

Analisis Pengaruh Variasi Waktu Operasi Terhadap Parameter Hasil Fermentasi Limbah Organik

Neny Rochyani¹, Christofora Desi Kusmindari², Wida Fatma Sari³

¹Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas PGRI Palembang

²Teknik Industri Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma

³Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas PGRI Palembang

^{1,2,3} PII Cabang Kota Palembang

*Corresponding Author: nenyrochyani@yahoo.com

Abstrak

Penelitian dilakukan untuk mengetahui hasil konversi limbah organik berupa limbah buah dan sayuran menggunakan prinsip fermentasi dengan penerapan teknologi eco enzim. Hasil yang diamati adalah berfokus pada parameter pH, kandungan Nitrogen (N) Posfor (P) dan Kalium (K). Analisis yang dilakukan bersumber pada variasi lama waktu fermentasi serta komoditi mana yang menjadi pembeda pada masing-masing parameter yang diamati. Percobaan dilakukan dengan bahan-bahan berupa limbah sayuran dan buah, molase sebagai media fermentasinya dan air. Adapun waktu yang digunakan adalah 3 bulan, 4 bulan dan 8 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi akan semakin berbeda hasil konversi utamanya pada indikator pH, DO dan kandungan N, P dan K.

Kata Kunci : Fermentasi, Limbah Organik, Waktu

Abstract

The research was conducted to determine the results of conversion of organic waste in the form of fruit and vegetable waste using fermentation principles with the application of eco enzyme technology. The results observed focused on pH parameters, Nitrogen (N) Phosphorus (P) and Potassium (K) content. The analysis carried out was based on variations in the length of fermentation time and which commodities differentiated each parameter observed. The experiment was carried out with materials in the form of vegetable and fruit waste, molasses as the fermentation medium and water. The time used is 3 months, 4 months and 8 months. The research results show that the longer the fermentation time, the more different the conversion results will be, especially in the pH, DO and N, P and K content indicators.

Keywords: Fermentation, Organic Waste, Time

PENDAHULUAN

Sampah atau Limbah merupakan bahan buangan berupa sisa hasil dari suatu kegiatan dan proses produksi maupun konsumsi yang bersumber dari berbagai sektor seperti rumah tangga, perdagangan, industri, dan lain-lain. Salah satu yang paling menonjol berada di sekitar kita adalah limbah organik yang merupakan sisa dan buangan yang dapat diuraikan secara sempurna melalui proses biologi baik aerob maupun anaerob. Limbah organik yang dapat diurai melalui proses biologi adalah bahan yang mudah membusuk, seperti sisa makanan, sayuran, buah dan lain-lain. Disisi lain Limbah organik dapat mengalami pelapukan (dekomposisi), terurai

menjadi bahan kecil dan berbau. Salah satu produk yang dihasilkan dari limbah adalah kompos, yang merupakan hasil pelapukan bahan-bahan organik seperti daun-daunan, jerami, alang-alang, sampah, rumput, dan bahan lain yang sejenis yang proses pelapukannya dipercepat oleh bantuan manusia. Sampah pasar khusus seperti pasar sayur mayur, pasar buah, atau pasar ikan, jenisnya relatif seragam, sebagian besar (95%) berupa sampah organik sehingga lebih mudah ditangani. Sampah yang berasal dari pemukiman umumnya sangat beragam, tetapi secara umum minimal 75% terdiri dari sampah organik dan sisanya anorganik.

Pemanfaatan limbah organik menjadi penting mengingat kuantitasnya yang besar

dan proses pemanfaatannya yang dapat mudah untuk diaplikasikan. Berbagai teknik telah secara umum diketahui baik dalam pembuatan kompos, pupuk organik cair maupun dengan kegiatan lainnya. Salah satu langkah untuk memanfaatkan dan mengolah limbah organik adalah dengan mengkonversi limbah menjadi larutan hasil fermentasi dengan teknologi eco-enzyme. Eco enzyme merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik, gula, dan air. Cairan Eco-enzyme ini berwarna coklat gelap

