme* Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi kacang tanah pada tanah ultisol.
- Setiyowati, S., Haryanti, S., & Hastuti, R. B. (2012). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 12(2), 44. <https://doi.org/10.14710/bioma.12.2.44-48>.
- Siallagan, R. S. (2022). Nutrisi Ab Mix Dan *Eco Enzyme* Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Sawi Pagoda (*Brassica Narinosa L.*) Dalam Sistem Hidroponik Sumbu. <http://repository.uhn.ac.id/handle/123456789/7230%0Ahttps://repository.uhn.ac.id/bitstream/handle/123456789/7230/REXI> SEBASTIAN SIALLAGAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Sidqi, I. F., Krestiani, V., & Yuliani, F. (2022). Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan *Eco Enzyme* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica Oleracea var. Alboglabra*). *Muria Jurnal Agroteknologi (MJ-Agroteknologi) Volume 1 Nomor 2 2022 Hlm. 13 ISSN: 2962-1941 (Online)*, 1, 13–21.
- Titiaryanti, N. M., & Hastuti, P. B. (2020). Respon Pertumbuhan bibit kelapa sawit di Pre Nursery dengan berbagai konsentrasi *eco enzyme* dan dosis pupuk Npk. *Jurnal Pertanian Agros Vol. 24 No.2, Juli 2022: 598-606 RESPON*, 5(3), 248–253.
- Yusuf, F., Hadie, J., & Yusran, M. F. H. (2018). Respon Tanaman Kedelai terhadap Serapan Hara NPK Pupuk Daun yang diberikan Melalui Akar dan Daun pada Tanah Gambut dan Podsolik. *Daun: Jurnal Ilmiah Pertanian Dan Kehutanan*, 4(1), 17–28. <https://doi.org/10.33084/daun.v4i1.95>.