

## **Aplikasi Ekoenzim dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Pertumbuhan Pisang Mulyo (*Musa Paradisiaca* L.) Hasil Kultur In Vitro Pasca Aklimatisasi**

*Application of Ecoenzyme with Different Concentrations on the Growth of Mulyo Banana  
(Musa Paradisiaca L.) from In Vitro Culture Post Acclimatization*

**Faradilla<sup>1\*</sup>, Nur Hidayat<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda,  
Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda,  
Indonesia

*Corresponding Author: dillafara828@gmail.com*

### **Abstrak**

Pada masa pasca aklimatisasi kecukupan nutrisi bagi pertumbuhan bibit pisang mulyo sangat dibutuhkan. Oleh karena itu diperlukan metode yang tepat agar bibit dapat tumbuh secara optimal. Salah satunya dengan mencukupi kebutuhan unsur hara dengan pemupukan organik. Pupuk organik yang digunakan adalah ekoenzim. Ekoenzim merupakan salah satu pupuk organik cair yang diperoleh melalui proses fermentasi dari limbah rumah tangga organik seperti ampas sayuran, kulit buah dan ampas buah. Ekoenzim memiliki ciri aroma khas fermentasi yaitu asam manis yang kuat dan berwarna coklat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pertumbuhan pisang mulyo hasil kultur in vitro yang optimal dengan pemberian koenzim pada konsentrasi yang berbeda. Penelitian dilaksanakan di persemaian Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Waktu penelitian selama 3 (tiga) bulan dari bulan Maret sampai Juni 2024. Pemberian Ekoenzim dengan konsentrasi yang berbeda terdiri dari 3 taraf perlakuan masing-masing taraf perlakuan diulang sebanyak 10 kali yaitu: M0: Tanpa perlakuan (kontrol), M1: 20 ml Ekoenzim/l dan M2: 40 ml Ekoenzim/l. Untuk menentukan konsentrasi yang optimal, data dihitung dengan menggunakan rata-rata sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi dan jumlah daun bibit pisang mulyo pasca aklimatisasi umur 30, 60 dan 90 HST dengan konsentrasi 20 ml ekoenzim/l (M1) merupakan konsentrasi yang optimal.

**Kata Kunci:** Pisang Mulyo, Ekoenzim, pasca aklimatisasi

### **Abstract**

*One of the factors that affects seedling growth during the post-acclimatization period is the adequacy of nutrients needed by the seedlings. Therefore, the right method is needed so that the seedlings can grow optimally. One of them is by meeting the nutrient needs with organic fertilization. The organic fertilizer used is ecoenzyme. Ecoenzyme is a product of the fermentation of organic kitchen waste such as fruit pulp, fruit peels, and vegetables by processing them through a fermentation process. Ecoenzyme has a characteristic brown color and a distinctive fermentation aroma, namely a strong sweet and sour. The purpose of this study was to determine the optimal concentration of ecoenzyme for the growth of Mulyo bananas from tissue culture. The study was conducted in the pilot garden of Plantation Crops Cultivation of the Samarinda State Agricultural Polytechnic, which was carried out for 3 (three) months from March to June 2024. The provision of Ecoenzyme with different concentrations consisted of 3 treatment levels, each treatment level was repeated 10 times, namely: M0: No treatment (control), M1: 20 ml Ecoenzyme / l and M2: 40 ml Ecoenzyme / l. To determine the optimal concentration, the data were calculated using a simple average. The results showed that the growth of height and number of leaves of Mulyo banana seedlings after acclimatization at the age of 30, 60 and 90 HST with a concentration of 20 ml ecoenzyme/l (M1) was the optimal concentration.*

**Keywords:** Mulyo Banana, Ecoenzyme, post-acclimatization

### **I. PENDAHULUAN**

Komoditas tanaman pangan dan hortikultura dari kelompok buah-buahan yang sangat digemari oleh masyarakat adalah pisang. Dengan seiring meningkatnya jumlah

penduduk maka ketersediaan untuk dikonsumsi bahan pangan dan buah-buahan juga semakin meningkat. Hal ini menunjukkan kesadaran masyarakat akan pentingnya asupan nutrisi dari buah pisang yang kaya akan gizi

berupa sumber karbohidrat, mineral dan vitamin. Rasanya yang enak dan mengenyangkan serta harga yang murah menjadikan buah pisang pavorit masyarakat. Selain itu bisnis buah pisang merupakan bisnis yang menjanjikan (Komaryati dan Adi, 2016).

