



Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Domestik Dari Dapur Secara Aerob Menggunakan Eco - Enzyme

Ananda Emelia Yusuf^a, Siti Nurul Khotimah^{a, *}, Rizka Mayasari^a, Miftahul Djana^a

^aTeknik Lingkungan Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Kota Bandar Lampung, 35141

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel:
Diterima 10 April 2025
Diterbitkan 24 Juni 2025

Kata kunci:
Limbah cair dapur
Eco - Enzyme
Aerob
Pencemaran air

ABSTRAK

Limbah cair domestik yang berasal dari aktivitas rumah tangga, terutama dari dapur, merupakan sumber pencemaran air yang erat kaitannya dengan permasalahan sanitasi. Salah satu pendekatan ramah lingkungan dalam pengolahannya adalah penggunaan *eco-enzyme* (EE). Penelitian ini menggunakan EE yang telah dilarutkan dengan aquades menggunakan perbandingan 1:100 dan diuji pada limbah cair dapur dengan parameter BOD, COD, TSS, Minyak Lemak, dan pH. EE yang digunakan merupakan hasil dari fermentasi dari kulit nanas dan jeruk, dengan rasio air:organik:gula merah 10:3:1. Pengujian dilakukan dengan mencampurkan EE ke dalam limbah cair pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% dari total limbah cair, dan didiamkan selama 10 hari secara aerob, baik dengan aerator maupun tanpa aerator. Hasil penelitian tanpa aerator, penurunan TSS sebesar 7,6% terjadi pada sampel AE2, sedangkan penurunan minyak lemak sebesar 70% tercatat pada sampel AE3, namun BOD dan COD justru meningkat. Sedangkan, hasil penelitian dengan aerator dimana minyak dan lemak juga menurun hingga 60%, namun BOD, COD, dan TSS tidak menunjukkan penurunan yang berarti, bahkan cenderung meningkat, kemungkinan akibat aerasi yang tidak optimal.

1. Pendahuluan

Limbah cair domestik merupakan salah satu penyumbang pencemaran lingkungan yang berasal dari aktivitas rumah tangga, khususnya kegiatan di dapur. Limbah ini mengandung berbagai kontaminan seperti bahan organik, patogen, dan senyawa kimia berbahaya yang, jika tidak diolah dengan tepat, dapat mencemari badan air dan membahayakan kesehatan masyarakat. Permasalahan ini menjadi perhatian dalam pengelolaan sanitasi lingkungan karena limbah cair yang langsung dibuang tanpa pengolahan berpotensi menurunkan kualitas air dan menyebabkan degradasi lingkungan (Anita Rahmawati, 2022).

EE merupakan cairan hasil fermentasi limbah dapur organik seperti kulit buah dan sayuran, dengan tambahan gula (gula merah, gula coklat, atau gula tebu) dan air, yang difermentasi selama minimal 90 hari. Hasil fermentasi ini mengandung enzim seperti protease, lipase, dan amilase yang mampu mempercepat proses degradasi senyawa organik dalam limbah cair (Sri Widyastuti, 2023). Selain efektif dalam menguraikan zat pencemar, EE juga memiliki aroma fermentasi khas yang

menandakan keberhasilan proses biologis (Deepak, dkk dalam Siska Alicia Farma, 2021)..

Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas EE dalam menurunkan parameter pencemar seperti BOD, COD, TSS, deterjen, serta kandungan minyak dan lemak dalam limbah cair. Misalnya, pada penelitian (Sri Widyastuti, 2023) penggunaan EE dalam pengolahan limbah tahu dapat menurunkan kadar BOD hingga 79,75%, COD sebesar 41,38%, dan TSS sebanyak 77,45%. Pada limbah dapur rumah sakit, EE terbukti mampu mengatasi bau dan mengurangi beban pencemar (Ida Ayu dkk., 2023). Penambahan EE juga efektif dalam menurunkan kadar deterjen dan lemak dalam limbah cair restoran (Hendrasarie dkk., 2023). Keberhasilan ini menunjukkan bahwa EE dapat menjadi teknologi alternatif dalam pengolahan limbah cair domestik secara biologis.

Selain manfaatnya terhadap kualitas air, EE juga memberikan keuntungan tambahan seperti pengurangan timbunan sampah organik, kemudahan pembuatan di tingkat rumah tangga, dan tidak menghasilkan limbah berbahaya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan kajian berjudul **"Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Domestik dari Dapur Secara**

*Penulis korespondensi.

E-mail: siti.nurul@eng.unila.ac.id

Aerob Menggunakan Eco-Enzyme." Metode ini dipilih karena relatif murah, mudah diterapkan, serta tidak menimbulkan efek samping terhadap lingkungan, sehingga diharapkan mampu menjadi solusi dalam menjaga kualitas air dan lingkungan secara berkelanjutan.

1.1. Landasan teori

• Limbah

Limbah adalah sisa buangan dari kegiatan manusia atau proses produksi yang tidak bernilai dan dapat merusak lingkungan (Martiyah, 2020; Yuli Andriani, 2021). Limbah bisa berupa gas, cair, padat, atau debu, berasal dari rumah tangga, industri, pertanian, dan lain-lain.

