

# Eco Enzyme Dalam Mendegradasi Bahan Organik Pada Lindi TPA Antang

Muh. Ahwan Fawwaz<sup>1\*</sup>, Syamsuddin S<sup>2</sup>, Rasman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Makassar

\*Corresponding author:

Info Artikel: Diterima ..bulan...20XX ; Disetujui ...bulan .... 20XX ; Publikasi ...bulan ..20XX \*tidak perlu diisi

---

## ABSTRACT

Leachate from landfills is highly polluted wastewater that can cause problems such as air pollution, soil pollution and also water pollution around the landfill, therefore it is necessary to process and utilise the remaining fruit peels made into eco enzyme which can be useful for reducing waste and as a material for processing leachate. This type of research is a quasy experimental research that aims to determine the ability of eco enzyme in degrading organic matter in leachate, by directly adding eco enzyme to landfill leachate samples. Testing of samples before and after treatment using eco enzyme to reduce organic matter levels, namely BOD and COD levels in leachate by repeating 3 times with variations in residence time of 2 days, 5 days and 10 days. The results showed that there was an effect of the addition of eco enzyme in reducing BOD and COD levels, namely, at a residence time of 2 days there was a decrease in BOD levels with an average decrease of 34%, at a residence time of 5 days an average decrease in BOD and COD levels of 61.6% and 77.1% was obtained, and at a residence time of 10 days the average decrease was 71% and 78%. The conclusion from the results obtained is that the use of eco enzyme is able to degrade organic matter in leachate.

Keywords : Organic Substances; Eco Enzyme

---

## ABSTRAK

Lindi yang berasal dari tempat pembuangan akhir merupakan air limbah yang sangat tercemar yang dapat menyebabkan permasalahan seperti pencemaran udara, pencemaran tanah dan juga pencemaran air di sekitar TPA maka dari itu perlu dilakukan pengolahan dan dengan memanfaatkan sisa kulit buah yang dibuat menjadi eco enzyme yang dapat bermanfaat untuk mengurangi sampah dan sebagai bahan untuk melakukan pengolahan lindi. Jenis penelitian ini merupakan penelitian *quasy eksperimen* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan eco enzyme dalam mendegradasi bahan organik pada lindi, dengan melakukan penambahan langsung eco enzyme pada sampel lindi TPA. Pengujian terhadap sampel sebelum dan setelah perlakuan menggunakan eco enzyme untuk menurunkan kadar bahan organik yakni kadar BOD dan COD pada lindi dengan melakukan pengulangan sebanyak 3 kali dengan variasi waktu tinggal 2 hari, 5 hari dan 10 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh penambahan eco enzyme dalam menurunkan kadar BOD dan COD yaitu, pada waktu tinggal 2 hari terdapat penurunan pada kadar BOD dengan rata-rata penurunan 34%, pada waktu tinggal 5 hari diperoleh rata-rata penurunan pada kadar BOD dan COD sebanyak 61,6% dan 77,1%, dan pada waktu tinggal 10 hari rata-rata penurunan sebanyak 71% dan 78%. Kesimpulan dari hasil yang diperoleh bahwa penggunaan eco enzyme mampu mendegradasi bahan organik pada lindi.

Kata kunci : Bahan Organik; Eco Enzyme

## PENDAHULUAN

Sampah adalah suatu bahan yang tidak berfungsi atau bahan yang tidak lagi digunakan oleh manusia sehingga dibuang, sampah yang dibuang tersebut terdiri dari sampah organik dan anorganik yang berasal dari berbagai tempat seperti pasar-pasar, rumah tangga, dan perkantoran. Sampah yang dibuang di TPA akan menjadi busuk terutama pada sampah basah yang umumnya terdiri dari sampah organik, apalagi negara Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai iklim panas dan kelembaban tinggi. Hal tersebut adalah faktor yang mempercepat terjadinya reaksi kimia, sehingga sampah lebih cepat membusuk dan air hasil pembusukan sampah disebut lindi (*leachate*) (RANGGA, 2022). Lindi yang berasal dari tempat pembuangan akhir (TPA) merupakan air limbah dari proses pembusukan yang sangat tercemar. Komposisi lindi ditentukan oleh proses biologis, kimia, dan fisik dan rezim aliran air

di tempat pembuangan sampah tersebut (Stegmann et al., 2005 dalam Suprihatin et al., 2019). Konsentrasi bahan polutan dan volume lindi dari TPA dipengaruhi oleh jenis dan komposisi sampah, kondisi iklim, serta kondisi tempat pembuangan akhir tersebut. Lindi dari tempat pembuangan akhir umumnya memiliki kandungan bahan organik (COD dan BOD) dan amonium yang tinggi, logam serta berbagai jenis garam anorganik lainnya (Kochany dan Kochany, 2009 dalam Suprihatin et al., 2019). Masalah utama yang timbul dari TPA adalah cairan lindi (*leachate*) yang menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan disekitar lokasi TPA. Sampah TPA yang mengalami proses pembusukan juga dipengaruhi air hujan, curah hujan yang tinggi akan meningkatkan volume lindi dari hasil pembusukan sampah yang ada. Dengan terjadi penguraian secara kimia dan biokimia dapat menimbulkan cairan rembesan dengan kandungan padatan dan kebutuhan oksigen yang tinggi dan bercampur dengan air hujan maka cairan ini disebut lindi (Martono, 1996 dalam Rachmawati, 2023).

Pada umumnya bahwa lindi mengandung beberapa senyawa yaitu organik dan anorganik dimana komponen tersebut dalam air lebih tinggi dari konsentrasi didalam tanah. Selain itu, lindi dinyatakan sebagai sumber utama polusi pada air tanah dan air permukaan. Sekarang ini, pengaruh lindi pada sumber air menjadi perhatian utama karena dampaknya terhadap lingkungan yang sangat signifikan. Sebagai contoh lindi dengan kualitas buruk menyebabkan ekosistem badan air di sekitarnya menjadi ikut tercemar (Akinbile, 2012 dalam Rachmawati, 2023)

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang berada di Kelurahan Antang, Kecamatan Manggala, Kota Makassar dengan luas  $\pm 16$  hektare, merupakan sebuah tempat pembuangan akhir untuk berbagai jenis sampah yang dihasilkan dari wilayah Kota Makassar. Dinas Lingkungan Hidup mencatat, sampah yang masuk ke TPA Antang mencapai 800 ton setiap harinya (Rustam, 2023). Data yang didapatkan dari observasi lapangan ialah pengelolaan sampah di TPA tersebut belum maksimal sehingga mengakibatkan lindi yang dihasilkan dari tumpukan sampah yang ada di lokasi TPA akan langsung mengalir ke lingkungan. Hal tersebut dapat menyebabkan permasalahan seperti pencemaran udara seperti bau busuk disekitar TPA, pencemaran tanah yang dapat mengganggu tumbuhan dan organisme tanah di sekitar TPA, dan juga pencemaran air berupa lindi yang dapat menyebabkan kerusakan pada ekosistem perairan ataupun sumber air di sekitar TPA.

Perlu adanya pengolahan khusus terhadap lindi sebelum dialirkan ke lingkungan, karena adanya pemukiman warga yang berdekatan dengan lokasi dari TPA tersebut. Salah satu cara pengelolaan yang dapat dilakukan yaitu dengan menambahkan eco enzyme untuk menetralkan lindi tersebut. Eco enzyme merupakan cairan serba guna yang dihasilkan dari fermentasi limbah organik (sisa kulit buah dan sayur), gula dan air. Eco enzyme dapat dimanfaatkan juga dalam kehidupan sehari-hari yaitu sebagai pupuk tanaman, sabun, pengharum ruangan, shampo dan juga handsanitizer, eco enzyme adalah larutan yang mengandung multi-enzyme yang terdiri dari protease, amilase dan lipase yang dapat dimanfaatkan dalam pengolahan limbah. Dari apa yang telah dijelaskan diatas alasan penelitian ini perlu dilakukan adalah agar sampah kulit buah yang di buang ke TPA dapat dimanfaatkan menjadi eco enzyme dan digunakan dalam pengelolaan lindi di TPA tersebut dimana pengelolaannya belum maksimal dan didukung dengan adanya penelitian yang serupa.

Berdasarkan penelitian Widyastuti et al (2023) tentang penambahan eco enzyme dari limbah sayur dan buah dengan konsentrasi 10% untuk pengolahan air limbah tahu dengan waktu tinggal 20 hari menghasilkan penurunan Kadar BOD sebesar 79,75%, COD sebesar 41,38% dan TSS sebesar 77,45%. Hal ini menunjukkan bahwa eco enzyme dapat digunakan untuk pengolahan limbah dalam menurunkan kadar BOD dan COD. Penelitian yang dilakukan oleh Hemalatha & Visantini (2020) menemukan bahwa enzyme dari fermentasi limbah buah jeruk mampu dengan waktu tinggal 5 hari mengolah limbah berbasis logam dan mampu menurunkan kadar BOD dari 80 mg/l menjadi 22,3 mg/l, selain itu lumpur yang diolah dengan eco enzyme mampu mendorong pertumbuhan cabai dan lidah buaya. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh (Wikaningrum et al., 2022) pada instalasi IPAL di kawasan industri Jababeka ditemukan bahwa eco enzyme dari tomat dan jeruk dengan waktu tinggal 12 hari mampu menurunkan pH limbah cair dari 6,9 menjadi 4,7. Eco enzyme tomat mampu menurunkan COD, TSS dan VSS masing-masing sebesar 61%, 39% dan 41%, sedangkan eco enzyme jeruk mampu menunjukkan penurunan yang lebih tinggi lagi yaitu 78 %, 45%, dan 46%

Data penelitian Samiksha et al (2020) tentang “Application of Eco-Enzyme for Domestic Waste Water Treatment” menunjukkan bahwa eco enzyme dari sisa sayuran dengan konsentrasi sebanyak 5% dengan waktu tinggal 15 hari, kadar BOD di dalam air limbah domestik menurun yang dimana awalnya 196 mg/l menjadi 118 mg/l pada hari ketiga dan menurun lagi menjadi 74,2 mg/l pada hari kelima

begitu pula dengan parameter COD yang menurun dari 416 mg/l menjadi 386 mg/l pada hari ketiga dan menurun lagi menjadi 228 mg/l pada hari kelima. Data hasil uji pendahuluan yang dilakukan di laboratorium air kampus jurusan kesehatan lingkungan pada januari 2024 dengan penambahan eco enzyme dari kulit buah nanas, mangga, semangka pisang dan jeruk dengan dosis 10% pada lindi TPA Antang dengan waktu tinggal 5 hari dapat menurunkan kadar BOD dari 2.649 mg/l menjadi 1.070 mg/l dan COD dari 400.000 mg/l menjadi 240.000 mg/l. Berdasarkan hasil yang diperoleh kadar BOD dan COD pada lindi yang diperiksa melebihi baku mutu yang telah di tentukan dalam Permen LHK NO.59.

## MATERI DAN METODE

Jenis penelitian yang akan di gunakan merupakan jenis penelitian eksperimen kuasi dengan rancangan One Group Pre-Post Test Design. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di TPA Kelurahan Antang Kecamatan Manggala Kota Makassar dan pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Kampus Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar dan pemeriksaan BOD dan COD Dilakukan Di Laboratorium Air Jurusan Kesehatan Lingkungan. Sampel pada penelitian ini adalah lindi yang ada di TPA antang sebanyak 10 liter. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah Grab Sampel (teknik pengambilan sampel secara acak tanpa ada penyeleksian khusus) yang diambil langsung dari sumber lindi. Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan secara manual dan dengan bantuan komputerisasi kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan dinarasikan.

## HASIL

Pengambilan sampel lindi dilakukan di TPA Antang, Kelurahan Antang Kecamatan Manggala, Kota Makassar. Dan eco enzyme yang digunakan dibuat dengan bahan dasar kulit buah nanas, mangga, jeruk, pisang dan semangka yang memiliki pH 2,32 yang menunjukkan eco enzyme yang digunakan memiliki karakteristik asam dimana pH < 4. Serta pemeriksaan kadar BOD dan COD dilakukan sebelum dan setelah penambahan eco enzyme, dan sesuai dengan penelitian yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut :

### Penggunaan Waktu Tinggal 2 Hari

Tabel 1. Pemeriksaan Kadar BOD dan COD dengan Eco Enzyme Dosis 10% dan Waktu Tinggal 2 Hari

Replikasi	pH		Suhu (°C)		BOD (mg/l)		COD (mg/l)	
	Awal	2 Hari	Awal	2 Hari	Awal	2 Hari	Awal	2 hari
<b>Kontrol</b>	7,46	7,64	29,3	29,5	1145,4	996	2680	2680
<b>I</b>	7,46	7,24	29,3	29,5	1145,4	846,6	2680	2680
<b>II</b>	7,46	7,26	29,3	29,5	1145,4	697,2	2680	2680
<b>III</b>	7,46	7,23	29,3	29,5	1145,4	722,1	2680	2680
<b>Rata-rata</b>	<b>7,46</b>	<b>7,24</b>	<b>29,3</b>	<b>29,5</b>	<b>1145,4</b>	<b>755,3</b>	<b>2680</b>	<b>2680</b>

Sumber : *Data Primer, 2024*

Tabel 1 menunjukkan hasil pemeriksaan setelah penambahan eco enzyme dengan waktu tinggal 2 hari rata-rata pH yaitu 7,24 dan kadar BOD menunjukkan rata-rata penurunan yaitu 755,3 mg/l (34%) dan tidak ada penurunan pada kadar COD. Dan kontrol tanpa penambahan eco enzyme menunjukkan penurunan kadar BOD yaitu 996 mg/l (13%).

### Penggunaan Waktu Tinggal 5 Hari

Tabel 2. Pemeriksaan Kadar BOD dan COD dengan Eco Enzyme Dosis 10% dan Waktu Tinggal 5 Hari

Replikasi	pH		Suhu (°C)		BOD (mg/l)		COD (mg/l)	
	Awal	5 Hari	Awal	5 Hari	Awal	5 Hari	Awal	5 hari
<b>Kontrol</b>	7,46	7,91	29,3	29,2	1145,4	622,5	2680	920
<b>I</b>	7,46	7,56	29,3	29,2	1145,4	473,1	2680	680
<b>II</b>	7,46	7,65	29,3	29,2	1145,4	423,3	2680	560
<b>III</b>	7,46	7,52	29,3	29,2	1145,4	423,3	2680	600
<b>Rata-rata</b>	<b>7,46</b>	<b>7,57</b>	<b>29,33</b>	<b>29,2</b>	<b>1145,4</b>	<b>439,3</b>	<b>2680</b>	<b>613,3</b>

Sumber : *Data Primer*, 2024

Tabel 2 menunjukkan hasil pemeriksaan rata-rata pH yaitu 7,57. Kadar BOD menunjukkan rata-rata penurunan yaitu 439,3 mg/l (61,1%) dan kadar COD menunjukkan rata-rata penurunan yaitu 613,3 mg/l (77,1%). Dan kontrol tanpa penambahan eco enzyme menunjukkan penurunan kadar BOD yaitu 622,5 mg/l (45,6%) dan COD yaitu 920 mg/l (65,6%).

### Penggunaan Waktu Tinggal 10 Hari

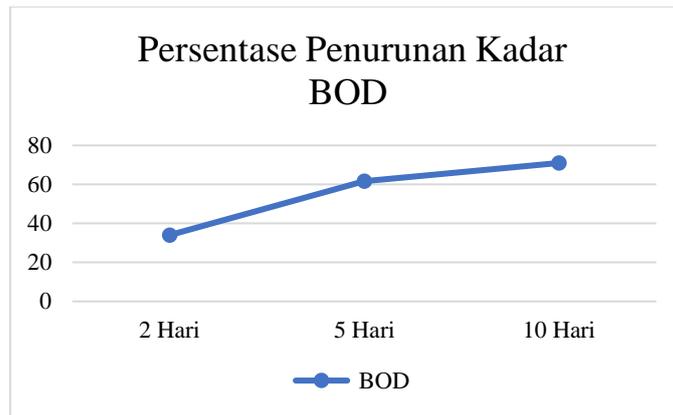
Tabel 3.

Pemeriksaan Kadar BOD dan COD dengan Eco Enzyme Dosis 10% dan Waktu Tinggal 10 Hari

Replikasi	pH		Suhu (°C)		BOD (mg/l)		COD (mg/l)	
	Awal	10 Hari	Awal	10 Hari	Awal	10 Hari	Awal	10 Hari
<b>Kontrol</b>	7,46	8,38	29,3	29,1	1145,4	498	2680	880
<b>I</b>	7,46	8,08	29,3	29,1	1145,4	348,6	2680	640
<b>II</b>	7,46	8,10	29,3	29,1	1145,4	298,8	2680	520
<b>III</b>	7,46	8,04	29,3	29,1	1145,4	348,6	2680	560
<b>Rata-rata</b>	<b>7,46</b>	<b>8,07</b>	<b>29,3</b>	<b>29,1</b>	<b>1145,4</b>	<b>332</b>	<b>2680</b>	<b>573,3</b>

