

Pengaruh Berbagai Konsentrasi *Eco Enzyme* dan *Pinching* Terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Pacar Air (*Impatiens hawkeri* Bull) Pada Vertical Pipe

The Effect of Various Concentrations of Eco Enzyme and Pinching on Growth and Flowering of New Guinea Impatiens (*Impatiens hawkeri* Bull) in Vertical Pipe

Poppy Rizky Damayanti, Cicik Udayana, Sitawati
 Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia
 Author: poppyrizky15@gmail.com
 Co Author: cicik.fp@ub.ac.id, sitawati.fp@ub.ac.id

ABSTRAK

Tanaman pacar air (*Impatiens hawkeri* Bull) merupakan tanaman dengan ciri khas keindahan pada warna mahkota bunga yang berpotensi sebagai tanaman hias. Produksi tanaman pacar air dipengaruhi oleh faktor teknologi dalam teknik budidaya. Teknologi budidaya yang dapat dilakukan yaitu menerapkan sistem vertikultur menggunakan pipa paralon dan penggunaan *eco enzyme* serta perlakuan *pinching*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui interaksi antara aplikasi berbagai konsentrasi *eco enzyme* dan metode *pinching* terhadap pertumbuhan dan pembungaan tanaman pacar air. Penelitian ini dilakukan bulan Desember 2021 sampai dengan April 2022 berlokasi di *Greenhouse* lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi *eco enzyme* dan faktor kedua yaitu berupa perlakuan *pinching*. Pengamatan dilakukan pada variabel pertumbuhan dan produksi bunga. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan ANOVA pada taraf 5% apabila terdapat pengaruh nyata, dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat

interaksi antara pemberian *eco enzyme* dan perlakuan *pinching* pada semua variabel pengamatan. Pertumbuhan dan produksi bunga pacar air terbaik didapatkan pada perlakuan *eco enzyme* dengan konsentrasi 10 ml.l⁻¹ dan *double pinching*. Jumlah bunga tanaman pacar air pada perlakuan tersebut dapat meningkat sebesar 2,95 kali lipat dibandingkan dengan tanpa *eco enzyme* dan tanpa *pinching*. Pada komponen waktu muncul bunga tanaman pacar air menunjukkan interaksi nyata pada pemberian *eco enzyme* konsentrasi 5 ml.l⁻¹ dengan perlakuan *double pinching* karena rata-rata waktu muncul bunga lebih lambat 9,44 hari dibandingkan perlakuan tanpa *eco enzyme* dan tanpa *pinching*. Kata kunci: *Eco Enzyme*, Pacar Air New Guinea, *Pinching*, Vertical Pipe

ABSTRACT

New Guinea Impatiens (*Impatiens hawkeri* Bull) is a plant with beautiful crown with a lot varieties of colors that has potentially used as an ornamental plant. Production is influenced by many factors such as knowledge about technologies in cultivation techniques. The cultivation techniques are being implementation a vertical system using paralon pipes and application of *eco enzyme* and pinching treatment. The aim of this research is to learn the interaction between application of various concentrations of *eco enzyme* and

pinching methods on the growth and flowering of New Guinea Impatiens. The research was conducted from December 2021 to April 2022 at greenhouse on the experimental area of the Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Jatimulyo Village, Lowokwaru District, Malang City, East Java. This research used a Randomized Complete Block Design (RCBD) with two factors and 3 repetition. The first factor is concentration of eco enzyme and the second factor is pinching treatment. Observations were made on plant growth and flower production. The data which is obtained from the observations were analyzed using ANOVA with the rate of 5%, if there is a significant effect, a further test using the Honest Significant Difference (HSD) with the rate of 5%. The results showed that there is significant interaction occurred in the application of eco enzyme and pinching treatment in all observation variables. The highest result of New Guinea Impatiens's growth and flower production was obtained in the eco enzyme treatment with concentration of 10 ml.l⁻¹ and double pinching. Number of flowers of New Guinea Impatiens in that treatment increased 2.95 times compared to without eco enzyme and without pinching. The time of flower appear of *Impatiens hawkeri* Bull showed a significant interaction with the application of eco enzyme with concentration of 5 ml.l⁻¹ and double pinching treatment because the average time of flowers appear is 9.44 days slower than the treatment without eco enzyme and without pinching.

