

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.) TERHADAP PEMBERIAN ECO ENZYME DAUN SIRIH HIJAU (*Piper batle* L.) DENGAN BERBAGAI DOSIS

GROWTH RESPONSE AND YIELD OF MUSTARD (*Brassica juncea* L.) TO THE APPLICATION OF GREEN BETEL LEAF ECO ENZYME (*Piper batle* L.) WITH VARIOUS DOSES

Pasih Ulisan¹, Kartika^{1*}, Riswan Kusmiadi¹

¹ Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Kelautan Universitas Bangka Belitung

* Corresponding Author. E-mail address: kartikaubb@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 06-01-2025
Direvisi: 25-02-2025
Disetujui: 22-05-2025

KEYWORDS:

Green Mustard, Green Betel, Eco Enzyme, NPK

ABSTRACT

Eco enzyme is a liquid organic fertilizer that is environmentally friendly and can be used as an alternative in the use of fertilizers to help the growth and yield of green mustard. Eco enzyme can increase the content of nutrients in the soil and help the process of breaking down nutrients so that they can be absorbed by plants. The use of eco enzyme alone is not enough to meet the needs of nutrients in mustard plants, so the addition of nutrients using NPK is needed. This study aims to determine the effect of green betel leaf eco enzyme with various doses on the growth and yield of green mustard. This research was conducted from May to July 2023 at the Research and Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Fisheries and Marine Affairs, University of Bangka Belitung. This study used a non-factorial group randomized design with 9 levels of treatment testing, namely: E0 (-) = Control (Without eco enzyme and NPK fertilizer), E0 (+) Control (NPK fertilizer), E1 = 2 ml/L eco enzyme + NPK, E2 = 4 ml/L eco enzyme + NPK, E3 = 6 ml/L eco enzyme + NPK, E4 = 8 ml/L eco enzyme + NPK, E5 = 10 ml/L eco enzyme + NPK, and E6 = 12 ml/L eco enzyme + NPK, E7 = 14 ml/L eco enzyme + NPK. Each experimental unit was repeated as many as 4 replicates so that there were 36 experimental units. Data were analyzed using ANOVA followed by Duncan Multiple Test (DMRT) to determine differences in each treatment at a significant level of 5% and 1%. The provision of eco enzyme gave a significant effect on the parameters of plant height, leaf width, leaf length and had no effect on the parameters of the number of leaves, fresh weight of plants, and root length. There is no dose that gives the best results, but the E4 treatment on average gives the best results on the growth and yield of green mustard.

ABSTRAK

Eco enzyme merupakan pupuk organik cair yang ramah lingkungan dan dapat digunakan sebagai alternatif dalam atau pemupukan untuk membantu pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau. Eco enzyme dapat meningkatkan kandungan unsur hara pada tanah dan membantu proses perombakan unsur hara agar dapat diserap oleh tanaman. Penggunaan eco enzyme saja tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman sawi, sehingga diperlukan penambahan unsur hara menggunakan NPK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian eco enzyme daun sirih hijau dengan berbagai dosis terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau. Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Juli 2023 di Kebun Penelitian dan Percobaan (KP2) Fakultas Pertanian Perikanan dan Kelautan Universitas Bangka Belitung. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial dengan pengujian 9 taraf perlakuan yaitu : E0 (-) = Kontrol (Tanpa eco enzyme dan pupuk NPK), E0 (+) Kontrol (Pupuk NPK), E1 = 2 ml/L eco enzyme + NPK, E2 = 4 ml/L eco enzyme + NPK, E3 = 6 ml/L eco enzyme + NPK, E4 = 8 ml/L eco enzyme + NPK, E5 = 10 ml/L eco enzyme + NPK, dan E6 = 12 ml/L eco enzyme + NPK, E7 = 14 ml/L eco enzyme + NPK. Setiap unit percobaan di ulang sebanyak 4 ulangan sehingga terdapat 36 unit percobaan. Data dianalisis menggunakan ANOVA dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuan pada tingkat signifikan 5%.

KATA KUNCI:

Sawi Hijau, Sirih Hijau, Eco Enzyme, NPK.

Pemberian eco enzyme memberikan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun dan tidak berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun, berat segar tanaman, dan panjang akar. Belum ada dosis yang memberikan hasil terbaik, tetapi perlakuan E4 secara rerata memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau.

1. PENDAHULUAN

Tanaman sawi adalah sayuran daun dari family Cruciferae atau tanaman kubis-kubisan yang kandungan gizinya tinggi, sehingga memiliki nilai ekonomi yang tinggi dipasaran (Novianto dan Samsul 2023). Tanaman sawi memiliki manfaat untuk meningkatkan kadar oksigen dalam darah, meningkatkan imunitas, menjaga kelembaban kulit, menjaga kesehatan jantung dan sytem saraf. Tanaman sawi memiliki kandungan gizi yang dibutuhkan bagi tubuh manusia contohnya protein, karbohidrat, lemak, serat, zat besi, natrium, kalium, dan vitamin A (Munthe et al. 2018). Kandungan gizi serta rasanya yang enak, membuat sawi menjadi salah satu produk pertanian yang diminati masyarakat, sehingga mempunyai potensi serta nilai komersial tinggi.