Berbagai jenis pisang banyak dibudidayakan dan sangat terkenal di Indonesia seperti pisang kepok, talas, raja dan sebagainya. Akan tetapi ada salah satu jenis pisang baru hasil persilangan antara pisang barangan dan pisang cavendish yaitu pisang mulyo. Varietas pisang mulyo merupakan varietas baru yang berhasil dikembangkan di Desa Srimulyo Kabupaten Malang Jawa Timur. Kelebihan pisang mulyo dibandingkan dengan jenis pisang lain adalah teksturnya yang lembut, aromanya harum dan mempunyai cita rasa campuran asam dan manis (Wicaksono dan Saptadi, 2023).

Keunggulan lain dari pisang mulyo mempunyai produktivitas yang tinggi, umur panen rata-rata 13 bulan setelah tanam dengan hasil 17 – 22 sisir per tandan dan berat 55 sampai dengan 71 kg/tandan dengan jumlah buah sekitar 17- 20 per buah. Sekitar 65-66 persen buah yang dapat dikonsumsi dari berat total buah. Rata-rata berat buahnya antara 150-200 gram, sangat cocok untuk sekali makan. Pisang juga merupakan sumber karbohidrat, vitamin A dan C serta mineral sehingga menjadikan pisang mulyo cocok dikonsumsi semua umur. Selama ini budidaya tanaman pisang mulyo dilakukan secara konvensional yaitu dengan menggunakan anakan atau bonggol Akan tetapi kelemahan perbanyak dengan cara tersebut tanaman tidak sehat, tidak seragam, lambat pertumbuhannya dan menghasilkan jumlah anakan yang sedikit serta waktu panen yang lama (Machmudi *et al.*, 2024; Khairunnisak, 2018).

Selain itu tingginya permintaan pisang oleh masyarakat belum terpenuhi dikarenakan permasalahan produksi yang terkendala oleh terbatasnya luas lahan produktif (Embarsari dkk., 2018). Di Kalimantan Timur untuk produksi pisang tidak merata hal ini disebabkan karena banyaknya luas lahan pertanian yang berubah menjadi areal tambang batubara. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut pemerintah melalui Dinas Pertanian Tanaman Pangan memperbanyak tanaman pisang dengan teknik kultur jaringan. Teknik

ini mempunyai banyak kelebihan y

aitu dapat memproduksi tanaman dalam jumlah besar dan dalam waktu singkat, tanaman yang sehat dan lebih unggul.

Dalam teknik kultur jaringan ada tahap aklimatisasi, yaitu penyesuaian tanaman dari dalam botol ke lingkungan luar. Tahapan ini merupakan tahapan kritis. Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam aklimatisasi. Salah satunya adalah pemenuhan unsur hara dalam selama masa pertumbuhan tanaman (Faradilla, 2021).

Pemupukan secara alami dan ramah lingkungan sangat dianjurkan karena tidak menimbulkan efek negatif terhadap tubuh dan ekosistem. Pemupukan secara alami yaitu dengan menggunakan pupuk organik. Beberapa manfaat yang diperoleh apabila menggunakan pupuk organik adalah dapat menstimulasi dan meningkatkan pembentukan klorofil pada daun, meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan menyerap nitrogen, sehingga dapat meningkatkan produksi dan hasil yang baik pada tanaman. Selain itu dengan menggunakan pupuk organik bisa membantu iklim mikro tanaman, meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan produksi secara optimal (Duaja dkk., 2020).

Dalam pemupukan organik, yang terpenting adalah produksi pisang yang berkualitas, karena residu berbahaya sangat sedikit dibandingkan pupuk anorganik dan produk tersebut saat ini banyak dicari di pasaran (Carlson dan Jaenicke., 2016). Salah satu jenis pupuk organik yang bahannya berasal dari tanaman adalah ekoenzim. Sama seperti pembuatan pupuk organik lainnya, ekoenzim merupakan hasil proses fermentasi limbah rumah tangga seperti sisa buah dan sayur-sayuran. Didalam ekoenzim terdapat kandungann nitrat dan berbagai jenis enzim seperti enzim pemecah protein, enzim maltase dan enzim lipase. Enzim-enzim tersebut bermanfaat menguraikan senyawa amilum yang ada di dalam cadangan makanan (endosperm) dan membentuk senyawa glukosa. Glukosa yang diproduksi secara alami akan menghasilkan kekuatan dan sumber energi besar agar tanaman yang dihasilkan dapat menjadi sumber energi besar agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik (Tang dan Tong, 2015 ; Arun dan Sivashanmugam,

