



## Pengunaan ragi dalam mempercepat reaksi fermentasi terhadap pembuatan *eco-enzyme* dalam upaya pengolahan limbah organik

NOMI DESMAWATI, DENNY MARSEL DAMANIK, JUNIOR JOSEPH NAJOAN, JOHANES BRILLIANT DIEN, ARIFIN MIRACLE THAMIN, DAN ALFONDS ANDREW MARAMIS\*

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado

<p><b>Kata kunci:</b> <i>eco-enzyme</i>, ragi, daun wewangian</p>	<p><b>ABSTRAK:</b> Penelitian ini dilatarbelakangi karena pengolahan sampah organik menjadi <i>eco-enzyme</i> memerlukan waktu yang lama yaitu 90 hari. Waktu tersebut tidaklah efektif sehingga dirumuskan dalam penelitian ini bagaimana mempercepat proses pembuatan <i>eco-enzyme</i> dengan penambahan ragi yang dikombinasikan dengan daun wewangian untuk menghasilkan <i>eco-enzyme</i> yang beraroma terapi. Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan produk <i>eco-enzyme</i> yang baik dan beraroma terapi dalam waktu singkat. Penelitian dilaksanakan di laboratorium biologi Universitas Negeri Manado dengan menggunakan metode rancangan acak kelompok (RAK) untuk mengetahui kombinasi yang tepat dari faktor penambahan ragi, waktu fermentasi dan rasio dedaunan wangi dengan sampah organik. Sedangkan untuk menentukan daun wewangian yang menghasilkan aroma paling baik digunakan uji organoleptik. Data dikumpulkan berdasarkan hasil pengukuran dari 5 parameter (Gula, Garam, Alkohol, pH, TDS) yang diukur setiap 5 hari, dari hari-0 sampai hari ke-25. Data yang terkumpul diuji menggunakan analisis statistik non-parametrik yaitu uji <i>kruskal wallis test</i>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa benar ragi bisa mempercepat reaksi fermentasi produk <i>eco-enzyme</i>. Dimana hasil uji pada setiap parameternya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan ragi dengan nilai sig &lt; 0,05 sehingga hal tersebut sesuai dengan syarat pengujian non-parametrik <i>kruskal wallis test</i>. Sedangkan hasil dari uji organoleptik menunjukkan bahwa daun pandan dapat menghasilkan aromaterapi yang baik dibandingkan kedua daun lainnya.</p>
<p><b>Keywords:</b> <i>eco-enzyme</i>, yeast, fragrance leaves</p>	<p><b>ABSTRACT:</b> This research was motivated by the fact that processing organic waste into <i>eco-enzymes</i> takes a long time, which is 90 days. This period of time is not effective, so in this research, it was formulated how to speed up the process of making <i>eco-enzyme</i> by adding yeast combined with fragrant leaves to produce <i>eco-enzyme</i> that has a therapeutic aroma. The aim of this research is to produce <i>eco-enzyme</i> products that are good and have a therapeutic aroma in a short time. The research was carried out in the biology laboratory at Manado State University using a randomized block design (RAK) method to determine the appropriate combination of yeast addition factors, fermentation time, and the ratio of fragrant leaves to organic waste. Meanwhile, to determine which fragrance leaves produce the best aroma, organoleptic tests are used. Data was collected based on the measurement results of 5 parameters (sugar, salt, alcohol, pH, and TDS), which were measured every 5 days, from day 0 to day 25. The collected data was tested using non-parametric statistical analysis, namely the Kruskal-Wallis test. The research results show that it is true that yeast can accelerate the fermentation reaction of <i>eco-enzyme</i> products. Where the test results for each parameter show that there is an effect of adding yeast with a sig value of &lt;0.05, this is in accordance with the requirements of the non-parametric Kruskal-Wallis test. Meanwhile, the results of organoleptic tests show that pandan leaves can produce good aromatherapy compared to the other two leaves.</p>

