



## PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptans*) PADA PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI EKOENZIM

Aulia Rahmawati<sup>1\*</sup>, Faiz Fadhlilah<sup>2</sup>, Yunus Khoirun Fanaba<sup>3</sup>, Kunti Malikhata Salma<sup>4</sup>, Diska Indah<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen, Indonesia

Email: [auliarahmawati@umnu.ac.id](mailto:auliarahmawati@umnu.ac.id)

### Abstract

*Land kangkung (Ipomea reptans) is one of the most popular horticultural crops in Indonesia because of its savory taste. In its cultivation, land kangkung does not require a large area so it can be cultivated in cities where land is generally limited. Cultivation can be done using polybags or hydroponics to overcome limited land. To achieve maximum kale productivity, plants need adequate nutrition by fertilizing. The limited availability of fertilizers and their high prices greatly affect the activities of farmers. Therefore, the use of ecoenzyme fertilizer is one solution to the problem. Besides being an additional organic nutrient in land kangkung, it can also act as an organic pesticide. The research was conducted in Wonosari Village, Kebumen District, Kebumen Regency. The study used a factorial complete randomized design (CRD). The first factor is the provision of ecoenzyme concentration as much as 3 levels, namely: K1 = Ecoenzyme 20 ml/liter of water, K2 = Ecoenzyme 30 ml/liter of water, K3 = Ecoenzyme 40 ml/liter of water. The second factor is the method of application of ecoenzyme which consists of 2 levels, namely P1 = watered, P2 = sprayed. There were 6 treatment combinations that were repeated 4 times. The results of this study showed that the provision of several concentrations of ecoenzyme and the method of application which became the treatment gave a different response to the growth of land kangkung plants but was not significant in the variables of plant height, number of leaves, and wet weight of plants. Based on these results, it can be concluded that ecoenzyme does not act as a nutrient enhancer for plants because the response to the growth and yield of kale plants has no significant effect. Further research should consider different doses of ecoenzyme administration that are more effective.*

*Keywords: Ecoenzyme, Land Kangkung, Productivity*

### Abstrak

Kangkung darat (*Ipomoea reptans*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia karena rasanya yang gurih. Tanaman ini termasuk kelompok tanaman semusim dan berumur pendek. Dalam budidayanya, kangkung tidak memerlukan areal yang luas sehingga memungkinkan dibudidayakan di kota yang pada umumnya lahannya terbatas. Budidayanya dalam dilakukan menggunakan polibag atau secara hidroponik untuk mengatasi lahan terbatas. Untuk mencapai produktivitas kangkung yang maksimal tanaman membutuhkan nutrisi yang cukup yaitu dengan cara pemupukan. Terbatasnya ketersediaan pupuk dan harganya yang mahal sangat mempengaruhi aktivitas para usaha tani. Oleh karena itu penggunaan pupuk ekoenzim merupakan salah satu solusi untuk permasalahan tersebut. Selain sebagai tambahan nutrisi organik pada kangkung juga dapat bertindak sebagai pestisida organik. Penelitian dilaksanakan di Desa Wonosari, Kecamatan Kebumen, Kabupaten Kebumen. Penelitian tersebut menggunakan Rancangan

Acak lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama yaitu pemberian konsentrasi ekoenzim sebanyak 3 taraf, yaitu: K1= Ekoenzim 20 ml/liter air , K2 = Ekoenzim 30 ml/liter air , K3 = Ekoenzim 40 ml/liter air. Faktor kedua yaitu cara pengaplikasian ekoenzim yang terdiri dari 2 taraf, yaitu P1 = disiram, P2 = disemprot. Terdapat 6 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian dengan beberapa konsentrasi ekoenzim dan cara pengaplikasiannya yang menjadi perlakuan memberikan respon yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman kangkung namun tidak signifikan pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekoenzim tidak berperan sebagai penambah unsur hara bagi tanaman karena respon pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung tidak berpengaruh nyata. Penelitian selanjutnya sebaiknya lebih mempertimbangkan perbedaan dosis pemberian ekoenzim yang lebih efektif.

