

Pengaruh Konsentrasi Ecoenzyme dan Pupuk NPK pada Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Begonia Lilin (*Begonia Semperflorens*)

The Effect of Ecoenzyme and NPK Fertilizer Concentration On The Growth and Flowering of Wax Begonia (*Begonia Semperflorens*)

Nathalia Uly Nadeak*), Adi Setiawan, Sitawati

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

*)Email : nathalianadeak22@gmail.com;

ABSTRAK

Begonia lilin merupakan salah satu tanaman hias yang diperjualbelikan dan banyak diminati masyarakat karena memiliki keindahan pada bunganya dan dapat berbunga sepanjang tahun. Penggunaan pupuk NPK yang berlebihan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman sehingga dengan diberikan *ecoenzyme* yang berasal dari limbah organik dapat mengurangi penggunaan pupuk NPK. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari interaksi antara konsentrasi *ecoenzyme* dan pupuk NPK pada pertumbuhan dan pembungaan tanaman begonia lilin (*Begonia semperflorens*). Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari hingga April 2023 berlokasi di VNT Garden, Desa Sidomulyo, Kota Batu, Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yakni, konsentrasi *ecoenzyme* yang terdiri dari empat taraf, yaitu 0 ml.l⁻¹, 15 ml.l⁻¹, 30 ml.l⁻¹ dan 45 ml.l⁻¹. Faktor kedua yaitu konsentrasi pupuk NPK yang terdiri dari tiga taraf yaitu 4 g.l⁻¹, 6 g.l⁻¹ dan 8 g.l⁻¹. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5% dan apabila berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *ecoenzyme* 45 ml.l⁻¹ dengan NPK 4 g.l⁻¹ berinteraksi meningkatkan

pertumbuhan dan pembungaan tanaman begonia lilin seperti panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah cabang, lebar kanopi, indeks klorofil, bobot segar total tanaman, jumlah cluster bunga, jumlah bunga per cluster, dan menurunkan rasio jumlah daun dan jumlah bunga dibandingkan 0 ml.l⁻¹ *ecoenzyme* dan pupuk NPK 8 g.l⁻¹ (efisiensi 50%). Namun, pemberian *ecoenzyme* 45 ml.l⁻¹ dengan NPK 4 g.l⁻¹ memperlambat waktu muncul bunga dibandingkan kontrol.

Kata Kunci: *Ecoenzyme*, Pupuk NPK, Begonia Lilin, Jumlah Cluster Bunga

ABSTRACT

Wax begonia is one of the ornamental plants that is traded and is in great demand by the public because it has beautiful flowers and can bloom throughout the year. Excessive use of NPK fertilizer can interfere with plant growth, so by providing *ecoenzyme* which derived from organic waste, it can reduce the use of NPK fertilizer. The aim of this research is to study the interaction between the concentration of *ecoenzyme* and NPK fertilizer on the growth and flowering of wax begonia (*Begonia semperflorens*). This research starts from February to April 2023 located at VNT Garden, Sidomulyo Village, Batu City, East Java. This study used a factorial experiment with a randomized block design which consisted of two factors, namely the concentration of *ecoenzyme*

which consists of four levels, there are 0 ml.l⁻¹, 15 ml.l⁻¹, 30 ml.l⁻¹, and 45 ml.l⁻¹. The second factor is the concentration of NPK fertilizer which consists of three levels, namely 4 g.l⁻¹, 6 g.l⁻¹ and 8 g.l⁻¹. The data obtained was analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at the 5% level and if it had a significant effect, a follow-up test was carried out on the Honest Significant Difference (HSD) at the 5% level. The results showed that application of 45 ml.l⁻¹ ecoenzyme with 4 g.l⁻¹ NPK interacted to increase the growth and flowering of wax begonia plants such as plant length, number of leaves, leaf area, number of branches, canopy width, chlorophyll index, total plant fresh weight, number of flower clusters, number of flowers per cluster, and decreased the ratio of number of leaves and number of flowers compared to the control, that is 0 ml.l⁻¹ ecoenzyme and 8 g.l⁻¹ NPK fertilizer (50% efficiency). However, application of 45 ml.l⁻¹ ecoenzyme with 4 g.l⁻¹ NPK slowed the time of flower appearance compared to the control.

