

## Penurunan BOD<sub>5</sub> dan COD pada Air Permukaan Pasar Umum Negara dengan Metode Filtrasi Sederhana

Septi Ika Nurfadila<sup>1</sup>, Okik Hendriyanto Cahyonugroho<sup>2\*</sup>

<sup>1,2\*</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”  
Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

Email: <sup>1</sup>20034010024@student.upnjatim.ac.id <sup>2\*</sup>okikhc@upnjatim.ac.id

### Abstract

*The surface water of the Mertasari River (upstream) in Jembrana Regency, Bali is polluted with waste water due to the activities of the Negara Public Market (PUN). So that the quality of surface water decreases which is characterized by increasing levels of pollutant parameters. This study aims to determine the effectiveness of simple filtration tests with variations in the arrangement of filter media to reduce BOD<sub>5</sub> and COD that exceed quality standards. The research method uses purposive sampling to determine the sampling location. From the results of water quality, the values of 8 mg/L and 29 mg/L respectively were obtained, which did not meet the quality standards based on Government Regulation of the Republic of Indonesia No. 22 of 2021. The arrangement used for filter media consists of palm fiber, sand, gravel, activated carbon, and zeolite. The filtration test treatment was carried out with three sampling times for each parameter with the amount of removal obtained BOD<sub>5</sub> by 93.75% and COD by 96.14%. From these results, the final value of the BOD<sub>5</sub> parameter is 0.9 mg/L and COD is 1.12 mg/L. So from the test results, simple filtration with the specified media arrangement is considered effective in reducing BOD<sub>5</sub> and COD pollutant levels in surface water bodies around the State Public Market.*

**Keywords:** Surface Water, Pollutant Load, BOD<sub>5</sub>, COD, Filtration.

### Abstrak

Air permukaan Sungai Mertasari (*upstream*) di Kabupaten Jembrana, Bali tercemar air buangan akibat adanya aktivitas dari Pasar Umum Negara (PUN). Sehingga kualitas air permukaan menurun yang ditandai dengan meningkatnya kadar parameter pencemar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas uji filtrasi sederhana dengan variasi susunan media filter guna menurunkan BOD<sub>5</sub> dan COD yang melebihi baku mutu. Metode penelitian menggunakan purposive sampling untuk menentukan lokasi pengambilan sampel. Dari hasil kualitas air didapatkan nilai masing-masing 8 mg/L dan 29 mg/L dimana tidak memenuhi baku mutu yang berdasar Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021. Susunan yang digunakan media filter terdiri atas ijuk, pasir, kerikil, karbon aktif, dan zeolit. Perlakuan uji filtrasi dilakukan dengan tiga kali sampling untuk setiap parameter dengan besaran penyisihan yang didapatkan BOD<sub>5</sub> sebesar 93,75% dan COD sebesar 96,14%. Dari hasil tersebut maka nilai akhir parameter BOD<sub>5</sub> sebesar 0,9 mg/L dan COD 1,12 mg/L. Sehingga dari hasil uji tersebut, filtrasi sederhana dengan susunan media yang ditentukan dinilai efektif dalam menurunkan kadar pencemar BOD<sub>5</sub> dan COD di badan air permukaan sekitar Pasar Umum Negara.

**Kata Kunci:** Air permukaan, Beban Pencemar, BOD<sub>5</sub>, COD, Filtrasi.

## 1. PENDAHULUAN

Air sangat penting bagi kehidupan karena dibutuhkan seluruh makhluk hidup untuk berbagai proses, mulai dari keperluan sehari-hari hingga kebutuhan suatu industri. Sebagian besar wilayah daratan di bumi terjadi kekurangan atau bahkan krisis air. Hal ini disebabkan buruknya pengelolaan sumber daya air di beberapa daerah. Akibatnya banyak ekosistem perairan salah satunya sungai yang terkontaminasi limbah sehingga kualitas air

perlu diperhatikan. Pencemaran ini dapat berasal dari limbah kegiatan rumah tangga hingga limbah industri yang beraktivitas di sekitar sungai, yang menyebabkan penurunan kualitas air (Ashar, 2020).

