

TEKNIK PERBANYAKAN VEGETATIF *Amorphophallus titanum* DENGAN PERLAKUAN KOMPOSISI EKOENZIM

Nadia Fitria Wulandari¹, Afrizal Mayub^{1,2}, Bhakti Karyadi^{1,2}

¹Graduate School of Science Education, Bengkulu University, Jalan Raya Kandang Limun, Bengkulu 38371, Indonesia.

²Conservation Education for Sustainable Bio-Resources (CESB-R), Bengkulu University, Jalan Raya Kandang Limun, Bengkulu 38371, Indonesia

Article History

Received: August 24, 2024
Revised: December 23, 2024
Accepted: December 24, 2024

Correspondence

Nadia Fitria Wulandari
e-mail:
nadiafitriawulandari1@gmail.com

ABSTRACT

Amorphophallus titanum is a rare plant with high economic potential. This study aims to evaluate the effectiveness of vegetative propagation of *Amorphophallus titanum* through stem cuttings by providing treatment with the addition of ecoenzyme composition. Four ecoenzyme treatments with variations in vegetable composition (100%) and fruit peels (0%, 50%, 75%) were applied to stem cuttings. The materials used in the manufacture of ecoenzymes must be fresh and have not rotted or indicated mold. Ecoenzymes that have been made and fermented for 3 months, then will be analyzed for macroelements Nitrogen (N), P (phosphorus), Potassium (K). The results showed that only treatment with a 100% vegetable composition was able to increase the percentage of plant survival by 80% after 8 weeks. These results indicate that the composition of ecoenzymes has a great influence on the growth of stem cuttings of *Amorphophallus titanum*. The composition of ecoenzymes containing fruit peels, both singly and in mixtures, has a negative effect on plant growth. Further research is needed to identify the active compounds in ecoenzymes that affect the growth of *Amorphophallus titanum*.

Keywords: *Amorphophallus titanum*, Ecoenzyme, Growth

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki berbagai jenis keanekaragaman hayati flora dan fauna yang tersebar diseluruh permukaan belahan bumi. Keanekaragaman hayati tersebut harus tetap kita jaga dan lestarikan. Salah satu potensi sumber daya alam hayati jenis flora diantaranya adalah *Amorphophallus titanum* (Bunga Bangkai). Pulau Sumatera memiliki tingkat endemisitas *Amorphophallus* tertinggi dibandingkan dengan pulau lainnya di Indonesia. Terdapat 11 jenis *Amorphophallus* yang ditemukan di Sumatera, tujuh diantaranya (*Amorphophallus asper* Engl, *Amorphophallus beccarii* Engl, *Amorphophallus forbesii* Engl, *Amorphophallus gigas* Teijsm, *Amorphophallus hirsutus* Teijsm, *Amorphophallus manta* Hett & Ittenbach, dan *Amorphophallus titanum* (Becc.) merupakan jenis endemik (Yuzammi, 2017). Dengan kata lain, sekitar 64% jenis-jenis *Amorphophallus* yang ada di Sumatera adalah endemik. *Amorphophallus titanum* telah menjadi tumbuhan karismatik dunia. Jenis ini hanya tumbuh di hutan-hutan Pulau Sumatera dan ditemukan di semua provinsi di Sumatera. Keberadaan Saat ini

Amorphophallus titanum menyebar dan menjadi koleksi penting di kebun raya di dunia (Yuzami, 2015).

Amorphophallus titanum (Titan Arum) adalah tanaman yang menarik perhatian ilmuwan dan pecinta tanaman di seluruh dunia (Purwanto, 2018). Tanaman ini terkenal karena bunga raksasanya dengan tinggi hingga 2-3m dan mengeluarkan aroma yang kuat dan unik yang menyerupai bau bangkai ketika mekar. Selain ketenaran estetikanya, *Amorphophallus titanum* juga memiliki nilai penting dalam studi biologi dan konservasi. Provinsi Bengkulu juga telah memiliki konservasi tanaman langkah salah satunya adalah jenis *Amorphophallus* yang ada di Taman Puspa Langkah pegunungan Kepahiang Provinsi Bengkulu, namun saat ini hanya memiliki 3 jenis saja yaitu *Amorphophallus titanum*, *Amorphophallus gigas*, *Amorphophallus paeoniifolius*. Selain itu Program Studi S2 Pendidikan IPA Universitas Bengkulu juga telah melakukan pengembangan upaya konservasi bunga bangkai pada jenis *Amorphophallus paeoniifolius* yang sudah tumbuh sekitar 10 tanaman dan sudah mekar 2 bunga pada awal bulan September 2023, *Amorphophallus titanum* saat ini ada 10 pohon yang tumbuh dewasa dan selebihnya masih berkembang biak sebagai tunas, serta 3 *Amorphophallus gigas*, *Amorphophallus paeoniifolius*. Selain itu Program Studi S2 Pendidikan IPA Universitas Bengkulu juga telah melakukan upaya konservasi bunga bangkai namun baru 1 jenis yaitu *Amorphophallus paeoniifolius* yang sudah tumbuh sekitar 10 tanaman dan sudah mekar 2 bunga pada awal bulan September 2023.