Keywords: Ecoenzyme, NPK Fertilizer, Wax Begonia, The Number of Flower Cluster

PENDAHULUAN

Begonia lilin merupakan salah satu tanaman hias yang diperjualbelikan dan banyak diminati masyarakat karena memiliki keindahan pada bunganya dan dapat berbunga sepanjang tahun. Begonia lilin sering digunakan sebagai tanaman hias pot atau *hanging basket* di rumah, dekorasi taman atau *landscape* dan tempat-tempat wisata. Salah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman begonia lilin yaitu dengan penyediaan hara yang baik melalui pemupukan (Lin *et al.*, 2011). Petani begonia biasanya menggunakan pupuk NPK untuk mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman dengan dosis 8 g/tanaman.

Penggunaan pupuk NPK sebaiknya diaplikasikan sesuai dengan kebutuhan tanaman dan waktu yang tepat. Menurut Budiana (2007), bahwa apabila tanaman

begonia dipupuk dengan dosis berlebihan akan mengakibatkan kerusakan daun hingga kematian. Hal diatas juga diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian No. 16 Tahun 2011 bahwa penggunaan pupuk anorganik telah berlangsung lebih dari tiga puluh tahun secara intensif telah menyebabkan *soil sickness* (tanah sakit), *soil fatigue* (kelelahan tanah), dan inefisiensi penggunaan pupuk anorganik. Salah satu upaya untuk mengurangi pemakaian pupuk NPK adalah dengan menggunakan alternatif berupa pemanfaatan limbah organik seperti pemberian ecoenzyme. Hal ini sejalan dengan pernyataan Pakki *et al.* (2021) bahwa penggunaan ecoenzyme juga bermanfaat dari segi ekonomi karena dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia seperti NPK sehingga dapat mengurangi biaya yang harus dikeluarkan petani.

Ecoenzyme merupakan salah satu produk yang ramah lingkungan yang berasal dari hasil fermentasi limbah organik seperti sisa sayuran dan buah, gula merah atau molase, dan air (Rochyani *et al.*, 2020). Pemberian ecoenzyme dapat meningkatkan pertumbuhan dan pembungaan tanaman karena di dalamnya terkandung nitrat, serta mikroorganisme yang menghasilkan enzyme amilase, lipase, protease yang bermanfaat bagi tanaman (Barman *et al.*, 2022). Berdasarkan penelitian tanaman pacar air 'New Guinea' bahwa interaksi aplikasi konsentrasi ecoenzyme 10 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK sebanyak 4 g.tan⁻¹ mempercepat pembungaan dan jumlah bunga 3x lipat dari 5 kuntum.tan⁻¹ hingga 23 kuntum.tan⁻¹ (Simbolon, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mempelajari interaksi antara konsentrasi ecoenzyme dan pupuk NPK pada pertumbuhan dan pembungaan tanaman begonia lilin.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga April 2023 di VNT Garden, Desa Sidomulyo, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur. Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah pot hitam berdiameter

10 cm, timbangan analitik, gelas takar, kamera, papan nama penelitian, SPAD klorofil, LAM (*Leaf Area Meter*) dan penggaris atau meteran. Kemudian, bahan yang digunakan adalah, bibit tanaman begonia lilin sebanyak 216 bibit, air, media tanam berupa tanah dan sekam, ecoenzyme dan pupuk NPK Mutiara Grower 15-09-20. Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 2 faktor perlakuan, yang pertama yaitu konsentrasi ecoenzyme yang terdiri dari empat taraf, seperti 0 ml.l⁻¹, 15 ml.l⁻¹, 30 ml.l⁻¹ dan 45 ml.l⁻¹. Faktor yang kedua yaitu konsentrasi pupuk NPK yang terdiri dari tiga taraf yaitu 4 g.l⁻¹, 6 g.l⁻¹ dan 8 g.l⁻¹. Kedua faktor perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 satuan perlakuan. Kemudian, setiap petak perlakuan terdiri dari 6 tanaman sehingga terdapat total 216 tanaman.