Air permukaan adalah air hujan yang tidak meresap atau meresap tetapi tampak mengapung ke permukaan. Jenis air permukaan dapat berupa sungai, lahan basah, sungai, dan danau. Dalam sistem daerah tangkapan air, sungai berfungsi sebagai tempat penampungan air yang menempati suatu ekosistem terbuka dan terletak pada titik terendah dalam bentang alam bumi. Hal ini memudahkan sungai menampung berbagai jenis sampah dari sekitarnya. Sungai rentan terhadap pencemaran akibat kegiatan manusia baik berupa limbah perkotaan, pertanian, perkebunan, industri, maupun peristiwa alam seperti angkutan sedimen dan curah hujan (Wicaksono & Dwi Jayanto, 2021).

Sumber pencemaran lingkungan dapat berasal dari kegiatan manusia ataupun dari lingkungan alam. Namun, pencemaran terutama disebabkan dari berbagai aktivitas manusia seperti kegiatan transportasi, pertanian, industri, serta kehidupan (Budhiawan et al., 2022). Salah satu contohnya adalah dari aktivitas pasar yang berjalan secara kontinue. Pada kegiatan tersebut tentu menghasilkan limbah baik padat maupun cair. Air dari kegiatan usaha atau pemukiman, restoran, perkantoran, pertokoan, apartemen dan pemukiman termasuk dalam air limbah domestik. Pada limbah domestik terkandung suspensi padat senyawa yang bersifat organik. Zat-zat organik tersebut dapat menyebabkan perubahan pada warna dan menimbulkan aroma yang tidak enak (Anwariani, 2019). Apabila kadar parameter pencemar pada limbah domestik cukup tinggi tentu menimbulkan ancaman yang serius terhadap kelangsungan lingkungan hidup dan berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia, dan biologis suatu lingkungan perairan. Oleh karena itu, air buangan domestik harus dilakukan pengolahan dan didaur ulang kembali guna mengatasi pencemaran air. Sehingga pengolahan terhadap limbah cair rumah tangga sangat diperlukan (Sulianto et al., 2019).

Kadar mutu air sungai adalah suatu kondisi kualitatif yang pengukurannya berdasarkan variabel tertentu dengan menggunakan metode yang sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Kadar mutu air sungai dapat dirincikan dengan parameter atau variabel yang mendeskripsikan kualitas sungai sesuai yang dijabarkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 (Pemerintah Republik Indonesia, 2021). Pendugaan pencemaran sungai dapat dilakukan dengan mengkaji dampak pencemaran terhadap kehidupan akuatik serta lingkungan. Unit parameter pencemaran diklasifikasikan menjadi parameter fisik, kimia dan biologi. Suatu sungai dikatakan mengalami gangguan kualitas air apabila air yang digunakan tidak sesuai dengan kondisi kualitas air tersebut (Mutmainah et al., 2022).

Berdasarkan hasil penelitian pada air permukaan sekitar Pasar Umum Negara (PUN) didapatkan nilai BOD<sub>5</sub> dan COD yang melebihi kadar baku mutu. *Chemical Oxygen Demand* (COD) adalah total oksigen yang diperlukan limbah dalam air untuk dioksidasi melalui proses kimia. Sedangkan *Biological Oxygen Demand* (BOD<sub>5</sub>) merupakan total oksigen yang dibutuhkan organisme di dalam air untuk menguraikan sampah organik. Kadar pencemar BOD<sub>5</sub> yang lebih tinggi artinya lebih banyak oksigen yang dibutuhkan agar bahan organik teroksidasi (Aji et al., 2021).