Peneliti memilih *Amorphophallus titanum* sebagai topik untuk dilakukannya sebuah penelitian dikarenakan tanaman ini memiliki potensi untuk dijadikan sebagai sumber belajar lingkungan, adanya ancaman terhadap habitat alami akibat deforestasi dan perubahan iklim, sehingga dengan penelitian ini dapat berkontribusi pada upaya konservasi dan restorasi lingkungan, serta memiliki kandungan 20% glukomanan yang tinggi sehingga dapat mendukung perekonomian suatu daerah dan menyadarkan masyarakat untuk lebih peduli terhadap tanaman langkah (Santoso, 2020).

Peneliti memilih *Amorphophallus titanum* sebagai topik untuk dilakukannya sebuah penelitian dikarenakan tanaman ini memiliki potensi untuk dijadikan sebagai sumber belajar lingkungan, memiliki kandungan 20% glukomanan yang tinggi sehingga dapat mendukung perekonomian suatu daerah dan menyadarkan masyarakat untuk lebih peduli terhadap tanaman langkah (Supriyandi *et al.*, 2016).

Amorphophallus titanum juga bermanfaat dalam dunia fashion sebagai motif untuk baju, tas, dompet, handuk dan barang lainnya. Penciptaan desain yang terinspirasi dari keeksotisan flora Indonesia dan menjadi solusi dalam menciptakan keberagaman produk fashion ready to wear. Desain ini akan menciptakan penampilan yang *fashionable* dengan karakteristik motif flora *Amorphophallus titanum* menjadi nilai lebih suatu produk (Oetopo, 2021).

Upaya pelestarian tanaman ini masih sangat kurang karena lemahnya sikap literasi konservasi serta pengetahuan siswa dan masyarakat tentang tanaman ini. *Amorphophallus titanum* melalui pertunasan umbi yang diberikan perlakuan penambahan komposisi Ekoenzim. Ekoenzim adalah cairan yang mengandung sejumlah enzim seperti Lipase, Tripsin, Amilase, asam organik seperti Asam Asetat (H_3COOH), dan sejumlah mineral hara tanaman seperti N, P dan K (Lolita Endang Susilowati *et al.*, 2021). Selain itu cairan ekoenzim mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, sebagai agens pengendali hama dan penyakit tanaman (Salsabila & Winarsih, 2023). Kandungan makrohara akan membantu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Gultom, 2022).

METODE

Tahapan penelitian sebagai berikut:

- 1) Analisis Potensi *Amorphophallus titanum*
Langkah awal yang dilakukan berupa studi literatur dari berbagai jurnal dan buku yang berkaitan dengan *Amorphophallus titanum* untuk mempelajari perbanyakan tunas (individu baru) pada umbi potensi upaya pelestarian, struktur morfologi dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *Amorphophallus titanum*.
- 2) Pemetaan Polybag Sampel *Amorphophallus titanum*
Berdasarkan observasi langsung yang telah dilakukan dilokasi konservasi S2 IPA Universitas Bengkulu. Pemilihan pemetaan polybag untuk melakukan percobaan penelitian berada di tengah lahan dekat dengan pepohonan besar karena memiliki kanopi-kanopi yang mendukung untuk tumbuh dan berkembangnya *Amorphophallus titanum* dan dengan tanaman *Amorphophallus paeoniifolius*.
- 3) Persiapan Alat dan Bahan serta Pembuatan Ekoenzim
Alat dan bahan yang digunakan seperti: pisau, talenan, nampan, baskom, 5 buah toples ukuran 5 liter, label nama, lakban putih, alat tulis, kamera hp, soil testes, hygrometer, thermometer, luxmeter, air, gula merah, sayuran (kangkung, bayam, wortel, terong ungu) dan kulit buah (nanas, salak, jeruk, pisang, papaya) yang akan diolah menjadi cairan ekoenzim, buku dan literature tentang *Amorphophallus titanum* serta ekoenzim dari buah dan sayuran dengan komposisi yang berbeda-beda yaitu:
 - a) A (100% buah) = 600 gr kulit buah : 200 gr gula merah : 2 liter air.
 - b) B (100% sayuran) = 600 gr sayuran : 200 gr gula merah : 2 liter air.
 - c) C (50% sayuran : 50% buah) = 300 gr sayuran : 300 gr kulit buah : 200 gr gula merah : 2 liter air.
 - d) D (75% buah : 25% sayuran) = 450 gr kulit buah : 150 gr sayuran : 200 gr gula merah : 2 liter air.
 - e) E (75% sayuran : 25% buah) = 450 gr sayuran : 150 gr kulit buah : 200 gr gula merah : 2 liter air.
 - f) F adalah umbi control tanpa perlakuan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan ekoenzim harus bahan yang segar dan belum busuk atau terindikasi jamur. Ekoenzim yang dibuat menggunakan perbandingan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Faj et al., 2023) yaitu 10:3:1 (2 liter air : 600 gr bahan sayuran/kulit buah : 200 gr gula merah). Adapun cara pembuatan ekoenzim sebagai berikut:

- a) Sayuran dan kulit buah yang telah disediakan dipotong kecil-kecil agar mudah terdekomposisi.
- b) Siapkan air sebagai media fermentasi.
- c) Gula merah diiris-iris agar mudah dilarutkan dalam air sebelum dicampurkan dengan bahan sayuran dan kulit buah.
- d) Timbang bahan sesuai dengan kebutuhan (komposisi yang akan digunakan).
- e) Masukkan bahan-bahan kedalam toples yang sudah diberi label dan tanggal pembuatan.
- f) Setelah bahan tercampurkan rata dan tutup toples dengan rapat, lalu disimpan selama 3 bulan untuk hasil yang baik ditempat yang terhindar dari sinar matahari. Dalam 7 hari pertama buka tutup toples ekoenzim yang telah dibuat tadi untuk mengeluarkan gas nya.
- g) Setelah 3 bulan cairan ekoenzim siap digunakan sebagai pupuk cair, sedangkan ampas ekoenzim dapat digunakan sebagai pupuk organik padat (Arifin, 2021).



Gambar 1. Langkah pembuatan ekoenzim dengan perbandingan 10:3:1.

Pengukuran abiotik ini bertujuan untuk melihat perbandingan kondisi lingkungan habitat alami *Amorphophallus titanum* yang ada di hutan Desa Lubuk Resam Kabupaten Seluma dengan kondisi lahan konservasi S2 IPA Universitas Bengkulu yang digunakan untuk percobaan penelitian perbanyakan anak (tunas) dari umbi *Amorphophallus titanum*. Adapun parameter abiotik yang akan diukur seperti pH tanah, suhu udara kelembapan udara dan intensitas cahaya. Penelitian ini menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan variable bebasnya E1 (100% buah), E2 (100% sayuran), E3 (50% sayuran : 50% buah), E4 (75% sayuran : 25% buah), dan E5 (75% buah : 25% sayuran). Sedangkan variable terikatnya pengaruh pemberian ekoenzim terhadap pertumbuhan umbi *Amorphophallus titanum* , penelitian ini terdiri dari 5 perlakuan.

1) Pengamatan dan identifikasi sampel pada hasil penelitian

Ekoenzim yang telah dibuat dan difermentasikan selama 3 bulan, selanjutnya akan dilakukan analisis unsur makro Nitrogen (N), P (fosfor) , Kalium (K). Hasil pengamatan pada unsur hara N,P,K yang terdapat pada cairan ekoenzim dianalisis secara deskriptif dengan cara membandingkan dengan kriteria SNI pupuk organik seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria SNI Pupuk Organik Cair (Sahid 2023)

No.	Parameter	Satuan	Standar Mutu
1.	C-Organik	%	Minimum 10
2.	pH		4-9
3.	Unsur Makro		
	N	%	<2
	P	%	<2
	K	%	<2

