



# JNPH

Volume 12 No. 2 (Oktober 2024)

© The Author(s) 2024

## **PENGARUH BATU KARANG JAHE DALAM PENURUNAN CHEMICAL OXYGEN DEMAND DAN TOTAL SUSPENDED SOLID PADA LIMBAH CAIR DOMESTIK DENGAN METODE BIOFILTER ANAEROB-AEROB**

## **THE EFFECT OF GINGER CORAL IN REDUCING CHEMICAL OXYGEN DEMAND AND TOTAL SUSPENDED SOLID IN DOMESTIC LIQUID WASTE USING THE ANAEROBIC-AEROBIC BIOFILTER METHOD**

**LUTHFIYAH FADILAH, MUALIM, APLINA KARTIKA SARI  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN, PROGRAM STUDI DIII SANITASI,  
POLTEKKES KEMENKES BENGKULU, KOTA BENGKULU, INDONESIA**

**Email: mualimpadek@gmail.com**

### **ABSTRAK**

COD dan TSS merupakan parameter air limbah domestik yang berbahaya apabila tidak dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar COD dan TSS pada limbah cair domestik setelah perlakuan dengan metode biofilter anaerob-aerob media karang jahe. Jenis penelitian ini adalah True Experiment dengan populasi sebanyak 630L dan sampel sebanyak 420L. Analisis data menggunakan uji paired sampel T-Test. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kadar COD dan TSS pada kelompok kontrol sebesar 4692,3 dengan standar deviasi 322,5 dan kelompok perlakuan sebesar 5998,0 standar deviasi 1186,6. Pada parameter TSS kelompok kontrol sebesar 182,3 standar deviasi 0,5 dan kelompok perlakuan sebesar 183,3 dengan standar deviasi 0,05. Hasil uji T-Test mendapatkan hasil kadar COD dan TSS sebesar 0,013 dan 0,00 yang berarti ada perbedaan yang signifikan karena nilai  $p \text{ value} \leq 0,05$ . Penelitian dapat menjadi acuan dalam pembuatan pengolahan air limbah domestik agar air limbah yang akan di buang tidak mencemari lingkungan.

**Kata Kunci: Biofilter, Karang Jahe, COD, TSS**

### **ABSTRACT**

COD and TSS are dangerous domestic wastewater parameters if they are not treated before being discharged into the environment. This study aims to determine the decrease in COD and TSS levels in domestic liquid waste after treatment with the anaerobic-aerobic biofilter method of ginger coral media. This type of research is a True Experiment with a population of 630L and a sample of 420L. Data analysis uses the paired test of T-Test samples. The results showed that there was a decrease in COD and TSS levels in the control group of 4692.3 with a standard deviation of 322.5 and the treatment group of 5998.0 with a standard deviation of 1186.6. In the

TSS parameter, the control group was 182.3 with a standard deviation of 0.5 and the treatment group was 183.3 with a standard deviation of 0.05. The results of the T-Test obtained COD and TSS levels of 0.013 and 0.00 which means there is a significant difference because the value of  $p$  value =  $<0.05$ . Research can be a reference in making domestic wastewater treatment so that the wastewater to be disposed of does not pollute the environment.

**Keywords: Biofilter, Ginger Coral, COD, TSS**

## PENDAHULUAN

Limbah cair yang tidak dilakukan pengolahan sebelum dibuang pada badan air menimbulkan risiko bagi kesehatan bagi masyarakat dan terganggunya ekosistem lingkungan. Karena limbah cair domestik mengandung patogen, organik dan nutrisi. Sehingga pencemaran air dapat membatasi kesempatan untuk penggunaan yang aman dan produktif dan penggunaan kembali sumber air untuk menambah pasokan air tawar, terutama di daerah yang sulit air (World Health Organization and UN-Habitat, 2018).

Air limbah domestik yang akan di buang ke lingkungan atau khususnya ke badan sungai harus memenuhi standar kualitas sesuai dengan baku mutu yang telah ditentukan. Standar baku mutu air limbah telah di atur dalam lampiran Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk-Setjen/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Parameter yang ditetapkan didalam peraturan tersebut diantaranya adalah COD dan TSS (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016).

Chemical Oxygen Demand (COD) adalah sejumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat anorganik dan organik atau biasa dikenal dengan istilah kebutuhan oksigen kimia. COD merupakan salah satu dari parameter kimia yang dapat menentukan besarnya pencemaran akibat bahan organik yang ada pada air limbah (Nevya Rizki et al., 2017).