2015). Karena berperan juga sebagai pupuk cair organik (PCO), yang berasal dari limbah dapur (sayur dan buah) maka ekoenzim dapat mengurangi efek negatif yang ditimbulkan akibat pemakaian pupuk anorganik (Pakki dkk, 2021). Salah satu sumber alami yang dapat dimanfaatkan menjadi ekoenzim sebagai senyawa alami adalah ekstraksi kulit atau limbah jeruk atau sumber alami lainnya (Tamin *et al.*, 2023). Menurut Istanti, dkk (2023) ekoenzim banyak mengandung berbagai unsur hara penting untuk pertumbuhan tanaman seperti unsur hara Nitrogen, Fosfor, Kalium dan C-Organik karena ekoenzim merupakan senyawa alami hasil fermentasi limbah organik seperti limbah sayur, ampas buah, gula dan air.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk memperoleh pertumbuhan pisang mulyo hasil kultur *in vitro* yang optimal dengan pemberian ekoenzim pada konsentrasi yang berbeda. Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktifitas pisang mulyo dengan konsentrasi yang tepat dari ekoenzim sehingga dapat menghasilkan tanaman pisang yang sehat dan berkualitas, serta secara keseluruhan menciptakan sistem pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

## II. METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian di Kebun Percontohan Program Studi Bididaya Tanaman Perkebunan Poltani Samarinda. Waktu penelitian dilaksanakan selama tiga bulan terhitung bulan Maret sampai dengan Juni 2024 yang meliputi persiapan alat bahan, pengaplikasian ekoenzim serta pengambilan, perhitungan data dan penyusunan laporan.

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan adalah erlenmeyer, gelas piala *hand sprayer*, pipet ukur, penggaris, kamera, alat tulis, timbangan, bibit pisang mulyo, polybag, pasir, tanah, sekam padi, ekoenzim, fungisida topsin, lakban dan kertas label.

### Perlakuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tiga taraf perlakuan yang dimana tiap-tiap perlakuan

terdiri dari 10 tanaman, sehingga seluruh bibit pisang yang diamati ada 30 tanaman. Adapun taraf perlakuannya adalah sebagai berikut.

M0 : Tanpa perlakuan (Kontrol),

M1 : Ekoenzim 20 mL/ L

M2 : Ekoenzim 40 mL/ L

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

#### 1. Persiapan tempat penelitian

Tempat penelitian yang digunakan terlindung dari sinar matahari langsung dan terdapat sumber air untuk memudahkan penyiraman apabila tanah di polibag mengering dan mudah dipantau. Selain itu tempat yang digunakan harus bersih dan datar agar memudahkan dalam penyusunan polibag.

#### 2. Persiapan bibit hasil kultur jaringan dan ekoenzim

Bibit pisang mulyo yang digunakan dari perbanyak secara kultur *in vitro* yang berasal dari UPTD Balai Benih Induk dan Hortikultura (BBIH) Kecamatan Salaman Kabupaten Magelang Jawa Tengah. Bibit tersebut sudah mengalami masaaklimatisasi selama 3 bulan. Ekoenzim diperoleh dari hasil pengabdian masyarakat Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan.

#### 3. Persiapan media tanam dan pengisian polibag

Media tanam terdiri dari campuran tanah, pasir dan sekam padi dengan perbandingan (1:1:1). Media tanam sebelum dimasukkan ke dalam polibag diayak terlebih dahulu untuk membersihkan kerikil atau rumput kering yang terbawa. Polibag yang diisi sebanyak 30 polibag.

#### 4. Pemberian Label

Masing-masing polibag diberi label perlakuan untuk memudahkan kita dalam pengamatan sesuai dengan perlakuan dan selanjutnya dipindahkan ke tempat yang bersih dan tidak terkena cahaya matahari secara langsung. Susunan polibag dilakukan acak (random) dengan jarak antar bibit 30×30 cm.