**Kata Kunci:** Ekoenzim, Kangkung Darat, Produktivitas

## 1. Pendahuluan

Buah dan sayuran merupakan salah satu kebutuhan asupan makanan penting bagi tubuh manusia sebagai sumber vitamin. Banyak dari berjuta juta orang membuang begitu saja limbah organik dari sayuran dan buah buahan. Sampah organik jumlahnya melebihi sampah anorganik, namun sampah organik ini mudah terurai. Meskipun begitu, limbah produk pertanian ini menghasilkan gas metana yang dapat menimbulkan pemanasan global (Supriyani et al., 2020). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif dari sisa bahan organik rumah tangga adalah pembuatan Ekoenzim. Ekoenzim adalah cairan alami serbaguna yang berasal dari fermentasi sisa buah maupun sayur, gula dan air. Gula menjadi substrat untuk menghasilkan alkohol selama proses fermentasi. Ekoenzim sendiri dapat difermentasi selama 3 bulan untuk menghasilkan larutan secara maksimal. Proses pembuatan ekoenzim hampir seperti pembuatan pupuk kompos namun tanpa komposter tertentu. Selain itu, juga sebagai upaya pemanfaatan limbah anorganik, seperti botol atau galon bekas yang digunakan sebagai wadah penyimpanan ekoenzim selama difermentasikan. Cairan ekoenzim dapat memiliki banyak khasiat yang baik pada tanaman tanpa membutuhkan lahan luas untuk membuatnya.

Salah satu komoditas pangan yang dapat dikembangkan yaitu kangkung. Kangkung (*Ipomoea reptans*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia karena rasanya yang gurih. Kangkung dapat dijadikan sebagai bahan berbagai macam masakan. Tanaman ini termasuk kelompok tanaman semusim dan berumur pendek. Kangkung dapat dibudidayakan dengan menggunakan polibag atau dibudidayakan secara hidroponik sehingga memungkinkan dibudidayakan di kota yang pada umumnya lahannya terbatas. Selain rasanya yang gurih, masyarakat juga kerap mengkonsumsi kangkung untuk memenuhi kebutuhan gizi mereka, seperti vitamin A, B dan C serta berbagai mineral terutama zat besi yang berguna bagi pertumbuhan badan dan kesehatan. Permasalahan yang terjadi pada pertanaman kangkung yaitu untuk peningkatan produksi kangkung mengingat permintaan pasar terhadap hasil panen kangkung darat dinilai tinggi (Martiningih et al., 2021).

Untuk mendapatkan sayur yang mutunya baik dan hasil yang optimal, pemupukan merupakan salah satu teknologi yang sangat penting. Pemupukan bertujuan untuk menambah unsur hara bagi tanaman agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Dengan semakin sadarnya masyarakat terhadap bahaya lingkungan akibat penggunaan pupuk buatan, muncul gagasan untuk menggunakan bahan alternatif berupa ekoenzim. Adapun kelemahan dari penggunaan pada ekoenzim yaitu dapat membuat iritasi pada tanaman jika kelebihan dosis dalam penggunaan terutama pada tanaman kangkung.

Ekoenzim memiliki kandungan diantaranya Asam Asetat ( $H_3COOH$ ) yang dapat membunuh bakteri patogen. Sedangkan kandungan Enzyme itu sendiri adalah Lipase, Amilase dan Tripsin yang mampu mencegah/membunuh bakteri patogen. Selain itu, juga menghasilkan  $NO_3$  (Nitrat) dan  $CO_3$  (KarbonTrioksida) sebagai nutrisi yang dibutuhkan oleh tanah untuk pertumbuhan tanaman (Rochyani et al., 2020). Penelitian terkait cara pemberian ekoenzim sebagai pupuk organik pada pertanaman kangkung pernah dilakukan oleh Ritonga & Anhar (2022), namun tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. Perbedaannya, jika pada penelitian ini akan menganalisis dosis ekoenzim terbaik untuk tanaman kangkung untuk mengetahui dosis efektif dalam pertumbuhan kangkung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekoenzim terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*). Dengan demikian, informasi yang didapatkan pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai pengaruh ekoenzim terhadap pertumbuhan dan hasil dari kangkung yang dibudidayakan, serta menjadi pertimbangan masyarakat untuk menggunakan ekoenzim sebagai nutrisi bagi tanaman.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Desa Wonosari, Kecamatan Kebumen, Kabupaten Kebumen. Kondisi lingkungan lokasi penelitian homogen dengan naungan atap, sehingga tidak ada curah hujan yang mempengaruhi. Penelitian dilakukan dari Januari hingga April 2024. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah polybag 30x30 cm, tanah, pupuk kotoran kambing, arang sekam, sprayer, ember, gelas ukur, timbangan kamera, alat tulis dan penggaris. Media tanam yang digunakan berupa tanah, pupuk kotoran kambing dan arang sekam dengan perbandingan 1:1:1. Bahan yang digunakan adalah ekoenzim. Pembuatan ekoenzim dilakukan dengan perbandingan 1:3:10 (1= gula/molase, 3 = limbah organik, 10 = air). Bahan-bahan organik yang digunakan sebagai sumber ekoenzim, antara lain kulit pisang, nanas, pepaya, jeruk, mangga dan sisa-sisa sayur bayam, kangkung, sawi, dengan menambahkan gula merah. Semua bahan-bahan tersebut dimasukkan ke wadah yang memiliki permukaan lebar, kemudian ditutup dengan rapat dan dibiarkan selama 90 hari (3 bulan) sebagai proses fermentasi, lalu diwadiah tersebut diberi label hari dan tanggal pembuatan serta tanggal ekoenzim dapat mulai digunakan.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 2 perlakuan, yaitu konsentrasi ekoenzim dan cara aplikasi ekoenzim. Faktor pertama yaitu pemberian konsentrasi ekoenzim sebanyak 4 taraf, yaitu: K0 = tanpa ekoenzim, K1= Ekoenzim 20 ml/liter air , K2 = Eko enzim 30 ml/liter air , K3 = Ekoenzim 40 ml/liter air. Faktor kedua yaitu cara pengaplikasian ekoenzim yang terdiri dari 2 taraf, yaitu P1 = disiram, P2 = disemprot. Penyiraman dilakukan setiap minggu sesuai perlakuan

dengan mempertimbangkan ekoenzim merupakan produk organik yang tidak dapat langsung diserap oleh tanaman. Cara pemberian ekoenzim dilakukan di dekat perakaran sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Terdapat 6 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali. Parameter pengukuran sebagai indikator pertumbuhan kangkung pada penelitian ini terdiri dari : a) Tinggi Tanaman (cm), pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi pada saat tanaman berumur 1 minggu setelah tanam (MST), sampai 4 MST. Pengukuran dilakukan pada tanaman sampel; b) Jumlah Daun (Helai), jumlah daun diamati pada umur 1 MST sampai 4 MST. Daun yang dihitung adalah daun yang sempurna. Pengukuran dilakukan pada tanaman sampel; c) Berat Basah Tanaman (gram), berat tanaman adalah hasil akhir pengamatan tanaman pada umur 1-4 MST yang mana jumlah tanaman sempurna dan yang siap untuk di panen sesuai. Tanaman kangkung yang dipanen dicuci terlebih dahulu, kemudian ditiriskan. Penimbangan dilakukan pada tiap tanaman sampel menggunakan timbangan digital sebagai berat basah tanaman.