Keyword: Eco Enzyme, New Guinea Impatiens, Pinching, Vertical Pipe

PENDAHULUAN

Tanaman pacar air (*Impatiens hawkeri* Bull) merupakan tanaman hias yang memiliki mahkota bunga dengan bentuk dan warna yang beragam. Jenis tanaman pacar air sangat banyak ditemui di Indonesia baik dari pulau Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua yaitu sekitar 60 jenis tanaman *Impatiens* (Utami, 2014). Potensi yang dimiliki oleh tanaman pacar air ini dapat dikembangkan menjadi

tanaman hias yang banyak memiliki nilai fungsi yang lebih tinggi dibandingkan hanya digunakan sebagai tanaman hias.

Permasalahan pada budidaya tanaman pacar air terjadi pada penurunan total produksi bunga pacar air tahun 2016 berdasarkan penelitian Aditya *et al.* (2017) bahwa pada musim penghujan produktivitas menurun hingga mencapai 4.405,6 ton.ha⁻¹. Sedangkan pada musim kemarau dapat mencapai 5.632,3 ton.ha⁻¹. Penurunan ini dapat dipengaruhi oleh faktor pengetahuan petani tentang teknologi khusus pada budidaya tanaman pacar air yang dapat menentukan tindakan petani. Selain itu, lahan yang dimiliki oleh para petani sebagian besar adalah konversi dari lahan sawah yang sebelumnya ditanami padi (Lestari *et al.*, 2020). Sistem tanam vertikultur dengan menggunakan pipa paralon yang diletakkan secara vertikal (*vertical pipe*) merupakan upaya dalam mengatasi permasalahan tersebut. Budidaya tanaman secara vertikultur dapat menjamin kualitas media tanam yang akan digunakan dan dapat dilakukan pada lahan yang terbatas karena dapat dilakukan tidak hanya pada lahan pertanian khusus (Ashari *et al.*, 2012). Namun, dalam penggunaan sistem vertikultur diperlukan pengelolaan media tanam secara optimal. Salah satu tindakan yang dapat dilakukan yaitu dengan penambahan eco enzyme.

Eco enzyme menghasilkan enzim protease, amilase dan lipase yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Penggunaan eco enzyme menurut Larasati *et al.* (2020), dapat membantu dalam pemenuhan pasokan unsur hara melalui hasil fermentasi dari limbah organik. Iersel *et al.* (1998) menyatakan bahwa konsentrasi nitrogen pada tanaman pacar air memiliki korelasi yang positif terhadap pertumbuhan tanaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kandungan nitrogen akan berbanding lurus dengan pertumbuhan tanaman pacar air.

Pertumbuhan dan pembungaan tanaman pacar air juga dapat ditingkatkan melalui *pinching* yang dapat merangsang pembentukan cabang lateral lebih banyak (LCSD, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk

mempelajari interaksi antara pengaruh berbagai konsentrasi *eco enzyme* dan metode *pinching* terhadap pertumbuhan dan produksi bunga tanaman pacar air.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2021 sampai dengan April 2022 berlokasi di *greenhouse* milik Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang terletak di Kebun Percobaan Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Lahan penelitian terletak pada ketinggian 460 meter diatas permukaan laut dengan rata-rata suhu udara 23,9°C-24,6°C. Kelembaban udara pada lahan penelitian berkisar antara 78,9% - 83,7% dan curah hujan bulanan berkisar antara 0 – 400 mm.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah pipa paralon dengan diameter 10 cm dan panjang 100 cm, penyangga besi, gelas ukur, selang air, oven, *leaf area meter* (LAM), gunting, *hand sprayer*, cetok, botol plastik, timbangan analitik, kertas label, *alvaboard*, kamera, penggaris, amplop kertas, dan alat tulis. Sedangkan, bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bibit tanaman *Impatiens hawkeri* Bull berumur 14 hari, tanah, arang sekam, *cocopeat*, pupuk NPK Mutiara (16:16:16), *eco enzyme*, air, fungisida dengan bahan aktif Benomil 50%, dan insektisida dengan bahan aktif Asefat 80%.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah konsentrasi *eco enzyme* yang terdiri 3 taraf, yaitu E1: tanpa *eco enzyme*, E2: konsentrasi *eco enzyme* 5 ml.l⁻¹, dan E3: konsentrasi *eco enzyme* 10 ml.l⁻¹. Faktor kedua yaitu perlakuan *pinching* terdiri dari 3 taraf, yaitu P1: tanpa *pinching*, P2: *single pinching*, P3: *double pinching*. Perlakuan diulangi sebanyak 3 kali.