#### 5. Pemindahan bibit dan penanaman

Media tanam yang telah diberi label kemudian disiram, untuk memudahkan dalam penanaman. Pemindahan bibit dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak daun. Kemudian bibit dimasukkan dalam lubang tanam lalu lubang tanamnya ditimbun dengan tanah. Menyiram kembali bibit pisang dengan dengan fungisida topsin.

#### 6. Pengambilan data awal

Bibit yang sudah mempunyai akar, batang dan daun perlu dilakukan pengambilan data awal. Data awal yang diambil adalah tinggi bibit pisang mulyo dan jumlah daun pisang mulyo.

#### 7. Pemberian Ekoenzim

Ekoenzim yang digunakan untuk penelitian adalah hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat Prodi Budidaya Tanaman Perkebunan yang berlokasi di kelurahan simpang pasir kecamatan Loa Janan ilir. Pemberian ekoenzim dilakukan setiap minggu selama tiga bulan dan dilakukan pagi hari yaitu konsentrasi 20 ml dan 40 ml Rasyid dan Sitawati (2024).

#### 8. Pengamatan dan pengambilan data

Bibit pisang yang telah melewati masa aklimatisasi selama 3 bulan akan dipindahkan ke media tanam baru dengan perlakuan yang berbeda. Sebelum pengaplikasian perlakuan perlu dilakukan pengambilan data awal yang terdiri dari pertambahan tinggi tanaman dan pertambahan jumlah daun.

#### 9. Pemeliharaan, terdiri dari 2 yaitu :

Pemeliharaan terdiri dari kegiatan yaitu penyiraman dan pengendalian jamur. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari akan tetapi jika media tanam masih dalam keadaan lembab penyiraman tidak dilakukan.

Pengendalian jamur diberikan setiap minggu dengan menggunakan fungisida sebanyak 2 g dicampurkan dengan 1 l air lalu diaduk secara merata dan disemprotkan.

#### Pengambilan Data

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

##### 1. Pertambahan tinggi tanaman (cm)

Pertambahan tinggi tanaman diukur dengan menggunakan meteran cara

mengukur tinggi tunas dari pangkal batang yang telah diberi tanda sampai dengan ujung tunas tertinggi. Cara perhitungan data tinggi tunas terakhir dikurangi dengan tinggi tunas awal, dilakukan pada saat tanaman berumur 30, 60 dan 90 HST.

##### 2. Pertambahan jumlah daun (helai)

Pertambahan jumlah daun yang dihitung adalah daun yang tidak layu atau rontok serta daun tidak kuncup. Pertambahan jumlah daun dilakukan pada umur 30, 60 dan 90 HST.

#### Analisis Data

Pengolahan data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan 3 taraf perlakuan dan tiap-tiap perlakuan terdiri dari 10 tanaman, sehingga seluruh pisang yang diamati ada 30 tanaman. Untuk mengetahui nilai rata – rata pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun pisang maka data yang diperoleh diuji dengan rataan sederhana.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pertambahan tinggi bibit Pisang Mulyo

Berdasarkan pengamatan aplikasi ekoenzim dengan konsentrasi berbeda terhadap pertumbuhan pisang mulyo (*Musa paradisiaca* L.) hasil kultur in vitro pasca aklimatisasi, untuk hasil perhitungan rata-rata pertambahan tinggi bibit pisang mulyo dapat dilihat pada Tabel 1.

**Table 1.** The average age of mulyo banana plants at 30, 60, 90 days after planting (DAP) (cm)

Treatment	Average Plant Height (cm)		
	30 DAP	60 DAP	90 DAP
M0	1,08	2,29	4,15
M1	3,61	4,97	7,6
M2	1,22	2,45	4,36

Dari data pada Tabel 1, rata – rata pertambahan tinggi bibit pisang mulyo pada umur 30, 60, 90 HST yang tertinggi adalah taraf perlakuan M1( 20ml Ekoenzim/l) yaitu 3,61 cm, 4,97 cm dan 7,6 cm. Sedangkan rata- rata pertambahan tinggi bibit pisang mulyo pada umur 30, 60 , 90 HST hasil yang terendah yaitu pada taraf perlakuan M0 (Kontrol) yaitu 1,08 cm, 2,29 cm dan 4,15 cm.

Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata tinggi bibit pisang mulyo pada Tabel 1 menunjukkan bahwa taraf perlakuan M1 dengan 20 ml/L menghasilkan pertambahan tinggi bibit pisang mulyo lebih tinggi dibandingkan dengan taraf perlakuan M2 dan M0. Pada taraf perlakuan umur 30 HST, 60 HST dan 90 HST rata-rata pertambahan tinggi bibit pisang adalah 3,61 cm, 4,97 cm dan 7,6 cm. Hal ini diduga karena pemberian ekoenzim dengan konsentrasi 20 ml merupakan konsentrasi yang optimal untuk pertumbuhan bibit pisang mulyo karena semakin pekat konsentrasi dapat mengakibatkan tanaman pisang kering bahkan pertumbuhannya terhambat. Pemberian konsentrasi yang tepat untuk tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Begitu pula pada pengamatan tinggi bibit pisang konsentrasi ekoenzim 20 ml/l dan kontrol yang masing masing memiliki perbedaan tinggi akibat pemberian konsentrasi ekoenzim yang berbeda. Pemberian ekoenzim pada tanaman mampu meningkatkan tinggi tanaman karena berfungsi sebagai biostimulan yang dapat membantu pertumbuhan tanaman.

Menurut Hasanah (2021), nitrogen yang dihasilkan oleh ekoenzim yang berasal dari penguraian limbah buah dan sayur-sayuran mampu meningkatkan organisme dan mikroorganisme dalam tanah yang mengakibatkan meningkatkan kesuburan tanah dan pada akhirnya tinggi tanaman juga meningkat.

Senada dengan laporan penelitian Sembiring *et al.* (2021), pemberian ekoenzim dengan konsentrasi 1% mampu meningkatkan tinggi tanaman pisang yang disebabkan oleh nutrisi dan fitohormon yang terkandung dalam ekoenzim memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Begitu pula dengan hasil penelitian Ginting *et al.*, (2021), pemberian ekoenzim 20 ml dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman buncis. Dalam penelitian Lumbanraja (2021) dilaporkan juga bahwa pemberian konsentrasi ekoenzim 20 ml memberikan pengaruh terbaik terhadap pH tanah dan P tersedia tanah.

#### **Pertambahan jumlah daun**

Berdasarkan hasil penelitian aplikasi ekoenzim dengan konsentrasi berbeda

terhadap pertumbuhan pisang mulyo (*Musa paradisiaca* L.) hasil kultur in vitro pasca aklimatisasi, untuk hasil perhitungan rata-rata pertambahan jumlah daun bibit pisang mulyo dapat dilihat pada Tabel 2.

**Table 2.** The Average number of leaves of mulyo banana seedlings aged 30,60, 90 days after planting (DAP)

Treatment	Average Number of Leaves		
	30 DAP	60 DAP	90 DAP
M0	1,2	2,4	3,7
M1	2,1	4,1	5,7
M2	1,4	2,8	4,1

Dari data pada Tabel 2, rata-rata pertambahan jumlah daun bibit pisang mulyo pada umur 30 HST, 60 HST, 90 HST yang tertinggi adalah taraf perlakuan M1(20 mL Ekoenzim/ L) yaitu 2,1 helai, 4,1 helai dan 5,7 helai. Sedangkan rata-rata pertambahan jumlah daun bibit pisang mulyo pada umur 30, 60, dan 90 HST hasil yang terendah yaitu pada taraf perlakuan M0 (Kontrol) yaitu 1,2 helai, 2,4 helai dan 3,7 helai.

Berdasarkan data pengamatan umur 30 HST dan 60 HST pada semua taraf perlakuan kontrol, pemberian ekoenzim 20 ml/l dan ekoenzim 40 ml/l terdapat perbedaan pertambahan jumlah daun dimana konsentrasi ekoenzim 20 ml/l memiliki rata-rata jumlah daun terbanyak. Hal ini berlanjut pada umur 90 HST dimana perlakuan 20 ml menghasilkan rata-rata jumlah daun lebih banyak dibandingkan konsentrasi ekoenzim 40 ml/l dan kontrol. Hal ini diduga karena di dalam ekoenzim 20 ml/l mengandung unsur hara makro yang optimal terutama unsur hara nitrogen yang mampu merangsang pertumbuhan vegetatif terutama pertumbuhan daun. Hal ini sesuai dengan penelitian Nadeak (2023) pemberian ekoenzim dengan konsentrasi 20 ml mampu meningkatkan jumlah daun sebesar 43%. Hal ini dikarenakan unsur hara nitrogen yang digunakan saat penelitian mampu mencukupi pemenuhan kebutuhan unsur hara tanaman. Nitrogen yang terkandung dalam ekoenzim dapat membentuk asam amino yang dibutuhkan tanaman dalam pembentukan batang dan tunas baru. Selain itu pemberian ekoenzim konsentrasi 20 ml tidak menyebabkan akar membusuk yang akan menjadi sarang bagi patogen dan

mengganggu penyerapan unsur hara yang berakibat terhambatnya pertumbuhan tanaman.