Produksi sawi pada tahun 2021 sebesar 727,467 ton/tahun, sedangkan pada tahun 2022 sebesar 760,608 ton/ tahun (BPS, 2022). Artinya ada peningkatan produksi dari tahun ke tahun secara skala nasional. Berbeda dengan produksi sawi di Bangka Belitung yang mengalami penurunan pada tahun 2021 sebesar 1,654 ton/tahun sedangkan pada tahun 2022 produksi sawi sebesar 1,377 ton/tahun (BPS, 2022). Produksi sawi hijau di Bangka Belitung mengalami penurunan, sehingga dibutuhkan alternatif untuk meningkatkan produksi sawi tersebut salah satunya yaitu dengan penggunaan pupuk. Petani umumnya masih menggunakan pupuk kimia, karena pupuk kimia mengandung berbagai unsur hara seperti N, P dan K. Penggunaan pupuk kimia secara berkepanjangan akan berdampak buruk bagi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Ridwan et al., 2023). Apabila tidak segera diatasi dalam jangka waktu panjang lahan-lahan tersebut tidak mampu lagi menyediakan unsur hara mikro maupun makro yang dibutuhkan oleh tanaman dalam membantu proses pertumbuhannya (Novianto dan Samsul, 2023). Penggunaan pupuk NPK secara berlebihan dapat membunuh mikroorganisme yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Melihat permasalahan tersebut dibutuhkan alternatif lain seperti penggunaan pupuk organik. Melihat permasalahan tersebut dibutuhkan alternatif lain seperti penggunaan pupuk organik.

Pupuk organik lebih ramah lingkungan dan berasal dari bahan alami seperti kotoran hewan, limbah sayuran dan buah-buahan, serta bahan yang berpotensi untuk dibuat menjadi pupuk organik. Salah satu jenis pupuk organik yaitu pupuk organik cair seperti eco enzyme. Penggunaan eco enzyme diharapkan dapat memperbaiki kandungan unsur hara pada tanah, sifat fisik tanah serta kemampuan tanah dalam menyerap air (Kholidin et al., 2016). Pupuk organik seperti ce enzyme juga dapat membantu menjaga keseimbangan dan ekosistem dan mengurangi pencemaran lingkungan.

Eco enzyme merupakan larutan organik yang diproduksi dari proses fermentasi limbah sayuran serta buah dengan penambahan gula dan air dengan waktu fermentasi selama 3 bulan (Rochyani et al., 2016). Eco enzyme memiliki banyak kegunaannya seperti dapat dimanfaatkan untuk pembersih serba guna, pupuk bagi tanaman dan pengusir berbagai hama tanaman. Penggunaan eco enzyme akan berperan penting dalam meningkatkan kandungan hara pada tanah sehingga dapat diserap oleh tanaman dengan baik dan mampu meningkatkan hasil produksi tanaman. Menurut Melda (2017) penggunaan eco enzyme daun sirih dengan dosis 2 ml/liter air memberi pengaruh sangat nyata pada peubah tinggi tanaman dan lebar daun pada tanaman tomat. Namun Khoiri et al. (2025) melaporkan pemberian eco enzyme dari daun Mucuna tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil Pakcoy.

Proses fermentasi eco enzyme yang terjadi selama 3 bulan dan harus diperiksa 2 minggu sekali untuk membuang gas hasil fermentasinya. Eco enzyme dapat mengubah amonia menjadi nitrat (NO₃), sehingga unsur hara lebih mudah terserap oleh tanaman karena dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman (Sari et al., 2021). Salah satu pupuk organik yang dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu pupuk eco enzyme yang terbuat dari daun sirih hijau (Novianto dan Samsul, 2023). Menurut Handayani and Sitawati (2023) larutan eco enzyme tidak dapat meningkatkan dan menyediakan unsur hara, tetapi sebagai biokatalis yang diaplikasikan secara manual. Penggunaan larutan eco enzyme dapat membantu mengoptimalkan

pertumbuhan tanaman karena kandungan enzim didalamnya yang dapat membantu menguraikan bahan organik agar mudah diserap oleh tanaman (Widiani dan Novitasari, 2023).