Penggunaan ekoenzim sebagai pupuk organik cair memberikan alternative dalam mengurangi penggunaan pupuk anorganik, dan memperkecil limbah sampah rumah tangga. Ekoenzim mengandung berbagai macam enzim dan mineral hara bagi tanaman seperti N, P, dan K. ekoenzim sendiri memiliki kandungan bakteri yang berfungsi untuk perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendali organisme pengganggu tanaman (Yummama, 2023). Hasil ekoenzim yang bagus memiliki warna coklat gelap, aroma fermentasi yang segar, dengan pH berkisar 4 dan N 0,09%, P 0,01%, K 0,12% (Viza, 2022). Menurut Muliati (2023) ekoenzim menghasilkan warna kuning hingga coklat gelap dan memiliki bau asam khas fermentasi serta memiliki pH kurang dari 4. Ekoenzim yang baik memiliki aroma asam segar, warna coklat muda hingga coklat tua dan memiliki kadar air yang tinggi (Viza, 2022). Adapun parameter yang

diamati setelah ekoenzim dipanen seperti warna, aroma, pH larutan serta unsur makro N,P, dan K pada cairan ekoenzim yang telah dibuat.

Umbi *Amorphophallus titanum* merupakan umbi batang. Pemotongan umbi pada penelitian ini dilakukan pada semua bagian umbi (atas, bawah, depan, belakang) yang memiliki titik mata tunas, selain itu pengirisan umbi dengan ukuran 6x6cm untuk setiap bagian umbi yang akan diberikan perlakuan ekoenzim dengan komposisi yang berbeda-beda. Selain itu pengirisan harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak mata tunas dan meminimalisir serangan bakteri, jamur, dan virus. Jumlah mata tunas umbi yaitu berkisar antara 2-14 tergantung pada ukuran umbi setiap tanaman (Mastuti, 2021). Umbi yang memiliki mata tunas mampu menjadi tumbuhan baru.

Selanjutnya pengaplikasian cairan ekoenzim pada umbi *Amorphophallus titanum* direndam dahulu selama 5 menit pada setiap komposisi cairan ekoenzim, setelah 1 minggu dilakukan penyiraman kembali ekoenzim 75ml dan air 50ml untuk setiap polybag. selanjutnya dilakukan pengamatan setiap hari pada umbi untuk melihat perkembangan (sudah muncul atau belum tunas dari umbi yang telah diberikan berbagai perlakuan) umbi yang sudah muncul tunas ditandai dengan lidi diberi label warna untuk memudahkan proses pengamatan. Kemudian dilakukan kembali penyiraman ekoenzim (Muliati, 2023). Setelah didapatkan hasil, kemudian akan diidentifikasi dari semua sampel umbi dan mempercepat laju pertumbuhan tunas pada umbi *Amorphophallus titanum*.

Pada penelitian ini ekoenzim yang dibuat dengan beberapa komposisi 100% sayuran, 100% kulit buah, 50 % sayuran dan 50 % kulit buah, 75% kulit buah dan 25% sayuran, serta 75% sayuran dan 25% kulit buah, sebagai variabel independen (mempengaruhi) disimbolkan dengan X. Sedangkan variabel dependen pada penelitian ini (variabel yang dipengaruhi) disimbolkan dengan Y, yang menerima akibat dari perlakuan ekoenzim adalah umbi *Amorphophallus titanum*. Variabel independen dan dependen menghasilkan sebab dan akibat dari perlakuan yang dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di area konservasi Universitas Bengkulu. Hasil analisis dan pengamatan cairan Ekoenzim pada tabel 2. Analisis data penelitian diperoleh menunjukkan hasil variasi pH dari masing-masing Ekoenzim yang dibuat.

Tabel 2. Parameter Pengamatan Cairan Ekoenzim

Kode Ekoenzim	Parameter					
	Aroma	Warna	pH	Jamur di Permukaan	Vol Larutan (ml) Sebelum	Presentase volume produk Sesudah
A = 50% Sayuran dan 50% Buah	Asam kuat segar	Coklat	4,03	Ada, berwarna putih		
B=100% Sayuran	Asam kuat segar	Coklat	3,83	Ada, berwarna putih		
C = Buah 100%	Asam kuat segar	Coklat	3,28	Ada, berwarna putih	2000	1960 98%
D = Sayuran 25% dan 75% Buah	Asam kuat segar	Coklat	3,47	Ada, berwarna putih		
E = Sayuran 75% dan Buah 25%	Asam kuat segar	Coklat	3,66	Ada, berwarna putih		

Tabel 2, menunjukkan variasi nilai pH dari masing-masing komposisi ekoenzim. Perbedaan ini disebabkan oleh variasi bahan organik yang digunakan dan proses fermentasi yang berbeda. Nilai pH dari ekoenzim yang dihasilkan berada pada kisaran asam, dengan rentang optimal antara 3,5 hingga 4,5. Selain itu, seluruh sampel memiliki

aroma asam yang kuat dan segar, yang menandakan proses fermentasi berlangsung dengan baik. Ekoenzim yang sudah jadi akan diberikan perlakuan pada umbi *Amorphophallus titanum* yang telah diberi masing-masing kode, adapun hasil pengamatan pertumbuhan tunas menggunakan komposisi ekoenzim dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter Pengamatan Pada Umbi *Amoprphophallus titanum*

No.	Kode Pot Perlakuan	n	Jumlah Tunas	Tunas Muncul Minggu Ke	Tinggi Tunas (cm)	Diameter Tunas (cm)
1.	A1	3	1	IV	0,5	0,83
			Perlakuan A2 dan A3 Tidak Muncul Tunas Sampai Minggu ke-V			
2.	B2	3	1	III	0,3	0,12
			Perlakuan B1 dan B3 Tidak Muncul Tunas Sampai Minggu ke-V			
3.	C1	3	1	III	3,9	1,86
	C2		4	II	2,5	1,66
				IV	0,6	0,83
				V	0,4	0,63
				IV	0,5	0,77
	C3	3	5	II	1,5	0,13
				II	1,4	0,16
				III	0,5	0,29
				IV	0,7	0,33
				V	0,4	0,16
4.	D2	3	1	IV	3,4	3,14
	D3		1	IV	1,2	0,91
			Perlakuan D1 Tidak Muncul Tunas Sampai Minggu ke-V			
5.	E1	3	1	III	1,7	1,22
	E2		1	IV	2,7	2,01
	E3		1	IV	3,3	3,53
6.	F2	3	1	III	3,3	4,16
				Perlakuan F1 dan F3 Tidak Muncul Tunas Sampai Minggu ke-V		

Tabel 4. Parameter Pengukuran Tinggi Batang *Amoprphophallus titanum*

Kode Pot	Minggu ke-1/pengamatan (cm)		Minggu ke-2/pengamatan (cm)		Minggu ke-3/pengamatan (cm)		Minggu ke-4/pengamatan (cm)	
	1	2	3	4	5	6	7	8
	A1	22	26	26	26	37	37	39
B2	18	22	22	26,7	33	38	38,6	40,1
C1	18,3	26,6	38,1	38	41,1	-	-	-
C2	36,6	36,6	41,1	41,1	47,4	47,4	-	-
C3	36,1	40,4	42,7	42,7	42,7	42,7	-	-
D2	10,1	18,3	29,6	31,3	35,5	35,5	35,7	35,7
D3	11,5	14,7	24,3	31,3	31,3	-	-	-
E1	17	24	27	30	32	36	36	36,8
E2	15	18,5	22,3	24,8	26	27	-	-
E3	14	18,2	27,6	36,3	48,6	48,6	55,3	58,3
F2	4,1	4,1	9,7	9,7	25,1	25,1	25,1	25,1

Keterangan : tanda (-) menunjukkan bahwa tumbuhan telah mati terinfeksi jamur

Pengamatan tumbuh tunas dilakukan selama V minggu untuk melihat pertumbuhan tunas lebih efektif. Berdasarkan data yang ada, disimpulkan bahwa penggunaan ekoenzim pada penelitian ini berpotensi meningkatkan pertumbuhan tunas tanaman. Ekoenzim dari sayuran murni menunjukkan hasil yang lebih baik dalam hal waktu bertunas dan jumlah tunas. Namun, perlu penelitian lebih lanjut dengan desain percobaan yang lebih lengkap untuk mengkonfirmasi temuan ini dan mengidentifikasi faktor-faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tunas. Salah satunya seperti

keberadaan mikroorganisme tertentu dalam ekoenzim dapat memengaruhi proses dekomposisi bahan organik menjadi nutrisi yang lebih mudah diserap oleh tanaman. Beberapa mikroorganisme lebih efektif dalam mempercepat mineralisasi bahan organik, sehingga meningkatkan ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan tanaman untuk bertunas. Selanjutnya pada tahap penelitian ini juga dilakukan pengamatan pada pertumbuhan tunas setelah muncul, pengamatan yang dilakukan untuk mengukur tinggi batang tumbuhan, diameter batang, dan panjang daun. Adapun hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Parameter Pengukuran Diameter Batang *Amorphophallus titanum*

Kode Pot	Minggu ke-1/pengamatan (cm)		Minggu ke-2/pengamatan (cm)		Minggu ke-3/pengamatan (cm)		Minggu ke-4/pengamatan (cm)	
	1	2	3	4	5	6	7	8
A1	2,26	2,31	2,31	2,31	2,38	2,42	2,68	2,68
B2	1,16	1,28	1,28	2,31	2,31	2,31	2,38	2,38
C1	2,22	4,82	4,82	4,82	5,7	-	-	-
C2	2,03	2,03	4,61	4,61	5,6	5,6	-	-
C3	2,48	2,61	2,74	2,74	2,97	2,97	-	-
D2	1,37	1,52	1,72	1,72	1,84	1,91	2,01	2,01
D3	1,52	1,52	1,63	1,71	2,11	-	-	-
E1	2,2	2,2	2,38	2,42	2,42	2,5	2,66	2,66
E2	2,01	2,01	2,66	2,8	2,8	2,85	-	-
E3	4,6	4,6	4,9	5,3	5,6	5,9	6,3	6,3
F2	1,38	1,38	1,42	1,42	2,81	2,81	2,8	2,8

Keterangan : tanda (-) menunjukkan bahwa tumbuhan telah mati terinfeksi jamur

Tabel 6. Parameter Pengukuran Panjang Daun *Amorphophallus titanum*

Kode Pot	Minggu ke-1/pengamatan (cm)		Minggu ke-2/pengamatan (cm)		Minggu ke-3/pengamatan (cm)		Minggu Ke-4/pengamatan (cm)	
	1	2	3	4	5	6	7	8
A1	4,5	5	5	7,4	8	8	8	11,3
B2	4,8	5,3	5,3	11,1	11,7	12	12	12,3
C1	8,6	8,9	9,3	9,3	9,3	-	-	-
C2	8,3	8,3	9,1	9,1	9,7	9,7	-	-
C3	11,4	11,8	12,3	12,3	13	13,3	-	-
D2	7	7,3	8,6	8,9	9,6	9,6	10,8	10,8
D3	7	7	8,5	10,1	10,1	-	-	-
E1	5,6	5,9	6,3	6,3	7,7	8,2	8,7	9,1
E2	5,7	6	7,3	7,8	8,4	11,3	-	-
E3	6	6	6	7,4	10,8	13,3	13,7	14,1
F2	1	1	1,3	1,3	7	7,9	9,1	9,1

Keterangan : tanda (-) menunjukkan bahwa tumbuhan telah mati terinfeksi jamur

Secara umum, tabel 4, tabel 5 dan tabel 6 digunakan untuk membandingkan pertumbuhan tanaman pada berbagai perlakuan komposisi ekoenzim. Efektivitas perlakuan terhadap pertumbuhan tumbuhan dapat diamati berdasarkan perubahan panjang batang, diameter batang, dan panjang daun dari waktu ke waktu.

Berdasarkan penelitian dapat diketahui bahwa cairan ekoenzim memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan tumbuhan *Amorphophallus titanum*. Provinsi Bengkulu, bunga bangkai ini dapat ditemukan di beberapa kawasan hutan dan sering menjadi daya tarik bagi para wisatawan maupun peneliti. *Amorphophallus titanum* merupakan kekayaan alam yang dimiliki Provinsi Bengkulu. Upaya konservasi yang berkelanjutan sangat penting untuk menjaga kelestarian tumbuhan ini. Pengelolaan yang baik, bunga bangkai dapat menjadi ikon wisata yang menarik dan memberikan manfaat

ekonomi bagi masyarakat sekitar. Mengingat statusnya sebagai tumbuhan endemik dan semakin berkurangnya habitat alaminya, upaya konservasi *Amorphophallus titanum* di Bengkulu sangat penting. Membudidayakan bunga bangkai di kebun raya atau kebun botani merupakan salah satu cara untuk mempertahankan habitatnya.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan formulasi komposisi ekoenzim menggunakan 100% sayuran dinilai lebih baik dan efektif dalam memunculkan tunas dibandingkan formulasi ekoenzim dengan komposisi lainnya, hal ini dibuktikan pada kode perlakuan C2 dan C3 dari ekoenzim komposisi 100% sayuran dengan masing-masing tunas yang muncul yaitu 4 dan 5 tunas pada minggu ke II. Perbedaan jumlah tunas yang muncul pada umbi *Amorphophallus titanum* setelah diberikan komposisi bahan yang berbeda ini dapat disebabkan oleh variasi kandungan nutrisi dan mikroorganisme yang dihasilkan oleh masing-masing ekoenzim. Ekoenzim yang dibuat dari bahan organik seperti sayuran, buah, atau limbah organik lainnya dapat menghasilkan konsentrasi nutrisi yang berbeda, seperti nitrogen, fosfor, kalium, serta berbagai mikroorganisme yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Komposisi bahan yang berbeda menghasilkan kandungan nutrisi dan aktivitas mikrobiologis yang berbeda pula, yang berpengaruh langsung terhadap kemampuan umbi untuk menghasilkan tunas.

Selain itu, keberadaan mikroorganisme tertentu dalam ekoenzim dapat memengaruhi proses dekomposisi bahan organik menjadi nutrisi yang lebih mudah diserap oleh tanaman. Beberapa mikroorganisme lebih efektif dalam mempercepat mineralisasi bahan organik, sehingga meningkatkan ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan tanaman untuk bertunas. Penelitian oleh Wardhani et al. (2020) menunjukkan bahwa ekoenzim berbahan organik seperti sayuran dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah, yang pada akhirnya mempercepat pertumbuhan tanaman. Hasil ini didukung oleh penelitian Ningsih et al. (2017), yang menemukan bahwa ekoenzim yang terbuat dari kulit buah mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui peningkatan ketersediaan nutrisi dan aktivitas mikrobiologis tanah, yang relevan dengan penggunaan ekoenzim dalam perlakuan pada umbi *Amorphophallus titanum*.

Efektivitas ekoenzim dari sayuran dan kulit buah-buahan dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman memberikan hasil yang beragam, tergantung pada jenis tanaman yang digunakan dan kondisi tanah. Menurut Putri et al. (2019) ekoenzim dari kulit buah, khususnya kulit jeruk, nanas dan pisang lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat dibandingkan dengan ekoenzim dari limbah sayuran. Tingginya kandungan senyawa aktif dan nutrisi dalam kulit buah berkontribusi pada percepatan pertumbuhan akar dan daun. Ekoenzim dari kulit buah, lebih baik dalam meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman bayam dibandingkan dengan ekoenzim berbasis sayuran. Ekoenzim dari kulit buah mengandung kalium yang tinggi, nutrisi penting bagi pembentukan jaringan tanaman. Namun, menurut Sari et al. (2020) ekoenzim dari sayuran memberikan hasil yang lebih stabil dalam jangka panjang untuk tanaman, sementara ekoenzim dari kulit buah lebih efektif pada fase awal pertumbuhan tetapi cenderung menurun seiring waktu. Setiap komposisi bahan mengandung unsur hara yang berbeda, seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K), yang masing-masing memiliki peran penting dalam merangsang pertumbuhan tunas dan perkembangan tanaman, seperti pada Tabel 2 Kandungan unsur ekoenzim memiliki variasi yang berbeda. Ekoenzim sebagai produk fermentasi mikroorganisme, mengandung berbagai nutrisi, hormon pertumbuhan, dan enzim yang dapat merangsang pertumbuhan akar dan tunas baru pada stek *Amorphophallus titanum*, sehingga meningkatkan persentase keberhasilan perbanyakan. Jenis ekoenzim yang diujikan, ekoenzim yang dari sayuran murni (tanpa campuran buah atau bahan lain) memberikan hasil terbaik yakni tanaman yang diberi

ekoenzim sayuran murni cenderung lebih cepat mengeluarkan tunas dan jumlah tunas yang dihasilkan juga lebih banyak. Sehingga memberikan potensi positif dari penggunaan ekoenzim dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, komposisi ekoenzim sangat berpengaruh terhadap keberhasilan perbanyak vegetatif *Amorphophallus titanum* dengan metode stek batang dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan dengan komposisi 100% sayuran menghasilkan persentase hidup dan pertumbuhan tanaman terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil ini mengindikasikan bahwa ekoenzim memiliki potensi sebagai biostimulan untuk mempercepat perbanyak vegetatif tanaman langka ini.

REFERENSI

- Arifin, Zaenal., Mansur Ma'Shum., Lolita Endang Susilowati. (2021). *Original Research Paper Pembelajaran Tentang Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Bahan Baku Ekoenzim*. Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA. 4(4): 356-362.
- Faj, N., Wara, A. D., Sofiyani, R. D., & Fadhilah, N. (2023). Pemanfaatan limbah kulit buah untuk pembuatan ekoenzim. *Seminar Nasional IPA XIII*, 682–688.
- Gultom, Fransiskus, Hernawaty, Heriyanto Brutu, dan Selamat Karo-karo. (2022). Pemanfaatan Pupuk Ekoenzim Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Darma Agung*, 20(1), 142-159. <http://dx.doi.org/10.46930/ojsuda.v30i1.1433>
- Lolita Endang Susilowati, Mansur Ma'Shum, & Zaenal Arifin. (2021). Pembelajaran Tentang Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Bahan Baku Eko-Enzim. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4), 356–362. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i4.1147>
- Mastuti, Retno., Wirian Febry Arisda. (2021). Pemecahan Dormansi Umbi Kentang (*Solanum tuberosum* L. Var. Granola) Menggunakan Larutan Giberelin GA3) Dan Benzil Amino Purin (BAP). *Journal Tropical Of Biology*, 9 (3) 253–261. <https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2021.009.03.10>
- Muliati, L., Galu M., Rini, Sikayanti. (2023). Pembuatan Eco-Enzyme Bagi Guru Dan Orang Tua Murid TKIt Qurbata A'Yun Kampung Sukamaju Kelurahan Padasuka Kecamatan Cimahi Tengah Kota Cimahi. *Jurnal Gembira Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 614-620.
- Ningsih, D., et al. (2017). Pemanfaatan Ekoenzim dari Kulit Buah Jeruk untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Sayuran. *Jurnal Pertanian Organik*, 8(1) 45-52.
- Oetopo, Ataswarin., Riki Segianto. (2021). Keeksotisan Motif Bunga Bangkai *Amorphophallus titanum* Pada Produk Fashion Pria Ready To Wear. *Jurnal Ilmiah Edukasi Seni Rupa Dan Budaya Visual*. 1(1),68–74. <https://doi.org/10.21009/qualia.11.10>
- Purwanto, Andik., Afrizal Mayub., Yulia Monika. (2018). Pengaruh Project Based Learning (PjBl) Model Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*. 1(2), 25–30. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.2.25-30>
- Putri, S., et al. (2019). Perbandingan Pengaruh Ekoenzim dari Limbah Sayuran dan Kulit Buah terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Jurnal Agroteknologi*, 11(1) 45-52.

- Salsabila, R. K., & Winarsih, W. (2023). Pengaruh Pemberian Ekoenzim sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 12(1), 50–59. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v12n1.p50-59>
- Santoso, P., Rahayu, D. (2020). Pengaruh Ekoenzim Berbasis Kulit Buah dan Sayuran terhadap Kesuburan Tanah dan Pertumbuhan Bayam (*Amaranthus* sp). *Jurnal Agronomi Indonesia*, 19(2), 105-112.
- Supriyandi, S. E. S., Rum, H. S., Mulyanto, & Suwarno, W. (2016). Pengembangan Kompetensi Fasilitator dan Kelembagaan Pemberdayaan Masyarakat di Era MEA“. In *Program Studi Magister dan Doktor Penyuluhan Pembangunan/ Pemberdayaan Masyarakat, Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta* 7(2).
- Sari, W., et al. (2020). Studi Komparatif Ekoenzim Kulit Buah dan Sayuran terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum annum*). *Jurnal Pertanian Tropis*, 17(3), 98-104.
- Sutrisno, D. (2020). "Peranan Mikroorganisme dalam Proses Pembuatan Ekoenzim." *Jurnal Bioteknologi dan Lingkungan*, 8(2), 45-55.
- Viza, R. Y. (2022). Uji Organoleptik Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah. *BIOEDUSAINS:Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1), 24–30. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3387>
- Wardhani, E., et al. (2020). Pengaruh Ekoenzim terhadap Aktivitas Mikrobiologis Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Hias. *Jurnal Agroteknologi dan Lingkungan*, 12(2), 88-97.
- Yummama, Karmaita., Sari, A.D., Dedeh Kerniasih., Ayu kurnia. I. (2023). Analisis Kualitas Eco Enzyme Dari Berbagai Bahan Dasar Kulit Buah Untuk Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pertanian*, (1), 76–81. <https://doi.org/10.32585/ags.v7i1.3675>
- Yuzammi, A. Kurniawan. (2015). *Analisis Anti Nutrisi dan Perbanyakkan Amorphophallus paeoniifolius, A. variabilis dan A. discophorus*. Laporan Kemajuan Kegiatan Tahap 2 Program Insentif Penelitian dan Perencanaan. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun.
- Yuzammi, A. Kurniawan, N. P. S. Asih, I. Erlinawati, and Hetterscheid. (2017). *The Amorphophallus of Indonesia*. Bogor: Center for Plant Conservation-Botanic Gardens. Indonesia Institute of Science (LIPI).