menunjukkan hasil yang secara langsung dapat memberikan manfaat kepada lingkungan baik untuk digunakan sebagai pupuk maupun untuk kepentingan lainnya. Mengingat parameter-parameter yang ada dan hubungannya dengan manfaat dan potensi penggunaannya di lingkungan, maka pada penelitian ini akan diuji dan dianalisis hasil konversi pada beberapa bahan organik dengan variasi pada waktu fermentasi. Hal ini didasarkan kepada adanya pengaruh pada lama fermentasi terhadap indikator hasil yang diyakini akan mengubah besaran parameter seiring dengan adanya perubahan unsur-unsur akibat reaksi yang lebih lama. Oleh karenanya, fokus utama penelitian ini adalah kepada analisis komparasi atau perbandingan hasil konversi eco enzyme menggunakan bahan organik dengan variasi pada lama waktu fermentasi

TINJAUAN PUSTAKA

III.1 Pengertian Eco-enzyme

Ecoenzyme atau dalam Bahasa Indonesia disebut ekoenzim merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik, gula/molase, dan air. Cairan Eco-enzyme ini berwarna coklat gelap dan memiliki aroma yang asam/segar yang kuat.

III.2. Kegunaan *Eco-Enzyme*

Setelah proses fermentasi sempurna, barulah *eco-enzyme* (likuid berwarna jingga) terbentuk. Hasil akhir ini juga menghasilkan residu tersuspensi di bagian bawah yang

dan memiliki aroma yang asam/segar yang kuat (M. Hemalatha, 2020).

Didalam penelitian ini Limbah organik sebagai fokus dalam penelitian ini adalah buah dan sayuran yang ketersediaannya cukup melimpah baik di pasar tradisional maupun dalam skala rumah tangga. Dengan demikian ketersediaan bahan bau tidaklah sulit untuk diperoleh. Pada penelitian sebelumnya telah diketahui berbagai parameter yang dapat diamati dan diukur dari hasil konversi yaitu pH, Do, kandungan N, P dan K. Pada berbagai kajian kandungan dan parameter tersebut

merupakan sisa sayur dan buah. Residu dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Sedangkan likuid *eco-enzyme* itu sendiri, dapat dimanfaatkan sebagai:

1. Pembersih lantai, sangat efektif untuk membersihkan lantai kamar.
2. Disinfektan, dapat digunakan sebagai antibakteri di bak mandi.
3. Insektisida, digunakan untuk membasmi serangga (dengan mencampurkan ezim dengan air dan digunakan dalam bentuk *spray*).
4. Cairan pembersih di selokan, terutama selokan kecil sebagai saluran pembuangan air kotor.

Pembuatan enzim ini juga memberikan dampak yang luas bagi lingkungan secara global maupun ditinjau dari segi ekonomi. Ditinjau manfaat bagi lingkungan, selama proses fermentasi enzim berlangsung, dihasilkan gas O₃ yang merupakan gas yang dikenal dengan sebutan ozon. Dan juga kandungan Enzyme itu sendiri, Lipase, Tripsin, Amilase yang Mampu membunuh/mencegah Patogen. Selain itu juga dihasilkan NO₃ (Nitrat) dan CO₃ (Karbon trioksida) yang dibutuhkan oleh tanah sebagai nutrisi. Dari segi ekonomi, pembuatan enzim dapat mengurangi pengeluaran untuk membeli cairan pembersih lantai ataupun pembasmi serangga.

III.3. Limbah Organik Buah

Salah satu potensi yang bisa dilihat dari limbah buah-buahan adalah sebagai pupuk cair organik karena limbah buah-buahan itu sendiri memiliki kandungan Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Vitamin, Kalsium (Ca), Zat besi (Fe), Natrium (Na), Magnesium

(Mg) dan lain sebagainya. Kandungan yang ada pada limbah buah-buahan itu sendiri sangat berguna bagi kesuburan tanah, sehingga ada potensi dijadikan sebagai pupuk organik cair maupun mikro organisme lokal. Pupuk organik cair adalah pupuk organik yang mengandalkan organisme lokal. Pupuk organik cair juga sering disebut juga mikro organisme lokal. Pupuk Organik Cair dapat menjadi alternatif lain sebagai usaha dalam melindungi tanaman dari residu kimia yang selama ini digunakan oleh masyarakat untuk menyuburkan tanaman dengan mengaplikasikan pupuk berbahan baku dari proses kimia.

