

## ORGANOLEPTIC TEST OF THE ECOENZYME PINEAPPLE HONEY WITH VARIATIONS IN WATER CONTENT

Nissa Ulfatu Rohmah<sup>(1)</sup>, Andari Puji Astuti<sup>(2)</sup>, Endang Tri Wahyuni Maharani<sup>(3)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Muhammadiyah Semarang  
email: [nissaulfaturohmah@gmail.com](mailto:nissaulfaturohmah@gmail.com)

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Muhammadiyah Semarang  
email: [andaripujiastuti@unimus.ac.id](mailto:andaripujiastuti@unimus.ac.id)

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Muhammadiyah Semarang  
email: [endangtm@unimus.ac.id](mailto:endangtm@unimus.ac.id)

### Abstract

*Ecoenzyme is a liquid made from organic matter especially fruits and vegetables fermented with water and sugar. The ecoenzyme that investigated was an ecoenzyme that used pineapple skin waste as raw material for ecoenzyme. Pineapple skin waste obtained a different moisture content. Therefore this study was conducted to determine the effect of pineapple skin water content on the results of ecoenzyme fermentation. This research was carried out in Kedungmundu, Tembalang District, Semarang City. The purpose of this research is to find out the comparison of the product of ecoenzymes with variations in the moisture content of pineapple skin as raw material for ecoenzyme and evaluate it by organoleptic testing. Based on observations it is known that less water content of pineapple skin raw material (Sample A1), the faster the ecoenzyme fermentation process, the color of the results of the ecoenzyme will be darker, and the aroma of the ecoenzyme will be more concentrated than the ecoenzyme with more water content (Samples A2 and A3). The conclusion of the Organoleptic Test is the moisture content of pineapple waste as raw ingredient in making Ecoenzymes give differences and influence on the appearance, color, aroma and water content of ecoenzyme with different treatments.*

**Keywords:** Ecoenzyme, Pineapple waste, Organoleptic Test

### 1. PENDAHULUAN

Sampah Organik didefinisikan sebagai sampah yang terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau yang lain. Sampah rumah tangga sebagian besar merupakan bahan organik, misalnya sampah dari dapur, sisa tepung, sayuran, kulit buah, dan daun. Sebagian besar sampah kota yang dihasilkan di Indonesia tergolong sampah organik. Berdasarkan data pengelolaan Sampah, Limbah, dan B3 KLHK, total jumlah sampah Indonesia di 2019 mencapai 68 juta ton, dan 60% diantaranya merupakan sampah organik. Jumlah tersebut tentunya sangat besar. Meskipun sampah organik mudah terdegradasi oleh tanah, namun jika jumlahnya sangat banyak dan penanganannya tidak sesuai maka hal tersebut dapat menimbulkan masalah, seperti penumpukan sampah yang menimbulkan bau dan menjadi sarang penyakit.

Salah satu bentuk pemanfaatan dari sampah organik adalah dengan mengolahnya menjadi Ekoenzim. Ekoenzim merupakan suatu cairan organik yang dihasilkan dari proses fermentasi sederhana dari sisa sayur dan buah dengan adanya penambahan gula dan air dengan menggunakan mikroorganisme selektif (Thirumurugan, 2016). Ekoenzim dapat dibuat dengan mencampurkan sampah organik seperti sisa buah dan sayur dengan gula dan air dengan perbandingan 3 : 1 : 10. Pada dasarnya seluruh sisa buah dan sayur dapat menjadi bahan baku pembuatan ekoenzim, salah satunya adalah buah nanas. Enzim yang terdapat dalam ekoenzim nanas adalah enzim amilase, kaseinase, dan protease. Nanas madu (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan salah satu tanaman tropis yang ada di Indonesia. Jumlahnya terbilang

melimpah di Indonesia. Nanas madu biasanya dijual di Super market, pasar, hingga pedagang pinggir jalan. Pedagang nanas madu biasanya menjual nanas dalam bentuk yang sudah dikupas untuk memudahkan konsumen, tetapi hal tersebut menimbulkan masalah karena biasanya kulit nanas dibuang atau dibiarkan menumpuk dipinggir jalan dan menjadi sampah. Dengan melimpahnya sampah kulit nanas yang tidak diolah, memunculkan ketertarikan penulis untuk membuat ekoenzim dari sampah kulit nanas tetapi dengan kadar air bahan yang berbeda. Selanjutnya dilakukan evaluasi dengan uji organoleptik pada produk akhir ekoenzim dengan perbedaan kadar air bahan baku kulit nanas. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirumuskan tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan produk akhir fermentasi ekoenzim dengan kadar air yang berbeda melalui uji organoleptik yang meliputi :

- 1.) Deskripsi aroma produk ekoenzim
- 2.) Deskripsi warna produk ekoenzim
- 3.) Deskripsi kadar cairan produk ekoenzim.