Menurut Kahare dan Yadav (20170) pertumbuhan tanaman sangat didukung dan dipengaruhi oleh ketersediaan jumlah nitrogen karena ekoenzim mempunyai kandungan enzim protease yang berperan dalam proses mineralisasi nitrogen. Menurut Nata *et al.*, (2020) unsur hara nitrogen berperan dalam sintesis klorofil sehingga semakin banyak korofil yang berperan untuk menangkap cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis. Sebagai hasilnya jika unsur hara yang terkandung dalam ekoenzim tercukupi, mampu meningkatkan proses fotosintesis tanaman dalam menghasilkan makanan dan dapat membentuk organ vegetatif seperti daun dan cabang tanaman.

Berdasarkan hasil pengamatan perlakuan kontrol menunjukkan hasil terendah pada pertumbuhan bibit pisang mulyo umur 30 HST, 60 HST dan 90 HST yaitu dengan rata-rata jumlah daun 1,2 helai, 2,2 helai dan 3,7 helai. Hal ini diduga karena tidak ada penambahan unsur hara dari ekoenzim pada pertumbuhan bibit pisang mulyo. Dijelaskan oleh Sembiring *et al.*, (2021), ekoenzim mengandung nitrat, enzim amilase, protease dan lipase yang dapat diserap tanaman mampu memicu semakin besarnya luas daun. Nitrat yang terkandung dalam ekoenzim merupakan bentuk unsur hara nitrogen yang mudah diserap tanaman secara langsung yang dapat membentuk protein. Dengan adanya protein tersebut dapat memicu pertumbuhan dan perkembangan daun. Semakin banyak nitrat yang dihasilkan maka dapat mempengaruhi pertumbuhan daun yang semakin optimal karena protein yang terbentuk semakin banyak (Sembiring *et al.*, 2021). Hal ini sesuai dengan penelitian Rasyid dan Sitawati (2024) pemberian ekoenzim konsentrasi 20 ml dan 40 ml pada tanaman buncis dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah daun 1,81 kali lipat dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penambahan tinggi dan penambahan

jumlah daun bibit pisang mulyo pasca aklimatisasi umur 30, 60 dan 90 HST dengan konsentrasi 20 mL ekoenzim/L (M1) merupakan konsentrasi yang optimal.

##### Saran

1. Untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik pada bibit pisang mulyo pasca aklimatisasi sebaiknya menggunakan konsentrasi 20 ml/L.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang pengukuran diameter batang agar perbedaan bibit pisang mulyo lebih terlihat bukan hanya dari tinggi bibit dan jumlah daun melainkan dari diameternya juga.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arun, C., & Sivashanmugam, P. (2015). *Solubilization of waste activated sludge using a garbage enzyme produced from different pre-consumer organic waste. Journal of Royal Society of Chemistry*, 5(21),51421-51427.  
<https://doi.org/10.1039/C5RA07959D>
- Carlson & Jaenicke. ( 2016). Regulatory status of caffeine in United states. *NutrRev*, 72(14), 23-33.
- Chapple, A., Nguyen, L. N., Hai, F. I., Dosseto, A., Rashid, M. H. O., Oh, S., Price, W. E., & Nghiem, L. D. (2019). Impact of inorganic salts on degradation of bisphenol A and diclofenac by crude extracellular enzyme from pleurotus osteratus. *Biocatalysis and Biotransformation*, 37(1), 10-17.  
<https://doi.org/10.1080/10242422.2017.1415332>.
- Duaja, M. D., Nelyanti dan Tindaon, H. (2016). Pertumbuhan dan hasil pisang (*Musa paradisiaca L*) pada perbedaan jenis bahan dasar dan dosis pupuk organik cair. *Jurnal Bioplantae*, 1(4), 274-282
- Embarsari, R. P., Taofik, A.D., dan Qurrohman, B. F. T.(2015). Pertumbuhan dan hasil pisang (*Musa paradisiaca L.*) pada sistem hidroponik sumbu dengan jenis sumbu dan media tanam berbeda. *Jurnal Agro*, 2(2), 1-8
- Faradilla. 2021. multiplikasi tanaman Murbei (*Morus sp*) dengan pemberian BAP pada kultur in *Vitro*. *Jurnal Politeknik Pertanian Samarinda*, 2(1). 67-74