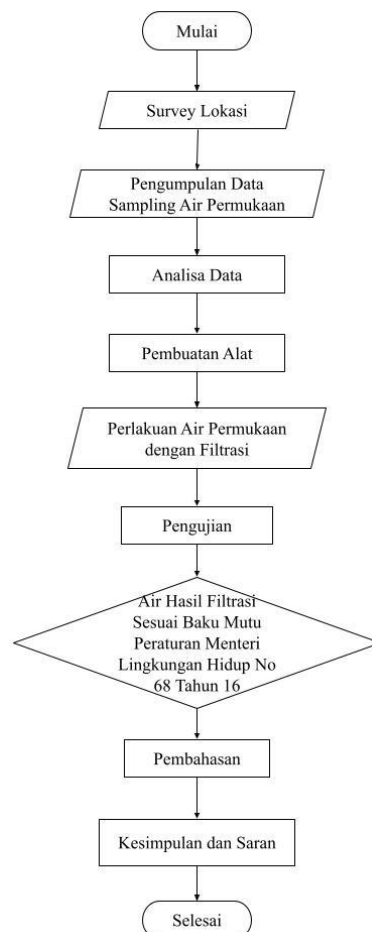
Pada penelitian ini akan melakukan pengolahan secara fisik khususnya menggunakan metode filtrasi. Filtrasi merupakan sistem penyaringan air melalui media berpori guna menghilangkan zat-zat tersuspensi dalam air (Ferry Armansyah et al., 2022). Tujuan filtrasi ialah untuk menghilangkan partikel-partikel tersuspensi serta koloid dengan memanfaatkan bahan penyaring. Bahan penyaring yang digunakan pada analisis ini adalah ijuk, arang, pasir, zeolit, dan kerikil. Diharapkan dengan memanfaatkan media

filter ini dapat menurunkan kadar parameter BOD<sub>5</sub> dan COD yang terdapat pada air permukaan yang telah terkontaminasi dengan air buangan domestik.

Unit filtrasi ini bertujuan untuk memodelkan alat pengolahan air yang ringkas, ekonomis, mudah digunakan, dan dapat dipindah ke lokasi lain dengan harapan agar memudahkan masyarakat mendapatkan air bersih dengan kualitas yang sesuai (Nainggolan et al., 2019). Penelitian ini menggunakan filter *downflow*, yaitu proses yang arah aliran mengalir dari atas ke bawah. Secara keseluruhan, metode ini berbiaya ekonomis serta pengoperasian dan pemeliharaan dapat dilakukan dengan simplistis. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengkaji besar efektivitas penggunaan metode filtrasi dalam menurunkan BOD<sub>5</sub> dan COD (Sulianto et al., 2019).

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini adalah di Kelurahan Pendem, salah satu Kelurahan yang terletak di Kecamatan Jembrana, Kabupaten Jembrana, pada air permukaan (*upstream*) sekitar Pasar Umum Negara. Data kualitas air permukaan didapatkan dari data hasil laboratorium tahun 2023. Setiap parameter diukur menggunakan metode pemeriksaan berbeda sesuai dengan kriteria. Untuk parameter BOD<sub>5</sub> (*Biological Oxygen Demand*) dilakukan metode test menggunakan SM 23rd Ed. 5210 B. 2017 dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) menggunakan SNI 6989.2:2019. Dimana SM ialah *standart method* dan SNI adalah Standar Nasional Indonesia.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Perancangan alat dilaksanakan di sungai Mertasari, Jl. Pahlawan, Kelurahan Pendem, Kecamatan Jembrana, Kabupaten Jembrana, Bali yang terletak pada koordinat 08°21'32.56" LS dan 114°37'36.95" BT.



Gambar 2. Titik pengambilan sampling  
Sumber: Google Earth

Alat yang diperlukan adalah pipa dengan diameter 4 inch dengan panjang satu meter. Sedangkan media filter yang diperlukan adalah pasir silika dengan ukuran mesh 8-16 atau diameter rata-rata 2 mm, karbon aktif dengan ukuran mesh 4-8, zeolit dengan ukuran 14-20 mesh, dan kerikil dengan ukuran 13-19 mm (Selfia et al., 2022). Bahan dibersihkan terlebih dahulu agar kinerjanya baik. Saringan akan diisi dengan bahan penyaring yaitu kerikil dengan tinggi kedalaman 25 cm, ijuk dengan tinggi kedalaman 10 cm, zeolit dengan tinggi kedalaman 30 cm, pasir dengan tinggi kedalaman 20 cm, dan karbon aktif dengan tinggi kedalaman 10 cm. Ujung tabung dilubangi untuk memudahkan memantau kinerja filter dengan mudah. Lalu menyiapkan potongan pipa lain untuk menutup lubang tersebut, yang kemudian akan ditimpa dengan klem untuk mengunci. Unit filter akan disusun dengan sudut deviasi 31,4% secara horizontal. Artinya setiap satu meter panjang pipa, output pada ujung pipa akan diturunkan sebesar 30 cm yang diukur dari ujung pipa intake. Instalasi air permukaan pada saat menentukan ukuran pipa dan perencanaan kemiringannya harus mampu mengalirkan air permukaan secara lancar atau tanpa hambatan pada saat mengalirnya (Sulianto et al., 2019).

Semuanya dilakukan perlakuan secara seragam serta diulang sebanyak tiga kali. Sampel yang dicek adalah air permukaan yang belum melintasi proses pengolahan. Untuk mengetahui kualitas kadar pencemar atau kualitas dari sampel yang digunakan maka perlu dilakukan uji karakteristik air permukaan tersebut terlebih dahulu. Pengujian sampel air permukaan yang bercampur dengan limbah domestik pasar akan dilakukan di laboratorium PT Genau Loka Gantari dengan variabel yang diuji adalah BOD<sub>5</sub> dan COD. Kemudian hasil uji sampel sebelum pengolahan akan dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 sesuai baku mutu air limbah domestik.

Dalam penelitian ini akan digunakan teknik kajian data deskriptif, sehingga kajian data dilakukan dengan mendefinisikan data yang didapatkan dan menyajikannya dalam bentuk tabel serta grafik. Langkah analisis data penelitian ini dilakukan untuk mengetahui persentase pengurangan beban pencemaran air buangan domestik untuk setiap variabel yang diuji sebelum maupun setelah penyaringan (Triana & Ariana, 2023).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

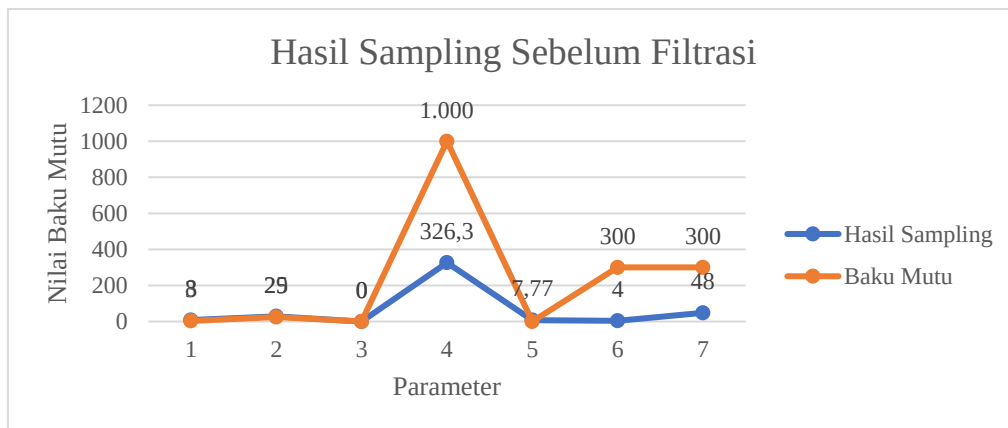
#### 3.1. Hasil Pengukuran

Hasil pengukuran variabel kualitas air permukaan Sungai Mertasari disajikan pada Tabel 1. Konsentrasi BOD<sub>5</sub> dan COD telah melebihi baku mutu yaitu masing-masing sebesar 8 mg/L dan 29 mg/L. Untuk konsentrasi DO (*Dissolved Oxygen*) kurang dari baku mutu yang ditetapkan yaitu lebih dari 4 mg/L. Sedangkan untuk parameter lain seperti TDS (*Total Dissolved Solid*), pH, Sulfat, Kloride telah memenuhi ambang batas masing-masing. Nilai temperatur atau suhu yang didapatkan fluktuasi sebesar 29°C dimana telah memenuhi standar baku mutu yang berlaku (29.0±3).