Variabel pengamatan pada penelitian ini ialah variabel pertumbuhan vegetatif dan generatif yang terdiri dari panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang tanaman, luas kanopi tanaman, luas daun, indeks klorofil, bobot segar total tanaman, waktu muncul bunga, jumlah cluster bunga, jumlah bunga per cluster, fluktuatif jumlah bunga harian dan rasio jumlah bunga dan daun.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh nyata dari perlakuan. Apabila hasil uji lanjut menunjukkan pengaruh nyata yaitu $F_{hitung} > F_{tabel}$ 5% maka dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan diantara masing – masing perlakuan yang dilakukan pada data pengamatan terakhir (49 DAP).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ecoenzyme dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Begonia Lilin

Hasil penelitian menunjukkan pemberian ecoenzyme dengan konsentrasi 45 ml.l⁻¹ dan 4 g.l⁻¹ pupuk NPK berinteraksi meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, luas daun, lebar kanopi, dan

indeks klorofil lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol yaitu konsentrasi 0 ml.l⁻¹ ecoenzyme dan 8 g.l⁻¹ NPK (Tabel 1.).

Hal ini dikarenakan ecoenzyme mengandung unsur hara nitrogen dalam bentuk nitrat yang dapat langsung diserap tanaman serta asam organik yang dapat merangsang hormon pertumbuhan seperti hormon auksin, sitokinin dan giberelin (Salasabila dan Winarsih, 2023). Hormon sitokinin akan merangsang pembelahan sel melalui peningkatan laju sintesis protein dan hormon auksin akan memacu pemanjangan sel yang dapat meningkatkan panjang tanaman (Kurniati *et al.*, 2019). Pemanjangan batang terjadi karena adanya proses pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel-sel pada jaringan meristem apikal dan ruas batang sehingga tanaman dapat semakin tinggi atau panjang dan menumbuhkan cabang (Widiastuti, 2014).

Selain itu, *ecoenzyme* juga mengandung enzim protease yang berperan dalam proses mineralisasi nitrogen yang meningkatkan ketersediaan nitrogen sehingga dapat langsung diserap oleh tanaman (Khare dan Yadav, 2017). Ecoenzyme juga mengandung unsur hara nitrogen sehingga berinteraksi dengan pupuk NPK dalam sintesis klorofil yang berperan penting dalam proses fotosintesis (Prमितasari, Wardiyati dan Nawawi, 2016). Apabila jumlah klorofil yang dibentuk semakin banyak maka dapat meningkatkan laju fotosintesis dalam menghasilkan fotosintat untuk digunakan dalam pertumbuhan dan pembungaan (Yama dan Kartiko, 2020).

Daun merupakan organ tanaman yang dapat menyerap cahaya dan berperan penting dalam proses fotosintesis. Oleh karena itu, variabel pengamatan jumlah daun dan luas daun berkaitan dengan kapasitas menyerap cahaya matahari untuk keberlangsungan proses fotosintesis (Mutryarny dan Lidar, 2018). Pemberian ecoenzyme dan pupuk NPK dapat memenuhi kebutuhan unsur hara makro nitrogen, fosfor dan kalium serta unsur hara mikro sebagai unsur hara utama. Unsur hara nitrogen yang terkandung dalam ecoenzyme dapat langsung diserap tanaman sehingga

dapat dapat meningkatkan jumlah dan permukaan daun untuk melakukan ukuran daun sehingga semakin luas fotosintesis.

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi Ecoenzyme dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Begonia Lilin pada 49 HST