Jenis-jenis limbah dapat dikategorikan berdasarkan senyawa, wujud, dan sumbernya (Martiyah, 2020):

1. Berdasarkan Senyawa (Ambia Nurdin, 2020):
 - *Limbah Organik*: berasal dari bahan hayati, mudah terdegradasi secara alami.
 - *Limbah Anorganik*: berasal dari bahan non-hayati, termasuk produk sintetis dan hasil tambang.
 - *Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)*: mengandung bahan beracun dan berbahaya seperti baterai, oli, dan cat.
2. Berdasarkan Wujud (Khairunnisa, 2016):
 - *Limbah Cair*: berwujud cair dan mudah berpindah, contoh air bekas mandi.
 - *Limbah Padat*: berwujud padat dan tidak mudah berpindah, contoh sisa makanan dan kertas.
 - *Limbah Gas*: berbentuk gas atau asap, contoh gas buang kendaraan.
3. Berdasarkan Sumber (Peraturan Gubernur Sul-Sel No.69 Tahun 2010 dalam Tarru, 2016):
 - *Limbah Domestik*: dari rumah tangga dan pemukiman.
 - *Limbah Industri*: dari kegiatan industri.
 - *Limbah Pertanian*: dari kegiatan pertanian.
 - *Limbah Pertambangan*: dari kegiatan pertambangan.

Limbah cair adalah limbah berwujud cair yang terlarut dalam air dan selalu berpindah. Menurut (Suharto, 2012 dikutip dalam Listyaningrum, 2022), limbah cair dibagi menjadi empat kelompok:

1. **Limbah Cair Domestik**: dari rumah tangga, perkantoran, dan perdagangan, seperti greywater dan blackwater.
2. **Limbah Cair Industri**: dari proses industri, misalnya sisa pewarna kain dan air bekas pengolahan makanan.
3. **Rembesan dan Luapan**: limbah yang masuk ke saluran pembuangan melalui rembesan tanah atau luapan permukaan, seperti air dari talang atap dan AC.

Air Hujan (Storm Water): aliran air hujan yang membawa partikel padat atau cair dari permukaan tanah.

Limbah cair domestik dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu greywater dan blackwater. Greywater merupakan limbah cair yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga seperti dapur, mencuci pakaian, dan mandi, dengan produksi yang lebih tinggi. Sedangkan blackwater adalah limbah dari toilet berupa tinja (Siti Nurul Khotimah, 2021). Umumnya, masyarakat membuang limbah greywater langsung ke selokan tanpa pengolahan karena menganggapnya tidak berbahaya bagi lingkungan (Muh. Fajaruddin Natsir, 2021). Untuk mengetahui kadar pencemar dalam limbah cair, diperlukan analisis karakteristik limbah yang

meliputi aspek fisik (suhu, bau, warna, padatan), kimia (BOD, COD, pH, dan DO), serta biologi (keberadaan mikroorganisme) (Rahmah, 2018).

Limbah greywater rumah tangga merupakan penyumbang terbesar limbah cair ke sungai, sekitar 70-75% dari total limbah cair rumah tangga, meskipun dengan konsentrasi polutan yang relatif rendah (Siti Nurul Khotimah, 2021). Dampak pencemaran limbah cair pada badan air meliputi perubahan konsentrasi zat terlarut, perubahan fisik air seperti warna keruh, tertutupnya permukaan air oleh lapisan minyak dan lemak, serta peningkatan kandungan komponen organik dan anorganik (Siagian, 2014 dikutip dalam Yurnalisdel, 2022).

• Eco - enzyme

Eco-enzyme adalah cairan hasil fermentasi limbah organik seperti sisa buah dan sayur dengan gula merah, gula pasir, atau molase, yang pertama kali ditemukan oleh Dr. Rosukon Poompanvong dari Thailand lebih dari 30 tahun lalu (Nazim, 2015 dikutip dalam Dewi, 2021; Ulfia Septiani, 2021). Proses fermentasi menghasilkan gas ozon (O_3), nitrat (NO_3), dan karbonat (CO_3) yang bermanfaat mengurangi karbon dioksida, logam berat, dan polutan di udara, sehingga membantu menurunkan efek rumah kaca dan pemanasan global (Jelita, 2022). Eco-enzyme berwarna coklat gelap dengan aroma asam khas fermentasi dan residunya dapat digunakan sebagai starter fermentasi berikutnya atau sebagai kompos (Septi Presenta Dewi, 2021). Larutan eco-enzyme dapat dimanfaatkan sebagai pembersih lantai, disinfektan, insektisida, dan pembersih selokan yang ramah lingkungan, menjadi alternatif pengganti produk kimia yang berpotensi mencemari lingkungan (Neny Rochyani, 2022).

Setiap jenis kulit buah memiliki kandungan khas yang berbeda; kulit jeruk kaya vitamin C, protein, mineral seperti kalsium, magnesium, dan kalium (Agustin, dkk., 2019 dalam Dawam Suprayogi, 2022). Sedangkan kulit nanas mengandung vitamin C, senyawa flavonoid, tannin, serta enzim bromelin yang berfungsi memutus ikatan protein pada bakteri (Zaina Alviona, 2024). Kombinasi kulit jeruk dan nanas mempercepat reaksi biokimia dalam fermentasi dan menghasilkan enzim lipase, amilase, dan protease yang membantu menguraikan minyak, karbohidrat, dan protein dalam limbah (Safrida, 2023). Sedangkan, kulit buah seperti manggis, durian, salak, dan kelengkeng tidak disarankan karena teksturnya keras dan banyak getas, yang menghambat fermentasi dan berisiko pembusukan (Tris Harni, 2022).

Pembuatan Eco-Enzyme (EE) dilakukan melalui fermentasi limbah kulit buah segar yang dicampur dengan gula dan air dalam perbandingan 3:1:10. Gula, terutama sukrosa, berperan sebagai sumber energi utama bagi mikroorganisme selama fermentasi. Gula merah, yang mengandung sukrosa sekitar 84%, lebih efektif dibanding gula pasir 20% karena mampu menghasilkan volume EE lebih banyak dan bebas residu bahan kimia pemutih (Rumokoi, 1990 dalam Supriyani, 2020). Kualitas EE yang baik ditandai dengan $pH \leq 4$, warna coklat gelap, dan aroma asam segar (Annisa Mardatillah, 2022). EE mengandung enzim dan senyawa yang berfungsi sebagai antijamur, antibakteri, insektisida, serta pembersih, sehingga bermanfaat untuk pertanian, kebersihan, dan pengelolaan limbah secara ramah lingkungan.

2. Metodologi

2.1 Metode pengumpulan data dan sampel

Penelitian ini akan dilaksanakan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan yang berada di Jalan Sam Ratulangi No. 103, Penengahan, Kec. Tanjung Karang Pusat, Kota Bandar Lampung, Lampung, Kode Pos 35112. Waktu pelaksanaan dimulai pada Bulan Desember 2024 sampai dengan selesai.

Metode penelitian dimulai dari pembuatan EE, pengambilan sampel, pengolahan limbah cair dari dapur, pengujian di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan. Pengujian di laboratorium terdiri dari pengujian sampel limbah cair sebelum dan sesudah diolah menggunakan EE. Selanjutnya, langkah terakhir adalah dilakukan analisis data.

Pengambilan sampel limbah cair dilakukan di rumah tangga Jalan Krakatau Raya, Perum Antasari Permai Blok H2, Sukabumi, Bandar Lampung, menggunakan metode grab sampling sesuai SNI 6989.59:2008.

- Pembuatan Eco – Enzyme

Pembuatan Eco-Enzyme (EE) dimulai dengan menyiapkan alat (wadah plastik berpenutup, pisau, timbangan) dan bahan (gula merah/molase, kulit buah nanas dan jeruk, air). Proses pembuatan eco-enzyme dilakukan dengan perbandingan molase, kulit buah, dan air sebesar 1 : 3 : 10. Sebelum memulai, alat dan bahan dibersihkan terlebih dahulu. Sebanyak 10 liter air bersih dituangkan ke dalam wadah plastik, kemudian ditambahkan 1 kg gula merah dan diaduk hingga larut. Setelah itu, sebanyak 3 kg kulit jeruk dan nanas dimasukkan ke dalam larutan tersebut, lalu diaduk hingga merata. Wadah kemudian ditutup rapat untuk memastikan fermentasi berlangsung secara anaerob. Selanjutnya, wadah disimpan di tempat yang sejuk dan memiliki ventilasi baik, serta dijauhkan dari paparan sinar matahari langsung. Larutan didiamkan selama tiga bulan, dan selama proses ini tutup wadah dibuka secara rutin untuk mengeluarkan gas hasil fermentasi. Setelah tiga bulan, larutan eco-enzyme dinyatakan siap untuk dipanen dan dapat disimpan tanpa batas kadaluarsa. Terakhir, larutan disaring untuk memisahkan cairan eco-enzyme dari sisa kulit buah.

Dalam penelitian ini, Eco-Enzyme (EE) terlebih dahulu diencerkan dengan aquades menggunakan perbandingan 1:100 untuk menaikkan pH larutan yang awalnya bersifat asam menuju kondisi yang lebih netral. Sampel limbah cair yang diolah dengan EE dibagi menjadi tiga kelompok. berdasarkan konsentrasi larutan EE yang digunakan, yaitu 5% (AE1), 10% (AE2), dan 15% (AE3). Penelitian dilakukan pada enam sampel, dimana tiga sampel diuji dengan sistem aerob alami (terbuka tanpa aerator) dan tiga sampel lainnya menggunakan aerator untuk menambah kadar oksigen selama proses fermentasi selama 10 hari. Pengujian laboratorium difokuskan pada parameter kualitas limbah cair seperti BOD, COD, TSS, lemak, dan pH.

2.2 Metode analisis

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas penggunaan EE pada sampel limbah cair domestik dapur (AE1, AE2, AE3). Hasil pengujian ini akan dibandingkan dengan pengujian sampel limbah cair tanpa pengolahan dengan EE (AL). Berikut merupakan langkah-langkah dalam pengujian laboratorium untuk sampel AL, AE1, AE2 dan AE3 pada parameter BOD, COD, TSS, Lemak, dan pH.

Pengujian parameter sampel limbah cair domestik yang berasal dari dapur dilakukan untuk mengukur parameter BOD, COD, TSS, Lemak, dan pH. Pengukuran parameter dilakukan sesuai dengan SNI yaitu, BOD (SNI 06- 6989.72:2009), COD (SNI 06-6989.35-2020), TSS (SNI 06-6989.3-2019), Lemak (SNI 06-6989.10-2004), dan pH (SNI 6989.11:2019).