Tabel 1. Kualitas Air Permukaan Sungai Mertasari PUN

| No | Parameter        | Hasil Uji (mg/L) | Baku Mutu (mg/L) | Keterangan     |
|----|------------------|------------------|------------------|----------------|
| 1  | BOD <sub>5</sub> | 8                | 3                | Belum Memenuhi |
| 2  | COD              | 29               | 25               | Belum Memenuhi |
| 3  | DO               | 0                | >4               | Belum Memenuhi |
| 4  | TDS              | 326.3            | 1,000            | Memenuhi       |
| 5  | pH               | 7.77             | 6-9              | Memenuhi       |
| 6  | Sulfat           | 4                | 300              | Memenuhi       |
| 7  | Kloride          | 48               | 300              | Memenuhi       |

Sumber: Hasil Laboratorium, 2023



Gambar 3. Hasil Sampling Sebelum Filtrasi

Grafik di atas didapatkan dari data hasil laboratorium sebelum dilakukan metode filtrasi yang telah dibandingkan dengan standar baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021.

#### 3.2. Pembahasan

Efektivitas penurunan terbaik parameter pencemar menggunakan filtrasi sebesar 98,09% untuk COD dan 98,73% untuk BOD<sub>5</sub> (Ardiatma et al., 2022). Namun, untuk persentase penurunan pada penelitian ini dapat diperhatikan pada tabel berikut untuk setiap parameter dan rasio BOD/COD nya. Rasio BOD/COD dimanfaatkan sebagai indikator pengaruh timbulnya bahan organik dalam kompos, air lindi, air limbah, dan bahan sejenis lainnya yang berada di lingkungan biotik maupun abiotik. Rasio BOD/COD dalam perairan dibagi menjadi tiga zona yaitu zona biodegradable, zona stabil, dan zona toksik. Rasio BOD/COD yang sangat baik untuk pertumbuhan dan proses biologis adalah berada pada kisaran biodegradable (0,2 -0,5). Nilai rasio BOD/COD ini menunjukkan

biodegradabilitas air limbah, dimana semakin rendah rasio tersebut maka semakin tinggi biodegradabilitas air limbah tersebut (Kurnianti, 2020).

Tabel 2. Konsentrasi BOD<sub>5</sub>, dan COD, dan Rasio BOD/COD Setelah Perlakuan Filtrasi

| Variasi Tebal (cm) | Waktu Filtrasi (detik) | Sampling ke-     | BOD <sub>5</sub> (mg/L) | COD (mg/L) | BOD/COD (mg/L) |
|--------------------|------------------------|------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Ijuk 10 cm         | 125                    | 1                | 8                       | 29         | 0.28           |
| Pasir 20 cm        |                        | 2                | 7                       | 31         | 0.23           |
| Kerikil 25 cm      |                        | 3                | 7.5                     | 29.6       | 0.25           |
| Arang 10 cm        |                        | <b>rata-rata</b> | 7.5                     | 29.9       | 0.25           |
| Zeolit 30 cm       |                        |                  |                         |            |                |

Berdasarkan Tabel 2, data yang diperoleh dari pengujian laboratorium meliputi variabel BOD<sub>5</sub>, COD serta rasio BOD/COD pada air permukaan setelah perlakuan filtrasi. Selanjutnya dilakukan perhitungan efektivitas persentase penurunan kadar pencemar dengan rumus sebagai berikut (Sulianto et al., 2019).