Kadar TSS yang tidak memenuhi standar baku mutu atau terlalu tinggi juga dapat mempengaruhi makhluk hidup, menurunkan aktivitas fotosintesis dan penambahan panas

di permukaan air sehingga oksigen yang dilepaskan tumbuhan air menjadi berkurang dan mengakibatkan kerusakan pada tumbuhan dan biota air (Sulistia & Septisya, 2020).

Salah satu Upaya pengolahan limbah Cair Domestik dengan cara yang sederhana berupa pengolahan biofilter dengan menggunakan media filter. Saat ini teknologi biofilter banyak dikembangkan karena memiliki keunggulan seperti cara pengoprasiaannya yang mudah, lumpur yang dihasilkan dari proses filtrasi sedikit, tahan terhadap fluktuasi debit aliran maupun fluktuasi beban (konsentrasi), tingkat efisiensi penyisihan beban pencemar dalam pengolahan limbah cair tinggi serta dapat menghilangkan padatan tersuspensi dengan baik (Kemenkes, 2011)

Konsep pengolahan dengan biofilter merupakan suatu istilah dari reaktor yang dikembangkan dengan prinsip mikroba tumbuh dan berkembang menempel pada suatu media filter dan membentuk biofilm (attached growth) (Gilalom et al., 2022). Batu karang jahe digunakan sebagai media biofilter dalam menurunkan polutan pada limbah cair domestik. Batu karang jahe ini berfungsi sebagai tempat hidup dan berkembangbiak mikroba dalam menguraikan limbah.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Air dan Pengendalian Pencemaran Air, dimana diwajibkan semua air limbah domestik harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke saluran umum (Pemerintah Republik Indonesia, 2021). Maka dilakukan pengujian parameter air limbah domestik untuk melihat apakah kadar COD dan TSS mengalami penurunan akibat pengolahan biofilter dengan media batu karang jahe pada limbah cair domestik.

Penurunan kadar COD dan TSS pada limbah cair domestik melalui proses pengolahan biofilter anaerob-aerob dengan media batu karang jahe menjadi fokus dalam penelitian.

## METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2024. Menggunakan jenis penelitian semu (True Experiment) dengan rancangan penelitian One Group Pretest-Posttest Design With Control. Penelitian dilakukan di Bengkel Kerja (Workshop) Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu. Menggunakan populasi sebanyak 630 liter yang terdiri dari 210 liter air bersih, dan 420 liter limbah cair domestik. Sampel yang digunakan sebanyak 420 liter air limbah domestik yang di ambil dari pembuangan akhir rumah tangga di jalan Indra Giri, gang 3 Serangkai, Padang Harapan Kota Bengkulu dengan metode pengambilan sampel yaitu grab sampling (sesaat) (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Lingkungan Hidup Kota Bengkulu.

Alat dan bahan yang akan digunakan berupa 6 buah bak kacayang terdiri dari 3 bak Perlakuan dan 3 bak kontrol, dengan ukuran Panjang 70 cm x lebar 50 cm x tinggi 30 cm, aerator, pipa PVC ½, media berupa batu karang jahe sebanyak 100 kg dan air limbah cair domestik. Selanjutnya cuci bersih batu karang jahe kemudian keringkan dengan cara di jemur hingga kering selama kurang lebih 1 hari.

Tahap pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan proses seeding dan proses aklimatisasi sebagai proses pembenihan bakteri serta penyusaian bakteri pada lingkungan baru. Media batu karang jahe yang telah dicuci bersih dan dikeringkan kemudian dimasukkan kedalam setiap bak pengolahan (perlakuan) setinggi 15 cm, lalu tambahkan air bersih hingga bak terisi penuh, setelah bak terisi penuh tambahkan 1 tutup botol bioaktivator (EM4) dan sedikit larutan gula merah sebagai makanan bagi mikroorganismenya, kemudian tunggu hingga 10 sampai 14 hari ini disebut

dengan proses seeding. Pada hari ke 10 tambahkan bakteri (BioAct) saat proses seeding. Pada hari ke 12 penyesuaian bakteri dilakukan dengan cara menambahkan sedikit air limbah pada bak pengolahan, yang disebut aklimatisasi.