Setelah dilakukan pengolahan selama 10 hari secara aerob dan dilakukan pengujian parameter kualitas limbah cair, selanjutnya dilakukan pencatatan hasil analisis dari penelitian yang dilakukan. Guna untuk mengetahui efektifitas penurunan kadar BOD, COD, TSS, Lemak, dan pH bila dilihat dari konsentrasi larutan EE. Dan juga untuk mengetahui hasil pengujian pada limbah cair sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan.

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Kualitas limbah cair domestik dari dapur

Limbah cair domestik dari dapur, yang berasal dari aktivitas rumah tangga seperti mencuci dan mengolah makanan, merupakan sumber pencemar lingkungan. Untuk mengetahui kualitas limbah sebelum pengolahan, sampel diambil langsung dari sumber dan diuji di laboratorium. Pengambilan sampel bertujuan mengukur parameter BOD, COD, TSS, serta minyak dan lemak sebagai variabel kontrol. Penelitian dilakukan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan dengan pengambilan sampel di rumah tangga Jalan Krakatau Raya, Perum Antasari Permai Blok H2, Bandar Lampung, pada 19 Februari 2025 pukul 10.00 WIB. Data kualitas limbah cair sebelum perlakuan eco-enzyme disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1.
Kualitas Sampel Limbah Cair Sebelum Pengolahan

Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu	Satuan
COD	666,7	300	mg/l
TSS	250	30,0	mg/l
BOD	136	150	mg/l
Minyak dan Lemak	0,80	10	mg/l
pH	5,96	6-9	-

Keadaan limbah cair dari dapur yang diambil pada saat penelitian memiliki suhu normal sekitar 27°C. Limbah cair tersebut diperoleh dari hasil kegiatan memasak di dapur. Limbah cair domestik dari dapur memiliki warna kuning pucat dan terdapat sisa ampas dari hasil masakan yang tidak tersaring seperti gambar berikut.



Gambar 1. Limbah cair domestik dari dapur

Limbah cair domestik juga mengeluarkan bau yang tidak sedap. Selain itu, limbah cair domestik mengandung minyak jelantah (minyak goreng bekas) dan fosfat yang berasal dari sabun ataupun deterjen. Jenis limbah ini merupakan limbah greywater yang dapat memicu terjadinya eutrofikasi pada badan air jika tidak dikelola dengan benar (Rafida Faradila, 2023).

3.2 Karakteristik Eco – Enzyme

Penelitian ini menggunakan eco-enzyme (EE) yang dibuat dari kulit nanas dan jeruk. Kulit buah dipotong kecil agar bakteri

dapat lebih mudah melakukan dekomposisi selama fermentasi. Campuran kulit buah, gula merah, dan air dengan perbandingan 3:1:10 dimasukkan ke dalam wadah tertutup, dihomogenkan, dan disimpan di tempat teduh. Selama fermentasi tiga bulan, gas yang terbentuk secara berkala dikeluarkan untuk mencegah tekanan berlebihan. Setelah fermentasi, cairan EE berwarna coklat dengan aroma manis khas dan siap dipanen. Menurut Jelita (2022), larutan EE tidak memiliki batas kadaluarsa dan kualitasnya semakin baik seiring waktu. Penelitian ini menggunakan EE berumur 1,5 tahun dengan pH 3,26, warna coklat, dan aroma fermentasi khas.



Gambar 2. Hasil Panen Eco – enzyme

3.3 Pengujian Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Domestik Dari Dapur Secara Aerob Menggunakan Eco – enzyme

Limbah cair domestik dari dapur diolah menggunakan Eco-Enzyme (EE) dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% yang telah diencerkan dengan aquades (1:100). Setiap sampel dibuat dengan volume spesifik:

- **5% EE:** 1.425 ml limbah + 75 ml EE
- **10% EE:** 1.350 ml limbah + 150 ml EE
- **15% EE:** 1.275 ml limbah + 225 ml EE

Sampel kemudian didiamkan selama 10 hari dalam dua kondisi aerob:

1. **Tanpa aerator:** 3 sampel (5%, 10%, 15%) dalam botol terbuka.
2. **Dengan aerator:** 3 sampel (5%, 10%, 15%) menggunakan pompa udara untuk meningkatkan oksigen.



Gambar 3. Sampel limbah cair dari dapur dengan perlakuan EE

Pengujian bertujuan mengevaluasi efektivitas EE dalam menurunkan parameter **BOD**, **COD**, **TSS**, **Lemak**, dan mengoptimalkan **pH**. Hasilnya akan menunjukkan perbandingan kinerja EE antara kondisi aerasi dan non-aerasi, serta pengaruh variasi konsentrasi EE terhadap kualitas limbah.

- Hasil uji sampel limbah cair tanpa alat pompa (aerator)

Tabel 2.