$$\text{Efektivitas (\%)} = (a-b)/a \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

a= nilai kadar pencemar sebelum filtrasi (mg/L)

b= nilai kadar pencemar sesudah filtrasi (mg/L)

Tabel 3. Penyisihan Kadar BOD<sub>5</sub> pada Air Permukaan Sesudah Filtrasi

| Variasi Tebal (cm) | Sampling ke-     | Kadar BOD sebelum proses filtrasi (mg/L) | Kadar BOD Sesudah Proses Filtrasi (mg/L) | Persentase Penurunan (%) |
|--------------------|------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
| Ijuk 10 cm         | 1                | 8                                        | 0.5                                      | 93.75                    |
| Pasir 20 cm        | 2                | 8                                        | 1.3                                      | 83.75                    |
| Kerikil 25 cm      | 3                | 8                                        | 1                                        | 87.50                    |
| Arang 10 cm        | <b>rata-rata</b> | 8                                        | 0.9                                      | 88.33                    |
| Zeolit 30 cm       |                  |                                          |                                          |                          |

Berdasarkan Tabel 3. persentase penyisihan kadar BOD (*Biological Oxygen Demand*) pada air permukaan sesudah dilakukan proses pengolahan air menggunakan filtrasi mengalami penyisihan sebesar 93,75% untuk sampling ke-1; 83,75% untuk sampling ke-2; 87,50% untuk sampling ke-3. Dengan rata-rata persentase penyisihan sebesar 88,33%.

Tabel 4. Penyisihan Kadar COD Pada Air Permukaan Sesudah Filtrasi

| Variasi Tebal (cm) | Sampling ke-     | Kadar COD sebelum proses filtrasi (mg/L) | Kadar COD Sesudah Proses Filtrasi (mg/L) | Persentase Penurunan (%) |
|--------------------|------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
| Ijuk 10 cm         | 1                | 29                                       | 1.12                                     | 96.14                    |
| Pasir 20 cm        | 2                | 29                                       | 2                                        | 93.10                    |
| Kerikil 25 cm      | 3                | 29                                       | 1.8                                      | 93.79                    |
| Arang 10 cm        | <b>rata-rata</b> | 29                                       | 1.6                                      | 94.34                    |
| Zeolit 30 cm       |                  |                                          |                                          |                          |

Berdasarkan Tabel 4. persentase penyisihan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada air permukaan setelah dilakukan proses pengolahan menggunakan filtrasi mengalami penyisihan sebesar 96,14% untuk sampling ke-1; 93,10% untuk sampling ke-2; 93,79% untuk sampling ke-3. Dengan rata-rata persentase penyisihan sebesar 94,34%.

Tabel 5. Penyisihan Kadar Rasio BOD/COD Pada Air Permukaan Sesudah Filtrasi

| Variasi Tebal (cm) | Sampling ke-     | Rasio BOD/COD sebelum proses filtrasi (mg/L) | Rasio BOD/COD Sesudah Proses Filtrasi (mg/L) | Persentase Penurunan (%) |
|--------------------|------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|
| Ijuk 10 cm         | 1                | 0.48                                         | 0.28                                         | 41.67                    |
| Pasir 20 cm        | 2                | 0.48                                         | 0.27                                         | 43.75                    |
| Kerikil 25 cm      | 3                | 0.48                                         | 0.29                                         | 39.58                    |
| Arang 10 cm        | <b>rata-rata</b> | 0.48                                         | 0.3                                          | 41.67                    |
| Zeolit 30 cm       |                  |                                              |                                              |                          |

Berdasarkan Tabel 5 persentase penyisihan kadar Rasio BOD/COD pada air permukaan sesudah dilakukan proses mekanisme menggunakan filtrasi mengalami penurunan penyisihan sebesar 41,67% untuk sampling ke-1; 43,75% untuk sampling ke-2; 39,58% untuk sampling ke-3. Dengan rata-rata persentase penyisihan sebesar 41,67%. Hubungan persentase variasi tebal media filter dengan penurunan rasio BOD/COD didapatkan dari koefisien  $x^2$  negatif dengan kurva terbuka menghadap ke bawah pada persamaan garis polinomial (Aji et al., 2021).

Ketika air limbah domestik dimasukkan kedalam unit perancangan filter, setiap elemen akan mengambil perannya masing-masing dan menjalankan fungsi fisik serta kimia. Ijuk mempunyai fungsi menyaring kotoran, arang sebagai penyerap polutan dan pasir hingga air bersih. Ijuk atau serta digunakan karena memiliki perubahan kepadatan yang memungkinkannya menganalisis kotoran besar dalam air dengan cepat (Rizki, 2021). Dalam penelitian ini urutan media filter yang digunakan yaitu ijuk, pasir, kerikil, arang dan zeolit. Penataan bahan filter perlu untuk diperhatikan. Apabila susunan media filter tidak benar tentu akan mempengaruhi hasil filtrasi. Penataan bahan penyaring susunan-susunannya dimulai dari ijuk atau jerami pada bagian atas, kemudian dilanjutkan dengan pasir, kerikil atau batu dan arang. Dengan setiap variasi tebalnya adalah ijuk (10 cm), pasir (20 cm), kerikil (25 cm), karbon aktif (10 cm), dan zeolit (30 cm) (Aji et al., 2021).



Gambar 4. Rancangan Alat Filtrasi Sederhana

Sehingga dari rancangan dan susunan variasi variabel dengan hasil sampling yang telah dipaparkan pada Tabel 1 dan telah didapatkan persentase penurunan maka kualitas air permukaan Sungai Mertasari setelah dilakukan metode filtrasi sederhana dapat diperhatikan pada Tabel 6.



Tabel 6. Mutu Air Permukaan Sungai Mertasari PUN Setelah Filtrasi

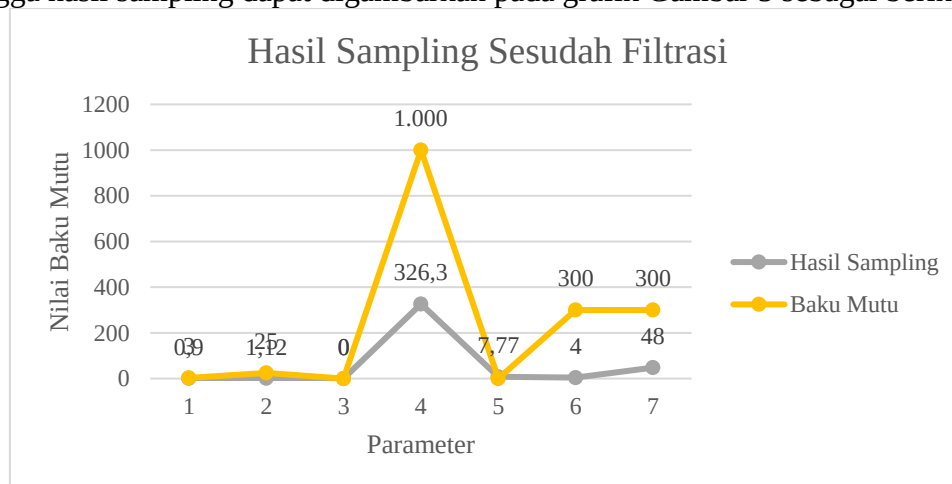
| No | Parameter        | Hasil (mg/L) | Baku Mutu (mg/L) | Keterangan     |
|----|------------------|--------------|------------------|----------------|
| 1  | BOD <sub>5</sub> | 0.9          | 3                | Memenuhi       |
| 2  | COD              | 1.12         | 25               | Memenuhi       |
| 3  | DO               | 0            | >4               | Belum Memenuhi |
| 4  | TDS              | 326.3        | 1,000            | Memenuhi       |
| 5  | pH               | 7.77         | 7 – 9            | Memenuhi       |
| 6  | Sulfat           | 4            | 300              | Memenuhi       |
| 7  | Kloride          | 48           | 300              | Memenuhi       |