Data yang didapat dari hasil pengamatan kemudian dianalisis menggunakan software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) sehingga didapat hasil sidik ragam (ANOVA). Jika terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Tes* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95%.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan variabel pertumbuhan yang paling sering diamati untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman. Tinggi tanaman termasuk variabel yang paling menunjukkan respon sensitif pertama terhadap adanya perubahan lingkungan (Ritonga & Anhar, 2022), misalnya pertumbuhan tinggi tanaman mengikuti arah datangnya matahari. Hasil Anova digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh yang diberikan oleh perlakuan terhadap parameter variabel yang diamati. Hasil uji data tinggi tanaman kangkung disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tinggi tanaman kangkung dengan beberapa pemberian konsentrasi ekoenzim

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
K0 (tanpa ekoenzim)	10,162a
K1 (ekoenzim 20ml/liter)	20,593ab
K2 (ekoenzim 30 ml/liter)	25,542b
K3 (ekoenzim 40 ml/liter)	18,111a

Keterangan : huruf yang berbeda di belakang angka menandakan berbeda nyata

Tabel 1 terlihat bahwa pemberian ekoenzim pada konsentrasi 30 ml/liter merupakan hasil tertinggi yaitu 25,542 cm. Hasil analisis ragam terhadap data tinggi tanaman terlihat bahwa pemberian ekoenzim tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman Kangkung. Perlakuan dosis konsentrasi pemberian ekoenzim non signifikan pengaruhnya karena nilai  $P > 0,05$ . Pertumbuhan tinggi tanaman kangkung yang kurang maksimal di duga terjadi karena adanya kekurangan unsur nitrogen dalam tanah. Unsur hara makro pada tanaman sangat diperlukan dalam jumlah banyak terutama unsur nitrogen yang bermanfaat untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu pembentukan sel-sel baru seperti daun maupun cabang yang jika unsur nitrogen ini tidak terpenuhi akan

menyebabkan tanaman menjadi kerdil (Manurung & Walida, 2015). Menurut Tang dan Tong (2011) dalam (Surtikanti et al., 2021) menyatakan bahwa penambahan ekoenzim justru dapat menyebabkan kandungan nitrogen menghilang pada air limbah domestik, sehingga bisa juga kandungan nitrogen pada media tanam kurang mampu memenuhi kebutuhan nitrogen tanaman. Namun, (Nurfadilah et al., 2024) menyebutkan bahwa kandungan ekoenzim terdapat unsur nitrogen, fosfor, dan kalium. Oleh karena itu, mekanisme nitrogen di dalam media yang perlu diidentifikasi kedepan sehingga dapat diketahui pemberian ekoenzim terhadap kandungan tiap unsur hara.

**Tabel 2.** Hasil analisis respon tanaman kangkung terhadap perlakuan ekoenzim

Perlakuan	Nilai Signifikansi Tinggi Tanaman (cm)
Cara aplikasi	0.881
Konsentrasi	0.751
Interaksi cara aplikasi dan konsentrasi	0.829

Tabel 2 menunjukkan bahwa hubungan antar variabel yaitu cara aplikasi dan konsentrasi ekoenzim tidak signifikan pada taraf kepercayaan 95%. Oleh karena itu hipotesis ditolak, yang artinya keseluruhan perlakuan baik interaksi maupun tidak memberikan hasil signifikansi yang  $>0,05$  sehingga tidak ada pengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan tanaman kangkung. Hal ini berlaku pada semua variabel pengamatan.

Penyebab lain dari pemberian ekoenzim yang tidak signifikan juga disebabkan oleh faktor lingkungan. Kangkung darat tumbuh pada daerah beriklim panas sehingga membutuhkan lahan terbuka untuk memenuhi kebutuhan sinar matahari (Jumiyatun et al., 2019). Seperti yang dikemukakan oleh (Wiryo et al., 2021) bahwa salah satu faktor yang menjadi penyebab tinggi tanaman tidak berpengaruh secara nyata yaitu karena radiasi matahari yang mengenai tanaman kurang dan suhu yang membuat tanaman berproduksi rendah, namun karena kangkung termasuk sayuran daun maka yang dimanfaatkan adalah daunnya sehingga belum tentu tanaman yang tinggi adalah tanaman yang berproduksi tinggi. Penanaman di lakukan dibawah naungan sehingga kangkung kurang mendapat cukup cahaya yang mempengaruhi pertumbuhannya menjadi tidak optimal. Menurut (Aulia et al., 2019), kangkung dapat dibudidayakan dalam ruangan namun dengan memodifikasi peninarannya. Hal inilah yang tidak dilakukan pada penelitian kemarin.

