

**Potensi Limbah Kulit Jeruk  
Sebagai Cairan *Eco-Enzyme*  
Untuk Pertumbuhan  
Tanaman Pakcoy (*Brassica  
rapa L*)**

Nasheeta Almira<sup>1)</sup>, Nurmahni Harahap<sup>2)</sup>,  
Halimatus Sakdiah<sup>3)</sup>.

<sup>1,2&3</sup>MTsN 1 Banda Aceh

Email: nasheetaalmira@gmail.com

**Abstrak.** *Eco-Enzyme* adalah cairan hasil fermentasi bahan organik limbah seperti kulit buah dan sayuran. *Eco-Enzyme* yang digunakan ialah larutan hasil fermentasi sampah organik kulit buah dengan campuran gula merah dan air yang dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi pada pertumbuhan pakcoy. Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas penggunaan *Eco-Enzyme* dalam peningkatan pertumbuhan tanaman pakcoy. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial (5x3) dengan 5 ulangan dan pengambilan data selama tiga minggu. Peneliti mengevaluasi beberapa perlakuan, yaitu perlakuan *Eco-Enzyme* (P) yaitu P0 = (air), P1 = (*Eco-Enzyme*+air) (50ml/950ml), P2 = (*Eco-Enzyme*+air) (70ml/950ml), P3 = (*Eco-Enzyme*+air) (100ml/950ml). Pertumbuhan dan hasil tanaman dinilai dari variabel tinggi tanaman, tinggi daun, jumlah daun tanaman pakcoy. Hasil yang diperoleh menunjukkan interaksi yang sangat nyata antara perlakuan 1,2, dan 3 terhadap variabel tinggi tanaman, tinggi daun dan jumlah daun tanaman pakcoy. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *Eco-Enzyme* P1 dengan pengujian 50 ml *Eco-Enzyme* dan 950 ml air menunjukkan hasil terbaik.

**Kata kunci:** *Eco-Enzyme*, Limbah Kulit Jeruk, Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L*).

**Abstract.** *Eco-Enzyme* is a liquid fermented from organic waste such as fruit and vegetable peels. *Eco-Enzyme* used is a solution of fermented fruit peel organic waste with a mixture of brown sugar and water that can be utilized as a nutrient for pakcoy growth. Cultivation of pakcoy with bioenzyme nutrition or *Eco-Enzyme* is expected to improve the quality and quantity of pakcoy yield. This research aims to see the effectiveness of using *Eco-Enzyme* in increasing the growth of pakcoy plants. The research design used was a Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial pattern (5x3) with 5 replicates and data collection for three weeks. Researchers evaluated several

treatments, namely the *Eco-Enzyme* treatment (P), namely P0 = (water), P1 = (*Eco-Enzyme* + water) (50ml/950ml), P2 = (*Eco-Enzyme* + water) (70ml/950ml), P3 = (*Eco-Enzyme* + water) (100ml/950ml). Plant growth and yield were assessed from the variables of plant height, leaf height, number of leaves of pakcoy plants. The results obtained showed an incredibly significant interaction between treatments 1, 2, and 3 on the variables of plant height, leaf height and number of pakcoy plant leaves. The results showed that *Eco-Enzyme* P1 treatment with 50 ml *Eco-Enzyme* and 950 ml water showed the best results.

**Keywords:** *Eco-Enzyme, Orange Skin Waste, Pakcoy Plant (Brassica Rapa L).*

## PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah di Indonesia menjadi masalah aktual seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia yang memengaruhi pada jumlah sampah yang dihasilkan (Mahyudin, 2017). Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), pada tahun 2021 menunjukkan bahwa timbunan sampah secara nasional mencapai 28, 696, 562. 43 ton/tahun. Berdasarkan jenis komposisi sampah, sebanyak 41% timbunan tersebut merupakan sampah organik berupa sisa makanan. Masyarakat di Indonesia, tingkat kesadaran untuk mendaur ulang sampah tergolong rendah. Sekitar 66,8% rumah tangga menangani sampah dengan cara dibakar dan hanya 1,2% masyarakat yang melakukan proses daur ulang. Kegiatan itu menyebabkan timbulnya asap polusi udara dan mengganggu kesehatan (Larasati, Astuti, & Maharani, 2020).

Pengelolaan sampah yang tepat pada permasalahan ini dengan cara mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah. Langkah yang dapat kita gunakan memanfaatkan limbah organik dengan mengubahnya menjadi *Eco-Enzyme*. *Eco-Enzyme* merupakan cairan hasil fermentasi bahan organik limbah seperti kulit buah dan sayuran (Abdullah, Saputri, & Nasywa, 2022).

Kandungan dalam *Eco-Enzyme* adalah asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri. Sedangkan kandungan enzim itu sendiri adalah lipase, tripsin, amilase memiliki kemampuan untuk membunuh atau mencegah bakteri patogen. Selain itu juga dihasilkan  $\text{NO}_3$  (Nitrat) dan  $\text{CO}_3$  (Karbon trioksida) yang

dibutuhkan oleh tanah sebagai nutrisi (Eviati & Sulaiman, 2009). (AG, Wirda, Nilahayati, A, & Zuriani, 2022) menambahkan bahwa produk fermentasi pupuk cair *Eco-Enzyme* mengandung mikroflora yang meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam pelapukan bahan organik, yang dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah, meningkatkan kesuburan tanah dan produksi tanaman, termasuk tanaman pakcoy. Sawi huma atau juga disebut pakcoy (*Brassica rapa* L) adalah salah satu sayuran daun yang sangat menguntungkan yang dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Produksi tanaman sayuran, terutama pakcoy, masih sangat rendah di Kalimantan. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu metode budidaya petani yang kurang intensif, faktor iklim, dan tingkat kesuburan tanah yang rendah (Sarido & Junia, 2017). Dalam kondisi yang menguntungkan, pakcoy merupakan pilihan utama bagi petani di banyak wilayah. Melihat semakin meningkatnya kebutuhan akan pakcoy, maka sangat diperlukan usaha untuk meningkatkan produksi tanaman ini. Peningkatan produksi pakcoy

Manfaat dari penelitian ini secara teoritis adalah mengetahui efektivitas penggunaan cairan *Eco-Enzyme* dan bahan referensi potensi limbah kulit jeruk sebagai cairan *Eco-Enzyme* untuk pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L). Sedangkan secara praktis sebagai bahan alternatif kepada petani pakcoy untuk meningkatkan kesuburan tanamannya dan memberikan solusi penanganan sampah rumah tangga melalui cairan *Eco-Enzyme*.

## **METODE**

Penelitian *Eco-Enzyme* ini dilakukan di laboratorium MTsN Model 1 Banda Aceh, Kecamatan Kuta Alam, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh.

Penelitian dilaksanakan mulai dari persiapan operasional yaitu membuat bahan *Eco-Enzyme* pada bulan Desember sampai bulan Maret (3 Bulan), dan dilanjutkan dengan pengamatan pada tanaman pakcoy pada bulan November 2022.

Pada penelitian ini menggunakan beberapa bahan yaitu sampah kulit jeruk, gula merah, air, pupuk dan benih tanaman pakcoy (Putra & Suyasa, 2022). Adapun alat yang digunakan selama percobaan adalah timbangan digital, corong, spatula, gelas ukur, pengaduk, *cutter*, botol aqua, *polybag*, kertas HVS, kamera dan alat tulis lainnya. Pada penelitian ini, metode pengolahan data yang digunakan adalah eksperimental, atau

percobaan yang bersistem dan berencana. Untuk membuktikan kebenaran suatu teori, teknik ini menggunakan pengamatan perlakuan terhadap objek yang diteliti bersama dengan perlakuan khusus terhadap objek tersebut (sugiyono, 2013).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 20 petak penelitian dengan perlakuan pemberian *Eco-Enzyme* kulit jeruk yang terdiri dari 4 taraf yaitu: P0 = Tanpa perlakuan, P1 = *Eco-Enzyme* 50 ml/950 ml air, P2 = *Eco-Enzyme* 70 ml/950 ml air dan P3 = *Eco-Enzyme* 100 ml/950 ml air. Data yang diperoleh di analisis secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), bila dari Rancangan Acak Lengkap diperoleh hasil yang berbeda sangat nyata ( $F_{hitung} > F_{tabel} 1\%$ ) dan atau berbeda nyata ( $F_{hitung} > F_{tabel} 5\%$ ) maka untuk membandingkan antara dua perlakuan tersebut dilakukan uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dengan mencari galat pada setiap pertumbuhan mingguan.

Parameter yang diamati:

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal sampai ke ujung batas daun. Tinggi tanaman diukur mulai dari umur 2 MST hingga 6 MST.

2. Tinggi Daun

Tinggi daun diukur dari batas tinggi daun ke pangkal ke ujung daun terpanjang. Tinggi daun diukur sesuai dengan cara mengukur tinggi tanaman mulai dari umur 2 MST hingga 6 MST.

3. Jumlah Daun

Dilakukan dengan cara menghitung jumlah seluruh daun yang muncul pada anakan setiap rumpunnya saat tanaman berumur 2 MST sampai 6 MST dengan interval waktu sekali seminggu.

## **H A S I L**

Hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan parameter tanaman yang diamati meliputi; tinggi tanaman, tinggi daun, jumlah daun. Berikut hasil pertumbuhan tanaman pakcoy:

Hasil pengamatan Tinggi Batang pada minggu 1 disajikan pada Tabel 4.1 di bawah ini.

**Tabel 4.1** Tinggi Batang pada minggu 1

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
P0	7,5	5,5	6	7	7	33,000	6,600
P1	7	5	7	7	6	32,000	6,400
P2	7	5	6	7	7	32,000	6,400
P3	7	5	5	6	6	29,000	5,800

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas dapat dijelaskan hasil perhitungan tinggi batang menggunakan *Eco-Enzyme*. Pada tabel tersebut diketahui bahwa pada tinggi batang minggu pertama menunjukkan bahwa perlakuan tidak terdapat interaksi nyata antara perlakuan 1, 2, 3, 4 dan 5 terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy. Batang tertinggi terdapat pada perlakuan P0 = (air) dengan rata-rata 6,600 dan terendah terdapat pada perlakuan P3 = (*Eco-Enzyme*+air) (100 ml/950ml) dengan rata-rata 5,800.

Hasil pengamatan Tinggi Batang pada minggu 2 disajikan pada Tabel 4.2 di bawah ini.

**Tabel 4.2** Tinggi Batang pada minggu 2

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
P0	9	8	10	10	11	<b>48,000</b>	<b>9,600<sup>a</sup></b>
P1	10	11	10	11	9	<b>51,000</b>	<b>10,200<sup>a</sup></b>
P2	9	7	8	9	9	<b>42,000</b>	<b>8,400<sup>b</sup></b>
P3	6	6	7	7	7	<b>33,000</b>	<b>6,600<sup>c</sup></b>

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas dapat dijelaskan hasil perhitungan tinggi batang menggunakan *Eco-Enzyme*. Pada tabel tersebut diketahui bahwa pada tinggi batang minggu 2 menunjukkan bahwa perlakuan terdapat interaksi nyata antara perlakuan 1, 2, 3, 4 dan 5 terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy. Batang tertinggi terdapat pada perlakuan P1 = (*Eco-Enzyme*+air) (50 ml/950ml) dengan rata-rata 10,200 dan terendah terdapat pada perlakuan P3 = (*Eco-Enzyme*+air) (100 ml/950ml) dengan rata-rata 6,600.

Hasil pengamatan Tinggi Batang pada minggu 3 disajikan pada Tabel 4.3 di bawah ini.

**Tabel 4.3** Tinggi Batang pada minggu 3

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
P0	8,5	7,5	7,5	7	7	37,500	7,500 <sup>b</sup>
P1	9	8,5	9	11	8,5	46,000	9,200 <sup>a</sup>
P2	8	7,5	7	7,5	8	38,000	7,600 <sup>b</sup>

P3	8	7	7,5	8	7,5	38,000	7,600 <sup>b</sup>
----	---	---	-----	---	-----	--------	--------------------

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas dapat dijelaskan hasil perhitungan tinggi batang menggunakan *Eco-Enzyme*. Pada tabel tersebut diketahui bahwa pada tinggi batang minggu 3 menunjukkan bahwa perlakuan terdapat interaksi nyata antara perlakuan 1, 2, 3, 4 dan 5 terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy. Batang tertinggi terdapat pada perlakuan P1 = (*Eco-Enzyme*+air) (50 ml/950ml) dengan rata-rata 9,200 dan terendah terdapat pada perlakuan P0 = (air) dengan rata-rata 7,500.

Hasil pengamatan Tinggi Daun pada minggu 1 disajikan pada Tabel 4.4 di bawah ini.

**Tabel 4.4** Tinggi Daun pada minggu 1

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
P0	6,5	5,75	7	7	6,5	32,750	6,550 <sup>a</sup>
P1	7,5	7	6,5	6	8	35,000	7,000 <sup>a</sup>
P2	7	7	6,5	7,5	6,5	34,500	6,900 <sup>a</sup>
P3	6,5	5,5	6,25	6	5,5	29,750	5,950 <sup>b</sup>

Berdasarkan Tabel 4.4 di atas dapat dijelaskan hasil perhitungan tinggi batang menggunakan *Eco-Enzyme*. Pada tinggi daun minggu 1 menunjukkan bahwa perlakuan terdapat interaksi nyata antara perlakuan 1, 2, 3, 4 dan 5. Daun tertinggi terdapat pada perlakuan P1 = (*Eco-Enzyme*+air) (50 ml/950ml) dengan rata-rata 7,000 dan terendah terdapat pada perlakuan P3 = (*Eco-Enzyme*+air) (100 ml/950ml) dengan rata-rata 5,950.

Hasil pengamatan Tinggi Daun pada minggu 2 disajikan pada Tabel 4.5 di bawah ini.

**Tabel 4.5** Tinggi Daun pada minggu 2

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
P0	7	6,25	7,5	7	6,5	34,250	6,850 <sup>bc</sup>
P1	9	9	8	9,5	8,5	44,000	8,800 <sup>a</sup>
P2	7,5	7	7	7	7,5	36,000	7,200 <sup>b</sup>
P3	7	6,25	6,5	6,5	6,5	32,750	6,550 <sup>c</sup>

Berdasarkan Tabel 4.5 di atas dapat dijelaskan hasil perhitungan tinggi batang menggunakan *Eco-Enzyme*. Pada tinggi daun minggu 2 menunjukkan bahwa perlakuan terdapat interaksi nyata antara perlakuan 1, 2, 3, 4 dan 5. Daun tertinggi terdapat pada perlakuan P1 = (*Eco-Enzyme*+air) (50 ml/950ml) dengan rata-rata 8,800 dan terendah terdapat pada perlakuan P3 = (*Eco-Enzyme*+air) (100 ml/950ml) dengan rata-rata 6,550.

Hasil pengamatan Tinggi Daun pada minggu 3 disajikan pada Tabel 4.6 di bawah ini.

**Tabel 4.6** Tinggi Daun pada minggu 3

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
P0	7,25	7,75	7	7,5	7	36,500	7,300 <sup>b</sup>
P1	9	9	7,5	11	7,5	44,000	8,800 <sup>a</sup>
P2	7,5	7	7	7	8	36,500	7,300 <sup>b</sup>
P3	6,5	6,25	6,5	5,5	6,5	31,250	6,250 <sup>b</sup>

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas dapat dijelaskan hasil perhitungan tinggi batang menggunakan *Eco-Enzyme*. Pada tinggi daun minggu 3 menunjukkan bahwa perlakuan terdapat interaksi nyata antara perlakuan 1, 2, 3, 4 dan 5. Daun tertinggi terdapat pada perlakuan P1 = (*Eco-Enzyme*+air) (50 ml/950ml) dengan rataannya 8,800 dan terendah terdapat pada perlakuan P3 = (*Eco-Enzyme*+air) (100 ml/950ml) dengan rataannya 6,250. Hasil pengamatan Jumlah Daun pada minggu 1 disajikan pada Tabel 4.7 di bawah ini.

**Tabel 4.7** Jumlah Daun pada minggu 1

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
P0	7	6	6	5	6	30,000	6,000
P1	8	7	6	7	7	35,000	7,000
P2	6	7	6	6	6	31,000	6,200
P3	6	6	6	6	6	30,000	6,000

Berdasarkan Tabel 4.7 di atas dapat dijelaskan hasil perhitungan jumlah daun menggunakan *Eco-Enzyme*. Pada jumlah daun minggu 1 menunjukkan bahwa perlakuan terdapat interaksi nyata antara perlakuan 1, 2, 3, 4 dan 5. Daun terbanyak terdapat pada perlakuan P1 = (*Eco-Enzyme*+air) (50 ml/950ml) dengan rataannya 7,000 dan terendah terdapat pada perlakuan P3 = (*Eco-Enzyme*+air) (100 ml/950ml) dengan rataannya 6,000.

Hasil pengamatan Jumlah Daun pada minggu 2 disajikan pada Tabel 4.8 di bawah ini.

**Tabel 4.8** Jumlah Daun pada minggu 2

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
P0	8	8	7	7	7	37,000	7,400
P1	11	9	8	8	8	44,000	8,800
P2	8	9	8	8	8	41,000	8,200
P3	8	7	7	7	7	36,000	7,200

Berdasarkan Tabel 4.8 di atas dapat dijelaskan hasil perhitungan jumlah batang menggunakan *Eco-Enzyme*. Pada jumlah daun minggu 2 menunjukkan bahwa perlakuan terdapat interaksi nyata antara perlakuan 1, 2, 3, 4 dan 5. Daun terbanyak terdapat pada perlakuan P1 = (*Eco-Enzyme*+air) (50 ml/950ml) dengan rata-rata 8,800 dan terendah terdapat pada perlakuan P3 = (*Eco-Enzyme*+air) (100 ml/950ml) dengan rata-rata 7,200.

Hasil pengamatan Jumlah Daun pada minggu 3 disajikan pada Tabel 4.9 di bawah ini.

**Tabel 4.9** Jumlah Daun pada minggu 3

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
P0	10	9	9	9	9	46,000	9,200
P1	11	13	11	12	11	58,000	11,600
P2	8	9	9	9	9	44,000	8,800
P3	9	7	8	9	8	41,000	8,200

Berdasarkan Tabel 4.9 di atas dapat dijelaskan hasil perhitungan jumlah batang menggunakan *Eco-Enzyme*. Pada jumlah daun minggu 3 menunjukkan bahwa perlakuan terdapat interaksi nyata antara perlakuan 1, 2, 3, 4 dan 5. Daun terbanyak terdapat pada perlakuan P1 = (*Eco-Enzyme*+air) (50 ml/950ml) dengan rata-rata 11,600 dan terendah terdapat pada perlakuan P3 = (*Eco-Enzyme*+air) (100 ml/950ml) dengan rata-rata 8,200.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk *Eco-Enzyme* yang dihasilkan memiliki warna dari coklat muda hingga coklat tua, memiliki kadar air yang paling tinggi, memiliki aroma asam segar, dan memiliki warna larutan yang coklat. Warna produk bergantung pada jenis limbah kulit buah yang digunakan selain proses fermentasi (Viza, 2022).

Produk *Eco-Enzyme* yang dihasilkan pada penelitian ini mengalami perubahan volume dibandingkan jumlah awal. Berdasarkan data literatur yang ada, beberapa buah kulit memiliki racun yang dapat mematikan bakteri, oleh karena itu jumlah kadar air dalam *Eco-Enzyme* yang dihasilkan bisa lebih tinggi dan juga enzim yang terkandung pada beberapa buah berbeda-beda (Muninggar Vika S, 2020).

Setiap jenis produk *Eco-Enzyme* memiliki warna yang berbeda pada awal dan akhir. Produk *Eco-Enzyme* biasanya berwarna coklat gelap pada hari ke-90. Ini adalah

akibat dari jamur yang tumbuh pada *Eco-Enzyme* tersebut dan endapan buah dan sayur yang sangat halus. Akibatnya, setelah produk *Eco-Enzyme* didiamkan selama beberapa jam, endapan akan berkumpul di dasar tabung (Jannah, Firdha, Idrus, & Farma, 2021). Selain itu, larutan enzim yang telah dibuat sebelumnya dengan bahan organik, seperti limbah buah atau limbah padat organik, dan molase yang ditambahkan sebagai substrat selama proses fermentasi meningkatkan faktor TDS *Eco-Enzyme* (Selvakumar, 2017).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dari sampel penelitian yang telah dilakukan dengan *Eco-Enzyme* untuk pertumbuhan tanaman pakcoy dapat ditarik kesimpulan bahwasanya: limbah kulit jeruk sebagai cairan *Eco-Enzyme* berpotensi untuk pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica Rapa L*), Konsentrasi pemberian *Eco-Enzyme* yang optimal dalam memengaruhi pertumbuhan tanaman pakcoy adalah 50 ml/950 ml air yang berasal dari perlakuan P1. Pemberian *Eco-Enzyme* sebagai nutrisi pada tiap parameter dapat memengaruhi secara nyata terhadap parameter tinggi tanaman, tinggi daun, jumlah daun tanaman pakcoy. Intensitas matahari yang tidak merata juga memengaruhi pertumbuhan tanaman pakcoy untuk tiap perlakuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., Saputri, I., & Nasywa, C. T. (2022). ekoenzim dari kulit jeruk. *biosaintek*, 10-15.
- AG, R., Wirda, Z., Nilahayati, A, D. S., & Zuriani. (2022). Aplikasi Pupuk *Eco-Enzyme* pada Lahan Marginal di Desa Reuleut Barat, Muara Batu, Aceh Utara. *Global Science Society: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1, 78-83.
- eviati, & sulaiman. (2009). *Analisa Kimia Tanah, Tanaman, Air Dan Pupuk*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Jannah, M., Firdha, N., Idrus, H. A., & Farma, S. A. (2021). Organoleptic Test of *Eco-Enzyme* Products from Vegetable and Fruit Waste. *Prosiding Semnas Bio*, 1, 198-205.
- Larasati, D., Astuti, A. P., & Maharani, E. T. (2020). Uji Organoleptik Produk *Eco-Enzyme* Dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus Kota Semarang). *seminar nasional edusaintek*, 278-283.
- Mahyudin, R. P. (2017). Kajian Pengelolaan Permasalahan Sampah dan Dampak Lingkungan di TPA (Tempat Pemrosesan Akhir). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1), 66-74.
- Muninggar Vika S, A. P. (2020). Perbandingan Uji Organoleptik Pada Delapan Variabel Produk Ekoenzim . *Seminar Nasional*, 393-399.

- Putra, I. G., & Suyasa, I. N. (2022). Perbedaan Kualitas Cairan *Eco Enzyme* Berbahan Dasar Kulit Jeruk, Kulit Mangga Dan Kulit Apel. *Jurnal Skala Husada: The Journal Of Health*, 1-4.
- Sarido, L., & Junia. (2017). Uji Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada System Hidroponik. *agrifor*, 65-77.
- Selvakumar, P. &. (2017). Optimization of lipase production from organic solid waste by anaerobic digestion and its application in biodiesel production. *Fuel Processing Technology*, 1-8.
- sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. bandung: alfabeta .
- Viza, R. Y. (2022). Uji Organoleptik *Eco-Enzyme* Dari Limbah Kulit Buah. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains* Volume 5, Nomor 1, 5(1), 24-30.