- Ginting, N. N., Sembiring & Sinulingga, S. (2021). Effect of eco enzymes dilution on the growth of turi plant (*Sesbania grandiflora*). J. Peternakan Integratif, 9(1), 29-35
- Hasanah, Y. (2021). Ecoenzyme and its benefits for organic rice production and desinfectant. J. Saintech Transfer, 3(5), 119-128
- Istanti, A., Indraloka, A.B. and Utami,S.W. (2023). Karakteristik pupuk cair eco-enzyme berbahan dasar limbah sayur dan limbah buah terhadap kandungan nutrisi dan bahan organik. Journal of Applied Agricultural Sciences, 7(8) <https://doi.org/10.25047/agriprima.v7i1.503>.
- Khoirunnisak, A. (2021). Mengenal pisang 'Sang Mulyo', pisang unggulan Kabupaten Malang. <https://www.jatimsatunews.com/2021/11/mengenal-pisang-sang-mulyo-pisang.html>
- Khare, E. & A. Yadav. (2017). The role of microbial Eenzyme systems in plant growth promotion. Climate Change and Environmental Sustainability, 5(2), 122-145
- Komaryati dan Adi, S. (2016). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi analisis budidaya pisang mulyo (*Musa paradisiaca*) di Desa Sungai Kunyit Laut Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Pontianak. J. Iprekas, 6(7), 53- 61
- Lumbanraja, S.N., Budianta D, dan Rohim A.M. (2021). Pengaruh ecoenzyme dan Sp-36 terhadap beberapa sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica Juncea* L.) pada tanah ultisol. *Agri Peat*, 23(1), 1-11
- Machmudi., Nursandi, F., Santoso., Wahono dan Fauziah. (2025). Peningkatan kapasitas produksi bibit pisang sang mulyo di Desa Dampit Kabupaten Malang. *Jurnal Cendikia*, 7(1), 45-55
- Nadeak, N. U. (2023). Pengaruh pemberian eco-enzyme dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman begonia lilin (*Begonia semperflorens* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Nata, I. N. I. B., I. P. Dharma dan I. K. A. Wijaya. (2020). Pengaruh pemberian berbagai macam pupuk terhadap peretumbuhan dan hasil tanaman gumitir (*Tagetes erecta* L.). J. Agroekoteknologi Tropika, 9(2),115- 124.
- Pakki., Adawiyah., Yuswana., Namriah, M.A, dan Dirgantoro, A.S. (2021). Pemanfaatan ecoenzym berbahan dasar sisa organik rumah tangga dalam budidaya tanaman sayuran di pekarangan. Prosiding PEPADU, 3(11), 126–134
- Rasyid, M.I.A, dan Sitawati. (2024). *Effect of concentration of eco-enzyme on growth and yield of bush beans (Phaseolus vulgaris var. Gipsy L. in Polybags)*. *Jurnal pertanian*, 12(7), 475– 482.
- Sembiring, S. D. B. J., N. Ginting, S. Umar, and S. Ginting. (2021). *Effect of ecoenzymes concentration on growth and production of kembang telang Plant (Clitoria Ternatea L. as Animal Feed*. J. Peternakan Integratif, 9(1), 36-46.
- Tamin, F., Nurhidayati, N., dan Basit, A. (2023). Aplikasi biochar dan eco-Enzym terhadap pertumbuhan dan produksi tanama pakcoy pada tanah inceptisol. *Agronisma*, 11(1), 89-98
- Tang, F.E, & Tong, C.W. (2015). A study of the garbage enzyme's effects in domestic wastewater. *International Journal of Environment, Chemical, Ecological, Geological and Geophysical Engineering*, 5(10), 887-892
- Wicaksono, F.B. dan Saptadi, D. (2023). Pengaruh diameter bonggol terhadap kualitas dan pertumbuhan benih pisang mulyo pada system perbanyak pecah bonggol. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang.