



**POTENSI PEMANFAATAN ECO-ENZYM BERBASIS BUAH SEBAGAI PUPUK PADA PERTUMBUHAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.)**

Nuri Amalia Nur Laila<sup>1\*</sup>, Suhartini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNY

<sup>2</sup>Departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNY

\*Corresponding author: [nuryamalia10@gmail.com](mailto:nuryamalia10@gmail.com)

**Abstrak.** *Eco-enzym* merupakan larutan atau cairan hasil fermentasi dari limbah organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) potensi *eco-enzym* sebagai pupuk organik cair berdasarkan uji fisik, kimia dan uji kandungan unsur hara (2) pengaruh variasi konsentrasi *eco-enzym* berbasis buah terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). Penelitian ini menggunakan 1 perlakuan. Data pada penelitian ini dianalisis menggunakan uji *one way anova*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Hasil yang didapatkan belum memenuhi standar mutu pupuk organik cair Keputusan Menteri No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019, karena *ecoenzym* mengandung C-organik (1,52%); pH (3,2); dan NPK (0,24%) (2) Variasi konsentrasi 2% merupakan konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman sawi sehingga *eco-enzym* konsentrasi 2% berpotensi untuk dijadikan sebagai pupuk organik cair.

**Kata kunci :** *Eco-enzym, tanaman sawi, variasi konsentrasi*

**Abstract.** *Eco-enzyme* is a solution or liquid fermented from organic waste. This study aims to determine (1) the potential of *eco-enzymes* as liquid organic fertilizers based on physical, chemical, and nutrient content tests and (2) the effect of variations in fruit-based *eco-enzyme* concentrations on the growth of mustard greens (*Brassica juncea* L.). This study used 1 treatment. The data in this study were analyzed using the one-way ANOVA test. The results showed that: (1) The results obtained did not meet the quality standard of liquid organic fertilizer Ministerial Decree no. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019, because the *eco enzyme* contains C-organic (1.52%); pH(3.2); and NPK (0.24%) (2) Variation in concentration of 2% is the best concentration for the growth of plant height and number of leaves of mustard plants so that the *eco-enzyme* concentration of 2% has the potential to be used as liquid organic fertilizer.

**Keywords:** *Concentration variation, eco-enzyme, mustard plant*

## PENDAHULUAN

Limbah organik merupakan limbah yang mengandung senyawa karbon yang berasal dari buah-buahan atau sayur-sayuran. Limbah yang bersifat organik seperti kulit buah-buahan akan mudah membusuk, jika langsung dibuang tanpa pengelolaan lebih lanjut dan tentu dapat mencemari, udara, tanah, air, dan sungai. Padahal limbah kulit buah memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali, contohnya digunakan sebagai sumber bahan baku pembuatan *eco-enzym* (Supriyani, 2020). *Eco-enzym* merupakan larutan atau cairan hasil fermentasi dari limbah organik. Berdasarkan penelitian Muninggar (2020) produk *eco-enzym* yang paling baik yaitu komposisi campuran kulit buah, karena limbah kulit buah lebih mudah terurai; memiliki kandungan air tinggi; serta kaya akan nutrisi yang sangat dibutuhkan untuk tanaman.

*Eco-enzym* selain bermanfaat untuk menyuburkan tanaman juga dapat mempercepat proses pertumbuhannya. Hal ini dikarenakan cairan *eco-enzym* memiliki kandungan NPK yang sangat berguna bagi tanaman (Agustin, 2021). *Eco-enzym* dapat digunakan sebagai pupuk karena mengandung mikroba yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Berdasarkan penelitian Larasati (2020) asam asetat pada cairan *eco-enzym* bersifat disinfektan sehingga hanya dapat diaplikasikan pada produk tanaman karena kandungan karbohidrat (gula) di dalamnya, selain itu *eco-enzym* juga mengandung bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai insektisida untuk tanaman. Maka dari itu dalam penelitian ini, cairan *eco-enzym* diaplikasikan ke tanaman untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman.

Tanaman yang akan dipilih untuk melihat pengaruh *eco-enzym* terhadap pertumbuhan tanaman dalam hal ini adalah tanaman sawi, karena menurut pendapat Susanto (2010) tanaman sawi memiliki syarat tumbuh yang mudah, yaitu : dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin; dapat tumbuh pada kisaran suhu 15-30°C; dengan pH 6-7; dan tanaman sawi hijau juga tergolong tanaman yang tahan terhadap hujan (Susanto, 2010). Pada penelitian Yuni (2021) konsentrasi *eco-enzym* berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman junggulan (*Crassocephalum crepidioides*). Maka dari itu, dengan adanya penelitian tentang potensi *eco-enzym* berbasis buah sebagai pupuk pada pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) ini diharapkan mampu mengatasi masalah tentang pertanian, tentang limbah, serta dapat mengatasi masalah hama dan penyakit pada tanaman sayur dan buah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Oktober 2021. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kompos dan *Greenhouse* Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

Populasi pada penelitian ini adalah tanaman sawi (*Brassica juncea* L.), sedangkan sampel pada penelitian ini adalah tanaman sawi berumur 18 hari dengan kriteria, memiliki daun yang hijau dan segar, batang dan perakaran yang kuat, serta tidak cacat. Prosedur pada penelitian ini terbagi menjadi 3 yaitu : (1) Pembuatan *eco-enzym*, (2) Panen *eco-enzym*, dan (3) Pengaplikasian *eco-enzym* pada tanaman sawi.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik pengujian sampel dan teknik pengukuran. Pengujian sampel *eco-enzym* dilakukan di BPTP, yaitu untuk menguji kandungan unsur hara *eco-enzym* seperti C-organik, pH, nitrogen, fosfor, dan kalium. Pengukuran dalam penelitian ini yaitu berupa pengukuran tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, dan berat kering tanaman sawi. Pengukuran data klimatik dan edafik lingkungan sekitar media tumbuh tanaman sawi dan media tumbuh tanaman sawi serta TDS cairan *eco-enzym* yang telah diencerkan yang nantinya akan disemprotkan ke tanaman sawi.

Analisis data pada penelitian ini terdiri dari: (1) Analisis potensi *eco-enzym* sebagai pupuk organik cair dilakukan secara deskriptif. Peneliti membandingkan data hasil penelitian yang telah didapatkan (kandungan unsur hara *eco-enzym* dan data klimatik-edafik) dengan referensi yang ada dan membandingkan kandungan unsur hara (NPK) yang terdapat pada *eco-enzym* untuk diketahui potensinya sebagai pupuk organik cair sesuai dengan standar mutu Keputusan Menteri No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019, (2) Data hasil pengamatan pengaruh *eco-enzym* terhadap tanaman sawi dianalisis menggunakan uji *one way anova* SPSS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Pembuatan *eco-enzym* dilakukan selama 3 bulan di dalam toples besar, kemudian dipanen setelah *eco-enzym* sudah berumur 3 bulan. Analisis fisik *eco-enzym* yang perlu diamati adalah aroma dan warna *eco-enzym* yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan aroma dan warna *eco-enzym*

Karakteristik	Sebelum panen	Sesudah panen	Standar baku mutu
Aroma	Aroma kulit buah segar	Aroma asam seperti buah-buahan	Bau seperti jeruk atau bau seperti buah-buahan
Warna	Coklat bening	Coklat tua	Kecokelatan

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa semua perlakuan *eco-enzym* yang dihasilkan memiliki aroma asam dan memiliki warna coklat tua. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya aroma dan warna *eco-enzym* yang berubah yaitu aroma *eco-enzym* menjadi beraroma asam.

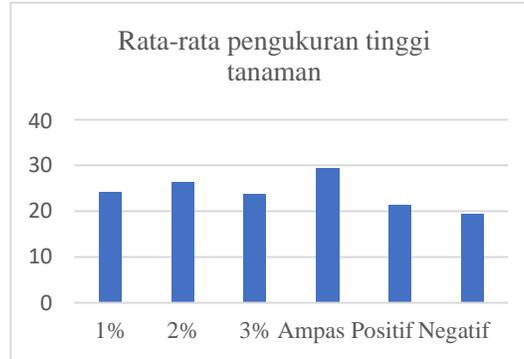
Tabel 2. Hasil analisis kandungan unsur hara *eco-enzym*

No.	Parameter	Buah			Standar mutu
		Sampel pertama (hari ke-0)	Sampel kedua (hari ke-45)	Sampel ketiga (hari ke-90)	
1.	C-organik	1.50 %	1.37%	1.52%	Min.10
2.	pH H <sub>2</sub> O*	3.3	3.3	3.3	4-9
3.	NPK	0.23%	0.25%	0.24%	2-6

Berdasarkan hasil analisis unsur hara yang dilakukan oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, *eco-enzym* yang telah dibuat mengandung C-organik, pH H<sub>2</sub>O, N, P, K. Besaran kandungan C-organik pada pengamatan hari ke-0, ke-45, dan ke-90 berturut-turut 1,50%; 1,37%; dan 1,52%. Besaran pH *eco-enzym* pada hari ke-0, hingga ke-90 yaitu 3,3, sedangkan nilai NPK pada hari ke-0, ke-45, dan ke- 90 berturut-turut adalah 0,23%; 0,25%, dan 0,24%.

**a. Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)**

Pengukuran tinggi tanaman sawi dilakukan setiap 3 hari sekali dan dilakukan sampai 7 kali pengamatan. Data tabulasi rata-rata pengukuran tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik rata-rata pengukuran tinggi tanaman

Berdasarkan data hasil pengamatan pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa konsentrasi ampas menunjukkan rerata hasil paling tinggi, yaitu dengan rata-rata sebesar 29,53. Variasi konsentrasi paling baik selanjutnya adalah konsentrasi 2% yaitu dengan rata-rata sebesar 26,49. Data yang diperoleh ini dianalisis dengan menggunakan uji *one way anova* dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis tinggi tanaman menggunakan uji One Way Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	251,228	5	50,246	1,960	,134
Within Groups	461,409	18	25,634		
Total	712,638	23			

Berdasarkan hasil analisis *one way anova* (Tabel 2), nilai signifikansi konsentrasi terhadap tinggi tanaman yaitu  $0,134 > 0,05$ . Maka artinya rata-rata tinggi tanaman dengan menggunakan konsentrasi 1%, 2%, 3%, ampas dan juga kontrol (positif dan negatif) tersebut tidak berbeda secara signifikan. Hasil yang telah didapat ini diperkuat dengan Uji Tukey (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Analisis Tinggi Tanaman dengan Uji Tukey

Tukey B<sup>a</sup>

Subset for alpha = 0.05

Konsentrasi	N	1
Kontrol negatif	4	19,5550
Kontrol positif	4	21,4825
Konsentrasi 3%	4	23,7893
Konsentrasi 1%	4	24,1636
Konsentrasi 2%	4	26,4893
Ampas	4	29,5330

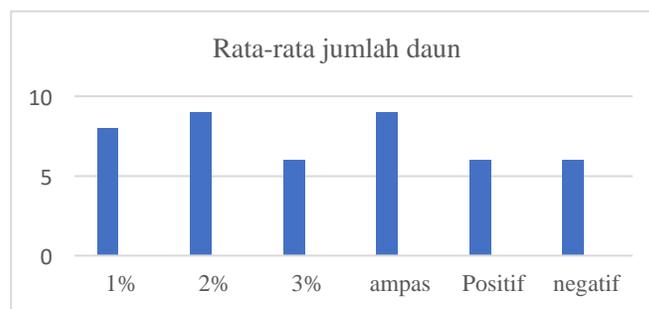
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Berdasarkan hasil analisis uji Tukey dapat diketahui bahwa konsentrasi 1%, 2%, 3%, dan ampas tidak berbeda nyata dengan kontrol positif dan negatif, akan tetapi konsentrasi ampas memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 29,5330. Hasil nilai rata-rata tertinggi selanjutnya adalah konsentrasi 2% yaitu dengan rata-rata sebesar 26,4893.

#### b. Hasil Pengukuran Jumlah Daun Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)

Jumlah daun pada penelitian ini dihitung mulai pengamatan ke-1 yaitu 3 hari setelah pindah tanam dan dilakukan selama 7 kali pengamatan, sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik Rata-Rata Pengukuran Jumlah Daun

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa perlakuan

konsentrasi ampas menunjukkan hasil paling baik. Konsentrasi 2% juga menunjukkan hasil paling baik untuk pertumbuhan jumlah daun. Data hasil penelitian ini kemudian dianalisis menggunakan uji *one way anova*, sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil analisis jumlah daun menggunakan Uji One Way Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	47,305	5	9,461	6,971	,001
Within Groups	24,429	18	1,357		
Total	71,734	23			

Berdasarkan uji *one way anova*, variasi konsentrasi menunjukkan nilai Sig. 0,001 <0,05. Artinya, ada perbedaan nyata konsentrasi *eco-enzym* (1%, 2%, 3%, dan ampas) terhadap jumlah daun tanaman sawi. Hasil yang telah didapat ini diperkuat dengan Uji Tukey (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Tukey

Tukey HSD<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Kontrol negatif	4	5,7475		
Konsentrasi 3%	4	6,1786	6,1786	
Kontrol positif	4	6,2125	6,2125	
Konsentrasi 1%	4	8,2500	8,2500	8,2500
Konsentrasi 2%	4		8,5000	8,5000
ampas	4			9,4643
Sig.		,066	,100	,684

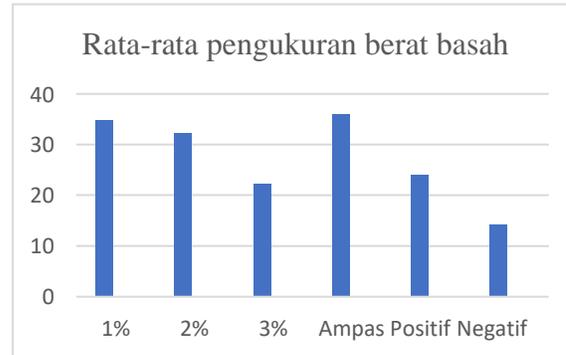
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Berdasarkan hasil dari Uji Tukey menunjukkan bahwa kontrol negatif dan kontrol positif tidak berbeda secara signifikan dengan konsentrasi 1% dan 3%, akan tetapi kontrol negatif berbeda secara signifikan dengan konsentrasi 2% dan ampas, sedangkan kontrol positif berbeda secara signifikan dengan ampas. Artinya, hanya rata-rata ampas dan konsentrasi 2% saja yang berbeda secara signifikan, maka ampas dan konsentrasi 2% memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman sawi hijau.

**c. Hasil Pengukuran Berat Basah Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)**

Pengukuran berat basah tanaman sawi dilakukan pada pengamatan ke-7 atau pada saat panen dilakukan. Berikut adalah data tabulasi pengamatan berat basah tanaman sawi:



Gambar 3 Grafik Pengukuran Berat Basah

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa konsentrasi ampas menunjukkan hasil paling baik yaitu dengan rata-rata 36. Konsentrasi 2% juga menunjukkan hasil yang paling baik untuk meningkatkan berat basah tanaman. Hasil yang didapat dianalisis dengan uji *one way anova* sebagai berikut Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Analisis Berat Basah menggunakan Uji *One Way Anova*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1449,500	5	289,900	1,750	,174
Within Groups	2981,000	18	165,611		
Total	4430,500	23			

Berdasarkan hasil analisis *one way anova* (Tabel 6), nilai signifikansi konsentrasi terhadap berat basah tanaman yaitu  $0,174 > 0,05$ . Maka artinya rata-rata berat basah tanaman dengan konsentrasi 1%, 2%, 3%, ampas dan juga kontrol (positif dan negatif) tersebut tidak berbeda secara signifikan. Hasil yang telah didapat ini diperkuat dengan Uji Tukey (Tabel 7).

Tabel 7 Hasil Analisis Berat Basah Uji Tukey

Tukey HSD<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for
		alpha = 0.05
Kontrol negatif	4	1
Konsentrasi 3%	4	1
Kontrol positif	4	1
Konsentrasi 2%	4	1
Konsentrasi 1%	4	1
ampas	4	1
Sig.		,211

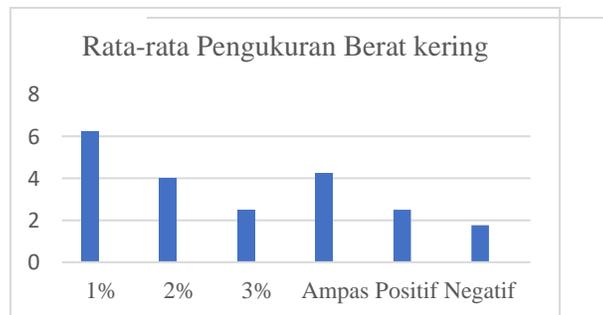
Means for groups inhomogeneous subsets are displayed.

Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Berdasarkan hasil analisis uji Tukey dapat diketahui bahwa konsentrasi 1%, 2%, 3%, dan ampas tidak berbeda nyata dengan kontrol positif dan negatif, akan tetapi konsentrasi ampas memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 36,0000. Hasil nilai rata-rata tertinggi selanjutnya adalah konsentrasi 1% yaitu dengan rata-rata sebesar 34,7500 dan konsentrasi 2% yaitu 32,2500.

**d. Hasil Pengukuran Berat Kering Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)**

Pengukuran berat kering tanaman sawi dilakukan pada 1 minggu setelah panen tanaman sawi. Berikut adalah data tabulasi pengamatan berat kering tanaman sawi:



Gambar 4 Grafik Rata-rata Pengukuran Berat Kering

Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa konsentrasi 1% menunjukkan hasil paling baik untuk pengukuran berat kering tanaman sawi. Hasil yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *one way anova* sebagaimana disajikan pada Tabel (8).

Tabel 8 Hasil Analisis Berat Kering menggunakan Uji *One Way Anova*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	53,708	5	10,742	3,106	,034
Within Groups	62,250	18	3,458		
Total	115,958	23			

Berdasarkan uji *one way anova*, variasi konsentrasi menunjukkan nilai Sig. 0,034 <0,05. Artinya, ada perbedaan nyata konsentrasi *eco-enzym* (1%, 2%, 3%, dan ampas) terhadap berat kering tanaman sawi. Hasil yang telah didapat ini diperkuat dengan Uji Tukey (Tabel 9).

Tabel 9 Hasil Analisis Berat kering dengan Uji Tukey

Konsentrasi	N	Tukey HSD <sup>a</sup>	
		Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Kontrol negatif	4	1,7500	
Konsentrasi 3%	4	2,5000	2,5000
Kontrol positif	4	2,5000	2,5000
Konsentrasi 2%	4	4,0000	4,0000
ampas	4	4,2500	4,2500
Konsentrasi 1%	4		6,2500
Sig.		,433	,094

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Berdasarkan hasil analisis uji Tukey (Tabel 9) dapat diketahui bahwa konsentrasi 1% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi taraf 2%, 3%, dan ampas yaitu sebesar 5,3750. Hasil yang didapatkan juga berbeda nyata dengan kontrol positif dan negatif. Hal ini membuktikan bahwa variasi konsentrasi *eco-enzym* memberikan hasil yang lebih baik daripada kontrol.

Hasil selanjutnya menunjukkan taraf ampas tidak berbeda nyata dengan 2%, 3% dan kontrol positif sehingga taraf ampas berpengaruh untuk meningkatkan berat kering tanaman sawi. Berdasarkan hasil pengamatan dan hasil analisis uji Tukey menunjukkan bahwa konsentrasi 1% dan ampas efektif untuk meningkatkan berat kering tanaman sawi.

## Pembahasan

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 adanya perubahan aroma menandakan bahwa proses fermentasi yang terjadi telah sempurna sehingga salah satu produk yang terbentuk adalah asam asetat atau cuka, sedangkan jika dilihat dari warnanya *eco-enzym* yang sudah jadi menjadi berwarna coklat tua, hal ini juga dikarenakan proses fermentasi sebagaimana dalam Win (2011) *eco-enzym* dikatakan berhasil jika terbentuk warna kecokelatan dan memiliki bau seperti jeruk atau bau seperti buah-buahan dan memiliki pH asam atau pH dibawah 4 (Win, 2011).

Berdasarkan hasil analisis unsur hara yang didapat pada Tabel 2 Menurut Keputusan Menteri No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019 menyatakan nilai minimal C-organik adalah 10%, maka hasil yang didapatkan masih belum standar. Nilai C-organik dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan. Menurut pendapat Nasution (2013), nilai C-organik banyak dihasilkan oleh limbah kulit pisang. Kulit pisang kepok mengandung C-organik sebesar 6,19%. Maka dari itu, untuk menaikkan nilai C-organik agar memenuhi standar baku mutu maka diperlukan komposisi kulit pisang kepok yang lebih banyak (Rohmah, 2020).

Hasil analisis selanjutnya adalah kandungan pH, yaitu sebesar 3,3 pada hari ke-0 sampai hari ke-90. Hal ini menunjukkan pH *eco-enzym* ini dalam kondisi asam, hal ini dikarenakan kandungan karbohidrat dalam limbah yang berubah menjadi asam asetat. Asam asetat dihasilkan dari proses metabolisme bakteri secara alami yang terdapat dalam limbah kulit buah. Asam asetat ini nantinya akan memberikan rasa dan aroma asam pada cairan *eco-enzym*. Hasil yang telah didapatkan ini sudah dikatakan efektif untuk karakteristik *eco-enzym*, karena menurut Win (2011) *eco-enzym* dikatakan berhasil jika memiliki pH asam atau pH dibawah 4. Akan tetapi, hasil yang telah didapatkan ini belum memenuhi standar Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Hal ini dikarenakan pH yang didapatkan dibawah 4-9 (Larasati, 2020).

Hasil selanjutnya adalah kandungan NPK, pada saat pengamatan hari ke-0, ke-45, dan ke-90 berturut-turut adalah 0,23%; 0,25%; dan 0,24%. Hasil yang telah didapatkan ini menunjukkan bahwa nilai N+P+K lebih rendah pada hari ke-0. Hal ini dikarenakan mikroorganisme yang mampu menghasilkan nitrat pada proses nitrifikasi dan mikroorganisme yang tergolong enzim fosfatase masih dalam proses adaptasi dengan lingkungannya (Rukmana,

2019).

Pada saat pengamatan hari ke-45 kandungan N+P+K mengalami peningkatan dimana diperoleh nilai terbaik, hal ini dikarenakan mikroorganisme yang berperan menghasilkan nitrat sudah mengalami fase eksponensial yaitu fase pembelahan sel yang cukup cepat, khususnya bakteri yang berperan dalam reaksi nitrifikasi dan bakteri pelarut fosfat juga akan menghasilkan enzim fosfatase yang berfungsi untuk melarutkan fosfat dalam substrat dan mampu memutus fosfat yang terikat sehingga nilai kandungan nitrogen dan fosfor yang dihasilkan mengalami peningkatan. Kandungan fosfor juga sangat dipengaruhi oleh kandungan nitrogen, semakin tinggi nitrogen maka multiplikasi mikroorganisme yang merombak fosfor akan meningkat sehingga kandungan fosfor juga akan meningkat (Rukmana, 2019).

Menurut Thoyib (2016) penambahan jumlah bahan yang mengandung protein dan gula sebagai sumber energi dapat meningkatkan nilai nitrogen. Sedangkan kalium yang terdapat pada substrat digunakan oleh mikroorganisme sebagai katalisator, sehingga peningkatan kalium dipengaruhi karena adanya bakteri dan aktivitasnya (Rohmah, 2020).

Pada saat pengamatan hari ke-90 terjadi penurunan kandungan N+P+K menjadi 0,24%, hal ini dikarenakan pertumbuhan mikroorganisme dan nutrisi yang tersedia sudah mulai berkurang dan sel mulai berhenti membelah diri dan akan mengalami kematian. Hasil yang telah didapatkan belum memenuhi standar Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 yaitu standar mutu nilai N+P+K yaitu sebesar 2-6% (Rukmana, 2019).

Besar kecilnya nilai NPK juga sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan, seperti halnya pada penelitian Widyabudiningsih (2021) yang menyatakan bahwa campuran limbah kulit pisang kepok dan nanas mengandung unsur N total,  $P_2O_5$ , dan  $K_2O$  masing-masing sebesar 6,05; 0,15; dan 2,50%. Maka dari itu, perlu adanya penambahan limbah kulit pisang kepok dan juga limbah kulit nanas agar nilai NPK yang dihasilkan memenuhi standar baku mutu (Widyabudiningsih, 2021).

Berdasarkan hasil yang telah didapat konsentrasi ampas dan konsentrasi 2% merupakan komposisi yang paling bagus untuk meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, dan juga berat kering. Hal ini dikarenakan pengaplikasian ampas itu sendiri langsung melalui tanah dan dicampur dengan kompos+tanah sehingga ampas memiliki kandungan unsur hara

yang tinggi. Unsur hara yang cukup dapat mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik. Pertumbuhan tanaman yang baik merupakan faktor pendukung bagi tanaman untuk melakukan fotosintesis dan menghasilkan karbohidrat yang banyak. Karbohidrat berperan sebagai bahan struktur penyusun sel sehingga dengan demikian dapat mempengaruhi berat basah tanaman. Ampas *eco-enzym* terbukti memberikan hasil yang sangat baik untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau, baik untuk tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah maupun berat kering tanaman sawi dikarenakan pada dasarnya ampas *eco-enzym* ini dapat dijadikan sebagai pupuk dan pestisida nabati dengan cara dikeringkan kemudian dicampurkan dengan media tanam sehingga tanah semakin subur karena *eco-enzym* mengandung unsur hara yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Pakki, 2021).

Variasi konsentrasi paling baik selanjutnya adalah konsentrasi 2%. Hal ini disebabkan pada dasarnya variasi konsentrasi *eco-enzym* 2% itu sendiri mengandung unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang sangat mendukung pertumbuhan tinggi tanaman, terutama unsur nitrogen. Hal ini didukung dengan pernyataan Subandi (2008) yang menyatakan bahwa pemberian unsur N dapat meningkatkan tinggi tanaman karena pada saat nitrogen tercukupi, maka akan memacu kerja auksin sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman.

Konsentrasi 2% juga merupakan komposisi yang pas untuk pertumbuhan tanaman sawi karena konsentrasi tersebut tidak terlalu rendah dan juga tidak terlalu tinggi, hal ini didukung dengan pendapat Muhibuddin (2008) yang menyatakan bahwa konsentrasi yang terlalu rendah dapat menyebabkan gejala defisiensi dan pertumbuhan tanaman tidak sempurna, sebaliknya jika konsentrasi yang diberikan berlebihan maka terjadi pertumbuhan tanaman yang tidak normal.

Konsentrasi 2% juga memiliki nilai TDS yang rendah sehingga *eco-enzym* tidak terlalu pekat dan lebih mudah untuk diserap oleh tanaman melalui daun. Kepekatan larutan dipengaruhi oleh kandungan garam total serta akumulasi ion-ion yang ada didalam larutan tersebut, sehingga apabila pemberian kadar larutan tidak sebanding dengan kebutuhan tanaman akan mengakibatkan tanaman kerdil, dan daunnya menguning serta menyebabkan luas daun rendah, selain itu konsentrasi 2% mengandung pH sebesar 7,06 artinya larutan tidak bersifat masam sehingga larutan yang diaplikasikan ke daun dapat terserap dengan baik dan tidak merusak lapisan lilin. Berdasarkan Campbell (2008) juga menyatakan bahwa pH berpengaruh terhadap ketersediaan mineral bagi tanaman (Indrawati, 2012).

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa kontrol positif dan kontrol negatif menunjukkan hasil yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan *eco-enzym* variasi konsentrasi 1%, 2%, 3% dan ampas. Hal ini dikarenakan di dalam *eco-enzym* mengandung unsur hara makro dan mikro yang sangat dibutuhkan tanaman sehingga *eco-enzym* lebih baik jika dibandingkan dengan kontrol positif. *Eco-enzym* juga mengandung C-organik yang sangat berguna bagi tanaman. Adanya kandungan C-organik dapat meningkatkan kesuburan tanah, melindungi kualitas tanah dan air yang terkait dengan siklus hara air, dan biologi. Hal ini yang menyebabkan *eco-enzym* lebih baik dari pada kontrol positif (Gandasil/NPK) (Lal, 2004).

## KESIMPULAN

1. Berdasarkan analisis secara fisik dan uji kandungan unsur hara *ecoenzym* berbasis buah memiliki aroma asam buah pekat dan warna kecoklatan, memiliki pH < 4 (asam). Berdasarkan analisis unsur hara dari BPTP Yogyakarta, *eco-enzym* yang telah dibuat sudah mengandung C-organik, pH, dan NPK. Hasil yang didapatkan belum memenuhi standar mutu pupuk organik cair Keputusan Menteri No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019.
2. Variasi konsentrasi 2% memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun sehingga *eco-enzym* dengan konsentrasi 2% berpotensi untuk dijadikan sebagai pupuk organik cair.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Y.A., Lestari, M.W., & Mardiyani, S.A. (2013). Pengaruh pemangkasan dan konsentrasi *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman junggulan (*Crassocephalum crepidioides*). *Jurnal Agronisma*, 1, 46–58.
- Indrawati, R., Indradewa, D., & Utami. (2012). *Pengaruh komposisi media dan kadar nutrisi hidroponik terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (Lycopersion esculentum Mill)*. Yogyakarta : UGM.
- Lal, R. (2004). Agriculture activities and the global carbon cycle. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 70, 103-116.
- Larasati, D., Astuti, A.P., & Maharani, E.T. (2020). Uji organoleptik produk *eco-enzyme* dari limbah kulit buah. *Seminar Nasional Edusaintek*, 278–283.

- Pakki, T., Adawiyah, R., Yuswana, A., Namriah., Dirgantoro, M.A., Slamet, A. (2021). Pemanfaatan *eco-enzym* berbahan dasar sisa bahan organik rumah tangga dalam budidaya tanaman sayuran di pekarangan. *Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat*. LPPM Universitas Mataram Vol. 3.
- Rohmah, N.U., Andari P.A., & Endang, T.W.M. (2020). Organoleptic test of the coenzyme pineapple honey with variations in water content. *Seminar Nasional Edusaintek*, 408-414.
- Rukmana, R. (2019). *Bertanam petsai dan sawi*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Supriyani, Astuti, A.P., & Maharani, E.T.W. (2020). Pengaruh variasi gula terhadap produksi ekoenzim menggunakan limbah buah dan sayur. *Seminar Nasional Edusaintek*, 470-479.
- Susanto, E. (2010). *Budidaya sawi organik* <http://blog.ub.ac.id/ekosusanto/2010/05/27/budidaya-sawi-organik-htl> Diakses pada tanggal 15 Mei 2022.
- Widyabudiningsih, D., Lina T., & Siti, F. (2021). Pembuatan dan pengujian pupuk organik cair dari limbah kulit buah-buahan dengan penambahan bioaktivator EM4 dan variasi waktu fermentasi. *Journal Chemical Analysis*, 4(1), 30-39.
- Vika, M., Andari, P.A., & Endang, T.W.M. (2020). Perbandingan uji organoleptik pada delapan variabel produk ekoenzim. *Edusaintek*, 393-399.
- Win, Y.C. (2011). *Ecoenzyme activating the earth's self- healing power*. Malaysia : Summit Print SD