Sebelum air limbah dimasukkan kedalam bak pengolahan air limbah diambil terlebih dahulu sebagai sampel untuk dilakukan pemeriksaan kadar COD dan TSS sebelum dilakukan perlakuan (pretest) oleh pihak Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Bengkulu.

Setelah itu masukkan air limbah pada setiap bak pengolahan hidupkan pompa aerator selama pengolahan berlangsung dan jangan matikan pompa aerator pada saat pengolahan sedang berlangsung. Air limbah akan mengalir menuju ke atas dan jatuh ke bawah dengan aliran dari bawah ke atas. Proses pengolahan berlangsung selama 120 jam (5 hari). Pada hari ke 5 masing-masing sampel diambil sebanyak 2 liter untuk dilakukan pemeriksaan kadar COD dan TSS setelah perlakuan (posttest) di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Bengkulu.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pemeriksaan sampel limbah cair domestik. Data yang terkumpul dari hasil pengukuran laboratorium diolah dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan narasi. Analisis data dilakukan dengan uji Paired T-Test. Hal ini akan menunjukkan ada atau tidaknya penurunan kadar COD dan TSS pada limbah cair domestik dengan pengolahan secara biofilter anaerob-aerob dengan media batu karang jahe.

## HASIL PENELITIAN

**Tabel 1. Kadar COD dan TSS Sebelum Perlakuan Dengan Metode Biofilter Anaerob-Aerob Media Batu Karang Jahe**

Para-meter	Satu-an	Hasil Analisis	Nilai Baku Mutu	Keterangan
<i>COD</i>	Mg/L	78,98	100	Memenuhi
<i>TSS</i>	Mg/L	185	30	Tidak

memenuhi

Sumber : Data Primer

Dari data yang telah didapatkan menunjukkan hasil pengukuran awal nilai COD sebesar 78,98 mg/L dan masih memenuhi syarat tetapi pada nilai TSS sebesar 185 mg/L sehingga dinyatakan belum memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

**Tabel 2. Kadar COD dan TSS Setelah Perlakuan Dengan Metode Biofilter Anaerob-Aerob Media Batu Karang Jahe**

Pengulangan n	Parameter			
	Kadar COD		Kadar TSS	
	Perlakuan	Kontrol	Perlakuan	Kontrol
1	24,85	37,29	1	3
2	14,75	37,10	1	1
3	38,40	42,78	2	2
Total	78	117,17	4	6
Rata-rata	26	39,05	1,3	2

Berdasarkan tabel diketahui bahwa pada pemeriksaan COD yang telah dilakukan pada kelompok perlakuan rata-rata penurunan sebesar 26 mg/L sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata penurunan sebesar 39,05 mg/L, dan pada pemeriksaan TSS yang telah dilakukan pada kelompok perlakuan rata-rata penurunan sebesar 1,3 mg/L, sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata penurunan sebesar 2 mg/L.

**Tabel 3. Hasil Uji Paired T-Test Perbedaan Penurunan Kadar COD dan TSS Pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan dengan Metode Biofilter Anaerob-Aerob Media Batu Karang Jahe**

Variabel	Mean	SD	SE	N	p Value
<b>Kadar COD</b>					
Kontrol	3992,3	322,5	186,2	3	0,002
Perlakuan	5298,0	1186,6	685,1	3	0,016

**Kadar TSS**

Kontrol	183,0	1,0	0,5	3	0.00
Perlakuan	183,6	0,5	0,3	3	0.00

Tabel 3 Menunjukkan bahwa hasil uji Paired T-Test pada parameter COD dan TSS didapatkan nilai  $\rho$  value = 0,016 dan 0,00 maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pengolahan limbah cair domestik dengan metode biofilter anaerob-aerob menggunakan media batu karang jahe pada parameter COD dan TSS karena nilai  $p = <0,05$

## PEMBAHASAN

### Kadar COD Sebelum dan Setelah Perlakuan

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa kadar COD pada pembuangan akhir rumah tangga yang berada di jalan Indragiri gang 3 serangkai, padang harapan Kota Bengkulu masih memenuhi syarat baku mutu sesuai dengan standar yang telah diberlakukan menurut PERMEN LHK Nomor 68 Tahun 2016. Hal ini dapat dikatakan berdasarkan nilai yang di peroleh setelah pengujian yang dilakukan menunjukkan hasil nilai COD sebesar 78,98 mg/L, dimana nilai tersebut tidak melampaui batas nilai maksimum baku mutu yang telah ditentukan yaitu sebesar 100 mg/L.