Pengamatan pada pertumbuhan tanaman dilakukan pada variabel panjang tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Pengamatan luas daun diukur menggunakan rumus sebagai berikut:

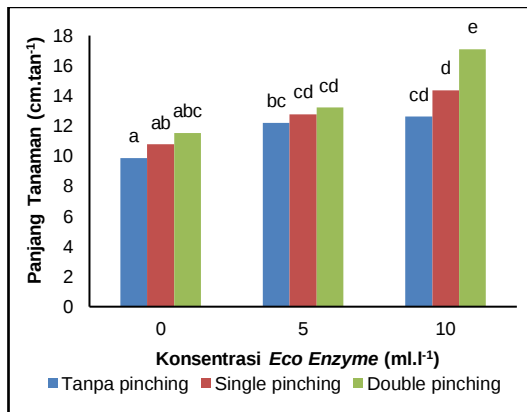
$$\text{Luas Daun} = \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{FK}$$

Faktor koreksi ditentukan dengan cara pengukuran sampel daun menggunakan *leaf area meter* (LAM) sejumlah 30 helai daun. Faktor koreksi yang didapatkan untuk tanaman pacar air pada penelitian ini yaitu 0,5. Variabel produksi bunga yang diamati meliputi waktu muncul bunga dan jumlah bunga. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf 5%. Apabila hasil pengujian menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Pertumbuhan

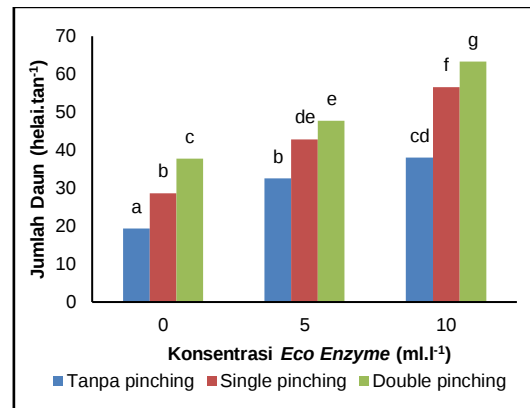
Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi *eco enzyme* dan *pinching* terhadap panjang tanaman, jumlah daun, dan luas daun tanaman pacar air. Aplikasi *eco enzyme* dengan konsentrasi 10 ml.l⁻¹ dengan *double pinching* memberikan hasil panjang tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan semua perlakuan (Gambar 1). *Eco enzyme* memiliki kandungan enzim protease, amilase dan lipase yang dapat menyebabkan aktivitas biokatalitik dalam tanaman (Marpaung, 2013). Cara kerja *eco enzyme* dapat dipengaruhi oleh adanya nitrogen pada tanaman. Nitrogen dapat membentuk asam amino yang dibutuhkan pada pertumbuhan tanaman seperti pada pertumbuhan batang dan pembentukan tunas baru. Sehingga kandungan nitrogen tersedia pada *eco enzyme* dapat mempengaruhi panjang tanaman dan jumlah cabang. Semakin tinggi kandungan nitrat pada tanaman maka semakin banyak pula protein yang terbentuk sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman lebih besar (Sembiring *et al.*, 2021). Nitrogen dapat mendukung proses fotosintesis yang berpengaruh terhadap panjang tanaman (Ginting *et al.*, 2021). Keberadaan nitrogen juga dapat dipengaruhi oleh adanya enzim protease yang dapat melakukan mineralisasi nitrogen sehingga dapat tersedia untuk tanaman (Khare dan Yadav, 2017). Enzim amilase merupakan salah satu enzim yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman



Gambar 1. Grafik panjang tanaman pacar air akibat perlakuan konsentrasi *eco enzyme* dan *pinching* pada umur 56 HST

khususnya pada fase vegetatif awal. Enzim amilase mampu membantu dalam proses produksi hormon giberelin yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman seperti pada proses pembelahan sel (Kaneko *et al.*, 2002).