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)			
	Konsentrasi Ecoenzyme (ml.l ⁻¹)			
NPK (g.l ⁻¹)	0	15	30	45
4	7,19 a	8,78 bc	9,26 bcd	11,45 e
6	8,25 ab	9,50 bcd	10,32 de	9,98 cde
8	9,43 bcd	10,13 cde	9,85 cd	9,42 bcd
BNJ 5%	1,53			
Perlakuan	Jumlah Daun (helai.tan ⁻¹)			
	Konsentrasi Ecoenzyme (ml.l ⁻¹)			
NPK (g.l ⁻¹)	0	15	30	45
4	13,48 a	19,97 bc	22,82 bcde	29,56 f
6	19,00 b	22,22 bcd	27,33 ef	24,33 cde
8	20,67 bcd	19,69 b	24,85 de	22,93 bcde
BNJ 5%	4,53			
Perlakuan	Luas Daun (cm ² .tan ⁻¹)			
	Konsentrasi Ecoenzyme (ml.l ⁻¹)			
NPK (g.l ⁻¹)	0	15	30	45
4	258,92 a	308,34 ab	366,95 cd	440,78 e
6	302,76 ab	331,82 bc	408,48 de	373,31 cd
8	340,46 bc	334,92 bc	368,92 cd	368,66 cd
BNJ 5%	55,56			
Perlakuan	Jumlah Cabang (cabang.tan ⁻¹)			
	Konsentrasi Ecoenzyme (ml.l ⁻¹)			
NPK (g.l ⁻¹)	0	15	30	45
4	9,37 a	10,66 ab	16,39 cde	22,41 f
6	10,73 ab	11,77 abc	19,58 ef	16,81 de
8	11,11 ab	14,61 bcd	16,18 cde	16,22 cde
BNJ 5%	4,94			
Perlakuan	Lebar Kanopi (cm.tan ⁻¹)			
	Konsentrasi Ecoenzyme (ml.l ⁻¹)			
NPK (g.l ⁻¹)	0	15	30	45
4	14,60 a	16,78 abc	18,12 bcd	21,93 e
6	15,83 ab	18,00 bcd	20,08 de	19,55 de
8	17,80 bcd	18,07 bcd	18,92 cd	19,33 cd
BNJ 5%	2,59			
Perlakuan	Indeks Klorofil			
	Konsentrasi Ecoenzyme (ml.l ⁻¹)			
NPK (g.l ⁻¹)	0	15	30	45
4	30,03 a	37,06 abc	47,71 de	58,15 f
6	35,71 ab	42,25 bcd	49,82 de	54,40 ef
8	38,65 bc	44,88 cd	43,63 bcd	49,41 de
BNJ 5%	8,08			

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam

Apabila fotosintesis berlangsung dengan baik maka fotosintat yang dihasilkan akan semakin meningkat dan akan

ditranslokasikan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman lainnya (Prमितasari *et al.*, 2016).

Hal ini didukung oleh pernyataan Manasikana, Lianah dan Kusrinah (2019), bahwa apabila tanaman memperoleh unsur nitrogen yang cukup maka daun tanaman menjadi lebih lebar, warnanya lebih hijau dan lebih berkualitas. Ecoenzyme juga mengandung asam organik yang baik untuk produksi fitohormon seperti hormon auksin dan sitokinin (Ginting *et al.*, 2021). Hormon auksin dan sitokinin akan bekerja dalam mendorong terjadinya pembelahan, perpanjangan dan diferensiasi sel yang dapat meningkatkan pertumbuhan panjang dan lebar daun (Widiastuti, 2014).

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ecoenzyme dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Generatif Tanaman Begonia Lilin

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terdapat interaksi antara konsentrasi ecoenzyme dan pupuk NPK terhadap jumlah cluster bunga, jumlah bunga per cluster, dan rasio jumlah daun dan bunga (Tabel 2.). Hasil penelitian

menunjukkan bahwa pemberian ecoenzyme 45 ml.l⁻¹ dengan NPK 4 g.l⁻¹ memiliki jumlah cluster bunga dan jumlah bunga per cluster lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan ecoenzyme 30 ml.l⁻¹ dan 6 g.l⁻¹ NPK.

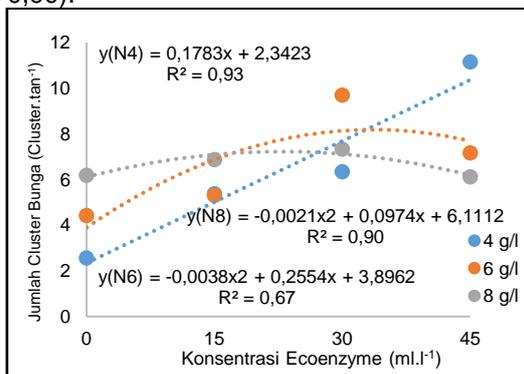
Ecoenzyme merupakan cairan fermentasi limbah organik yang mengandung mikroorganisme baik seperti *Bacillus sp.*, *Bacillus subtilis*, *Azospirillum*, *Azotobacter* dan *Aspergillus niger* yang dapat menyediakan nitrogen dan fosfor dalam tanah sehingga dapat diserap oleh tanaman (Azhar *et al.*, 2021), serta dapat menghasilkan hormon pertumbuhan seperti auksin, sitokinin dan giberelin (Aulia dan dan Handayani, 2023). Hormon giberelin dapat merangsang dan meningkatkan jumlah bunga karena giberelin dapat mengurangi kerontokan bunga sehingga bunga dapat mekar dengan sempurna (Farida dan Rohaeni, 2019).