Penelitian ini sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Benyamin et al., 2020) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pada parameter amoniak yang telah diperiksa sebelum dilakukan perlakuan, kadar amoniak telah memenuhi standar baku mutu yang telah ditentukan tetapi tetap dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk melihat efektivitas pada media tersebut.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Mualim, 2022) dimana dalam penelitiannya menjelaskan air limbah cair yang belum memenuhi standar baku mutu dilakukan pengolahan dengan metode biofilter anaerob-aerob untuk melihat penurunan pengolahan limbah cair domestik.

Setelah dilakukannya perlakuan seperti yang kita dapat lihat pada tabel 2. hasil pemeriksaan kadar COD yang telah dilakukan pada Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Bengkulu, didapatkan hasil kadar COD setelah dilakukan pengolahan menggunakan metode biofiter anaerob-aerob dengan media batu karang jahe adalah adanya penurunan tetapi sedikit pada kelompok kontrol dengan nilai tertinggi sebesar 42,78 mg/L dan nilai terendah 37,10 mg/L dengan rata-rata 39,05 mg/L, tetapi kadar COD tersebut masih memenuhi syarat karena masih dibawah batas kadar yang diperbolehkan yaitu <100 mg/L. Sedangkan pada kelompok perlakuan nilai tertinggi 38,40 mg/L dan nilai terendah 14,75 mg/L dengan rata-rata 26 mg/L maka dapat diartikan bahwa mengalami penurunan sebesar 32,9%, ini menunjukkan bahwa nilai yang didapatkan telah memenuhi syarat batas standar yang diperbolehkan karena <100 mg/L.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses biofilter anaerob-aerob dengan media batu karang jahe memberikan pengaruh pada penurunan kadar COD pada limbah cair domestik dimana kadar COD mengalami penurunan dengan waktu tinggal selama 5 hari.

Hasil kajian beberapa jurnal yang menjadi acuan pada penelitian ini diperoleh beberapa faktor yang mempengaruhi proses biofilter, yaitu suhu, pH, waktu tinggal hidrolis, nutrien, media biofilter, dan ketersediaan bak pengendap (Apelabi et al., 2021).

Pada tabel 2. dapat dilihat nilai COD yang didapatkan mengalami kenaikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, nilai yang di dapatkan pada kelompok perlakuan sebesar 38,40 sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 37,10 hal ini bisa terjadi dikarenakan beberapa faktor diantaranya adalah pengaruh pada pengolahan seperti lama waktu kontak yang kurang sehingga kurangnya efisiensi pengolahan juga bisa terjadi akibat faktor lingkungan yang mempengaruhi seperti kandungan oksigen

terlarut yang ada dalam bak yang kurang untuk membantu bakteri menguraikan senyawa polutan dalam limbah (Nevya Rizki et al., 2017).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Putra & Purnama, 2021) menyatakan bahwa metode biofilter memiliki efektivitas dalam penurunan limbah cair COD sebesar 39,88%, dengan beberapa faktor yang mempengaruhi dalam penelitian seperti air limbah yang dipergunakan memiliki kualitas yang fluktuatif, cara penyusunan media biofilter, dan kondisi lingkungan saat penelitian dilakukan.

### **Kadar TSS Sebelum dan Setelah Perlakuan**

Kadar TSS pada limbah pembuangan akhir rumah tangga di jalan Indragiri gang 3 serangkai, padang harapan Kota Bengkulu didapatkan hasil tidak memenuhi syarat baku mutu sesuai dengan standar yang telah diberlakukan menurut PERMEN LHK Nomor 68 Tahun 2016. Hal ini berdasarkan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan yaitu didapatkan hasil nilai TSS sebesar 185 mg/L, dimana nilai tersebut telah melebihi standar baku mutu yang telah ditentukan yaitu sebesar 30 mg/L. Tingginya nilai yg di dapatkan tersebut dikarenakan sampel yang diambil belum mengalami proses degradasi dan pengolahan.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian (Yunita & Asmoro, 2023) dapat disimpulkan bahwa kadar COD dan TSS pada limbah cair domestik masih belum memenuhi syarat tetapi setelah dilakukannya pengolahan dengan menggunakan media batu karang jahe mengalami penurunan dengan rata-rata penurunan COD sebesar 51,39%, dan kadar TSS sebesar 72,40%.

Pada tabel 2. kadar TSS yang telah dilakukan pengolahan menggunakan metode biofiter anaerob-aerob menggunakan media batu karang jahe telah dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup didapatkan hasil terjadinya penurunan pada kelompok kontrol dengan nilai tertinggi

sebesar 3 mg/L dan nilai terendah 1 mg/L dengan rata-rata 2 mg/L, kadar TSS tersebut memenuhi syarat karena masih dibawah batas standar yang diperbolehkan yaitu <30 mg/L. Sedangkan pada kelompok perlakuan nilai tertinggi 2 mg/L dan nilai terendah 1 mg/L dengan rata-rata 1,3 mg/L kadar tersebut telah memenuhi syarat karena nilai yang di dapatkan dibawah standar baku mutu yang telah ditentukan yaitu <30 mg/L. Maka dapat diartikan bahwa setelah melakukan perlakuan dengan media batu karang jahe maka dapat dilihat adanya penurunan pada kadar TSS sebesar 70,2%.

Ini menunjukkan bahwa proses pengolahan dengan metode biofilter anaerob-aerob media batu karang jahe dapat memberikan pengaruh pada penurunan kadar TSS pada limbah cair domestik dimana kadar TSS mengalami penurunan yang signifikan dengan waktu tinggal selama 5 hari.

Menurut beberapa jurnal terkait, seperti pada penelitian (Putra & Purnama, 2021) ia menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi dalam proses pengolahan ini bisa berupa cara penyusunan media biofilter yang terlalu jarang sehingga menyebabkan adanya rongga besar yang mengakibatkan kurangnya mikroorganisme yang dapat melekat pada permukaan media sehingga menyebabkan kurangnya efisiensi dalam pengolahan, penurunan konsentrasi TSS juga dapat dipengaruhi oleh waktu kontak air limbah dengan mikroorganisme yang melekat pada media biofilter. Penempatan bak yang berada di dalam ruangan juga dapat mempengaruhi proses pengolahan menyebabkan terhalangnya sinar matahari masuk ke dalam air limbah yang sedang mengalami pengolahan sehingga terhambatnya proses fotosintesis dan berkurangnya kadar oksigen dalam air (Nevya Rizki et al., 2017).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Pramita & Puspita, 2019) bahwa biofilter anaerobik memiliki kemampuan yang baik dalam menurunkan konsentrasi kadar TSS pada limbah cair domestik. Penelitian ini

juga sejalan dengan penelitian (Amri & Widayatno, 2023) yang menyatakan bahwa TSS terjadinya penurunan pada limbah cair tahu dengan metode pengolahan biofilter dengan kadar pencemaran limbah cair sebesar 12%. penggunaan media filter untuk memisahkan antara wujud padat dan cair dengan cara metode filtrasi pada waktu air limbah melewati media filter maka akan tersaring padatan tersebut.

### **Perbedaan Penurunan Kadar COD**

Berdasarkan tabel 3. hasil uji statistik dengan menggunakan uji paired sampel T-Test didapatkan nilai COD sebesar  $p(0,016) < 0,05$  dengan rata-rata penurunan 26 mg/L atau efisiensi 32,9% maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penurunan kadar COD pada limbah cair domestik sebelum dan setelah perlakuan selama 5 hari.

Penelitian ini sejalan dengan (Nevya Rizki et al., 2017) dapat disimpulkan bahwa biofilm dengan menggunakan media biofilter dapat terjadinya penurunan dengan pengaruh waktu kontak terhadap efisiensi penurunan konsentrasi COD dan TSS. Penurunan terjadi dengan baik dimana efisiensi konsentrasi COD yaitu 22,89%, dan efisiensi konsentrasi TSS yaitu 80,60%. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Yunita & Asmoro, 2023) menyatakan bahwa terjadi penurunan kadar COD dan TSS dengan metode anaerob dengan rata-rata penurunan COD sebesar 49%, dan rata-rata penurunan kadar TSS sebesar 72%.

Penelitian ini menggunakan rentang waktu 5 hari ini berguna untuk mengetahui efektivitas waktu pengolahan apakah dengan waktu yang semakin lama dapat menurunkan kadar COD pada air limbah dan dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan penurunan kadar COD sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan biofilter anaerob-aerob dengan media batu karang jahe dengan waktu kontak selama 5 hari.