Kegunaan daun sirih tidak hanya sebagai obat-obatan tetapi bisa dijadikan sebagai pupuk organik cair berupa ekstrak tanaman terfermentasi (ETT) untuk membantu pertumbuhan suatu tanaman (Buulolo, 2023). Eco enzyme dan ETT tidak sama, terutama dari cara pembuatannya, pembuatan eco enzyme bahan yang digunakan tidak di ekstrak, tetapi di potong kecil-kecil dan difermentasi, pembuatan ETT harus mengestrak bahan yang digunakan seperti di remas-remas sampai mengeluarkan air, lalu baru di fermentasi. Daun sirih dapat meningkatkan pH tanah dan memiliki kandungan minyak atsiri, terpenoid, tanin, steroid, polipenol, flavonoid, dan saponin. Minyak atsiri pada dasarnya dapat meningkatkan kandungan fosfor, nitrogen, dan juga belerang pada tanah. Menurut Melda (2017) pembuatan pupuk organik dengan bahan seperti daun sirih 250 g, 50 ml larutan EM4, 50 ml gula merah, dan 900 ml aquadest, memiliki kandungan unsur hara dengan nilai 1,2% N, 0,5% P, 0,51% K, 2,51% C-Organik, dan 3,70% bahan organik yang cukup tinggi. Sirih hijau juga memiliki bioaktivitas seperti anseptik, antimikrobial, dan antioksidan, yang dapat melindungi tanaman dari serangan hama. komponen yang dikandung tersebut maka sirih hijau berpotensi digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan pupuk organik cair berupa ETT ataupun pembuatan eco enzyme (Amrullah et al., 2023). Keuntungan penggunaan daun sirih yaitu tidak hanya digunakan sebagai pupuk cair saja tetapi sekaligus sebagai pelindung tanaman dari serangan hama dan aman digunakan karena merupakan bahan alami yang tidak menimbulkan residu berbahaya bagi lingkungan sekitar (Tumonglo et al., 2017).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini penting untuk dilakukan karena sebelumnya belum ada penelitian terkait pupuk cair berupa eco enzyme berbahan dasar daun sirih hijau. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian agar dapat membuktikan bahwa daun sirih tidak hanya digunakan sebagai obat-obatan dan pengusir hama bagi tanaman tetapi juga bisa sebagai pupuk untuk membantu pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2024. Kegiatan penelitian dilaksanakan di Kebun Penelitian dan Percobaan (KP2) Fakultas Pertanian Perikanan dan Kelautan Universitas Bangka Belitung.

Metode Penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial dengan pengujian 9 taraf perlakuan yaitu : E0 (-) = Kontrol (Tanpa eco enzyme dan pupuk NPK), E0 (+) Kontrol (Pupuk NPK) = E1 = 2 ml/L air + NPK, E2 = 4 ml/L air + NPK, E3 = 6 ml/L air + NPK, E4 = 8 ml/L air + NPK, E5 = 10 ml/L air + NPK, dan E6 = 12 ml/L + NPK, E7 = 14 ml/L air + NPK. Setiap unit percobaan di ulang sebanyak 4 ulangan sehingga terdapat 36 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ANOVA, jika terdapat pengaruh nyata dalam perlakuan maka, dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuan pada tingkat signifikan 5%.

Prosedur penelitian terdiri dari beberapa tahap antara lain persiapan lahan, pembuatan eco enzym daun sirih hijau, persemaian benih, persiapan media tanam, penanaman, pengaplikasian eco enzym, dan pengamatan. Lahan dibersihkan dengan menggunakan parang dan cangkul. Lahan dibersihkan dengan ukuran panjang 5 m dan lebar 4 m. Lahan kemudian dibersihkan dari sampah, semak belukar, dan kayukayuan serta meratakan tanah agar mudah untuk peletakkan polybag. Pembuatan eco enzyme ini menggunakan bahan baku yaitu daun sirih hijau, air, dan gula merah. Adapaun rasio komposisi yang digunakan masing-masing perlakuan tersebut yaitu 10 : 3 : 1 yang dimana rasio air yaitu 10 = 2000 ml air, daun sirih yaitu 3 = 600 gram, dan gula merah yaitu 1 = 200 gram (Rochyani et al., 2016). Bahan yang dimasukkan kedalam jerigen tidak boleh memenuhi volume jerigen karena dibutuhkan ruang untuk gas hasil fermentasi. Langkah pembuatannya yaitu potong kecil-kecil gula merah sebanyak 200 gram lalu campurkan dengan air sebanyak 2 liter kemudian aduk secara merata hingga terlarut dengan air, selanjutnya potong daun sirih hijau sebanyak 600 gram usahakan ukuran potongannya kecil - kecil karena. Masukkan semua bahan tadi kedalam jerigen 5 liter kemudian tutup dan simpan selama 3 bulan serta usahakan disimpan ditempat yang tidak terjangkau matahari matahari (Novianto dan Samsul, 2023).

Benih yang digunakan adalah benih sawi hijau yang diperoleh dari toko pertanian. Benih sawi direndam dulu dengan air selama 10 menit sebelum ditanam. Selanjutnya dilakukan penyeleksian benih yang akan di tanaman, jika terdapat benih yang mengapung maka benih tidak dapat digunakan. Benih yang sudah direndam dimasukkan kedalam tray semai yang sudah di isi tanah dan dilubangi. Setiap lubang di isi 2 benih sawi hijau. Benih dapat yang sudah memiliki 4 helai daun sudah dapat dipindahkan ke dalam polybag ukuran 25 x 25 cm. Media yang digunakan adalah tanah, sekam, dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 1 : 1 : 1. Media tanaman yang sudah dicampur kemudian dimasukkan kedalam polybag ukuran 25 x 25 cm dengan jarak antar polybag yaitu 30 x 30 cm. Pemberian pupuk dasar dilakukan 1 minggu sebelum penanam didalam polybag dengan menggunakan pupuk anorganik berupa NPK mutiara 16:16:16 yang diisi sebanyak 5g/polybag. Bibit yang telah memiliki daun 4 helai sudah dapat dipindahkan ke media tanam dalam polybag ukuran 25 x 25 cm. Sebelum ditanam media dalam polybag diberi lubang sedalam 3 cm untuk pembenaman. Pengaplikasian Eco enzyme pada tanaman sawi hijau yaitu dimulai bibit tanaman 7 HST, 14 HST, dan 21 HST. Sebelum diaplikasikan, eco enzyme di uji kandungan hara yang terdapat didalamnya. Pengaplikasian dilakukan dengan cara di siram menggunakan gembor.