## **2. KAJIAN LITERATUR**

Ekoenzim merupakan cairan fermentasi dari sampah rumah tangga yang pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Rasukon Poompanvong dari Thailand berdasarkan hasil penelitiannya mengenai pengelolaan sampah makanan menjadi enzim ramah lingkungan (Chelliah dan Palani, 2015). Ekoenzim sendiri memiliki banyak sekali fungsi, diantaranya sebagai pembantu pertumbuhan tanaman organik, mengurangi sampah, sebagai bahan pembersih, hingga kegunaannya dibidang farmasi sebagai obat borok bagi penderita diabetes mellitus (Win, 2011).

Ekoenzim dapat dibuat dengan mencampurkan sampah organik seperti sisa buah dan sayur dengan gula dan air dengan perbandingan sederhana 3 : 1 : 10. Gula yang direkomendasikan untuk pembuatan larutan ekoenzim adalah gula merah sedangkan untuk sampah organik direkomendasikan sampah buah atau sayur dengan keadaan tidak terlalu kering. Penggunaan bahan ini perlu diperhatikan, karena akan mempengaruhi hasil akhir dari produk ekoenzim itu sendiri. (Samriti, 2019). Proses fermentasi ekoenzim terjadi selama 3 bulan. Selama bulan pertama fermentasi, alkohol akan dilepaskan, sehingga akan tercium bau alkohol dari larutan ekoenzim. Pada bulan kedua, akan tercium bau asam, yang merupakan bau asam asetat. Dengan banyak senyawa seperti mineral dan vitamin, itu akan terus rusak dan secara alami membentuk enzim. Oleh karena itu, durasi minimum yang disarankan adalah 3 bulan. Setelah selesai difermentasi, produk fermentasi ekoenzim memiliki aktivitas mikroba yang tinggi, sehingga dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan mikroba. (Arifin, 2009).

## **3. METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kualitatif dengan metode Deskriptif analisis dimana dalam penelitian ini peneliti mencoba menguraikan dan menjelaskan pengaruh kadar air bahan baku kulit nanas terhadap hasil akhir ekoenzim menggunakan Uji Organoleptik

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 hingga Januari 2020. Pembuatan Ekoenzim maupun pengujian Organoleptik Ekoenzim dilaksanakan di Kedungmundu, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah.

### **Subjek Penelitian**

Sampel yang digunakan adalah produk Ekoenzim yang terbuat dari campuran kulit nanas madu, gula aren dan air yang telah difermentasi selama 3 bulan. Terdapat 3 variasi

Ekoenzim yang menjadi sampel uji. Variasi tersebut berdasarkan kadar air yang terkandung dalam kulit nanas yang berfungsi sebagai bahan utama dari pembuatan Ekoenzim, yaitu sampel A<sub>1</sub> (kulit nanas kering), A<sub>2</sub> (kulit nanas setengah basah), A<sub>3</sub> (kulit nanas basah).

#### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah penakar atau penimbang yang digunakan untuk menakar bahan baku ekoenzim, wadah tertutup dari bahan plastik yang digunakan sebagai wadah fermentasi ekoenzim, dan saringan untuk memisahkan hasil ekoenzim dengan residunya. Bahan yang digunakan adalah kulit buah nanas dengan variasi kadar air yaitu nanas basah, setengah basah, dan kering, gula merah dan air.