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Ecoenzyme dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Generatif Tanaman Begonia Lilin pada 49 HST

Perlakuan	Jumlah Cluster Bunga (Cluster.tan ⁻¹)			
	Konsentrasi Ecoenzyme (ml.l ⁻¹)			
NPK (g.l ⁻¹)	0	15	30	45
4	2,56 a	5,37 bcd	6,33 bcd	11,15 e
6	4,42 ab	5,31 bc	9,70 e	7,17 cd
8	6,18 bcd	6,88 cd	7,33 d	6,11 bcd
BNJ 5%	1,97			
Perlakuan	Jumlah Bunga per Cluster (Kuntum.cluster ⁻¹)			
	Konsentrasi Ecoenzyme (ml.l ⁻¹)			
NPK (g.l ⁻¹)	0	15	30	45
4	2,92 a	4,04 abc	5,04 cd	7,10 e
6	3,76 ab	5,07 cd	6,44 e	5,30 d
8	5,19 d	4,33 bcd	4,43 bcd	4,50 bcd
BNJ 5%	1,13			
Perlakuan	Rasio Jumlah Daun dan Bunga			
	Konsentrasi Ecoenzyme (ml.l ⁻¹)			
NPK (g.l ⁻¹)	0	15	30	45
4	5,42 d	3,75 abc	3,59 abc	2,65 a
6	4,29 bcd	4,18 bcd	2,83 ab	3,39 abc
8	3,34 abc	2,86 ab	3,38 abc	3,79 abc
BNJ 5%	1,4			

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam

Gambar 1. menunjukkan kurva pengaruh konsentrasi ecoenzyme dan pupuk NPK terhadap jumlah cluster bunga tanaman begonia lilin. Pada kurva 4 g.l⁻¹ NPK, setiap penambahan 1 poin konsentrasi ecoenzyme akan meningkatkan jumlah cluster bunga kurang lebih sebesar 2,52 ($y = 0,1783x + 2,3423$ dengan nilai $R^2 = 0,93$). Kemudian pada kurva 6 g.l⁻¹ NPK, pemberian 34 ml.l⁻¹ ecoenzyme merupakan konsentrasi optimum dan meningkatkan jumlah cluster bunga sebanyak 8,19 ($y = -0,0038x^2 + 0,2554x + 3,8962$ dengan nilai $R^2 = 0,67$) dan pada kurva 8 g.l⁻¹, pemberian ecoenzyme sebanyak 24 ml.l⁻¹ merupakan konsentrasi optimum dan meningkatkan jumlah cluster bunga sebanyak 7,24 ($y = -0,0021x^2 + 0,0974x + 6,1112$ dengan $R^2 = 0,90$).



Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi Ecoenzyme dan Pupuk NPK terhadap Jumlah Cluster Bunga Tanaman Begonia Lilin pada 49 HST

Pupuk NPK mengandung unsur fosfor dan kalium yang sangat dibutuhkan tanaman pada masa generatif karena berperan dalam pembungaan (Sahu *et al.*, 2021). Unsur hara fosfor berperan aktif dalam proses penyimpanan dan merupakan komponen penyusun ADP, ATP, dan enzim yang berguna dalam proses transfer energi (Saputra, Suprihati, dan Pudjihartati, 2020). Oleh karena itu, pada masa generatif membutuhkan unsur hara fosfor karena berperan dalam mengangkut energi hasil metabolisme untuk membentuk bunga. Sementara itu, unsur kalium berkerja dalam proses fotosintesis dan pengangkutan

asimilat, enzim, air dan mineral untuk pembentukan bunga (Dali *et al.*, 2019).