### 1 PENDAHULUAN

Sampah merupakan sebuah permasalahan penting yang masih belum terpecahkan hingga saat ini. Sampah yang dihasilkan sangatlah tinggi, mulai dari sampah organik maupun sampah anorganik. Menu-

rut data dari website SIPSN Tahun 2022 [1] sampah organik atau sampah rumah tangga memegang presentase tertinggi yaitu 40,8% dari semua jenis sampah yang ada di Indonesia, di provinsi Sulawesi Utara saja sampah sisa makanan tetap memegang presentase tertinggi yaitu sekitar 35,04% [2]. Sampah-

\* Corresponding Author: email: [alfondsmaramis@unima.ac.id](mailto:alfondsmaramis@unima.ac.id)

sampah tersebut tentunya dapat dikelola sehingga dapat mendatangkan manfaat yang begitu banyak salah satunya pembuatan *eco-enzyme* dengan bahan dasar limbah organik.

Produk *eco-enzyme* tentunya memiliki segudang manfaat diantaranya dapat menyuburkan tanah dan tanaman, menghilangkan hama, dan meningkatkan kualitas rasa buah dan sayuran yang ditanam. Selain itu *eco-enzyme* juga sangat efektif untuk mengusir berbagai hama pada tanaman bahkan hama atau hewan yang mengganggu di sekitar rumah, seperti kecoa, semut, lalat, nyamuk, dan serangga lainnya [3]. Ampas dari proses fermentasi *eco-enzyme* yang dipisahkan dari larutannya dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk tanaman.

Untuk menghasilkan produk *eco-enzyme* yang baik dan berkulitas harus melalui proses fermentasi yang cukup lama yaitu selama 90 hari [4]. Tentunya waktu tersebut sangatlah kurang efektif karena memakan waktu yang cukup lama. Oleh sebab itu diperlukan inovasi baru yang dapat mempercepat proses reaksi fermentasi *eco-enzyme* yaitu dengan cara penambahan ragi kedalam larutan *eco-enzyme*. Ragi digunakan untuk mempercepat proses fermentasi substrat yang akan digunakan yaitu bahan-bahan organik [5].

Dengan menambahkan ragi ke dalam larutan *eco-enzyme* tentunya dapat mempercepat proses fermentasinya, yang biasanya 90 hari bisa menjadi 15 hari.. Hal tersebut tentunya dapat mempermudah sehingga waktu yang digunakan lebih efisien. Produk *eco-enzyme* yang dihasilkan pun memiliki pH yang sama dengan yang difermentasikan selama 90 hari. Selain ragi, penambahan dedaunan wangi seperti pandan, jeruk, dan pala juga dapat membuat aroma yang dihasilkan menjadi wangi.

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah rumah tangga berupa sampah organik untuk dijadikan *eco-enzyme* yang dapat berguna bagi tanaman, sebagai pengusir hama dan dapat melestarikan lingkungan.

## 2 METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Universitas Negeri Manado pada bulan Juli 2023 – September 2023. Penelitian ini dilaksanakan melalui 2 tahapan. Penelitian tahap pertama yaitu tahapan yang bersifat *trial and error* (menggunakan rancangan sederhana). Kemudian dilakukan uji organoleptik yang bertujuan untuk mengetahui jenis daun wewangian yang memiliki performa paling baik. Sedangkan tahap kedua adalah penelitian bersifat lan-

jutan bersifat *true eksperiment* (menggunakan rancangan acak kelompok).

### Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampah organik yang terdiri atas Kulit Jeruk bali (*Citrus Grandis*), Kulit Nenas (*Ananas Comosus*), dan kulit Pisang (*Musa paradisiaca L.*), daun pandan (*Pandanus ammaryllifolius Roxb*), daun Jeruk purut (*Citrus hystrix*), daun pala (*Myristica fragrans Houtt*), gula aren, ragi dan air.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Refraktometer (gula, garam, alkohol), pH meter, TDS meter, beaker, gelas ukur, pengaduk kaca, pipet tetes, kertas saring, timbangan, botol sampel.