#### Prosedur Penelitian

##### 1. Pembuatan Ekoenzim

Ekoenzim dibuat dengan mencampurkan sampah organik berupa buah atau sayur dengan gula dan air dengan perbandingan 3 : 1 : 10. Sampah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sampah kulit nanas yang didapat dari penjual nanas madu di sekitar Semarang. Kulit nanas yang digunakan memiliki variasi kadar air yang berbeda yaitu kulit kering, setengah basah, dan basah. Bobot dari kulit nanas yang digunakan sebanyak 150 gram untuk setiap sampel, secara perlahan limbah kulit nanas dimasukkan kedalam wadah atau botol berbahan plastik, kemudian masukkan 50 gram gula aren dan 500 ml air, setelah tercampur lalu tutup rapat wadah. Pada minggu pertama fermentasi, tutup wadah dibuka secara berkala karena dalam wadah terdapat banyak gas sehingga harus dikeluarkan agar tidak meledak. Pada minggu selanjutnya tutup wadah hanya dibuka sesekali saja. Proses fermentasi akan dilakukan selama kurang lebih 3 bulan, agar mendapat produk akhir ekoenzim yang memiliki efektivitas yang baik.

##### 2. Pengujian Organoleptik

Uji Organoleptik dilakukan setelah hasil fermentasi dari ekoenzim dipanen dengan cara disaring lalu dipisahkan dengan sisa kulit dan residunya. Pengujian Organoleptik yang dilakan meliputi uji terhadap aroma, kenampakan (warna), serta kadar air hasil akhir ekoenzim.

#### Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk pengambilan data adalah pengamatan langsung terhadap produk ekoenzim dan perbandingan antar produk dengan variasi yang berbeda

#### Teknik Analisis Data

Teknik yang digunakkan adalah Deskriptif Analisis Uji Indrawi (Organoleptik), yaitu cara pengujian menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk (Rahayu, 2011)

## 4. HASIL PENELITIAN

### Hasil

#### 1. Aroma

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Aroma

Uji Organoleptik Aroma	Hasil		
	A <sub>1</sub> Nanas dan asam	A <sub>2</sub> Nanas dan	A <sub>3</sub> Nanas manis

cuka	asam
pekat	cuka

Ekoenzim dengan bahan baku kulit kering ( $A_1$ ) cenderung lebih cepat mengalami proses fermentasi, hal tersebut ditandai dengan dihasilkannya gas yang banyak diminggu awal pembuatan, serta berubah aroma ekoenzim menjadi asam dalam waktu yang singkat. Sampel nanas setengah basah ( $A_2$ ) proses fermentasinya tidak secepat ekoenzim dengan kulit nanas kering, gas yang dihasilkan pada saat fermentasi juga tidak terlalu banyak, sehingga aroma yang dihasilkan tidak terlalu pekat. Namun hal tersebut berbanding terbalik dengan ekoenzim berbahan baku nanas basah. Sampel ekoenzim yang bahan bakunya terbuat dari nanas basah baru mengalami proses fermentasi pada awal minggu kedua, gas yang dihasilkan juga tidak terlalu banyak tetapi gas tersebut masih dihasilkan bahkan sampai bulan ketiga yang menandakan bahwa proses fermentasi masih berjalan tetapi sangat lambat. Aroma yang dihasilkan dari ekoenzim nanas basah cenderung beraroma nanas yang manis, aroma manis yang dihasilkan dikarenakan kulit nanas belum terfermentasi sempurna

## 2. Warna

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Warna

Uji Organoleptik Warna	Hasil		
	$A_1$	$A_2$	$A_3$
	Coklat gelap	Coklat	Coklat muda

Gambar. 1 Perbandingan Warna Produk Ekoenzim



Seperti pada aromanya, tampilan atau warna dari ekoenzim dipengaruhi dari proses fermentasinya. Ekoenzim yang sudah terfermentasi dan siap dipanen berwarna coklat pekat. Berdasarkan hasil uji organoleptik, sampel  $A_1$  memiliki warna coklatgelap, sampel  $A_2$  memiliki warna coklat, dan sampel  $A_3$  memiliki warna coklat muda. Dari perbedaan warna ketiga ekoenzim tersebut dapat disimpulkan bahwa Ekoenzim dari nanas kering lebih cepat terfermentasi dari kedua sampel lainnya. Sampel  $A_1$  juga memiliki residu berwarna putih yang mengendap di bagian bawah wadah, sebagai tanda telah terjadinya fermentasi. Sampel  $A_2$  memiliki sedikit residu dan sampel  $A_3$  tidak memiliki residu. Selain dari warna larutan, warna hasil saringan sisa kulit dari ketiga ekoenzim memiliki perbedaan. Pada sampel  $A_1$  kulit nanas sisa hasil saringan ekoenzim berwarna coklat pekat dengan tekstur lembek. Sampel  $A_2$  kulit nanas sisa saringan memiliki warna coklat dengan tekstur yang lembek namun tidak selembek sampel  $A_1$ . Sampel yang terakhir yaitu sampel  $A_3$  sisa hasil saringan yang didapat masih berupa kulit nanas berwarna kuning kecoklatan dengan dengan tekstur kaku.

3. Kadar air

Tabel 3. Kadar Air hasil Ekoenzim

Uji		Hasil	
Organpleptik	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
Kadar Air	70%	90%	98%

Pengujian yang ketiga adalah mengenai kadar ekoenzim yang didapat setelah proses penyaringan. Seperti telah diketahui bahwa perbandingan pembuatan ekoenzim adalah 3 : 1 : 10, dimana pada pembuatan sampel ekoenzim banyak bahan yang dibutuhkan untuk masing masing ekoenzim adalah 150 gram kulit nanas, 50 gram gula aren, dan 500 mL air. Setelah proses fermentasi berlangsung selama 3 bulan, cairan yang terdapat pada wadah ekoenzim mengalami perubahan volume. Sampel A<sub>1</sub> memiliki volume 350 mL yang berarti hanya 70% dari air yang ditambahkan pada awal pembuatan ekoenzim. Untuk sampel A<sub>2</sub> ekoenzim yang diperoleh sebanyak 450 mL atau hanya 90% dari jumlah air yang ditambahkan ketika awal pembuatan. Sedangkan pada sampel A<sub>3</sub> jumlah ekoenzim yang didapat sebanyak 490 mL atau 98% dari jumlah air yang ditambahkan pada proses pembuatan. Maka dapat disimpulkan bahwa semakin kering bahan baku kulit nanas, hasil dari ekoenzim akan semakin sedikit

### Pembahasan

Ekoenzim merupakan produk hasil fermentasi campuran gula merah, air, limbah dapur atau sayuran segar atau limbah buah (Nazim & Meera, 2013). Dalam penelitian ini kulit buah yang digunakan adalah kulit buah nanas. Kulit nanas berperan sebagai substrat yang diubah menjadi produk baru yaitu alkohol, asam asetat, asam laktat dan senyawa organik lainnya. Hal tersebut karena nanas mengandung senyawa organik terutama glukosa atau pati dapat digunakan sebagai substrat dalam proses fermentasi alkohol (Muksin, 2013).

Fermentasi sendiri adalah proses terjadinya penguraian senyawa-senyawa organik untuk menghasilkan energi serta terjadi perubahan substrat menjadi produk baru oleh mikroba (Madigan, 2011). Hasil fermentasi diperoleh sebagai akibat metabolisme mikroba-mikroba pada suatu bahan dalam keadaan anaerob. Mikroba yang melakukan fermentasi membutuhkan energi yang umumnya diperoleh dari glukosa. (Muchtadi dan Ayustaningwarno 2010). Gula aren yang ditambahkan sebagai bahan ekoenzim mengandung sukrosa sebesar 70-79%. Termasuk di dalamnya adalah kandungan glukosa dan fruktosa masing-masing sebesar kira-kira 35%. Glukosa inilah yang nantinya berperan dalam proses fermentasi dan menjadi sumber energi bagi mikroba.

Perbedaan warna dan aroma pada produk ekoenzim disebabkan oleh proses fermentasi yang berbeda pada setiap sampel. Berdasarkan hasil penelitian sampel kering berbau nanas lebih pekat dan bercampur dengan bau cuka pekat, hal tersebut dikarenakan proses fermentasi yang terjadi telah sempurna sehingga salah satu produk yang terbentuk adalah asam asetat atau yang dikenal luas sebagai cuka. Berdasarkan kajian literatur diketahui bahwa ketika proses fermentasi glukosa dirombak untuk menghasilkan asam piruvat. Asam piruvat dalam kondisi anaerob akan mengalami penguraian oleh piruvat dekarboksilase menjadi asetaldehid, selanjutnya asetaldehid diubah oleh alkohol dehydrogenase menjadi etanol dan karbondioksida, dimana bakteri *Acetobacter* akan merubah alkohol menjadi asetaldehid dan air, yang selanjutnya asetaldehid akan diubah menjadi asam asetat (Madigan, 2002 dalam Atmanegara, dkk., 2015). Sedangkan dari segi warna, warna yang dihasilkan oleh ekoenzim juga berkaitan dengan proses fermentasi. Berdasarkan penelitian ekoenezim dengan bahan baku kulit nanas kering lebih cepat terfermentasi karena telah berwarna coklat pekat. Hasil tersebut sesuai dengan Phenmasta (2019), yang mengungkapkan bahwa warna untuk produk ekoenzim yang telah tefermentasi sempurna adalah coklat tua.

Selain dari warna dan aroma indikator lain dari hasil fermentasi ekoenzim adalah produksi gas dari produk ekoenzim. Berdasarkan literatur ketika proses fermentasi terbentuk gas metana, karbondioksida, berbagai asam organik baik yang mudah menguap serta ozon (O<sub>3</sub>) (Win, 2011). Ekoenzim dengan kulit kering lebih banyak mengandung gas dibanding ekoenzim dari basah, gas yang terbentuk itulah yang menjadi ciri bahwa ekoenzim telah terfermentasi dengan baik.

Selain itu, faktor yang mempengaruhi jumlah volume hasil produksi ekoenzim adalah kadar air yang terkandung pada kulit buah yang dijadikan sebagai bahan baku. Berdasarkan hasil penelitian ekoenzim dengan bahan baku kulit nanas kering menghasilkan ekoenzim dengan jumlah lebih sedikit daripada kulit nanas basah, hal tersebut karena kandungan air pada kulit nanas basah yang masih tinggi. Menurut Wijana (1991) kulit nanas mengandung kadar air sebanyak 81,71%. Sehingga kulit nanas basah ketika proses fermentasi tidak menyerap air karena kandungan air yang banyak. Sedangkan ekoenzim dari bahan aku nanas kering volume nya lebih sedikit karena adanya proses pengurangan kadar air atau pengeringan kulit buah sebelum ekoenzim diproduksi. Semakin lama proses pengeringan kulit buah maka kadar air yang terkandung didalamnya akan semakin rendah, pada saat pengeringan kadar air akan turun semakin cepat karena suhu semakin tinggi dan kecepatan aliran udara pengering semakin cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Joko dkk., (2012) yang menyatakan bahwa semakin tinggi suhu udara yang digunakan untuk pengeringan, maka penurunan kadar air bahan juga akan semakin besar.

Berdasarkan percobaan dapat disimpulkan bahwa keunggulan ekoenzim dari kulit nanas kering adalah lebih cepat terfermentasi sehingga dari segi waktu lebih efisien, namun produk akhir yang dihasilkan lebih sedikit. hal tersebut berbanding terbalik dengan ekoenzim dengan bahan baku kulit nanas setengah basah dan basah yang proses fermentasinya lebih lambat namun produk akhir ekoenzimnya lebih banyak.

Dalam penelitian ini peneliti mengalami beberapa keterbatasan seperti pada pengeluaran gas yang dihasilkan ketika proses fermentasi tidak dikeluarkan secara rutin dan berkala. Hal tersebut memungkinkan terganggunya proses fermentasi ekoenzim. Keterbatasan lain yang dialami adalah tidak dilakukannya uji lanjutan seperti uji mikroba atau uji kadar alkohol, sehingga tidak diketahui perbandingan efektivitas dari sampel ekoenzim. Walaupun banyak keterbatasan yang dialami namun diharapkan penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pembuatan ekoenzim agar dihasilkan ekoenzim dengan hasil yang maksimal. Peneliti mengharapkan untuk dimasa yang akan datang semakin banyak yang teredukasi dan terinspirasi untuk mengembangkan pengelolaan dan pemanfaatan sampah organik terutama untuk pembuatan ekoenzim.