Pemberian ecoenzyme dan pupuk NPK juga dapat mempengaruhi bobot segar total tanaman karena unsur hara yang terkandung dalam ecoenzyme dan pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman begonia lilin seperti tinggi tanaman, jumlah daun jumlah cabang, jumlah bunga dan akar yang diikuti dengan meningkatnya bobot segar total tanaman. Hal ini dapat dilihat pada hasil pengamatan parameter pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman begonia lilin yaitu pemberian ecoenzyme dengan konsentrasi 45 ml.l⁻¹ dan NPK 4 g.l⁻¹ memiliki pertumbuhan vegetatif dan generatif yang lebih tinggi sehingga hasil bobot segar totalnya juga lebih tinggi dari perlakuan kontrol. Berdasarkan penelitian Sembiring *et al.* (2021), bahwa pemberian ecoenzyme dengan konsentrasi 1:100 (3,6 ml EE : 360 ml air) meningkatkan secara nyata panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, dan bobot segar total tanaman kembang telang.

Ecoenzyme juga mengandung enzim amilase, protease dan lipase yang berperan di dalam tanah untuk mempercepat proses perombakan bahan organik kompleks untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi sehingga dapat diserap oleh tanaman (Azhar *et al.*, 2021). Ecoenzyme juga menyediakan nutrisi bagi mikroba tanah sehingga dapat mempengaruhi kesuburan tanah karena berperan memperlancar siklus unsur hara dan menyuplai hormon-hormon serta enzim yang berguna bagi pertumbuhan tanaman (Winanda *et al.*, 2019).

Selanjutnya, dalam pupuk NPK terdapat unsur fosfor yang berperan merangsang pertumbuhan akar sehingga meningkatkan penyerapan air dan unsur hara, dan sebagai sumber energi yaitu ATP yang akan digunakan dalam proses metabolisme, aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel sehingga pertumbuhan organ – organ tanaman semakin tinggi yang berpengaruh pada besarnya bobot segar total tanaman (Munthe, Pane dan Panggabean, 2018).

Namun, pemberian unsur hara yang berlebihan atau kekurangan akan mempengaruhi pertumbuhan akar. Hal ini

didukung pernyataan Oesman *et al.* (2020), bahwa penggunaan pupuk yang berlebihan mengakibatkan tanah menjadi asam atau pH tanah semakin kecil sehingga banyak mikroorganisme tanah tidak dapat hidup, tanah menjadi padat dan tata aerasi tanah menjadi jelek, yang akhirnya menghambat perkembangan akar dan pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

Pemberian ecoenzyme 45 ml.l⁻¹ dan NPK 4 g.l⁻¹ meningkatkan semua variabel pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga mendukung pertumbuhan generatif seperti jumlah cluster bunga yang meningkat 80% lebih tinggi dibandingkan kontrol (0 ml.l⁻¹ ecoenzyme dan 8 g.l⁻¹ NPK). Namun, pada waktu muncul bunga, tidak terdapat adanya interaksi antara konsentrasi ecoenzyme dan pupuk NPK.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, I. A. N dan D. Handayani. 2023.** Keanekaragaman Cendawan dari Cairan Ecoenzyme dengan Sumber Bahan Organik Berbagai Jenis Kulit Jeruk. *Serambi Biologi*, 7(1): 114-119
- Azhar., S. Asmaniya dan S. Muslikah. 2021.** Aplikasi Eco Enzyme Limbah Kulit Pisang Dan Model Budidaya Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Ketan (*Zea mays* Cerantina) *Lokal Dompu. Jurnal Agronomisa*, 9(2): 214-226.
- Barman, I., S. Harzarika., J. Gogoi dan N. Talukdar. 2022.** A Systematic Review on Enzyme Extraction from Organic Wastes and its Application. *Journal Biochemical Technology*, 13(3): 32-37.
- Budiana, N. S.** 2007. Memupuk Tanaman Hias. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Dali, N. M., Y. R. Khobragade., A. S. Vasu., R. P. Gajbhiye., D. M. Panchbhai. 2019.** Assesment of Nitrogen and Potassium Levels for Growth, Flowering and Yield Attributes in African Marigold. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(5): 1296-1299.
- Farida dan Rohaeni, N. 2019.** Pengaruh Konsentrasi Hormon Giberelin terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L.). *Ziraa'ah*, 44(1): 1-8.
- Ginting, N dan R. E. Mirwandhono. 2021.** Productivity of Turi (*Sesbania grandiflora*) as A Multi Purposes Plant by Eco Enzyme Application. In IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*, 912(1): 1-5.
- Khare, E., and A. Yadav. 2017.** The role of microbial enzyme systems in plant growth promotion. *J. Climate Change and Environmental Sustainability*. 5(2): 122–145.
- Kurniati, F., E. Hartini dan A. Solehudin. 2019.** Effect of Type of Natural Substances Plant Growth Regulator on Nutmeg (*Myristica fragrans*) Seedlings. *Agrotech Res J*, 3(1): 1-7.
- Lin, L. N., K. L. Huang., H. Okubo., Y. S. Chang. 2011.** Alleviation of High Temperature Stress in Wax Begonia (*Begonia x semperflorens-cultorum* Hort.) by Salicylic Acid. *Journal of the Faculty of Agriculture*, 56(2): 193-198.
- Manasikana, A., Liana dan Kusrinah. 2019.** Pengaruh Dosis Rhizobium Serta Macam Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Varietas Anjasmoro. *Journal of Biology and Applied Biology*, 2(1): 133-143.
- Mutryarny, E dan S. Lidar. 2018.** Respon Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Akibat Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Hormonik. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2): 29-34.
- Oesman, R., F. S. Harahap., A. Rauf dan Rahmaniah. 2020.** Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik terhadap Serapan N, P, dan K oleh Tanaman Jagung pada Ultisol Tambunan Langkat. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 7(2): 393-397.
- Pakki, T., R. Adawiyah., A. Yuswana., Namriah., M. A. Dirgantoro dan A. Slamet. 2021.** Pemanfaatan Ecoenzyme Berbahan Dasar Sisa Bahan Organik Rumah Tangga dalam Budidaya Tanaman Sayuran di