### Pelaksanaan Penelitian

Bahan organik yang didapatkan dari penjual buah di pasar tradisional Tomohon, dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan. Bahan organik kemudian dipotong-potong dengan ukuran  $\pm 1$  cm kemudian ditimbang. Daun wewangian juga dicuci bersih, ditiriskan kemudian dipotong-potong. Gula aren digerus kemudian ditimbang. Semua bahan dicampurkan bersama dengan air kemudian dimasukkan kedalam wadah fermentasi dengan perbandingan yang sudah ditetapkan yaitu 3:1:10. Kemudian tambahkan ragi sesuai dengan rasio yang sudah di tetapkan dalam penelitian ini yaitu 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% lalu dicampurkan agar homogen.

*Eco-enzyme* tersebut difermentasi selama 25 hari pada suhu ruang. Pengamatan dilakukan setiap 5 hari mulai hari pembuatan *eco-enzyme*. Pengamatan kadar gula, garam dan alkohol menggunakan refraktometer portable. Sedangkan untuk mengukur kadar keasaman menggunakan pH meter. Untuk mengukur kepadatan dan nutrisi menggunakan TDS meter.

### Analisis Data

Data kadar gula, garam, alkohol, pH dan TDS yang didapatkan pada saat pengamatan setiap 5 hari dari hari ke-0 sampai hari ke-25 diuji menggunakan uji statistik non-parametrik *kruskal-wallis*. Setelah diuji menggunakan uji statistik non-parametrik dan hipotesis diterima maka akan dilanjutkan ke uji lanjut *post-hoc* untuk mengetahui signifikansi perbedaan tersebut. Untuk data organoleptik dianalisis menggunakan uji statistik non parametrik *kruskal-wallis*. Bila hasil uji prasyarat tidak mengungkinkan untuk dilakukan analisis ANOVA, maka analisis dapat dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Semua

analisis data menggunakan bantuan program SPSS versi. 24, dengan  $\alpha$  5%.

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan pengujian sutau produk atau sering juga disebut sebagai uji indera atau uji sensorik. Yang dimana proses pengujian tersebut menggunakan alat indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap suatu produk. Indera yang digunakan dalam uji organoleptik yaitu indera penglihatan, indera penciuman, indera pengecap, indera peraba, indera pendengaran [6]. Kemampuan alat indera inilah yang akan menjadi indikator penilaian yang meliputi kempuan mendeteksi, mengenali, membandingkan dan menilai suka atau tidak suka terhadap produk yang diuji sesuai dengan rangsangan yang diterima oleh indera [6]. Uji organoleptik pada penelitian ini dilakukan hanya untuk menguji dua aspek yaitu aroma dan fisik keseluruhan dari produk *eco-enzyme*.

Metode pengujian yang digunakan adalah skoring. Pada penelitian ini terdapat 20 orang panelis yang dibutuhkan untuk melakukan uji oragnoleptik. Panelis tersebut merupakan mahasiswa Jurusan Biologi FMIPAK Universitas Negeri Manado, yang dimana panelis tersebut merupakan mahasiswa yang belum terlatih dalam melakukan uji organoleptik. Masing-masing panelis tersebut akan diberikan 3 sampel secara acak yang akan diuji dari segi tekstur maupun aroma agar tidak menimbulkan penafsiran tertentu oleh panelis.

Tabel 1 Hasil Uji Organoleptik

Ranks			
	Daun	N	Mean Rank
Aroma	Pandan	20	41,90
	Jeruk	20	23,70
	Pala	20	25,90
	Total	60	
Fisik keseluruhan	Pandan	20	44,60
	Jeruk	20	23,45
	Pala	20	23,45
	Total	60	
	Aroma	Fisik Keseluruhan	
Chi-Square	14,739	22,767	
Df	2	2	
Asymp. Sig	,001	,000	

Dari hasil Tabel 1 diatas menunjukkan uji *kruskal wallis test* aroma didapati bahwa *Asymp.Sig.*0,001 < dari tingkat signifikansi 0,05 dan hasil uji *kruskal wallis test* fisik keseluruhan didapati bahwa *Asymp. Sig.* 0,000 < dari tingkat signifikansi 0,05. Berdasarkan hasil penilaian panenlis pada uji organoleptik terhadap tekstur dan aroma menunjukkan bahwa daun pandan yang paling disukai oleh panelis dengan skor 41,90 pada aroma dan 44,60 pada fisik. Sehingga pada penelitian (*true experiment*) menggunakan daun pandan sebagai komposisi pembuatan *Eco-enzyme*.

#### Kadar Gula

Tabel 2 Kadar gula terhadap hari, persen ragi dan rasio

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
	Gula
Chi-Square	92,442
Df	5
Asymp. Sig	,0038

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Day

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
	Gula
Chi-Square	48,012
df	5
Asymp. Sig	,0029

a. Kruskal Wallis Test

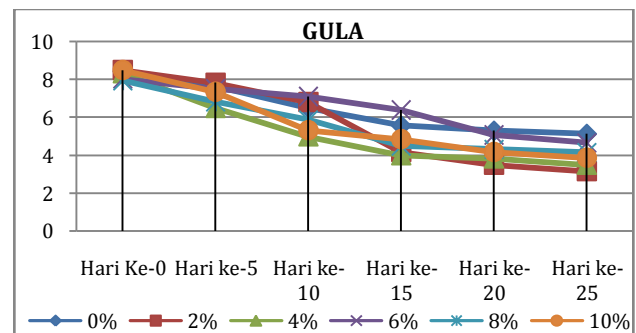
b. Grouping Variable: PersenRagi

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
	Gula
Chi-Square	48,012
Df	5
Asymp. Sig	,0017

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: rasio

Berdasarkan hasil analisis statistik non parametrik *kruskal wallis test* diatas menunjukkan bahwa perlakuan lama waktu, persen ragi dan rasio berpengaruh terhadap kadar gula dari *eco-enzyme*, yang dimana nilai *assymp. Sig* < 0,005



Gambar 1 Pengukuran kadar gula

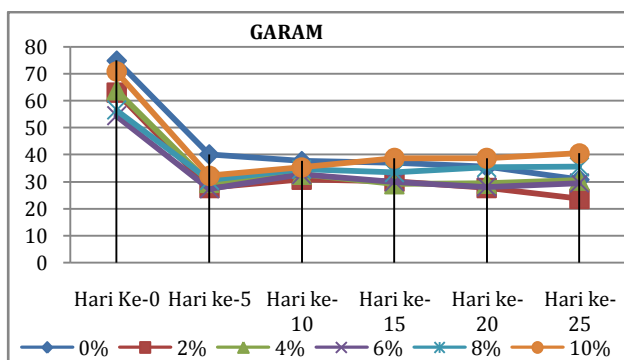
Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa penurunan kadar gula larutan *eco-enzyme* secara signifikan terjadi pada hari ke 15 pada perlakuan 2%. Sedangkan perlakuan 0,4,6,8,10% kadar gula larutan juga mengalami penurunan secara perlahan-lahan.. Hal ini terjadi karena senyawa terjadinya proses fermentasi oleh mikroorganisme yang terdapat dalam ragi. Gula dalam proses fermentasi *eco-enzyme* berfungsi sebagai sumber makanan bagi mikroorganisme sehingga semakin lama kadar gula dalam proses fermentasi *eco-enzyme*.

### Kadar Garam

Tabel 3 Kadar garam terhadap hari, persen ragi dan rasio

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
Garam	
Chi-Square	92,022
Df	5
Asymp. Sig	,0021
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: Day	
Test Statistics <sup>a,b</sup>	
Garam	
Chi-Square	48,799
df	5
Asymp. Sig	,0037
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: PersenRagi	
Test Statistics <sup>a,b</sup>	
Garam	
Chi-Square	48,799
Df	5
Asymp. Sig	,0046
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: rasio	

Berdasarkan hasil analisis statistik non parametrik *kruskal wallis test* diatas menunjukkan bahwa perlakuan lama waktu, persen ragi dan rasio berpengaruh terhadap nilai kadar garam dari *eco-enzyme*, yang dimana nilai *assymp. Sig* <0,05.



Gambar 2 Pengukuran kadar garam

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa kadar garam pada larutan *eco-enzyme* terjadi penurunan secara signifikan pada hari ke-5 pada perlakuan 2% sedangkan pada perlakuan 0, 4, 6, 8, 10% juga terjadi penurunan tetapi tidak terlalu signifikan, hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh proses fermentasi mikroorganisme yang terkandung dalam ragi. Tetapi pada perlakuan 10% untuk hari ke- 15 kadar garam sudah mulai naik hingga hari ke-25 karena sudah mulai terjadi fermentasi yang lebih baik sehingga mempengaruhi kadar keasaman pH. Seperti yang di katakan oleh [7] kadar garam sangat berpengaruh dalam proses fermentasi dan juga sangat mempengaruhi tingkat keasaman pH.

### Kadar Alkohol

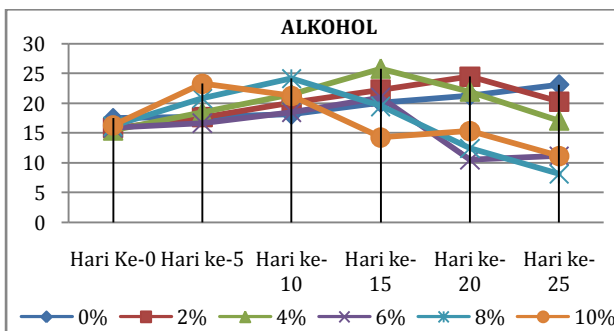
Tabel 4 Kadar alkohol terhadap hari, persen ragi, dan rasio

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
Alkohol	
Chi-Square	96,441
Df	5
Asymp. Sig	,0043
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: Day	
Test Statistics <sup>a,b</sup>	
Alkohol	
Chi-Square	42,589
df	5
Asymp. Sig	,0031
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: PersenRagi	
Test Statistics <sup>a,b</sup>	
Alkohol	
Chi-Square	42,589
Df	5
Asymp. Sig	,0026
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: rasio	

Berdasarkan hasil analisis statistik non parametrik *kruskal wallis test* diatas menunjukkan bahwa perlakuan lama waktu, persen ragi dan rasio berpengaruh terhadap kadar alkohol dari *eco-enzyme*, yang dimana nilai *assymp. Sig* <0,05.

Berdasarkan data hasil uji alkohol yang di tunjukkan pada grafik di atas larutan *eco-enzyme* mengalami peningkatan kadar alkohol secara signifikan di setiap perlakuan komposisi ragi. Setiap komposisi ragi memiliki waktu terbaik untuk larutan mencapai kadar alkohol tertinggi. Lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar alkohol [8]. Dan secara signifikan komposisi 2, 4, 6, 8, dan 10% mengalami penurunan kadar alkohol yang di akibatkan oleh ketersediaan nutrisi bagi organisme

yang berperan dalam fermentasi *eco-enzyme* berkurang. Kebutuhan oksigen untuk mikro-organisme juga menjadi faktor penting yang mempengaruhi kadar alkohol suatu larutan dalam proses fermentasi. Kenaikan kadar alkohol yang terdapat pada lautan *eco-enzyme* yang di tunjukkan pada grafik merupakan aktivitas mikroorganisme terhadap gula yang terdapat dalam lautan *eco-enzyme* sehingga di setiap komposisi 0% ragi sampai 10% ragi memiliki kecenderungan yang berbeda. Perbedaan peningkatan ragi dengan lama waktu yang ada di sebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang berbeda pada setiap komposisi. Aktivitas mikroorganisme ini juga mempengaruhi penurunan kadar alkohol yang terjadi pada selang waktu yang ada. Komposisi masing masing ragi berpengaruh pada lama waktu fermentasi larutan *eco-enzyme* mencapai kadar alkohol tertingginya. Pada komposisi 10% selang waktu 0-5 hari aktivitas mikroorganisme yang tinggi mengakibatkan peningkatan pada kadar alkohol sehingga mencapai kadar alkohol tertinggi untuk komposisi 10%. Keberlanjutan kebutuhan aktivitas mikroorganisme mempengaruhi kadar alkohol komposisi 10% di setiap waktu pengukuran.



Gambar 3 Pengukuran kadar alkohol

**Derajat keasaman (PH)**

Tabel 5 kadar pH terhadap hari, persen ragi dan rasio

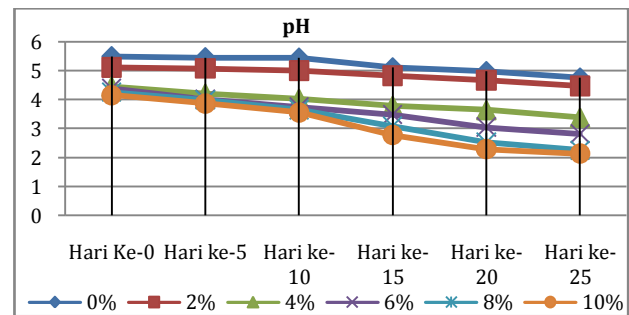
Test Statistics <sup>a,b</sup>	
PH	
Chi-Square	49,926
Df	5
Asymp. Sig	,0026
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: Day	

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
PH	
Chi-Square	93,692
df	5
Asymp. Sig	,0039
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: Persen Ragi	

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
PH	
Chi-Square	93,692
Df	5
Asymp. Sig	,0025
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: rasio	

Berdasarkan hasil analisis statistik non parametrik *kruskal wallis test* diatas menunjukkan bahwa perlakuan lama waktu, persen ragi dan rasio berpengaruh terhadap nilai pH dari *eco-enzyme*, yang dimana nilai *assymp. Sig* < 0,05.



Gambar.4 Pengukuran kadar pH

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa penurunan nilai pH larutan *eco-enzyme* secara signifikan terjadi pada hari ke 15. Dimana pada perlakuan 4, 6, 8, 10% pH larutan sudah berada di bawah 4 pada hari ke-15, sedangkan pada perlakuan 0% dan 2% pH larutan tetap mengalami penurunan akan tetapi belum memenuhi standar *eco-enzyme* yang baik yaitu < 4 dan terus terjadi penurunan sampai pada hari ke-25. Hal ini terjadi karena senyawa alkohol pada larutan mulai teroksidasi menjadi senyawa asam karboksilat.

**Kepadatan Larutan (TDS)**

Tabel 6 kadar TDS terhadap hari, persen ragi dan rasio

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
TDS	
Chi-Square	122,151
Df	5
Asymp. Sig	,0029
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: Day	

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
TDS	
Chi-Square	27,885
df	5
Asymp. Sig	,0031
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: PersenRagi	

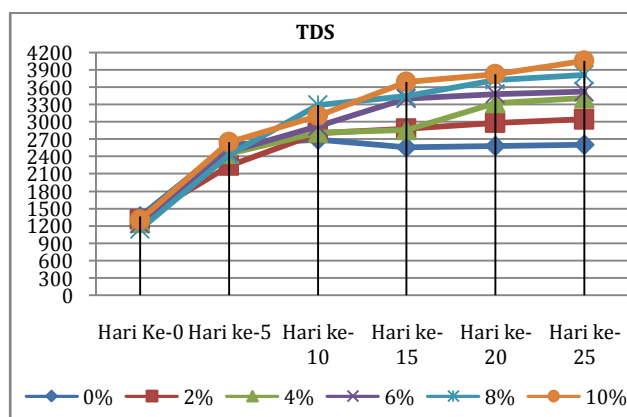


Test Statistics <sup>a,b</sup>	
TDS	
Chi-Square	27,885
Df	5
Asymp. Sig	,0031

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: rasio

Berdasarkan hasil analisis statistik non parametrik *kruskal wallis test* diatas menunjukkan bahwa perlakuan lama waktu, persen ragi dan rasio terhadap TDS berpengaruh terhadap nilai pH dari *eco-enzyme*, yang dimana nilai *assymp. Sig* <0,05.



Gambar.5 Pengukuran kadar TDS

Pada hari ke 0-5 belum banyak glukosa yang dikonversi menjadi alkohol sehingga kandungan glukosa dalam larutan menjadi masih rendah. Sedangkan pada hari ke 10-25 jumlah glukosa pada larutan semakin berkurang seiring dengan lamanya waktu fermentasi sehingga nilai total padatan terlarut semakin meningkat ditambah lagi kandungan mikroorganisme yang berpengaruh terhadap proses fermentasi. Sisa-sisa fermentasi seperti gula dan asam organik hasil metabolisme mikroorganisme dapat mempengaruhi nilai total padatan terlarut. Faktor lain yang dapat mempengaruhi nilai padatan terlarut adalah pigmen dan protein [9].

## 4 KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil Penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan ragi dalam pembuatan *Eco-enzyme* dapat mempercepat reaksi fermentasi, sehingga dapat menghasilkan produk *Eco-enzyme* yang baik dalam waktu yang singkat. Selain itu penambahan daun wewangian dapat menambah aroma terapi pada produk *Eco-enzyme* yang dihasilkan.

## ACKNOWLEDGMENT

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Direktorat Belmawa, Kemahasiswaan Pendidikan Tinggi, Universitas Negeri Manado dan Jurusan Biologi Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan yang telah mendukung dan membantu dalam tercapainya penelitian ini.

## REFERENSI

- [1] BPTP Sumatera Barat. 2021. *Eco-enzyme membuat dan mengaplikasikan*. URL: <https://sumbar.litbang.pertanian.go.id/indeks.php/info-tek/1957-ir-harmaini>. Diakses tanggal 18 Februari 2022.
- [2] KLHK (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan). 2023. *Capaian kinerja pengelolaan sampah*. URL: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/> Diakses tanggal 12 Februari 2023.
- [3] Jelita, R. Produksi *eco enzyme* dengan pemanfaatan limbah rumah tangga untuk menjaga kesehatan masyarakat di era new normal. *Jurnal Maitreyawira*, vol 3, no 1, pp 28-35. 2022.
- [4] Suprayogi, D., Asra, R., & Mahdalia, R. Analisis Produk *Eco Enzyme* dari Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus L.*) dan Jeruk Berastagi (*Citrus X sinensis L.*). *Jurnal Redoks*, vol 7, no 1, pp 19-27. 2022.
- [5] Pakki, T., Adawiyah, R., Yuswana, A., Namriah, Dirgantoro, A. M. dan Slamet, A. Pemanfaatan *eco-enzyme* berbahan dasar sisa bahan organik rumah tangga dalam budidaya tanaman sayuran di pekarangan. *Prosiding PEPADU2021, Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2021*. vol 3, p.126-134. 2021.
- [6] Gusnadi, D., Taufiq, R., & Baharta, E. Uji Oranoleptik Dan Daya Terima Pada Produk Mousse Berbasis Tapai Singkong Sebagai Komoditi Umkm Di Kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*, vol 1, no 12, pp 2883-2888. 2021.
- [7] Subastiani, N. R. Korelasi Waktu Fermentasi Terhadap Asam Laktat Yang Dihasilkan Pada Konsentrasi Garam (*NaCl*) Yang Berbeda Terhadap Karakteristik *Pikel Butternut Squash (Cucurbita moschata)* (*Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas*). 2019.
- [8] Lestari, M. W., Bintoro, V. P., & Rizqiati, H. Pengaruh lama fermentasi terhadap tingkat keasaman, viskositas, kadar alkohol, dan mutu hedonik kefir air kelapa. *Jurnal Teknologi Pangan*, vol 2 no 1. 2018.
- [9] Yudiantara, W., Wrsiati, P., & Arnata, I. Pengaruh Rasio Gula Aren Dan Kulit Buah Nanas Terhadap Karakteristik *Eko-Enzim Kulit Buah Nanas (Ananas comosus)*. *Jurnal Rekaayasa dan Manajemen Agroindustri*, vol 10, no 3, pp 259-266. 2022.