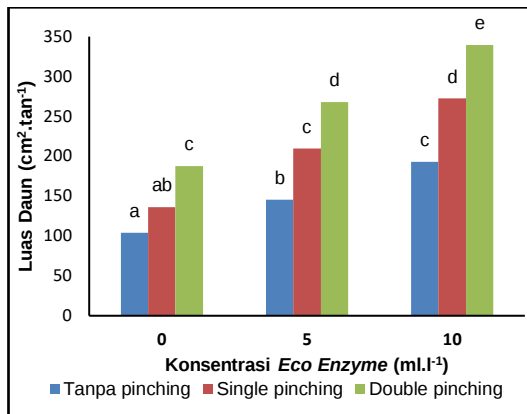
Hormon giberelin merupakan zat pengatur tumbuh tanaman yang dapat bekerja secara sinergis pada zat pengatur tumbuh yang lain. Selain itu, giberelin mampu memberikan efek berupa rangsangan terhadap pemanjangan tunas (Krisantini dan Tjia, 2011). Hormon giberelin tersebut akan berinteraksi dengan perlakuan *pinching* karena perlakuan tersebut dapat mengakibatkan sintesis hormon auksin yang terjadi pada titik apikal tanaman pacar air terhenti. Hormon auksin dapat bergerak ke bagian titik apikal karena dominansi apikal yang terhenti. Kadar auksin tersebut dapat berperan dalam proses pembentukan tunas lateral dan saling berpengaruh dengan giberelin yang akan dapat meningkatkan kinerja dalam proses pembelahan sel sehingga tunas lateral akan terbentuk lebih cepat (Zamzani *et al.*, 2015). Selain itu, kerja sama kedua hormon tersebut dapat memberikan pengaruh terhadap pemanjangan sel yang dapat memberikan pertambahan pada panjang tanaman (Asra *et al.*, 2020). Sehingga *double pinching* dapat memberikan jumlah tunas lateral baru yang lebih banyak.



Gambar 2. Grafik jumlah daun tanaman pacar air akibat perlakuan konsentrasi *eco enzyme* dan *pinching* pada umur 56 HST

Berdasarkan hasil jumlah daun pada perlakuan *eco enzyme* pada konsentrasi 10 ml.l⁻¹ dengan *double pinching* (Gambar 2) didapatkan hasil yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan semua perlakuan. Nitrat yang terkandung dalam *eco enzyme* berperan dalam pembentukan protein yang dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangan daun. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak nitrat dapat mempengaruhi pertumbuhan daun yang semakin optimal karena protein yang terbentuk banyak (Sembiring *et al.*, 2021).

Kandungan enzim amilase yang juga terdapat pada *eco enzyme* dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Duarah *et al.*, 2011). Hal tersebut dapat disebabkan karena hormon giberelin yang dihasilkan dengan bantuan enzim amilase menjadi zat pengatur tumbuh bagi tanaman pacar air. Hormon giberelin memiliki fungsi dalam merangsang pertumbuhan organ daun pada tanaman (Das *et al.*, 2014). Kinerja hormon giberelin akan berinteraksi dengan perlakuan *pinching* yang menyebabkan adanya pemberhentian dominansi apikal dan menyebabkan hormone auksin bergerak ke bagian bawah titik apikal. Hormon auksin dapat bekerja sama dengan hormon giberelin dalam proses pembelahan sel yang menghasilkan tunas lateral baru (Zamzani *et al.*, 2015). Pembesaran sel terjadi akibat pengaruh dua hormon yang