- Pekarangan. *Prosiding PEPADU*, 3(1): 126-134.
- Peraturan Menteri Pertanian. 2011.** Nomor:16/Permentan/SR.130/3/2011 Tanggal: 18 Maret 2011 tentang Pedoman Umum Pengelolaan Bantuan Langsung Pupuk Tahun Anggaran 2011. Jakarta.
- Pramitasari, H. E., T. Wardiyati dan M. Nawawi. 2016.** Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(1): 49-56.
- Rochyani, N., R. L. Utpalasar dan I. Dahliana. 2020.** Analisis Hasil Konversi Ecoenzyme menggunakan Nenas (*Ananas comosus*) dan Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Redoks*, 5(2): 135-140.
- Salsabila, R. K dan Winarsih. 2023.** Efektivitas Pemberian Ekoenzim Kulit Buah sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal LenteraBio*, 12(1): 50-59.
- Sahu, J. K., S. K. Tamrakar., A. Tiwari., R. Lakpale. 2021.** Effect of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on Growth and Flowering of Chrysanthemum. *The Pharma Innovation Journal*, 10(7): 1289-1292.
- Saputra, A. S., Suprihati dan E. Pudjihartati. 2020.** Effect of Phosphorus and Potassium on the Growth and Quality of Viola (*Viola cornuta* L.) Seed Production. *Journal of Sustainable Agriculture*, 35(1): 12-22.
- Simbolon, E. K. 2022.** Aplikasi Konsentrasi Ecoenzyme dan Dosis Pupuk NPK pada Pertumbuhan dan Pembungaan Pacar Air New Guinea (*Impatiens hawkeri* Bull). [Skripsi]. Fakultas Pertanian: Universitas Brawijaya.
- Munthe, K., E. Pane dan E. L. Panggabean. 2018.** Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Media Tanam Yang Berbeda Secara Vertikultur. *Jurnal Agrotekma*, 2(2): 138-151.
- Widiastuti. 2014.** Pengaruh Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara. *Jurnal Hortikultura*, 24(3): 230-238.
- Winanda, A., Efendi, E dan Safruddin. 2019.** Respon Pemberian Pupuk NPK Grower dan Pupuk Feses Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum* L.). *Agricultural Research Journal*, 15(1): 41-53.
- Yama, D. I. dan H. Kartiko. 2020.** Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil Pakcoy (*Brassica rappa* L.) pada Beberapa Konsentrasi AB Mix dengan Sistem Wick. *Jurnal Teknologi*, 12(1): 21-30.