## 5. SIMPULAN

Berdasarkan ujiorganoleptik yang dilakukan, hasilnya adalah terdapat perbedaan warna, aroma, dan volume produk akhir ekoenzim. Sampel A<sub>1</sub> memiliki warna coklat gelap, sampel A<sub>2</sub> memiliki warna coklat, dan sampel A<sub>3</sub> memiliki warna coklat muda. Dari segi aroma Sampel A<sub>1</sub> berbau nanas yang pekat bercampur dengan bau asam cuka, sampel A<sub>2</sub> memiliki bau nanas dengan sedikit bau asam cuka, dan sampel A<sub>3</sub> memiliki warna coklat muda dengan bau nanas yang cenderung manis. Pengujian yang terakhir yaitu mengenai persentase cairan yang ekoenzim yang didapat. Sampel A<sub>1</sub> memiliki hasil larutan ekoenzim sebanyak 70% dari banyak air diawal pembuatan. Sampel A<sub>2</sub> menghasilkan ekoenzim sebanyak 90% dari air diawal pembuatan. Sampel A<sub>3</sub> menghasilkan larutan ekoenzim sebanyak 98% dari air diawal pembuatan. kadar air kulit bahan baku. Perbedaan hasil tersebut dikarenakan adanya pengaruh dari kadar air kulit bahan baku ekoenzim dengan proses fermentasinya. Berdasarkan data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa semakin sedikit kadar air yang terkandung dalam bahan baku kulit nanas maka ekoenzim yang dihasilkan akan memiliki warna semakin gelap,

dengan bau semakin pekat, dan hasil ekoenzim yang didapat semakin sedikit, karena ekoenzim dari kulit nanas kering cenderung lebih cepat terfermentasi.

## 6. REFERENSI

- Arifin, Leo Wibisono, Syambarkyah, Argya, Purbasari, Hanah Sutsuga, Ria, Rizkita, dan Vita Ayu Puspita, 2009 : Introduction of Eco-enzyme to Support Organic Farming in Indonesia. *Asian Journal of Food and Agro-Industry* ; 357-358
- Atmanegara, A. J., E.T. Sutrisno, dan Y. Taufik. 2015. Pengaruh Konsentrasi Inokulum *Acetobacter aceti* dan Lama Fermentasi Terhadap karakteristik Vinegar Murbei (*Morus alba*). Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung
- Bae, S., and Makoto, S. Bacterial cellulose production by fed-batch fermentation in molasses medium. *Biotechnol Prog.* Vol. 20, pp. 13661371, 2004
- Bhavani Penmatsa, D Chandra Sekhar, Bhagavathula S Diwakar, TV Nagalakshmi. 2019. Effect of Bio-Enzyme in the Treatment of Fresh Water Bodies. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)* ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-1S3
- Chelliah A and Palani S (2015). Investigation of biocatalytic potential of garbage enzyme and its influence on stabilization of industrial waste activated sludge. *Process Safety and Environmental Protection* 94: 471-47
- Joko Nugroho W.K., Primawati Y.F, Nursigit Bintoro. 2012. Proses Pengeringan Singkong (*Manihot Esculenta Crantz*) Parut Dengan Menggunakan Pneumatic Dryer.
- Madigan, M.T., J.M. Martinko, and J. Parker. 2009. *Biology of Microorganisms. 12 th ed.* New York: Prentice Hall International.
- Madigan, Michael T., David, P., Clarck, David S., John, M. Martinko. 2011. *Brock Microbiology of microorganisms.* San Francisco: Benjamin Cummings publishing.
- Muchtadi, T. dan F. Ayustaningwarno. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan.* Institut Pertanian Bogor Press. Bogor. 260 Hlm.
- Nazim, F., Meera, V., 2013. Treatment of synthetic grey water using 5% and 10% garbage enzyme solution. *Bonfring Int. J. Ind. Eng. Manage. Sci.* 3 (4), 111–117
- Samriti, Sajal S. dan Arti A., 2019. Garbage enzyme: A study on compositional analysis of kitchen waste ferments. *The Pharma Innovation Journal* 2019; 8(4): 1193-1197
- Thirumurugan P (2016). Production and analysis of enzyme bio-cleaners from fruit and vegetable wastes by using yeast and bacteria. Student project Report (D.O.Rc.No.1082/2015A; Project No: 28) submitted to Tamil Nadu State Council for Higher Education (TANSCHÉ), India pp: 4-6.
- Wijana, S., Kumalaningsih, A. Setyowati, U. Efendi dan N.Hidayat, 1991, *Optimalisasi Penambahan Tepung Kulit Nanas dan Proses Fermentasi pada Pakan Ternak terhadap Peningkatan Kualitas Nutrisi*, ARMP (Deptan), Universitas Brawijaya, Malang.
- Win, Yong Chia, 2011 : *Ecoenzyme Activating the Earth's Self-Healing Power.* Alih Bahasa : Gan Chiu Har. Malaysia : Summit Print SDN.BHD; 6,8,9-14