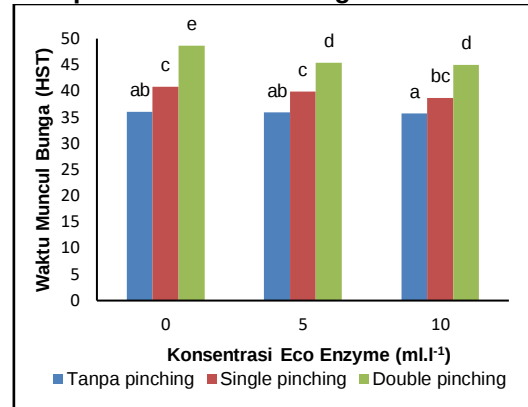


Gambar 3. Grafik luas daun tanaman pacar air akibat perlakuan konsentrasi *eco enzyme* dan *pinching* pada umur 56 HST

ditunjukkan dengan tunas lateral baru yang memanjang. Panjang dari tunas baru dapat menentukan jumlah ruas pada tunas. Semakin panjang dan banyak tunas lateral baru dapat meningkatkan jumlah ruas sehingga dapat berpengaruh pada pertumbuhan daun yang lebih banyak (Widyastuti, 2020).

Aplikasi *eco enzyme* pada konsentrasi 10 ml.l⁻¹ dengan *double pinching* didapatkan hasil luas daun yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan semua perlakuan (Gambar 3). Pertumbuhan daun yang diakibatkan oleh kandungan nitrogen yaitu penambahan lebar daun dan jumlah daun (Sarido dan Junia, 2017). Jumlah daun yang lebih banyak dapat meningkatkan luas daun pada tanaman pacar air. Hal tersebut dapat disebabkan oleh proses fisiologis tanaman yaitu pada proses fotosintesis. Aktivitas fotosintesis yang terjadi pada tanaman dapat meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah daun. Semakin banyak jumlah daun maka aktivitas fotosintesis semakin tinggi dan dapat meningkatkan jumlah fotosintat sehingga dengan jumlah daun yang lebih banyak dapat mempengaruhi luas daun sehingga lebih lebar (Wuryaningsih *et al.*, 2008). Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan daun dalam menerima dan menyerap cahaya matahari lebih tinggi sehingga terjadi peningkatan luas daun karena adanya penambahan energi yang besar (Ratna, 2002).

Komponen Produksi Bunga



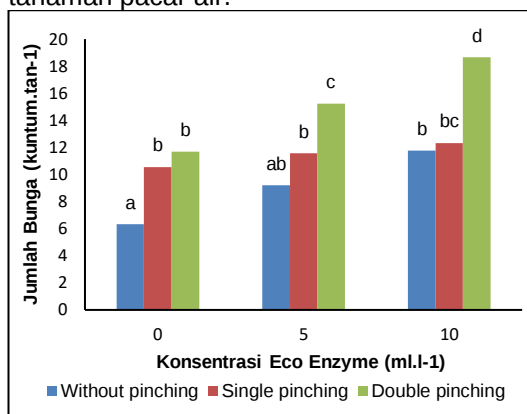
Gambar 4. Grafik waktu muncul bunga tanaman pacar air akibat perlakuan konsentrasi *eco enzyme* dan *pinching*

Analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata antara perlakuan konsentrasi *eco enzyme* dan *pinching* terhadap waktu muncul bunga dan jumlah bunga tanaman pacar air. Berdasarkan hasil waktu muncul bunga pada perlakuan *eco enzyme* pada konsentrasi 5 ml.l⁻¹ dengan *double pinching* (Gambar 4) didapatkan hasil yang lebih cepat dan berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa *eco enzyme* dengan *double pinching*. Sedangkan pada perlakuan tanpa pemberian *eco enzyme* dan *double pinching* memberikan hasil waktu muncul bunga yang nyata lebih lambat dengan perlakuan yang lain. Pembungaan merupakan hal penting yang harus diperhatikan pada tanaman pacar air karena pemanfaatan tanaman pacar air digunakan sebagai tanaman hias. Pembungaan dapat dipengaruhi oleh perlakuan *pinching* dan hormon giberelin (Acharya *et al.*, 2021). *Pinching* dapat mempengaruhi proses pembungaan pada tanaman pacar air karena *pinching* dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman menjadi lebih lama (Habiba *et al.*, 2018). Berdasarkan penelitian Grawal *et al.* (2004) menunjukkan bahwa *pinching* dapat menghambat proses pembungaan karena hilangnya dominansi apikal yang menyebabkan pertumbuhan tunas lateral. Pertumbuhan tunas lateral membutuhkan waktu lebih lama untuk dewasa secara fisiologis sehingga menunda pembungaan.