Pengamatan dilakukan terhadap enam karakter, sebagai berikut: Pengamatan tinggi tanaman dilakukan 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST. Tinggi tanaman dapat diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi. Jumlah daun dihitung yaitu daun yang sudah membuka sempurna dan dilakukan dengan cara manual menghitung satu persatu pada tanaman. Perhitungan dilakukan saat umur tanaman 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST. Pengukuran lebar daun dilakukan dengan cara mengukur daun sawi terlebar yaitu mulai dari pinggiran daun sampai pinggiran daun lainnya. Pengukuran dilakukan saat umur tanaman 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST. Pengukuran panjang daun dilakukan dengan cara mengukur daun tanaman sawi terpanjang yaitu mulai dari pangkal daun sampai ujung daun. Pengukuran dilakukan pada saat umur tanaman 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST. Penimbangan berat basah tanaman dilakukan setelah panen di umur 28 HST yaitu dengan cara tanaman dicuci dan dibersihkan dari tanah, setelah itu dikering anginkan selama \pm 15 menit, kemudian ditimbang dengan timbangan analitik. Pengukuran panjang akar pada tanaman sawi dilakukan setelah panen di umur 28 HST yaitu dengan cara diukur dari akar yang paling panjang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil anova (Tabel 1) menunjukkan bahwa pengaplikasian eco enzyme daun sirih hijau berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, berpengaruh nyata terhadap lebar daun dan panjang daun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, berat segar tanaman, dan panjang akar.

Table 1. Analisis sidik ragam pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau

| Peubah yang di Amati | F hit | Pr>F | KK(%) |
|-------------------------|-------|----------------------|-------|
| Tinggi Tanaman (cm) | 4,60 | 0,0016** | 7,12 |
| Jumlah Daun (helai) | 1,75 | 0,1374 ^{tn} | 13,62 |
| Lebar Daun (cm) | 2,54 | 0,0368* | 8,94 |
| Panjang Daun (cm) | 2,83 | 0,0227* | 8,82 |
| Berat Segar Tanaman (g) | 1,33 | 0,2735 ^{tn} | 21,04 |
| Panjang Akar (cm) | 1,32 | 0,2783 ^{tn} | 18,17 |

Keterangan: * = berpengaruh nyata, ** = berpengaruh sangat nyata, tn = tidak berpengaruh nyata, F hit = F hitung, Pr>F = nilai probality, KK(%) = koefisien keragaman.

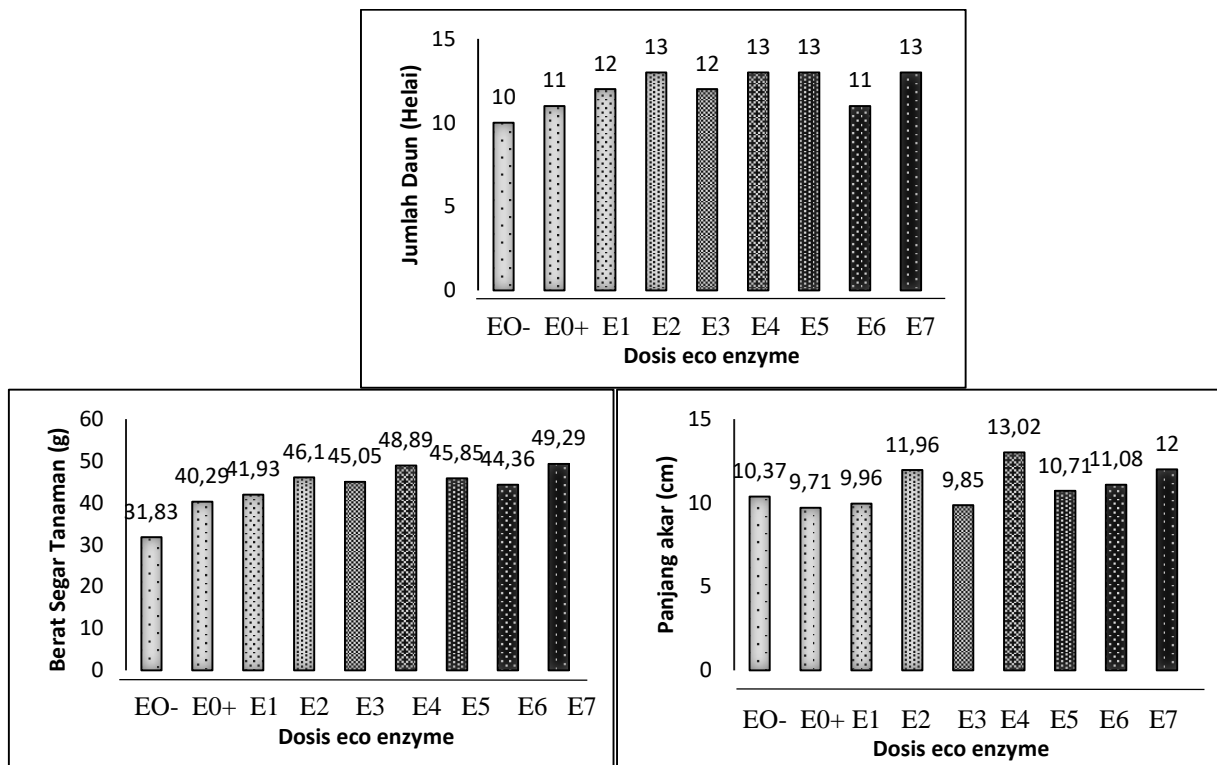
Hasil DMRT (Duncans Multiple Range Test) (Tabel 2) pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau menunjukkan bahwa pada peubah tinggi tanaman perlakuan E4 (dosis eco enzyme 8ml/L air) + NPK menunjukkan hasil tertinggi, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan perlakuan E2 (dosis eco enzyme 2ml/L air) + NPK dan E0- (kontrol). Perlakuan E6 (dosis eco enzyme 12ml/L air) + NPK pada peubah lebar daun menunjukkan hasil tertinggi, tetapi berbeda tidak nyata terhadap perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan perlakuan E0-.