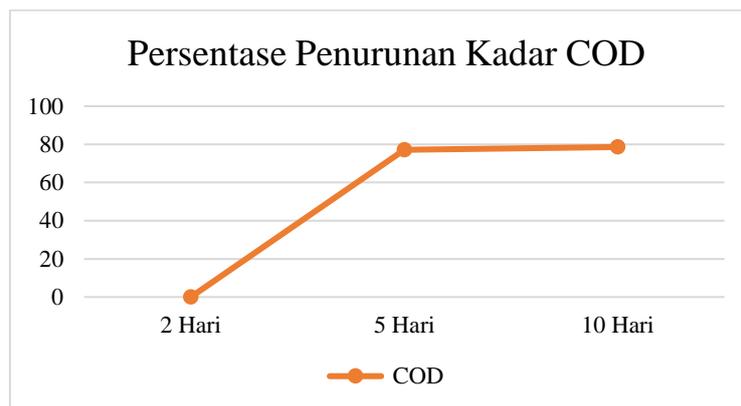
Sumber : *Data Primer*, 2024

Tabel 3 menunjukkan hasil pemeriksaan rata-rata pH yaitu 8,07. Kadar BOD menunjukkan rata-rata penurunan yaitu 332 mg/l (71%) dan kadar COD menunjukkan rata-rata penurunan yaitu 573,3 mg/l (78,6%). Dan kontrol tanpa penambahan eco enzyme menunjukkan penurunan kadar BOD yaitu 498 mg/l (56,5%) dan COD yaitu 880 mg/l (67,1%).



Grafik 1. Persentase penurunan kadar BOD setelah menambahkan eco enzyme dosis 10% dengan variasi waktu tinggal 2 hari, 5 hari, 10 hari

Grafik 1 diatas menunjukkan persentase rata-rata penurunan kadar BOD pada lindi setelah penambahan eco enzyme dengan variasi waktu tinggal yang berbeda. Dimana hasil persentase penurunan kadar BOD setelah penambahan eco enzyme pada waktu tinggal 2 hari menunjukkan persentase penurunan sebesar 34%, waktu tinggal 5 hari menunjukkan penurunan 61,6%, sedangkan waktu tinggal 10 hari menunjukkan persentase penurunan sebesar 71%.



Grafik 2. Persentase penurunan kadar COD setelah menambahkan eco enzyme dosis 10% dengan variasi waktu tinggal 2 hari, 5 hari, 10 hari

Grafik 2 diatas menunjukkan persentase rata-rata penurunan kadar COD pada lindi setelah penambahan eco enzyme dengan variasi waktu tinggal yang berbeda. Dimana hasil persentase penurunan kadar COD setelah penambahan eco enzyme pada waktu tinggal 2 hari menunjukkan persentase penurunan sebesar 0%, waktu tinggal 5 hari menunjukkan penurunan 77,1%, sedangkan waktu tinggal 10 hari menunjukkan persentase penurunan sebesar 78,6%.

## PEMBAHASAN

### Penggunaan Waktu Tinggal 2 Hari

Hasil pemeriksaan setelah penambahan eco enzyme dosis 10 ml dengan waktu tinggal 2 hari, rata-rata pH yaitu 7,24 dan kadar BOD menunjukkan rata-rata penurunan yaitu 755,3 mg/l (34%). Dan kontrol tanpa penambahan eco enzyme menunjukkan penurunan kadar BOD yaitu 996 mg/l (13%). Hasil dari variasi waktu tinggal 2 hari mampu menurunkan kadar BOD dan belum mampu menurunkan kadar COD pada sampel lindi. Hal ini terjadi karena pada hari kedua, fase pertumbuhan mikroorganismenya baru memasuki fase log dimana mikroorganismenya yang telah beradaptasi dengan lindi mulai

berkembang biak dan mengalami peningkatan jumlah secara eksponensial, kondisi pH dan suhu pada sampel lindi juga optimal untuk pertumbuhan mikroorganisme.

Penambahan eco enzyme dengan waktu tinggal 2 hari mendapatkan hasil penurunan kadar BOD sebesar 34% hal ini menunjukkan penurunan yang lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan eco enzyme yang penurunannya hanya sebesar 13%. Eco enzyme memiliki kandungan enzim protease, lipase dan amilase yang berfungsi mempercepat penguraian protein, lemak dan karbohidrat yang terkandung dalam limbah dan sebagai makanan untuk mikroorganisme. Hal ini sejalan dengan penilitan Hemalatha & Visantini (2020) yang menunjukkan penggunaan enzim dari fermentasi limbah buah jeruk untuk mengolah limbah berbasis logam mampu menurunkan kadar BOD sebesar 72,1% serta lumpur yang diolah dengan eco enzyme mampu mendorong pertumbuhan cabai dan lidah buaya.