Hasil tersebut didukung oleh penelitian Firoz *et al.* (2011) bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pertunasan dan perkembangan batang dapat distimulasi oleh pemangkasan pucuk.

Pinching berpengaruh pada kandungan auksin yang dapat menghambat proses absisi pada bunga karena fotosintat berfokus pada pertumbuhan lateral (Sulistiyono, 2000). Namun, pembungaan pada perlakuan *pinching* dapat dipacu dengan hormon giberelin yang dihasilkan oleh *eco enzyme*. Giberelin dapat memberikan efek berupa rangsangan terhadap pembungaan sehingga pembungaan dapat lebih cepat (Krisantini dan Tjia, 2011). Perlakuan *eco enzyme* konsentrasi 5 ml.l⁻¹ dengan *double pinching* menghasilkan waktu muncul bunga 9,44 hari lebih lambat dibandingkan perlakuan tanpa *eco enzyme* dan tanpa *pinching*.

Pemberian *eco enzyme* pada konsentrasi 10 ml.l⁻¹ dengan *double pinching* memberikan hasil jumlah bunga 2,95 kali lipat lebih banyak dan berbeda nyata dibandingkan dengan semua perlakuan (Gambar 5). Bunga tanaman pacar air merupakan komponen hasil yang perlu diperhatikan karena hal tersebut menunjukkan indikator keberhasilan tanaman pacar air. Interaksi antara pemberian *eco enzyme* dengan perlakuan *pinching* yang terjadi menyebabkan adanya pengaruh pada pertumbuhan generatif tanaman pacar air.



Gambar 5. Grafik jumlah bunga tanaman pacar air akibat perlakuan konsentrasi *eco enzyme* dan *pinching*

Jumlah bunga tanaman pacar air menunjukkan hasil yang berbeda karena dipengaruhi oleh pertumbuhan vegetatif tanaman seperti jumlah cabang. Pengaruh *pinching* dapat menyebabkan peningkatan jumlah cabang dapat berakibat pada peningkatan jumlah bunga karena buku-buku pada tanaman juga meningkat (Esrita, 2012). Hal tersebut dapat terjadi karena bunga dapat muncul pada buku-buku tanaman tersebut. Peningkatan jumlah bunga per tanaman juga diperoleh pada tanaman marigold dengan penggunaan metode *pinching* (Somalinggi *et al.*, 2021). Selain itu, jumlah bunga tanaman marigold dengan menggunakan metode *double pinching* dapat meningkat 43,36% dibandingkan dengan tanpa *pinching* dan meningkat 7,17% dibandingkan dengan *single pinching* (Santi *et al.*, 2020). Terjadi interaksi antara konsentrasi *eco enzyme* dengan perlakuan *pinching* terhadap jumlah bunga tanaman pacar air yang lebih banyak. Hal tersebut disebabkan karena setiap cabang pada tanaman pacar air



Gambar 6. Dokumentasi hasil produksi bunga tanaman pacar air akibat perlakuan konsentrasi *eco enzyme* dan *pinching*

dapat menghasilkan bunga sehingga terdapat korelasi positif yaitu semakin banyak cabang dapat menghasilkan jumlah bunga yang lebih banyak (Gambar 6).