III.4. Limbah Organik Sayuran

Limbah sayuran pasar merupakan bahan sisa yang dibuang dari kegiatan konsumsi dan perdagangan produk sayur mayor di sektor rumah tangga dan di pasar. Limbah yang terbentuk dan meumpuk dapat menimbulkan aktifitas pengomposan yang melibatkan mikroorganisme, sehingga diharapkan bahwa proses pengomposan akan lebih baik dengan penambahan inokulan dari kultur mikroorganisme. Sayuran umumnya mempunyai kandungan air yang tinggi, juga kandungan karbohidrat, protein, dan lemak. Sayuran tersebut juga mengandung serat, dan vitamin. Sehingga kompos dapat membentuk bahan pupuk yang kaya nutrisi dan memberikan manfaat yang besar bagi tanaman.

METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas PGRI Palembang, Laboratorium Terpadu Universitas PGRI Palembang dan Laboratorium Balai Riset (BARISTAN) Palembang

III.2. Bahan dan Alat

a. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi Bahan untuk pembuatan eco enzyme dan bahan untuk analisa, adapun bahan yang

digunakan untuk pembuatan eco enzyme adalah limbah buah-buahan dan limbah sayuran yang diperoleh di pasar Lemabang dan Pasar Induk Jakabaring Palembang dan bahan pendukung lainnya seperti molase, dan bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisa.

b. Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan eco enzyme yaitu, ember 20 liter, pengaduk kayu, timbangan, pisau pemotong, sarung tangan, dan botol. Alat yang digunakan untuk analisa yaitu pipet Mohr, cawan porselin, labu Erlenmeyer, gelas ukur 150 ml, gelas ukur 100 ml dan 250 ml, tanur, labu Kjeldahl, labu lemak Soxhlet, alat ekstraksi Soxhlet, oven, Chromameter, Texture Analyser, perangkat Kjeldahl, buret, neraca analitik dan timbangan.

c. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 perlakuan dan 3 variasi waktu. Adapun perlakuan tersebut yaitu :

SW 1 : 100% (Buah) dan 0% (Sayur)

SW 2 : 0% (Buah) dan 100% (sayur)

Dengan variasi waktu fermentasi : 3 bulan, 4 bulan dan 8 bulan

III.3. Parameter yang diamati

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi : analisa kimia yaitu : pH, kadar Nitrogen, Posfor dan Kalium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Eco enzyme

Pengujian untuk larutan eco enzyme dari limbah buah dan sayuran ini dilakukan dengan mengambil sampel larutan eco enzyme sebanyak 300 ml dan selanjutnya diperiksa dan dianalisis. Karakteristik sampel

Eco enzim yang disaring dianalisis setelah waktu tercapai. Parameter biokimia seperti pH, kandungan N, P dan K dianalisis sesuai prosedur dalam metode standar.

Adapun perbandingan antara kedua bahan organik yaitu buah-buahan dan sayuran dalam larutan hasil fermentasi seperti pada table dan grafik berikut :

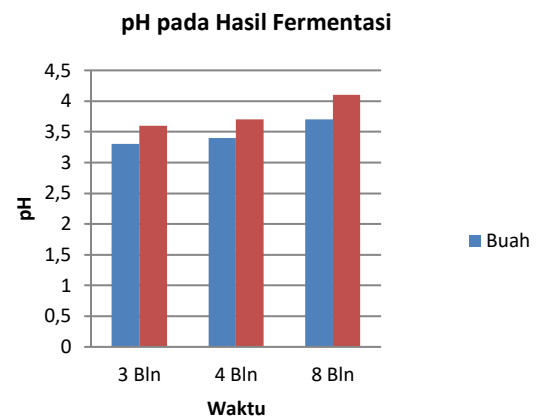
Tabel 1. Parameter Uji larutan Eco enzyme dari Buah dan Sayuran

Parameter	Limbah Buah			Limbah Sayuran		
	3 Bln	4 Bln	8 Bln	3 Bln	4 Bln	8 Bln
pH	3.3	3.4	3.7	3.6	3.7	4.1
N	0.22	0.19	0.15	0.16	0.14	0.12
P	0.018	0.018	0.014	0.015	0.013	0.011
K	0.17	0.17	0.13	0.15	0.14	0.11

Sumber : Hasil Penelitian

Hasil pengujian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa kecenderungan larutan eco enzyme yang dihasilkan dari bahan organik berupa buah menghasilkan parameter kimia bersifat asam dengan nilai pH rendah. Asam organik adalah kunci penting dalam penentuan keasaman. Artinya semakin tinggi kandungan asamorganiknya, semakin rendah nilai pH. Dengan demikian, eco enzim yang memiliki nilai pH rendah dalam penelitian ini sebagai akibat dari kandungan asam organik yang tinggi seperti asam asetat atau asam sitrat (Etienne, A.,2013).