### **Penggunaan Waktu Tinggal 5 Hari**

Hasil pemeriksaan setelah penambahan eco enzyme dosis 10 ml dengan waktu tinggal 5 hari, rata-rata pH yaitu 7,57. Kadar BOD menunjukkan rata-rata penurunan yaitu 439,3 mg/l (61,1%) dan kadar COD menunjukkan rata-rata penurunan yaitu 613,3 mg/l (77,1%). Dan kontrol tanpa penambahan eco enzyme menunjukkan penurunan kadar BOD yaitu 622,5 mg/l (45,6%) dan COD yaitu 920 mg/l (65,6%). Hasil dari variasi waktu tinggal 5 hari menunjukkan bahwa eco enzyme mampu menurunkan kadar BOD dan mampu menurunkan kadar COD pada sampel lindi. Dibandingkan dengan waktu tinggal 2 hari besar penurunan kadar BOD dan COD pada waktu tinggal 5 hari lebih tinggi, hal ini terjadi karena pada hari ke lima, fase pertumbuhan mikroorganisme telah pada fase stasioner dimana mikroorganisme telah mengalami peningkatan jumlah dan terjadi keseimbangan antara jumlah mikroorganisme yang hidup dan jumlah yang mati dan dengan penambahan eco enzyme yang memiliki kandungan enzim protease, lipase dan amilase yang berfungsi mempercepat penguraian protein, lemak dan karbohidrat yang terkandung dalam limbah dan sebagai makanan untuk mikroorganisme. pH dan suhu pada sampel juga masih menunjukkan kondisi optimal untuk pertumbuhan mikroorganisme.

Penambahan eco enzyme dengan waktu tinggal 5 hari mendapatkan hasil penurunan kadar BOD sebesar 61,1% dan COD sebesar 77,1% hal ini menunjukkan penurunan yang lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan eco enzyme yang penuruna BODnya sebesar 45,6% dan COD sebesar 65,6%. Hal ini sejalan dengan penelitian Widyastuti et al (2023) yang menunjukkan penambahan eco enzyme dari limbah sayur dan buah untuk pengolahan air limbah tahu menghasilkan penurunan kadar BOD sebesar 79,75% dan COD sebesar 41,38%. Hal ini menunjukkan bahwa eco enzyme dapat digunakan untuk pengolahan limbah cair dalam menurunkan kadar BOD dan COD.

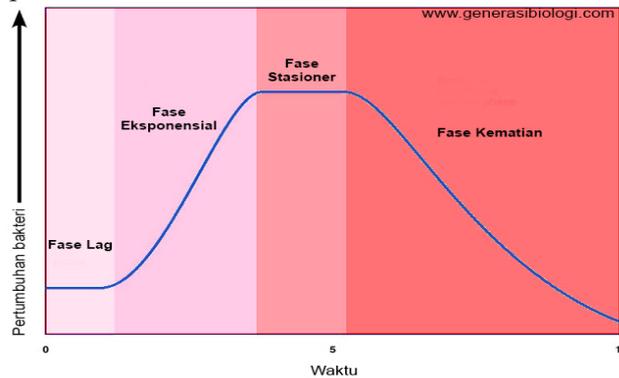
### **Penggunaan Waktu Tinggal 10 Hari**

Hasil pemeriksaan setelah penambahan eco enzyme dosis 10 ml dengan waktu tinggal 10 hari, rata-rata pH yaitu 8,07. Kadar BOD menunjukkan rata-rata penurunan yaitu 332 mg/l (71%) dan kadar COD menunjukkan rata-rata penurunan yaitu 573,3 mg/l (78,6%). Dan kontrol tanpa penambahan eco enzyme menunjukkan penurunan kadar BOD yaitu 498 mg/l (56,5%) dan COD yaitu 880 mg/l (67,1%). Hasil dari variasi waktu tinggal 10 hari menunjukkan bahwa eco enzyme mampu menurunkan kadar BOD dan mampu menurunkan kadar COD pada sampel lindi. Dibandingkan dengan waktu tinggal 5 hari, perbedaan besar penurunan kadar BOD dan COD pada waktu tinggal 10 hari tidak terlalu jauh, hal ini terjadi karena setelah hari ke lima, fase pertumbuhan mikroorganisme telah masuk pada fase kematian dimana mikroorganisme yang mati mengalami peningkatan jumlah dibanding jumlah mikroorganisme yang hidup, meskipun kondisi pH dan suhu pada sampel juga masih mendukung untuk pertumbuhan mikroorganisme.