Tabel 2. Hasil uji DMRT pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau

| Perlakuan | Peubah yang diamati | | |
|-----------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| | Tinggi tanaman (cm) | Lebar daun (cm) | Panjang daun (cm) |
| E0- (Kontrol) | 15,54c | 6,67b | 14,21b |
| E0+ (NPK rekomendasi) | 18,93ab | 7,87ab | 17,12a |
| E1 (2ml/L air) + NPK | 18,94ab | 8,06a | 17,29a |
| E2 (4ml/L air) + NPK | 17,50bc | 8,21a | 18,12a |
| E3 (6ml/L air) + NPK | 19,08ab | 8,10a | 17,31a |
| E4 (8ml/L air) + NPK | 20,43a | 8,27a | 18,58a |
| E5 (10ml/L air) + NPK | 19,75a | 8,50a | 18,12a |
| E6 (12ml/L air) + NPK | 19,17ab | 8,62a | 16,87a |
| E7 (14ml/L air) + NPK | 19,33ab | 8,37a | 17,96a |

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada uji DMRT.

Jumlah daun tertinggi secara rerata yaitu pada perlakuan E2, E4, E5, dan E7 yang mempunyai jumlah yang sama yaitu 13 helai dan hasil yang terendah yaitu pada perlakuan E0- dengan jumlah rerata 10 helai (Gambar 1 a). Rata-rata berat segar tanaman menunjukkan bahwa hasil berat segar tanaman tertinggi yaitu pada perlakuan E7 (dosis eco enzyme 14ml/L air) + NPK dengan nilai rerata 49,29 gr dan hasil terendah yaitu pada perlakuan E0- dengan nilai rerata 31,83 gr (Gambar 1 b). Rata-rata panjang akar menunjukkan bahwa hasil panjang akar yang tertinggi yaitu pada perlakuan E4 dengan nilai rerata 13,02 cm dan hasil yang terendah yaitu pada perlakuan E0+ (pupuk NPK rekomendasi) dengan nilai rerata 9,71 cm (Gambar 1 c). Hasil uji kolerasi pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau menunjukkan bahwa beberapa peubah berkolerasi positif dengan peubah lainnya, artinya jika suatu peubah meningkat, maka peubah lainnya akan cenderung meningkat (Tabel 3). Peubah tinggi tanaman berkolerasi terhadap peubah lebar daun, panjang daun, dan berat segar tanaman. Peubah lebar daun berkolerasi terhadap peubah panjang daun, jumlah daun, dan berat segar tanaman. Peubah panjang daun berkolerasi dengan peubah jumlah daun dan berat segar tanaman. Peubah jumlah daun berkolerasi terhadap peubah berat segar tanaman.



Gambar 1. Rerata pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau, (a) Jumlah Daun, (b) Berat Segar Tanaman, (c) Panjang Akar.

Tabel 3. Uji kolerasi antar peubah pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau

| PT | TT | LD | PD | JD | BS | P |
|----|--------|--------|--------|--------|------|---|
| TT | | | | | | |
| LD | .831** | | | | | |
| PD | .891** | .856** | | | | |
| JD | .612 | .685* | .903** | | | |
| BS | .804** | .888** | .935** | .879** | | |
| P | .284 | .356 | .503 | .600 | .614 | |

Keterangan : * dan ** = terjadi kolerasi (ada hubungan), PT (Peubah Tanaman), TT (Tinggi Tanaman), LD (Lebar Daun), PD (Panjang Daun) JD (Jumlah Daun), BS (Berat Segar Tanaman), P (Panjang Akar)