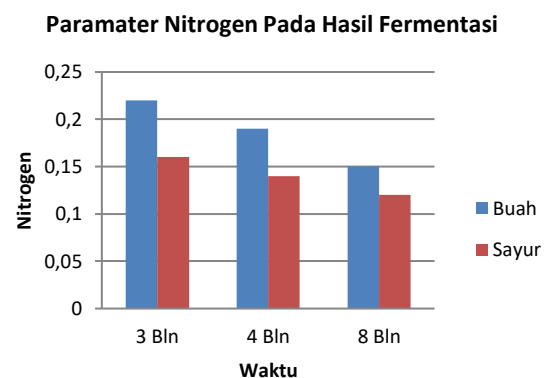
Sebagaimana hasil penelitian untuk limbah organik buah-buahan diperoleh pH 3,3 untuk waktu 3 bulan 3.4 untuk waktu 4 bulan dan 3,7 untuk 8 bulan sedangkan untuk sayuran diperoleh pH 3,6 untuk 3 bulan, 3,7 untuk 4 bulan dan 4,1 untuk 8 bulan. Hal ini bersesuaian dengan pendapat Nazim, F. & Meer yang mengemukakan bahwa kadar pH akan semakin berkurang dengan bertambahnya waktu fermentasi sebagai akibat makin sedikitnya mikroorganisme dan larutan yang semakin homogen (Neny dkk, 2020).



Grafik 1. Parameter pH pada Larutan Hasil Fermentasi Buah dan Sayuran

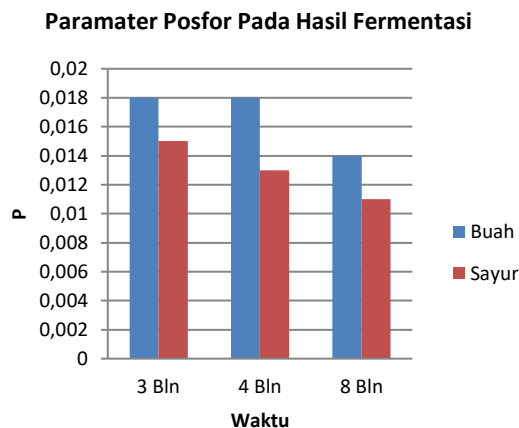
Pada kadar N, P dan K diperoleh hasil berupa tingkat N, P dan K pada limbah buah adalah lebih tinggi dibandingkan dengan sayuran. Hal ini dapat terjadi dikarenakan tingginya kandungan material tersebut pada buah dibandingkan pada sayuran. Disisi lain perbedaan dan semakin lamanya waktu fermentasi tidak begitu berpengaruh akan tetapi cenderung menurun pada hasil fermentasi buah-buahan. Hal ini terjadi karena semakin tingginya mikoriorganisme yang bekerja sehingga dapat menurunkan kadar konsentrasi N, P dan K yang ada pada larutan.

Kandungan Nitrogen (N), untuk hasil fermentasi buah adalah 0.22 untuk 3 bulan, 0,19 untuk 4 bulan dan 0.16 untuk 8 bulan sedangkan pada sayuran adalah sebesar 0.16 untuk 3 bulan, 0,14 untuk 4 bulan dan 0,12 untuk 8 bulan.