Hasil yang sama didapatkan pada penelitian Naresh dan Singh (2012) yang menunjukkan bahwa perlakuan *pinching* yang berinteraksi dengan hormon giberelin yang dihasilkan oleh *eco enzyme* dapat meningkatkan pengalihan energi untuk proses pembentukan cabang dan penambahan jumlah bunga. Jumlah bunga tersebut dipengaruhi oleh distribusi asimilat pada bagian reproduksi tanaman sehingga mampu menstimulasi proses pembentukan bunga lebih banyak (Acharya *et al.*, 2021). Pengaruh hasil produksi tanaman pacar air dapat berbeda-beda karena pengaruh konsentrasi hormon yang dihasilkan juga berbeda. Konsentrasi *eco enzyme* yang lebih tinggi dapat meningkatkan kerja enzim sehingga mempengaruhi kepekaan tanaman dalam memproduksi hormon juga meningkat (Ginting *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Terjadi interaksi antara pemberian *eco enzyme* dan *pinching* terhadap semua variabel pertumbuhan dan produksi bunga tanaman pacar air. Aplikasi pemberian *eco enzyme* pada konsentrasi 10 ml.l⁻¹ dengan perlakuan *double pinching* mencapai nilai tertinggi untuk variabel panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, luas daun, indeks klorofil, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, dan jumlah bunga. Jumlah bunga tanaman pacar air dapat meningkat sebesar 2,95 kali lipat.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, S., B. Ghimire., S. Gaihre., K.Arya., and L. B. Chhetri. 2021. Effect of gibberellic acid on growth and flowering attributes of african marigold (*Tagetes erecta*) in Inner Terai of Nepal. *J. Agriculture and Natural Resources*. 4(2): 134–147.
- Aditya, I. M. J., I. W. Widyantara., dan P. U. Wijayanti. 2017. Pendapatan dan risiko produksi usahatani pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) pada musim hujan dan kemarau di Subak Saradan, Desa Sibang Gede, Kecamatan Abiansema, Kabupaten Badung. *J. Agribisnis dan Agrowisata*. 6(1): 131–141.
- Ashari., Saptana., dan T. B. Purwantini. 2012. Potensi dan prospek pemanfaatan lahan pekarangan untuk mendukung ketahanan pangan. *J. Forum Penelitian Agroekonomi*. 30(1): 13–30.
- Asra, R., R. A. Samarlina., dan M. Silalahi. 2020. Hormon Tumbuhan. UKI Press. Jakarta.
- Das, S., S. Singh., D. Gogoi., and S. S. Dutta. 2014. Gibberellic acid and genetic dwarfism in dwarf french bean (*Phaseolus vulgaris*). *Indian J. of Applied Research*. 4(12): 1–2.
- Duarah, I., M. Deka., N. Saikia., and H. P. D. Boruah. 2011. Phosphate solubilizers enhance NPK fertilizer use efficiency in rice and legume cultivation. *J. Biotech*. 3(1): 227–238.
- Esrita. 2012. Pengaruh pemangkasan tunas apikal terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *J. Bioplantae*. 1(2): 125–133.
- Galintin, O., N. Rasit., and S. Hamzah. 2021. Production and characterization of *eco enzyme* produced from fruit and vegetable wastes and its influence on the aquaculture sludge. *International J. of Science and Technology*. 11(3): 10205–10214.
- Ginting, N. A., N. Ginting., I. Sembiring., and S. Sinulingga. 2021. Effect of *Eco enzymes* Dilution on the growth of turi plant (*Sesbania grandiflora*). *J. Peternakan Integratif*. 9(1): 29–35.
- Grawal, H. S., R. Kumar., and H. Singh. 2004. Effect of nitrogen, planting time and pinching on flower production chrysanthemum (*Dendrenthema grandiflora* Ramat. cv. Flirt). *J. of Ornamental Horticulture*. 7(2): 196–199.
- Habiba, R. N., W. Slamet., dan E. Fuskah. 2018. Pertumbuhan dan produksi okra merah (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) pada dosis pupuk kompos serasah yang berbeda