### Jumlah Daun

Variabel pertumbuhan jumlah daun masing-masing perlakuan tanaman kangkung dilakukan dengan cara menghitung keseluruhan daun pada sampel kemudian di rata-rata untuk mendapatkan hasil analisisnya. Jumlah daun menjadi variabel pengamatan yang penting karena daun merupakan organ untuk fotosintesis yang menghasilkan makanan yang mendukung proses metabolisme sehingga jumlah daun dapat berdampak positif pada pertumbuhan tanaman (Lestari & Putri, 2022). Hasil analisis ragam terhadap data jumlah daun tanaman kangkung pada berbagai taraf perlakuan dosis konsentrasi ekoenzim terlihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Jumlah daun tanaman kangkung dengan beberapa pemberian konsentrasi ekoenzim

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
K0 (tanpa ekoenzim)	7,0244a
K1 (ekoenzim 20ml/liter)	7,6806a

K2 (ekoenzim 30 ml/liter)	7,9444a
K3 (ekoenzim 40 ml/liter)	7,5972a

Keterangan : huruf yang sama di belakang angka menandakan tidak berbeda nyata

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman kangkung terhadap pemberian ekoenzim tidak memberikan pengaruh nyata karena nilai  $P > 0,05$ . Ketiga perlakuan pun memiliki daun yang selisih jumlahnya sedikit. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung pada semua taraf perlakuan ekoenzim relatif sama. Pertumbuhan jumlah daun kangkung dengan konsentrasi ekoenzim 30 ml/liter lebih banyak dibandingkan taraf lainnya, meski tidak signifikan.

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini merupakan campuran dari tanah, arang sekam, dan pupuk kotoran kambing dengan perbandingan sama. Tanah yang digunakan diambil dari lahan pertanian di daerah lain yang merupakan tanah top soil dengan asumsi bahwa tanah ini gembur. Arang sekam merupakan sekam limbah pertanian padi yang pembakarannya tidak sempurna, namun memiliki banyak kelebihan seperti memperbaiki aerasi dan drainase tanah (Banjarnahor, 2021). Pupuk kotoran kambing ditambahkan untuk melengkapi kebutuhan unsur hara pada tanaman kangkung namun dengan jumlah pemberian yang sama pada keseluruhan tanaman kangkung, baru kemudian nutrisi tambahannya diambil dari ekoenzim yang ternyata tidak berpengaruh nyata pada penambahan jumlah daun tanaman kangkung. Padahal unsur hara yang paling berperan dalam peningkatan pertumbuhan daun untuk mendukung proses fotosintesis yaitu daun, sehingga jumlah daun semakin banyak maka proses fotosintesis semakin besar (Hanifa et al., 2022).

Ekoenzim merupakan pupuk alami dalam proses penelitian yang menjadi faktor utama peningkatan kualitas tanaman kangkung. Di dalam Ekoenzim terdapat nutrisi N, P dan K yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman kangkung. Maka apabila salah satu nutrisi tersebut tidak tercukupi akan menghambat proses pertumbuhan tanaman kangkung. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Gultom et al., 2022), pemberian ekoenzim dapat meningkatkan jumlah daun namun tidak berpengaruh nyata. Selain dari ekoenzim, ada faktor-faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kangkung, yaitu dari segi lingkungan yang tidak mendukung.