Hasil uji limbah cair dengan perlakuan EE secara aerob tanpa aerator

Parameter	Sebelum Pengolahan	Variasi	Setelah Pengolahan Hari ke-10	Satuan
BOD	136	AE ₁	275	mg/l
		AE ₂	213	mg/l

COD	666,7	AE ₃	243	mg/l
		AE ₁	888,9	mg/l
		AE ₂	755,6	mg/l
TSS	250	AE ₃	755,6	mg/l
		AE ₁	313	mg/l
		AE ₂	231	mg/l
Minyak dan Lemak	0,80	AE ₃	240	mg/l
		AE ₁	0,36	mg/l
		AE ₂	0,36	mg/l
pH	5,96	AE ₃	0,24	mg/l
		AE ₁	5,38	-
		AE ₂	5,30	-
		AE ₃	5,35	-

Keterangan:

AE₁ = Konsentrasi 5%

AE₂ = Konsentrasi 10%

AE₃ = Konsentrasi 15%

Berdasarkan tabel, hanya parameter BOD sebelum pengolahan dan Minyak dan Lemak yang berada di bawah ambang baku mutu. BOD sebelum pengolahan tercatat 136 mg/l, sedangkan penurunan Minyak dan Lemak tertinggi terjadi pada konsentrasi AE₃ sebesar 70%. Parameter lain yang diuji dengan pengolahan EE secara aerob tanpa aerator tidak menunjukkan penurunan signifikan terhadap baku mutu, kecuali TSS pada konsentrasi AE₂ yang turun 7,6% dibandingkan sebelum pengolahan.



Gambar 4. Pengolahan Limbah Cair Dapur Menggunakan EE Secara Aerob Tanpa Aerator

- Hasil uji sampel limbah cair dengan alat pompa (Aerator)

Tabel 3.

Hasil uji limbah cair dengan perlakuan EE secara aerob dengan aerator

Parameter	Sebelum Pengolahan	Variasi	Setelah Pengolahan Hari ke-10	Satuan
BOD	136	AE ₁	211	mg/l
		AE ₂	225	mg/l
		AE ₃	219	mg/l
COD	666,7	AE ₁	666,7	mg/l
		AE ₂	755,6	mg/l
		AE ₃	666,7	mg/l
TSS	250	AE ₁	333	mg/l
		AE ₂	335	mg/l
		AE ₃	349	mg/l
Minyak dan Lemak	0,80	AE ₁	0,32	mg/l
		AE ₂	0,32	mg/l
		AE ₃	0,68	mg/l
pH	5,96	AE ₁	5,71	-
		AE ₂	5,40	-
		AE ₃	5,42	-

Keterangan:

AE₁ = Konsentrasi 5%

AE₂ = Konsentrasi 10%

AE₃ = Konsentrasi 15%

Berdasarkan tabel, hanya parameter BOD sebelum pengolahan (136 mg/l) dan Minyak dan Lemak yang berada di bawah ambang baku mutu. Penurunan Minyak dan Lemak tertinggi terjadi pada konsentrasi EE AE₁ dan AE₂, masing-masing sebesar 60%. Parameter lain yang diuji dengan pengolahan limbah cair domestik menggunakan EE secara aerob dengan aerator tidak menunjukkan penurunan signifikan terhadap baku mutu. Nilai COD pada konsentrasi AE₁ dan AE₃ tetap sama dengan sebelum pengolahan, yaitu 666,7 mg/l.

Penggunaan aerator dilakukan dua kali sehari secara kontinu dengan durasi bertahap untuk menghindari pengurangan volume limbah akibat gelembung yang meluap. Pada hari pertama, aerator mampu beroperasi selama 10 detik pada konsentrasi 10% dan 15%, serta 5 detik pada 5%. Durasi penggunaan aerator meningkat hingga 3 menit pada hari kelima, dan mencapai 10 menit dua kali sehari pada hari keenam hingga kesepuluh, menunjukkan respons signifikan limbah cair terhadap aerasi dalam proses pengolahan.

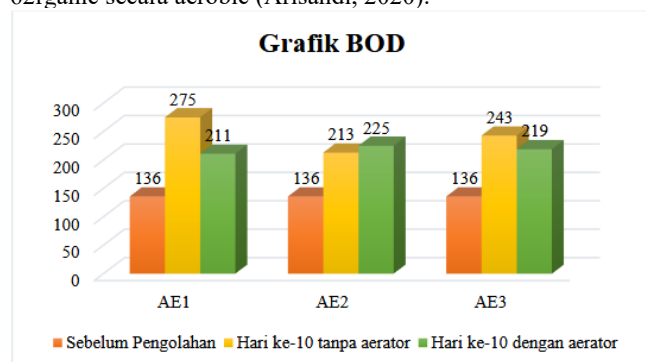


Gambar 5. Pengolahan Limbah Cair Dapur Menggunakan EE Secara Aerob Dengan Aerator

3.4 Hasil pengujian variasi penambahan Eco – enzyme pada limbah cair domestic dari dapur secara aerob pada parameter limbah

- Parameter *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)

Biochemical Oxygen Demand (BOD) merupakan kebutuhan oksigen biologis yang diperlukan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk memecah bahan 62rganic secara aerobik (Arisandi, 2020).

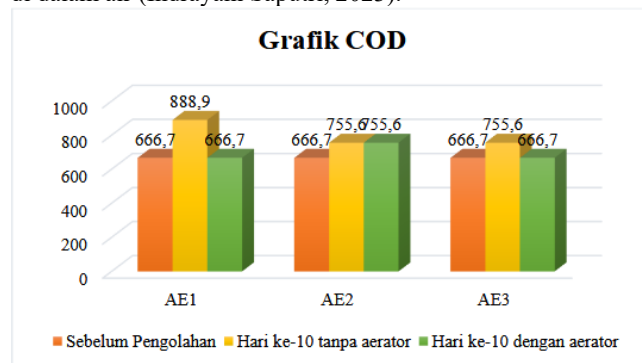


Gambar 6. Grafik nilai BOD

Pengukuran dilakukan pada hari pertama untuk sampel limbah cair tanpa pengolahan dan pada hari ke-10 untuk sampel dengan variasi konsentrasi Eco-Enzyme (EE). Hasil uji laboratorium menunjukkan tidak ada penurunan pada parameter BOD; tetapi terjadi peningkatan, dengan kenaikan tertinggi pada sampel AE1 (5% EE tanpa aerator) dari 136 mg/l menjadi 275 mg/l. Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa penurunan BOD oleh EE memerlukan waktu lebih lama dan konsentrasi optimal agar efektif

- Parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Chemical Oxygen Demand (COD) merupakan jumlah kadar oksigen yang digunakan untuk mendegradasi bahan organik yang terkandung di dalam air melalui proses kimiawi. Tingginya kadar COD menandakan juga tingginya kandungan zat organik di dalam air (Indrayani Saputri, 2023).

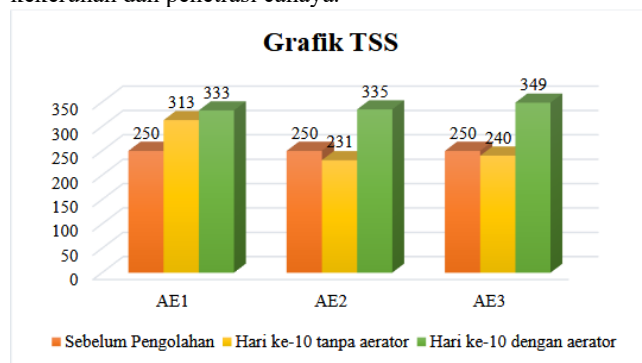


Gambar 7. Grafik nilai COD

Pengukuran dilakukan pada hari pertama untuk sampel limbah cair tanpa pengolahan dan hari ke-10 untuk sampel dengan variasi konsentrasi Eco-Enzyme (EE). Hasil uji laboratorium menunjukkan tidak ada penurunan pada parameter COD; kadar COD pada sampel AE1 dan AE3 dengan aerator tetap sama seperti sebelum pengolahan, yaitu 666,7 mg/l. Sedangkan pada perlakuan lain, kadar COD justru meningkat, dengan peningkatan tertinggi pada sampel AE1 (5% EE tanpa aerator) dari 666,7 mg/l menjadi 888,9 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa dalam waktu 10 hari, EE belum efektif menurunkan COD pada kondisi dan konsentrasi tersebut.

- Parameter *Total Suspended Solid* (TSS)

Total Suspended Solid (TSS) merupakan padatan atau bahan-bahan yang tersuspensi dengan diameter > 1 µm yang ukuran maupun beratnya lebih kecil daripada sedimen lainnya (I Gede Yussupiartha Sas Tangeb, 2023). TSS berperan penting dalam kualitas air maupun limbah cair karena mempengaruhi kekeruhan dan penetrasi cahaya.



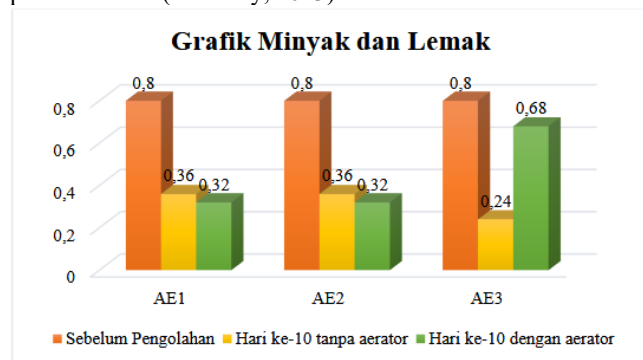
Gambar 8. Grafik nilai TSS

Pengukuran dilakukan pada hari ke-1 (tanpa pengolahan) dan hari ke-10 (dengan variasi konsentrasi Eco-Enzyme/EE). Hasil laboratorium menunjukkan penurunan TSS pada sampel AE2 (231 mg/l) dan AE3 (240 mg/l) tanpa aerator dibandingkan nilai kontrol sebelum pengolahan (250 mg/l). Sebaliknya, sampel dengan aerator mengalami peningkatan TSS. Hal ini disebabkan gelembung udara dari aerator yang, jika

kapasitasnya tidak sesuai dengan volume limbah, menghambat kerja mikroorganisme pengurai. Akibatnya, partikel padat halus tetap tersuspensi dan sulit mengendap, sehingga kadar TSS meningkat (Vincentia Veni, 2024).

- Parameter Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan parameter yang terdiri dari trigliserida campuran yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Minyak memiliki berat jenis lebih kecil dari air, sehingga akan membentuk lapisan tipis di permukaan air (Zamrudly, 2023).

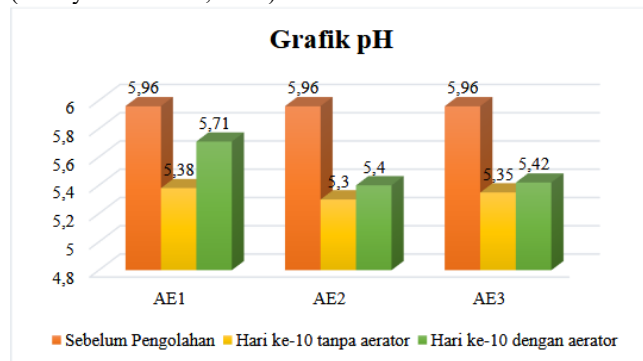


Gambar 9. Grafik nilai minyak dan lemak

Pengukuran dilakukan pada hari ke-1 (tanpa pengolahan) dan hari ke-10 (dengan variasi konsentrasi EE, dengan atau tanpa aerator). Hasil laboratorium menunjukkan bahwa semua sampel, termasuk kontrol dan yang diberi EE, memiliki kadar di bawah ambang batas baku mutu. Limbah cair domestik dapur cenderung mengandung minyak dan lemak lebih rendah dibanding limbah rumah makan karena perbedaan jenis dan skala bahan makanan (Virgian Nur, 2022). Penurunan minyak dan lemak tertinggi terjadi pada sampel AE3 tanpa aerator, yaitu sebesar 0,24 mg/l.

- Parameter *Power of Hydrogen* (pH)

Power of Hydrogen (pH) merupakan ukuran derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan yang menunjukkan konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalamnya dengan skala berkisar antara 1-14. Pada pH 1-7 termasuk kondisi asam, pH 7-14 termasuk kondisi basa, dan pH 7 adalah kondisi netral (Randy Ramadania, 2021).



Gambar 10. Grafik nilai pH

Pengukuran pH dilakukan pada hari ke-1 (sampel tanpa pengolahan) dan hari ke-10 (sampel dengan variasi konsentrasi EE). pH limbah cair sebelum pengolahan adalah 5,96 (bersifat asam), dan setelah 10 hari pada sampel AE1, AE2, dan AE3

tetap sekitar 5,4, dimana pH masih bersifat asam. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan limbah dapur memiliki pH asam (4,2-5,7) (Siti Nurul Khotimah, 2021). Selain itu, EE sendiri bersifat asam karena fermentasi menghasilkan asam organik seperti asam asetat, laktat, dan sitrat, sehingga penggunaannya cenderung mempertahankan atau menambah keasaman larutan limbah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengolahan limbah cair domestik dari dapur menggunakan metode aerob dengan dan tanpa bantuan aerator tidak menunjukkan penurunan yang signifikan pada parameter pencemar seperti BOD, COD, dan pH. Namun demikian, terdapat penurunan pada parameter TSS dan minyak lemak, khususnya pada perlakuan tanpa aerator. Penurunan TSS sebesar 7,6% terjadi pada sampel AE2, sedangkan penurunan minyak lemak sebesar 70% tercatat pada sampel AE3. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan EE tanpa aerator dinilai cukup efektif dalam menurunkan kadar minyak dan lemak dalam limbah cair dapur.

Selain itu, dilakukan pengenceran EE dengan aquades untuk meningkatkan pH agar mendekati netral, di mana pengenceran dengan perbandingan 1:100 berhasil meningkatkan pH EE dari 3,26 menjadi 4,26. Meskipun demikian, pengenceran EE dengan aquades belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap efektivitas pengolahan limbah cair domestik..

Daftar pustaka

- Ambia Nurdin, M. L. (2020). Pengaruh Sampah Organik, Anorganik dan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) terhadap Kesehatan pada Pekerja di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Gampong Jawa Kota Banda Aceh. *Jurnal Aceh Medika*, 113-121.
- Anita Rahmawati*, E. N. (2022). Perencanaan Sistem Lahan Basah Buatan dalam Pengolahan Limbah Cair Domestik Menggunakan Tanaman *Cyperus papyrus*. *Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 164-168.
- Annesa Mardatillah, D. P. (2022). Pembuatan Ecoenzyme sebagai Upaya Pengolahan Limbah Rumah Tangga. *Prosiding SEMNAS BIO*, 418-425.
- Arisandi, T. A. (2020). Analisis BOD (Biological Oxygen Demand) Di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Juvenil*, 558-566.
- Dawam Suprayogi, R. A. (2022). ANALISIS PRODUK ECO ENZYME DARI KULIT BUAH NANAS (*Ananas comosus* L.) DAN JERUK BERASTAGI (*Citrus X sinensis* L.). *REDOKS*, 19-27.
- Dewi, D. M. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme Bersama Komunitas Eco Enzyme Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian Inovasi Lahan Basah Unggul*, 67-76.
- Hendrasarie, B. C. (2023). Penggunaan Eco-enzymes sebagai Suplemen Bakteri Pendegradasi Minyak Lemak dan Chemical Oxygen Demand (COD) pada Air Limbah Restoran. *EnviScience*, 165-176.
- Ida Ayu Putri Genta Widyasari, T. G. (2023). Kegiatan Pembuatan Eco Enzyme untuk Pengelolaan dan Pengolahan Limbah Cair-A pada Instalasi Pengolahan Air Limbah di RSUD Tabanan. *Dharma Sevanam*, 83-96.
- I Gede Yussupiartha Sas Tangeb, S. &. (2023). DINAMIKA TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) BERDASARKAN CITRA

- LANDSAT 8 OLI PADA ALUR PELAYARAN PELABUHAN PATIMBAN, SUBANG, JAWA BARAT. *JURNAL KELAUTAN NASIONAL*, 79-88.
- Indrayani Saputri, F. Y. (2023). Analisa Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) Pada Limbah Cair Disekitar Kawasan Penambangan Batubara Kabupaten Bengkulu Utara. *ORGANISM*, 63-69.
- Jelita, R. (2022). Produksi Eco Enzyme dengan Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga untuk Menjaga Kesehatan Masyarakat di Era New Normal. *Jurnal Maitreyawira*, 28-35.
- Khairunnisa, S. (2016). Pengolahan Limbah Styrofoam Menjadi Produk Fashion. *e- Proceeding of Art & Design*, 253-268.
- Listyaningrum, R. (2022). Analisis Kandungan DO, BOD, COD, TS, TDS, TSS dan Analisis Karakteristik Fisikokimia Limbah Cair Industri Tahu di UMKM Daerah Imogiri Barat Yogyakarta. *Teknologi Industri*.
- Martiyah, R. R. (2020). Penegakkan Hukum Terhadap Pencemaran Limbah Cair. *Jurnal Lex Suprema*, 147-167.
- Neny Rochyani, R. L. (2022). Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nanas (*Ananas comosus*) Dan Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Redoks*, 135-140.
- Rafida Faradila, H. S. (2023). Rekayasa Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Metode Kombinasi Filtrasi Untuk Menurunkan Tingkat Polutan Air. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 342-350.
- Rahmah, L. I. (2018). Nilai Parameter Kadar Pencemar sebagai Penentu Tingkat Efektivitas Tahapan Pengolahan Limbah Cair Industri Batik. *JURNAL REKAYASA PROSES*, 41-50.
- Randy Ramadania, S. S. (2021). Analisis Suhu, Derajat Keasaman (pH), Chemical Oxygen Demand (COD), dan Biologycal Oxygen Demand (BOD) dalam Air Limbah Domestik di Dinas Lingkungan Hidup Sukoharjo. *IJCR-Indonesian Journal of Chemical Research*, 12-22.
- Safrida, S. Z. (2023). Pengaruh Penambahan *Saccharomyces Cerevisiae* Dan *Aspergillus Oryzae* Terhadap Karakteristik Eco-Enzyme Serta Pengaplikasiannya Dalam Pembuatan Sabun Padat Antiseptik. *Jurnal Teknologi*, 20-27.
- Septi Presenta Dewi, S. D. (2021). Pembuatan dan Uji Organoleptik Eco-enzyme dari Kulit Buah. *HUBISINTEK*, 649-657.
- Siska Alicia Farma, D. H. (2021). Pemanfaatan Sisa Buah dan Sayur sebagai Produk ECOBY Ecoenzyme di Kampus Universitas Negeri Padang. *Seluah Bendang*, 81-88.
- Siti Nurul Khotimah, N. A. (2021). Karakterisasi Limbah Cair Greywater pada level Rumah Tangga Berdasarkan Sumber Emisi. *Saintis*, 71-78.
- Sri Widyastuti, J. S. (2023). Eco enzim untuk pengolahan air limbah tahu. *Jurnal WAKTU*, 51-59.
- Supriyani, A. P. (2020). PENGARUH VARIASI GULA TERHADAP PRODUKSI EKOENZIM MENGGUNAKAN LIMBAH BUAH DAN SAYUR. *Seminar Nasional Edusainstek*, 470-479.
- Tarru, R. O. (2016). Penerapan Metode Ecotech Garden Pada Pengolahan Limbah Rumah Tangga Toraja Home Land-Toraja Utara. *Journal Dynamic Saint*, 2(1).
- Tris Harni Pebriani, A. A. (2022). Pemanfaatan Kulit Buah sebagai Bahan Baku Eco-enzyme di Dusun Demungan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (DiMas)*, 43-49.
- Ulfia Septiani, N. R. (2021). Eco Enzyme: Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 1-7.
- Yuli Andriani, A. R. (2021). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Pada Masyarakat. *Media Kontak Tani Ternak*, 86-92.
- Yurnalisdel. (2022). Analysis of the Impact of Liquid Waste on Environmental Pollution. *Formosa Journal of Sustainable Research (FJSR)*, 1017-1028.
- Zaina Alviona Pridesta*, D. M. (2024). Karakterisasi Larutan Eco-enzyme Dari Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) Merr. Dan Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) (F.A.C Weber) Britton & Rose. *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 1016-1022.
- Zamrudly, S. A. (2023). ANALISIS TSS, BOD, COD, DAN MINYAK LEMAK LIMBAH CAIR PADA INDUSTRI SUSU. *DISTILAT*, 266-278.
- Zulius, A. (2017). Rancang Bangun Monitoring pH Air Menggunakan Soil Moisture Sensor di SMK N 1 Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang. *JUSIKOM*, 37-43.