Pengaplikasian eco eznyme daun sirih hijau terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman sawi hijau memberikan pengaruh nyata terhadap beberapa peubah yang diamati yaitu tinggi tanaman, lebar daun, dan panjang daun (Tabel 1). Eco enzyme mengandung enzim hidrolisis yang dapat mempercepat proses perombakan unsur hara seperti unsur hara N, P, dan K. Unsur hara tidak dapat diserap langsung oleh tanaman dalam bentuk molekul yang besar, tetapi harus di pecahkan terlebih dahulu menjadi senyawa-senyawa yang mudah di serap oleh tanaman contohnya unsur N sebelum diserap oleh akar akan di rombak terelebih dahulu menjadi senyawa sederhana dalam bentuk ion ammonium (NH4+) dan nitrat (NO3-). Menurut Sukri et al. (2022) unsur N merupakan salah satu unsur makro yang diserap akar tanaman dalam bentuk ion ammonium (NH4+) dan nitrat (NO3-). Unsur N berperan dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman,

mensintesis protein, membentuk klorofil sehingga daun berwarna lebih hijau serta meningkatkan rasio pucuk terhadap akar. Menurut Ginting *et al.* (2021) eco enzyme mengandung enzyme seperti ezim amilase, maltase, dan enzim pemecah protein yang dimana enzim tersebut berperan merombak unsur hara sehingga dapat mudah diserap oleh tanaman seperti merubah senyawa amilum menjadi glukosa. unsur hara N, P, dan K. Menurut Widiani dan Novitasari (2023) larutan *eco enzyme* memiliki kandungan enzim seperti amilase (untuk menguraikan karbohidrat), protease (untuk memecah protein), lipase (untuk menguraikan lemak), dan selulase (untuk memecah selulosa). Menurut Pramushinta (2018) glukosa merupakan sumber energi bagi tanaman yang dimana glukosa dialirkan keseluruh jaringan tanaman kemudian berfungsi sebagai makanan bagi tanaman yang kemudian dikonversi menjadi energi. Energi tersebut kemudian digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman.

Perlakuan E4 memiliki nilai rerata tertinggi untuk peubah tinggi tanaman dan jumlah daun tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan berbeda nyata terhadap E2 dan E0- (Tabel 2). Penggunaan *eco enzyme* daun sirih hijau dapat mempercepat proses perombakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga hasil perombakan unsur hara tersebut dapat digunakan tanaman dalam proses pembentukan dan pemanjangan sel. oleh tanaman. Unsur hara N sebelum diserap oleh akar akan di rombak terlebih dahulu menjadi senyawa sederhana dalam bentuk ion amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-). Perombakan unsur hara tersebut dibantu oleh enzim yang terkandung dalam *eco enzym*.

Menurut Mardianto (2014) kandungan unsur hara terutama nitrogen mampu mendorong dan mempercepat pertumbuhan daun dan tinggi tanaman. Berdasarkan hal tersebut artinya *eco enzyme* daun sirih hijau dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau, walaupun memiliki kandungan unsur hara yang tidak terlalu banyak, tetapi memiliki enzim yang dapat membantu mempercepat proses penguraian unsur hara agar dapat mudah diserap oleh tanaman. *Eco enzyme* perannya lebih sebagai biokatalis bukan sebagai penyedia unsur hara. Uji kandungan unsur hara pada daun sirih hijau menunjukkan bahwa daun sirih mengandung N (0,02%), P (0,006%), dan K (0,10%) (Hasil uji laboratorium Palembang, 2024). Rivai *et al.* (2017) menyatakan bahwa daun sirih hijau memiliki kandungan minyak astiri yang dapat meningkatkan kandungan fosfor, nitrogen, dan belerang pada tanah. Sinaga *et al.* (2023) melaporkan kandungan nutrien dalam POC kuliat buah.

Perlakuan E6 memiliki nilai rerata tertinggi pada peubah lebar daun tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan berbeda nyata terhadap perlakuan E0- dengan kata lain tanaman membutuhkan unsur hara untuk tumbuh dan berkembang. Minimnya unsur hara menyebabkan pertumbuhan pada tanaman tidak optimal yang menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daunnya memiliki ukuran yang kecil. Setiap unsur hara memiliki peran spesifik yang saling mendukung dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga unsur hara yang cukup dan seimbang sangat penting untuk tanaman. Menurut pendapat Ridwan *et al.* (2023) menyatakan bahwa unsur hara esensial sangat diperlukan oleh tanaman dan memiliki peran yang penting dalam tanaman sehingga tidak dapat digantikan oleh unsur lain.