### Berat Basah Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap data berat basah tanaman kangkung pada berbagai taraf perlakuan dosis konsentrasi ekoenzim terlihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Berat basah tanaman kangkung dengan beberapa pemberian konsentrasi ekoenzim

Perlakuan	Berat basah tanaman (gram)
K0 (tanpa ekoenzim)	1,2267a
K1 (ekoenzim 20ml/liter)	1,9500a
K2 (ekoenzim 30 ml/liter)	2,1417a
K3 (ekoenzim 40 ml/liter)	2,2625a

Keterangan : huruf yang sama di belakang angka menandakan tidak berbeda nyata

Hasil analisis tabel 4 terlihat bahwa pemberian ekoenzim pada tanaman kangkung tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman kangkung yang di hasilkan karena pada penelitian ini. Hal ini seperti penelitian yang dilakukan oleh dimana cara aplikasi ekoenzim dan cara aplikasi ekoenzim tidak memberi pengaruh pada tinggi tanaman,

jumlah daun, berat basah tanaman. Berat basah berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam menyerap air dari media tanam, dimana semakin banyak jumlah daun pada tanaman, maka semakin tinggi berat basahnya (Mandalini et al., 2022). Tinggi tanaman pun dapat mempengaruhi berat basah tanaman (Riska & Anhar, 2022). Cara aplikasi dan dosis konsentrasi dipengaruhi oleh kandungan unsur hara nitrogen 0,106%, P 0,013%, dan K 1,169% yang ternyata tidak berpengaruh terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun dan berat segar tanaman (Fanani et al., 2024). Pertumbuhan tanaman dapat dikatakan berhasil jika memenuhi beberapa aspek, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman (Hartati et al., 2020). Kondisi lingkungan penelitian pun menjadikan hasil penelitian tidak berbeda nyata karena lingkungan yang ternaungi atap dan cukup redup bagi pertumbuhan tanaman kangkung. Tanaman kangkung merupakan tanaman C4 (Meriem et al., 2020) yang membutuhkan intensitas penyinaran tinggi untuk mendukung pertumbuhannya, namun tidak terpenuhi dalam penelitian ini.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang secara umum memiliki hasil tidak ada interaksi antara acara aplikasi dan dosis ekoenzim terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan unsur hara pada ekoenzim namun dengan jumlah yang terbatas dan kondisi lingkungan yang tidak mendukung untuk pertumbuhan tanaman kangkung. Dampak panjang penggunaan ekoenzim pada budidaya dapat mengembalikan kesehatan tanah dan menambah kandungan hara yang dapat diserap tanaman secara organik. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya yaitu gunakan penelitian terdahulu dengan hasil dosis yang signifikan berpengaruh sebagai dasar penetapan perlakuan pada pertumbuhan tanaman tertentu.

#### 5. Referensi

- Aulia, S., Ansar, A., & Putra, G. M. D. (2019). Pengaruh Intensitas Cahaya Lampu dan Lama Penyinaran terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans* Poir) Pada Sistem Hidroponik Indoor. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 7(1), 43–51. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v7i1.100>
- Banjarnahor, S. M. (2021). Penggunaan Pupuk Urea Terhadap Produksi Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans*) pada Media Tanam yang Berbeda. *SKYLANDSEA PROFESIONAL Jurnal Ekonomi*, 2(1), 137–142. <https://jurnal.yappsu.org/index.php/skylandsea/article/view/26%0Ahttps://jurnal.yappsu.org/index.php/skylandsea/article/download/26/31>
- Fanani, M. R., Hastuti, P. B., & Rusmarini, U. K. (2024). Pengaruh Cara Aplikasi dan Konsentrasi Eco Enzyme terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang. *Agroforetech*, 2, 272–278.
- Gultom, F., Hernawaty, 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), 142–159.
- Hanifa, D., Sauqina, S., & Sari, M. M. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dari Limbah Air Cucian Beras Dan Sayuran Sawi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *JUSTER : Jurnal Sains Dan Terapan*, 1(3), 111–120. <https://doi.org/10.57218/juster.v1i3.364>
- Hartati, H., Azmin, N. N., Nasir, M., Bakhtiar, B., & Nehru, N. (2020). Penggunaan Media Tanam Hidroponik terhadap Produktivitas Pertumbuhan Tanaman Terong (*Solanum melongena*). *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 9(2), 14–20. <https://doi.org/10.33627/oz.v9i2.381>
- Jumiyatun, Amir, A., Ndobe, R., & Supriyadi. (2019). Rancang Bangun Sistem Kendali Penanaman Tumbuhan Hortikultura. *Jurnal ECOTIPE*, 82–89.
- Lestari, I. P., & Putri, D. N. (2022). Efikasi Aplikasi Komposisi AB Mix, Eco Enzyme dan Pupuk Hayati

- Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Pada Sistem Hidroponik Statis. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Agribisnis VI*, 6, 248–254.
- Mandalini, B. E., Sedijani, P., & Raksun, A. (2022). The Effects of Liquid Organic Fertilizer of Vegetable Waste on The Growth of Cayenne Pepper Plants (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Biologi Tropis*, 22(4), 1309–1317. <https://doi.org/10.30574/ijsra.2022.7.1.0202>
- Manurung, A. Q., & Walida, H. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Batang Pisang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Varietas Servo F-1. *Jurnal Agroplasma (STIPER) Labuhanbatu*, 2(2), 26–31.
- Martiningsih, W., Wiryadinata, R., & Firas, T. M. (2021). Pemanfaatan Solar Cell Untuk Penggunaan Hidroponik (*Deep Flow Technique*) Menggunakan Led Strip Sebagai Pencahayaan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung. *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 10(2), 90–104. <https://doi.org/10.36055/setrum.v10i2.13139>
- Meriem, S., Sari, A. P., & Pasaribu, P. (2020). Prolin, Asam Askorbat, dan Kandungan Air Relatif pada Tanaman C3 dan C4 yang Tercekam Kekeringan. *Jurnal Bioma*, 2(2), 26–32.
- Nurfadilah, F., Surtikanti, H. K., & Nilawati, T. S. (2024). Pertumbuhan tanaman bayam horenzo (*Spinacia orelacea* L.) dengan pemberian nutrisi menggunakan ekoenzim. *Holistic: Journal of Tropical Agriculture Sciences*, 1(2), 114–125. <https://doi.org/10.61511/hjtas.v1i2.2024.333>
- Riska, & Anhar, A. (2022). Pengaruh Cara Pemberian Ekoenzim terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Serambi Biologi*, 7(4), 275–282.
- Ritonga, I. R., & Anhar, A. (2022). The Effect of Eco enzyme Application method on the Growth of Land Kangkung (*Ipomea reptans* Poir.). *Serambi Biology*, 7(3), 216–222.
- Roehyanti, 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>
- Supriyani, Astuti, A. P., & Maharani, E. T. W. (2020). Pengaruh Variasi Gula Terhadap Produksi Ekoenzim Menggunakan Limbah Buah Dan Sayur. *Seminar Nasional Edusainstek*, 470–479.
- Surtikanti, H. K., Diah, K., Yayan, S., Kusdianti, Didik, P., Try, K., Kartika & Eliya, M.S. (2021). Memasyarakatkan Ekoenzim Berbahan Dasar Limbah Organik untuk Peningkatan Kesadaran dalam Menjaga Lingkungan. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 3(3), 110–118. <https://doi.org/10.36312/sasambo.v3i3.532>
- Wiryono, B., Sugiarta, S., Muliatiningsing, M., & Suhairin, S. (2021). Efektivitas pemanfaatan Eco Enzyme untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman Sawi dengan sistem Hidroponik DFT. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*, 63–68. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/SEMNASPUMMAT/article/view/6798>