- dan pemangkasan. *J. Agro Complex*. 2(2): 180–187.
- Iersel, M. W. V., R. B. Beverly., P. A. Thomas., J. G. Latimer., and H. A. Mills. 1998. Fertilizer effects on the growth of impatiens, petunia, salvia, and vinca plug seedlings. *J. Hort. Science*. 33(4): 678–682.
- Kaneko, M., H. Itoh., M. Ueguchi-tanaka., and M. Ashikari. 2002. The alpha-amylase induction in endosperm during rice seed germination is caused by gibberellin synthesized in epithelium. *J. Plant Physiol*. 128(4): 1264–1270.
- 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.
- Krisantini., dan B. O. Tjia. 2011. Panduan Penggunaan dan Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh Pada Tanaman Hias. Forum Florikultura Indonesia. Jakarta.
- Larasati, D., A. P. Astuti., dan E. T. Maharani. 2020. Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus Di Kota Semarang). *Prosiding Seminar Nasional Edusaintek Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang*. p. 278–183.
- Leisure and Cultural Services Department. 2019. Horticultural and Zoological Education (*Impatiens walleriana*) by The Green Hong Kong Campaign. Online. https://www.lcsd.gov.hk/en/green/common/doc/impatiens/Impatiens_talk_e.pdf. Diakses pada 7 Oktober 2021.
- Lestari, N. K. D., I. W. Rosiana., dan I. G. N. M. Nugraha. 2020. Pendampingan kelompok tani bunga pacar air di desa bakas Klungkung Bali. *J. Widya Laksana*. 9(1): 50–55.
- Marpaung, R. 2013. Estimasi nilai ekonomi air dan eksternalitas lingkungan pada penerapan irigasi tetes dan alur di lahan kering Desa Pejarakan Bali. *J. Vegetalika Sosial Ekonomi Pekerjaan Umum*. 5(1): 65–75.
- Naresh, C. P., and A. K. Singh. 2012. Effect of pinching and growth retardants on flowering and yield of african marigold (*Tagetes erecta* L.) var. pusa naringi gainda. *International J. Horticulture*. 2(1): 1–4.
- Ratna, D. I. 2002. Pengaruh kombinasi konsentrasi pupuk hayati dengan pupuk organik cair terhadap kualitas dan kuantitas hasil tanaman teh (*Camellia sinensis* L.) Klon Gambung. *J. Ilmu Pertanian*. 10(2): 17–25.
- Santi, I., Sitawati., and N. Aini. 2020. Growth and quality response of potted marigold (*Tagetes erecta*) by applying the method of pinching and retard. *International Conference on Science, Technology and Environment (ICoSTE)*. Surabaya. p. 257–266.
- Sarido, L., dan Junia. 2017. Uji Pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian pupuk organik cair pada sistem hidroponik. *J. Agrifor*. 16(1): 65–74.
- Sembiring, S. D. B. J., N. Ginting., S. Umar., and S. Ginting. 2021. Effect of eco enzymes concentration on growth and production of kembang telang plant (*Clitoria ternatea* L.) as animal feed. *J. Peternakan Integratif*. 9(1): 36–46.
- Somalinggi, D. V., Sitawati., dan E. E. Nurlaelih. 2021. Upaya pencapaian standar snapdragon (*Antirrhinum majus*) sebagai tanaman hias pot melalui perlakuan pinching dan konsentrasi paclobutrazol. *Plantropica J. of Agricultural Science*. 6(1): 49–57.
- Sulistiyono, B. 2000. Pengaruh pemangkasan dan pemberian ZPT etephon terhadap keragaan tanaman kacang buncis tipe indeterminate. *Edisi Khusus Balitkabi*. 16: 477–482.
- Utami, N. 2014. Suku Balsaminaceae Di Jawa: Status Taksonomi dan Konservasinya. *J. Berita Biologi*. 13(1): 49–55.
- Widyastuti, T. 2020. The paclobutrazol application and pinching technique on lisianthus plants (*Eustoma grandiflorum*). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*.

752(1): 1–7.

Wuryaningsih, S., K. Budiarto., dan suhardi. 2008. pengaruh cara tanam dan metode pinching terhadap pertumbuhan dan produksi bunga potong anyelir. *J. Hort.* 18(2): 135–140.

Zamzani, K., M. Nawawi., dan N. Aini. 2015. Pengaruh jumlah tanaman per polibag dan pemangkasan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun kyuri (*Cucumis sativus* L.). *J. Produksi Tanaman.* 3(2): 113–119.