Kelebihan unsur hara juga dapat berdampak buruk bagi tanaman karena dapat mengganggu metabolisme tanaman dan kerusakan jaringan tanaman. *Eco enzyme* memiliki kandungan pH yang rendah yaitu di bawah 4, pengukuran pH *eco enzyme* daun sirih hijau menggunakan alat pH meter dan kertas lakmus memiliki nilai pH dikisaran 3,1 dan 3, sehingga penggunaan *eco enzyme* dengan dosis yang berlebihan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Menurut Illahi *et al.* (2023) *eco enzym* yang telah terfermentasi sempurna memiliki nilai pH di bawah 4,0 dan hal ini pada umumnya terjadi setelah tiga bulan masa fermentasi. Menurut Etienne *et al.*

(2013) eco enzyme memiliki kandungan asam organik yang merupakan hasil dari proses fermentasi selama pembuatannya dan memiliki nilai pH dikisaran ≤ 4 , sehingga semakin tinggi kandungan asam organiknya maka semakin rendah nilai pH eco enzyme tersebut. Menurut Lumbanraja *et al.* (2022) pemberian pupuk yang bersifat asam secara berlebihan dapat menurunkan pH tanah, sehingga unsur hara P tidak tersedia akibat diikat oleh Al (Aluminium) atau Fe (Besi) yang akan menjadi toksik bagi tanaman seperti pada peubah panjang akar (Gambar 1). Kekurangan unsur hara P pada tanaman akan menyebabkan pertumbuhan akar terhambat dan tidak berkembang, sehingga membatasi kemampuan dalam menyerap air dan unsur hara. Menurut Sanda dan Hasnely (2023) pemberian pupuk dengan dosis yang tepat, cukup, dan seimbang pada tanaman akan membuat pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi lebih baik.

Perlakuan eco enzyme daun sirih hijau tidak berpengaruh nyata terhadap peubah jumlah daun, berat segar tanaman, dan panjang akar (Gambar 1), tetapi secara rerata ada kecenderungan peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau secara rerata pada beberapa perlakuan eco enzyme daun sirih hijau + NPK rekomendasi. Perlakuan E4 dan E7 secara rerata pada peubah jumlah daun, berat segar tanaman dan panjang akar memiliki rata-rata pertumbuhan dan hasil yang lebih tinggi dari perlakuan E0- dan E0+. Daun pada tanaman berguna untuk proses fotosintesis, sehingga jika jumlah daun sedikit akan mempengaruhi laju proses fotosintesis tanaman. Unsur nitrogen bagi tanaman berfungsi untuk memacu pertumbuhan daun dan batang, sehingga jika kurangnya unsur nitrogen akan menghambat pembentukan daun dan batang. Sedikitnya bagian daun yang tumbuh pada tanaman sawi hijau juga mempengaruhi berat segar tanaman, sehingga berat segar yang dihasilkan tidak maksimal. Jumlah daun pada tanaman sawi hijau mempengaruhi berat segar tanaman, semakin banyak jumlah daun maka semakin bertambah juga berat segar tanaman sawi hijau. Hal ini bisa dilihat pada hasil uji kolerasi (Tabel 3), peubah berat segar tanaman berkolerasi positif dengan peubah jumlah daun, artinya semakin tinggi nilai jumlah daun maka semakin tinggi nilai berat segar tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Lumbanraja *et al.* (2022) semakin banyak jumlah daun tanaman maka berat segar tanaman sawi juga semakin tinggi. Menurut Novriani (2014) kurang terpenuhinya unsur hara pada tanaman akan menghambat pertumbuhan bagian tanaman sehingga pada proses fotosintesis menghasilkan lebih sedikit zat makanan yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang.

Akar merupakan bagian tanaman yang menyerap air dan unsur hara didalam tanah kemudian dialirkan kebagian tanaman seperti batang dan daun. Apabila semakin panjang akar maka semakin baik pula kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman juga akan semakin baik. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Syifa *et al.* (2020) tanaman yang memiliki akar yang panjang akan lebih leluasa dalam menjangkau air dan unsur hara yang cukup jauh didalam tanah, sehingga air dan unsur hara yang diserap akan lebih banyak dan dapat membantu proses pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Jayati dan Susanti (2019) berat segar tanaman sawi dipengaruhi oleh kandungan air dan unsur hara yang terserap oleh akar, kemudian dialirkan ke bagian daun untuk proses fotosintesis, hasil dari fotosintesis akan menghasilkan energi dan digunakan oleh tanaman untuk proses pembelahan sel dan pemanjangan sel sehingga bagian tanaman seperti batang dan daun akan bertambah untuk ukuran dan jumlahnya.

4. KESIMPULAN

Eco enzyme daun sirih hijau memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi seperti tinggi tanaman, lebar daun, dan panjang daun, tetapi belum memberikan pengaruh