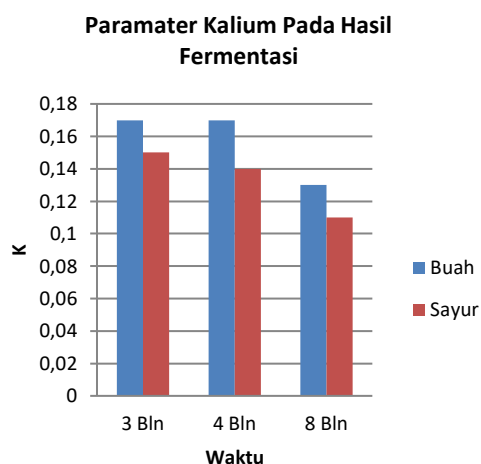
Grafik 2. Parameter N pada Larutan Hasil Fermentasi Buah dan Sayuran

Untuk kandungan Posfor (P) pada hasil fermentasi buah adalah 0.018 untuk 3 bulan, 0,018 untuk 4 bulan dan 0.014 untuk 8 bulan, sedangkan pada sayuran adalah sebesar 0.015 untuk 3 bulan, 0,013 untuk 4 bulan dan 0,011 untuk 8 bulan.



Grafik 3. Parameter P pada Larutan Hasil Fermentasi Buah dan Sayuran

Sedangkan Untuk kandungan Kalium (K) pada hasil fermentasi buah adalah 0.17 untuk 3 bulan, 0,17 untuk 4 bulan dan 0.13 untuk 8 bulan, pada sayuran adalah sebesar 0.15 untuk 3 bulan, 0,14 untuk 4 bulan dan 0,11 untuk 8 bulan.



Grafik 3. Parameter K pada Larutan Hasil Fermentasi Buah dan Sayuran

Selain dari pengaruh bahan organik yang digunakan dan waktu untuk fermentasi faktor lain yang memberikan pengaruh terhadap indikator parameter adalah penggunaan molase dimana nilai parameter akan semakin rendah pada parameter N, P dan K (Arun C., 2015). Hal ini dikarenakan molase adalah zat sisa dari produksi gula yang mengandung mikroorganisme yang aktif.

KESIMPULAN

Hasil fermentasi kedua jenis bahan organik yaitu buah dan sayuran dengan variasi waktu fermentasi menunjukkan larutan yang dihasilkan menjadi bersifat asam dengan pH yang rendah. Disamping itu lama waktu fermentasi dan penggunaan molase berpengaruh terhadap tingkat pH serta kadar N, P dan K yang dihasilkan. Semakin lama waktu fermentasi akan menyebabkan kandungan N, P, dan K cenderung menurun yang pada implikasinya diduga akan menurunkan pula efektifitas penggunaannya pada saat diaplikasikan. Oleh karenanya, untuk lebih jauh dalam memanfaatkan teknologi eco enzyme dipandang perlu untuk mengembangkan penelitian dengan fokus pada pengaplikasian larutan untuk media yang terkait guna mengetahui efektifitas larutan dan kemanfaatannya pada berbagai sektor.

DAFTAR PUSTAKA

- Arun, C. & Sivashanmugam, P. (2015). *Investigation of biocatalytic potential of garbage enzyme and its influence on stabilization of industrial waste activated sludge*. Process Safety and Environmental Protection, 94, 471-478
- Etienne, A., Genard, M., Lobit, P., Mbeguie-Ambeguie, D. & Bugaud, C. (2013) *What controls fleshy fruit acidity? A review of malate and citrate accumulation in fruit cells*. Journal of Experimental Botany, 64(6), 1451-1469

- Eviati & Sulaeman. (2009). *Analisa Kimia Tanah, Tanaman, Air Dan Pupuk*. Bogor : Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- M. Hemalatha and P.Visantini, ((2020). *Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent*. IOP Conf. Series: Materials Sc. and Engineering 716, 1-6
- Nazim, F. & Meera, V. (2013). *Treatment of synthetic greywater using 5% and 10% garbage enzyme solution*. International Journal of Industrial Engineering and Management Science,3(4), 111-117.
- Neny Rochyani, Inka Dahlianah, Rih Laksmi. (2020). Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (Ananas comosus) Dan Pepaya (Carica papaya L.). jurnal Redoks. 2 (2) . 136-140.
- Nisa, Khalimatu Dkk, 2016, Memproduksi Kompos dan Mikro Organisme Lokal. Jakarta: Bibit Publisher.
- Selvakumar, P. & Sivashanmugam, P. (2015). *Optimization of lipase production from organic solid waste by an aerobic digestion and its application in biodiesel production*. Fuel Processing Technology, 165, 2017, 1-8.