Penurunan kadar COD terjadi pada saat air limbah masuk kedalam bak pengolahan

dan dialirkan secara kontinyu dengan metode biofilter anerob-aerob menggunakan media berupa batu karang jahe yang telah terdapat mikroorganisme yang melekat pada dasar media. Mikroorganisme ini berfungsi untuk mendegradasi atau menurunkan polutan sehingga dapat menurunkan tingginya polutan yang terdapat pada limbah cair.

Pada saat pengoperasian alat, air yang mengandung senyawa polutan mengalir melalui celah media dan kontak langsung dengan lapisan massa mikroba (biofilm). Agar kinerja biofilm pada media batu karang jahe menjadi maksimal perlu ditambahkan suplai udara pada limbah tersebut dengan pompa aerator sehingga limbah akan mengalami proses percepatan kinerja untuk mendegradasi polutan.

Air limbah yang masih mengandung zat organik yang belum diuraikan apabila melewati lapisan biofilm akan mengalami proses penguraian secara biologis. Efisiensi pengolahan ini tergantung dari luas kontak antara air limbah dengan mikroorganisme yang menempel pada permukaan media semakin luas permukaan bidang kontaknya maka efisiensi penurunan konsentrasi zat organiknya semakin baik (Filiazati, 2013).

### **Perbedaan Penurunan Kadar TSS**

Pada tabel 3. hasil uji statistik dengan menggunakan uji paired sampel T-Test didapatkan nilai TSS sebesar  $p(0,00) < 0,05$  dengan rata-rata penurunan 1,3 mg/L atau efisiensi sebesar 70,2% maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penurunan kadar TSS pada limbah cair domestik sebelum dan setelah perlakuan selama 5 hari.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Gilalom et al., 2022) pada penelitiannya dikatakan bahwa dengan metode biofilter aerob terjadinya penurunan TSS sebesar 44 mg/L dengan efisiensi 96,23 % dengan waktu kontak selama 8 hari. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Aristiana & Purnomo, 2020) Hasil penurunan kadar TSS dengan media sarang tawon mengalami

penurunan sebesar 82% selama 20 jam.

Penelitian ini juga menggunakan rentang waktu selama 5 hari yang berguna untuk mengetahui efektivitas waktu pengolahan pada air limbah dan dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan terhadap penurunan kadar TSS sebelum dan setelah perlakuan menggunakan metode biofilter anaerob-aerob dengan media batu karang jahe dengan waktu kontak selama 5 hari.

Penurunan kadar TSS yang terjadi disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang menempel pada media biofilter. Air limbah yang di alirkan pada media akan diurai dengan mikroorganisme yang menempel pada media. Ini dikarenakan mikroorganisme dapat menghasilkan banyak enzim karena nutrisi yang diberikannya dan faktor lingkungan. Zat organik yang terdapat pada limbah domestik berperan sebagai nutrisi bagi mikroorganisme yang kemudian terurai menjadi zat organik yang lebih sederhana dan lebih mudah terurai (Yunita & Asmoro, 2023).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Gcsst et al., 2020) kombinasi metode dengan sistem anaerob-aerob dapat menurunkan kandungan TSS sebesar 89,2%.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Kadar COD dan TSS sebelum perlakuan dengan metode biofilter anaerob-aerob media batu karang jahe pada limbah cair domestik didapatkan hasil nilai COD sebesar 78,98 mg/L, dan nilai TSS sebesar 185 mg/L; Kadar COD dan TSS setelah perlakuan dengan metode biofilter anaerob-aerob media batu karang jahe pada limbah cair domestik mengalami penurunan, dengan rata-rata penurunan COD sebesar 26 mg/L dan pada parameter TSS mengalami penurunan dengan rata-rata sebesar 1,3 mg/L dan Adanya perbedaan penurunan yang signifikan pada kadar COD dan TSS dengan nilai p-value  $< 0,05$ .

## SARAN

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi bahan acuan dalam membuat alat pengolahan air limbah domestik agar masyarakat dapat mengolah air limbah dan air limbah yang akan dibuang tidak mencemari lingkungan dan tidak memberikan dampak bagi kesehatan masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri, A. A., & Widayatno, T. (2023). Penurunan Kadar BOD, COD, TSS, Dan pH Pada Limbah Cair Tahu Dengan Menggunakan Biofilter. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 8(1), 6. <https://doi.org/10.31942/inteka.v18i1.8089>
- Apelabi, M. M., Rasman, R., & Rostina, R. (2021). Pengaruh Proses Biofilter Aerob Anaerob Terhadap Penurunan Kadar Bod Pada Limbah Cair Rumah Tangga (Studi Literatur). *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 21(1), 104. <https://doi.org/10.32382/sulolipu.v21i1.2089>
- Aristiana, T., & Purnomo, Y. S. (2020). Penurunan Kadar Cod, Tss, Dan Ammonia Total (Nh3-N) Pada Air Limbah Pematangan Puyuh Dengan Menggunakan Biofilter Anaerob-Aerob. *EnviroUS*, 1(1), 22–27. <https://doi.org/10.33005/enviroUS.v1i1.14>
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). SNI 6989.59:2008 Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan. Sni 6989.59:2008, 59, 19. [http://ciptakarya.pu.go.id/plp/upload/peraturan/SNI\\_-6989-59-2008-\\_Metoda-Pengambilan-Contoh-Air-Limbah.pdf](http://ciptakarya.pu.go.id/plp/upload/peraturan/SNI_-6989-59-2008-_Metoda-Pengambilan-Contoh-Air-Limbah.pdf)
- Benyamin, Y., Suwari, & Darmakusuma, D. (2020). Efektivitas Pengolahan Limbah Cair RSUD Kefamenanu Melalui Proses Filtrasi. *Jurnal Biologi Edukasi*, 12(2), 43–47.
- Filizati, M. (2013). Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Biofilter Aerob Menggunakan Media Bioball Dan Tanaman Kiambang. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v1i1.4028>
- Gcsst, T., Jyoti, M. D., Abdullah, K., & Maharani, D. (2020). Global Conferences Series : Performance test of wastewater treatment plant : anaerobic pond combination of honey comb biofilter and multi layer filtration Uji kinerja instalasi pengolahan air limbah cair : metode bak anaerob kombinasi media sarang tawon d. 106–113.
- Gilalom, F., Arifin, & Utomo, K. P. (2022). Pengolahan limbah cair rumah makan dengan biofilter aerob menggunakan media filter bio-yarn. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis*, 5(1), 1–10.
- Kemenkes. (2011). Penyuluhan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). *Ikra-Ith Abdimas*, 8(2), 240–243. <https://doi.org/10.37817/ikra-ithabdimas.v8i2.3516>
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor R: P.68/Menlhk-Setjen/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia, 1–13.
- Mualim. (2022). 3 (1.2). *The New Oxford Shakespeare: Modern Critical Edition*, 15, 2670–2672. <https://doi.org/10.1093/oseo/instance.00196643>
- Nevya Rizki, Sutrisno, E., & Sri Sumiyati. (2017). Penurunan Konsentrasi Cod Dan Tss Pada Limbah Cair Tahu Dengan Teknologi Kolam (Pond) - Biofilm Menggunakan Media Biofilter Jaring Ikan Dan Bioball Nevya. *Psychology Applied to Work: An Introduction to Industrial and Organizational Psychology*, Tenth Edition Paul, 53(9), 1689–1699.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan



- Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sekretariat Negara Republik Indonesia, 1(078487A), 483. <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Pramita, A., & Puspita, E. D. (2019). Penurunan Biochemical Oxygen Demand (Bod) Dan Total Suspended Solids (Tss) Pada Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Proses Anaerobik Biofilter. *Journal of Research and Technology*, 5(1), 21–29.
- Putra, I. W. E. P., & Purnama, I. G. H. (2021). Studi Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Biofilter Media Ijuk. *Archive of Community Health*, 8(2), 360. <https://doi.org/10.24843/ach.2021.v08.i02.p11>
- Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2020). Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(1), 41–57. <https://doi.org/10.29122/jrl.v12i1.3658>
- Yunita, M., & Asmoro, P. (2023). Efektivitas Penggunaan Metode Gabungan Metode Biofilter Anaerob Dan Fitoremediasi Dalam Menurunkan Kadar Bod, Cod Dan Tss Pada Limbah Cair Domestik. *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 3(3), 157–168. <https://doi.org/10.53866/jimi.v3i3.386>