terhadap hasil tanaman sawi seperti berat segar tanaman dan panjang akar. Belum ada dosis terbaik yang memberikan pengaruh yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman sawi, tetapi secara rerata perlakuan E4 (8ml/L air + NPK rekomendasi) memberikan hasil tertinggi untuk tinggi tanaman, panjang daun, dan lebar daun.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, S., Ariskanopitasari, Tanggasari, D., Rizaldi, L.H., Mikhratunnisa, Rdiansyah, A. dan Harjito. (2023). Analisis kandungan unsur hara makro pada pupuk organik menggunakan fermentasi ekstrak daun sirih. *Protech Biosystem Journal*, 3 (1): 20-25.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2022). Produksi Tanaman Sayuran Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman.
- Bulolo, D. (2023). Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Mortalitas Walang Sangit. *Tunas Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(1): 50–60.
- Etienne, A., Génard, M., Lobit, P. Mbeguié-A-Mbéguié, D. and Bugaud, C. (2013). What Controls Fleshy Fruit Acidity and A Review of Malate and Citrate Accumulation in Fruit Cells. *Journal Of Experimental Botany*, 64(6):1451–1469.
- Sinaga, W.S., Limeranto, D.M., Pangala, E. L.B., dan Madyaningrana, K. (2023). Efek pemberian pupuk organik cair berbasis kulit buah (Eco enzyme) terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.). *Prolife Jurnal Pendidikan Biologi, Biologi, dan Ilmu Serumpun*, 10(2):839–852.
- Ginting, N. A., N. Ginting, I. Sembiring, dan S. Sinulingga. (2021). Effect of eco enzymes dilution on the growth of turi plant (*Sesbania grandiflora*). *Jurnal Peternakan Integratif* , 9(1):29–35.
- Illahi, A. K., Dedeh K., dan Deliana, A.S. (2023). Analisis kualitas eco enzim dari berbagai kulit buah untuk pertanian berkelanjutan. *Agrisaintifika*, 7(1): 75-81.
- Jayati, R. D., dan Susanti, I. (2019). Perbedaan pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi pagoda menggunakan pupuk organik cair dari eceng gondok dan limbah sayur. *Jurnal Biosilampari*, 1(2):73–77.
- Khoiri, F., Kartika, dan Kusmiadi, R. (2025). Respon pemberian eco enzyme daun *Mucuna bracteata* dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Pakcoy (*Brassica rappa* L.). *Jurnal Agrotropika*, 24(1): 193-203.
- Munthe, K., Pane, E., dan Panggabean, E.L. (2018). Budidaya tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada media tanam yang berbeda secara vertikultur cultivation. *Agrotekma*, 2(2): 138–151.
- Lumbanraja, S.N., Budianta, D., Rohim, A. (2022). Pengaruh ecoenzym dan Sp-36 terhadap beberapa sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada ultisol. *Jurnal Agri Peat*, 23(1):1–11.
- Melda, P. (2017). Potensi Daun Sirih Hijau (*Piper betlle* L) Sebagai Pupuk Orgaik Cair Dengan Metode Ekstrak Tanaman Terfermentasi Dan Aplikasinya Pada Pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* M.). Thesis. Universitas Andalas Padang.
- Ridwan, M. N., Aminah, R.I.S., dan Astuti, D.T. (2023). Aplikasi eco-enzyme untuk meningkatkan produksi beberapa varietas tanaman sawi (*Brassica* Sp) di polybag. *Klorofil*, 8(1): 15–18.
- Novianto dan Samsul, B. (2023). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap pemberian pupuk organik cair eco enzim. *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(1): 1–5.
- Novriani. (2014). Respon tanaman selada (*Lactuca sativa* L) terhadap pemberian pupuk organik cair asal sampah organik pasar. *Klorofil*, 9(2), 57–61.

- Pramushinta, I.A.K. (2018). Pembuatan pupuk organik cair limbah kulit nanas dengan enceng gondok pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* L). *Jurnal Pharmasci*, 3(2):37–40.
- Rivai, H., Nanda, P. E., dan Fadhilah, H. (2017). Pembuatan dan karakterisasi ekstrak kering daun sirih hijau (*Piper betle* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 6(2): 133-144.
- Rochyani, N., Uptalasari, R.L., dan Dahliana, I. (2016). Analisis hasil konversi eco enzyme menggunakan nenas (*Ananas comosus*) dan pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Redoks*, 5(2): 135–140.
- Sanda, Y. dan Hasnely. (2023). Respon tanaman selada (*Lactuca sativa*. L) terhadap pupuk kandang sapi dan konsentrasi pupuk organik cair (POC). *Jurnal Sains Agro*, 8(1):13–25.
- Sari, V. I., Susi, N., dan Rizal, M. (2021). Pelatihan pemanfaatan sampah organik sebagai bahan eco- enzym untuk pembuatan pupuk cair, desinfektan dan hand sanitizer. *Comsep Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3): 323–330.
- Sukri, M. Z., Kusparwanti, T.R., Firgiyanto, R., Rohman, H.F., Dinata, G.F., Rohman, F. dan Syahda, E.A. (2022). Aplikasi pupuk urea dan pupuk organik cair terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L). *Agropross Proceedings: Transformasi Pertanian Digital dalam Mendukung Ketahanan Pangan dan Masa Depan yang Berkelanjutan*, 234–143.
- Syifa, T., Isnaeni, S., dan Rosmala, A. (2020). Pengaruh jenis pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassicaceae narinosa* L.). *Agroscript*, 2(1): 21– 33.
- Tumonglo, S. I., Benang, Purwanto, B., dan Mual, C.D. (2017). Evaluasi penyuluhan pemanfaatan daun sirih sebagai pestisida nabati dalam mengendalikan hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman sawi di Kampung Wamesa Distrik Manokwari Selatan Kabupaten Manokwari. *Jurnal Triton*, 8(2): 46-57.
- Widiani, N., dan Novitasari, A. (2023). Produksi dan karakterisasi eco-enzim dari limbah organik dapur. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)* 14(1): 110.