Penambahan eco enzyme dengan waktu tinggal 10 hari mendapatkan hasil penurunan kadar BOD sebesar 71% dan COD sebesar 78,6% hal ini menunjukkan penurunan yang lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan eco enzyme yang penuruna BODnya sebesar 56,5% dan COD sebesar 67,1%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wikaningrum et al (2022) pada instalasi IPAL di kawasan industri jababeka diperoleh bahwa eco enzyme dari tomat mampu menurunkan

kadar COD sebesar 61% dan eco enzyme dari jeruk mampu menurunkan kadar COD sebesar 78%. Dan berdasarkan penelitian Samiksha et al (2020) menunjukkan bahwa eco enzyme dari sisa sayuran untuk air limbah domestik, kadar BOD menurun sebanyak 62,1% dan COD sebanyak 45,1%.

Hasil persentase kadar BOD dan COD setelah proses pengolahan pada lindi TPA dengan menambahkan eco enzyme, persentase penurunan tertinggi ada pada waktu tinggal 10 hari dan untuk persentase penurunan terendah ada pada waktu tinggal 2 hari. Pertumbuhan Mikroorganisme pada pengolahan limbah merupakan hal yang penting karena mikroorganisme yang berfungsi untuk mengurai bahan organik pada limbah cair.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Mikroorganisme

Adanya perbedaan jumlah penurunan kadar BOD dan COD pada penggunaan waktu tinggal yang berbeda dipengaruhi oleh pertumbuhan mikroorganisme dan berdasarkan grafik pertumbuhan mikroorganisme di atas menunjukkan waktu tinggal 2 hari berada di antara fase lag dan fase eksponensial dimana mikroorganisme telah selesai beradaptasi dengan lingkungannya dan baru akan memperbanyak jumlah, hal ini menyebabkan penurunan kadar BOD dan COD pada lindi masih rendah. Sedangkan waktu tinggal 5 hari berada pada fase stasioner dimana mikroorganisme berada pada titik dengan jumlah tertinggi dan menunjukkan penurunan yang lebih tinggi dibandingkan waktu tinggal 2 hari. Dan pada waktu tinggal 10 hari yang berada pada fase kematian menunjukkan penurunan paling tinggi namun tidak terlalu jauh dengan waktu tinggal 5 hari, hal ini terjadi karena jumlah mikroorganisme yang mengurai bahan organik mulai berkurang karena jumlah yang mati lebih tinggi dibandingkan yang bertambah.

Jika ditinjau dari standar baku mutu yang dipersyaratkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Kehutanan RI No.59 tahun 2016 tentang baku mutu lindi, kadar maksimum BOD sebesar 150 mg/l dan COD sebesar 300 mg/l. maka pada dasarnya kualitas sampel lindi masih belum memenuhi syarat. Namun esensi dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan variasi waktu tinggal eco enzyme dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada lindi TPA.

## SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan: 1). Penambahan eco enzyme pada lindi dengan variasi waktu tinggal 2 hari mampu untuk menurunkan kadar BOD sebesar 34%. 2). Penambahan eco enzyme pada lindi dengan variasi waktu tinggal 5 hari mampu untuk menurunkan kadar BOD sebesar 61,6% dan COD sebesar 77,1%. Dan 3). Penambahan eco enzyme pada lindi dengan variasi waktu tinggal 10 hari mampu untuk menurunkan kadar BOD sebesar 71% dan COD sebesar 78%. Disarankan pengelola TPA sebaiknya melakukan pengolahan pada lindi agar tidak mencemari lingkungan. Beberapa metode pengolahan limbah cair seperti filtrasi, elektrokoagulasi, biofilm dan salah satunya menggunakan eco enzyme.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fahmi.As, M. (2021). *Pemanfaatan limbah plastik menjadi hoss biofilter untuk menurunkan kadar bod pada limbah cair rumah tangga*. 22.
- Fitrayanto, G. (2021). *Kemampuan Ampas Kopi Di Karbonisasi Dantidak Di Karbonisasi Dalam Menurunkan Cadmium (Cd) Pada Air Lindi*.
- Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-00A899X/716/1/012016%0D>
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik. (2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.59/Menlhk/Setjen/Kum.1/7/2016 Tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah. *Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan, Menimbang*, 1–12. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/168713/permen-lhk-no-59-tahun-2016>
- Nur, S. (2021). *Penambahan Air Kelapa (Cocos Nucifera L) Dan Air Lindi (Leachate) Sebagai Aktivator Pembuatan Kompos*. 23–24.
- Rachmawati, D. P. (2023). *Karakteristik Air Lindi Tempat Pemrosesan Akhir (Tpa) Bonto Ramba Kabupaten Maros* [Universitas Hasanuddin]. [http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/26016/2/D131181001\\_skripsi\\_31-01-2023\\_1-2.pdf](http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/26016/2/D131181001_skripsi_31-01-2023_1-2.pdf)
- RANGGA, S. R. (2022). *Pemodelan Penyebaran Kontaminan Lindi Di Sekitar Tpa Tamangapa Dengan Menggunakan Metode Numerik* [Universitas Hasanuddin]. [http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/23038/2/D12115305\\_skripsi\\_15-08-2022\\_1-2.pdf](http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/23038/2/D12115305_skripsi_15-08-2022_1-2.pdf)
- Rima, G., Nurmawati, N., Anggoronadhi, D., & Destyariani, L. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme sebagai Alternatif Desinfektan Alami di Masa Pandemi Covid-19 bagi Warga Km.15 Kelurahan Karang Joang. *Jurnal Pusat Pengabdian Kepada Masyarakat*, 67–73. <https://ojs.ummetro.ac.id/index.php/sinarsangsurya/article/view/%0A1505/980>
- Rustam, R. (2023). *Melihat Sampah Kian Menggunung di TPA Antang, Over Kapasitas-Tak Diolah*. <https://www.detik.com/sulsel/berita/d-6607795/melihat-sampah-kian-menggunung-di-tpa-antang-over-kapasitas-tak-diolah#:~>
- Said, N. (2017). *Teknologi Pengolahan Air Limbah Teori dan Aplikasi*. Jakarta. Erlangga.
- Samiksha, I., Kerkar, S., & Sipil, D. T. (2020). *Penerapan Eco-Enzyme untuk Pengolahan Air Limbah Domestik Penerapan Eco-Enzyme untuk Limbah Domestik Pengolahan air*. *April*, 8–11. <https://doi.org/10.35291/2454-9150.2020.0075>
- Situmorang, M. (2022). *Kimia Lingkungan (1st Ed.)*. PT Rajagrafindo Persada.
- Sumarta, M. F. (2022). Kombinasi Fitoremediasi Melati Air (*Echinodorus Palaefolius*) Dan Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar Bod Dan Tss Air Limbah Domestik. 24–26.
- Suprihatin, Yani, M., & Ratnasari, D. (2019). Penyisihan Polutan Dari Air Lindi Tempat Pembuangan Sampah Dengan Metode Presipitasi Struvite: Pengaruh Dosis Presipitan Dan Ph. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 29(2), 205–212. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2019.29.2.205>
- Widyastuti, S., Sutrisno, J., Wiyarno, Y., Gunawan, W., & Nurhayati, I. (2023). Eco enzim untuk pengolahan air limbah tahu. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 21(02), 51–59. <https://doi.org/10.36456/waktu.v21i02.7260>
- Wikaningrum, T., Hakiki, R., Astuti, M. P., Ismail, Y., & Sidjabat, F. M. (2022). The Eco Enzyme Application on Industrial Waste Activated Sludge Degradation. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 115–133. <https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v5i2.13535%0A>

## **SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Muh. Ahwan Fawwaz  
NIM/NIP : PO714221201061  
Tempat/Tanggal Lahir : Limbung, 19 juni 2003  
Fakultas/Universitas : Kesehatan Lingkungan/Poltekkes Kemenkes Makassar  
Alamat Rumah : Timpoppo, Kel. Mataallo, Kec. Bajeng, Kab. Gowa

adalah benar hasil karya saya sendiri. Saya menyatakan bahwa:

1. Karya ilmiah ini tidak mengandung materi yang telah dipublikasikan oleh orang lain sebagai karya saya sendiri.
2. Karya ilmiah ini tidak mengandung sebagian atau seluruh karya orang lain yang telah saya ambil dan saya nyatakan sebagai karya saya sendiri.
3. Semua sumber referensi yang saya gunakan dalam karya ilmiah ini telah saya akui dan saya sebutkan dengan benar sesuai dengan kaidah ilmiah yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari siapapun. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Makassar, (02) (September) (2024)

Yang menyatakan,

Materai 10000

Muh. Ahwan Fawwaz

NIM/NIP. PO714221201061