Sumber: Hasil Perhitungan, 2023

Berdasarkan Tabel 6 untuk parameter DO (*Dissolved Oxygen*) dapat ditingkatkan dengan cara melakukan aerasi sebelum masuk ke unit filtrasi. Proses aerasi akan meningkatkan jumlah oksigen, sehingga total oksigen terlarut di dalam air akan meningkat (Farahdiba, 2022). Semakin rendah nilai DO maka semakin buruk kualitas air tersebut (Millatisilmi, 2020). Oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) merupakan variabel terpenting untuk mengevaluasi mutu air tawar karena merupakan komponen kunci kehidupan akuatik. Perubahan konsentrasi oksigen terlarut di air tawar dapat mempengaruhi proses biologis dan kimia di badan air (Fitri et al., 2021).

Sedangkan pH ialah derajat keasaman yang diperlukan untuk menggambarkan tingkat keasaman dan atau kebasaan yang dimiliki suatu larutan. Limbah organik maupun anorganik yang langsung dibuang ke sungai mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap nilai pH yang meningkat. Air yang tercemar nilai pH-nya berbeda-beda tergantung dengan jenis limbah atau buangnya. Berdasarkan WHO (*World Health Organization*), Nilai 7.77 adalah nilai normal untuk ukuran air sungai dengan standart baku mutunya bersifat netral (pH 6-8) (Naillah et al., 2021).

Sehingga hasil sampling dapat digambarkan pada grafik Gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5. Hasil Sampling Sesudah Filtrasi

Berdasarkan analisa di atas diketahui bahwa pengaruh filtrasi cukup signifikan dalam menurunkan kadar BOD<sub>5</sub> dan COD, serta menurunkan nilai rasio BOD/COD dengan nilai rata-ratanya sebesar 0,25.

Filtrasi dengan arah aliran *downflow* kerap digunakan karena dalam penggunaannya tidak ada aturan untuk tekanannya seperti pada aliran *upflow*. Namun dalam *maintenance* media filter dilakukan secara manual (tenaga manusia). Metode ini dianggap cukup efektif karena media filter berupa bahan anorganik yang mampu menurunkan beban pencemar di dalam air permukaan yang telah tercampur limbah cair domestik. Baik secara



filtrasi maupun penyerapan kadar pencemar (adsorpsi) (Saputra et al., 2023). Sehingga dari adanya hasil laboratorium hingga hasil penurunan konsentrasi kadar pencemar BOD<sub>5</sub> dan COD dalam air permukaan Sungai Mertasari, sistem filtrasi dengan aliran *downflow* dan susunan media filter tersebut di atas dinilai sangat efektif dan mencapai baku mutu yang telah ditetapkan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sesudah dilakukan pengujian di laboratorium, mutu air permukaan pada sungai Mertasari, Jl. Pahlawan, Kelurahan Pendem, Kecamatan Jembrana, Kabupaten Jembrana, Bali diperoleh kadar beban pencemar BOD<sub>5</sub> sebesar 82 mg/l, COD sebesar 29 mg/l yang artinya belum memenuhi persyaratan standar baku mutu air buangan domestik sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 22 Tahun 2021.
2. Nilai persentase penurunan kadar BOD<sub>5</sub> terbesar didapatkan pada sampling ke-1 sebesar 93,75%, dengan rata-rata sebesar 88,33%. Penyisihan COD terbesar didapatkan pada sampling ke-1 sebesar 96,14% dengan rata-rata sebesar 94,34%. Rasio BOD/COD terbesar didapatkan pada sampling ke-1 sebesar 0,28 dengan rata-rata persentase penurunan sebesar 41,67%.
3. Hasil uji filtrasi menunjukkan bahwa metode tersebut dapat menurunkan parameter BOD<sub>5</sub> dan COD dengan efektif.
4. Dalam penurunan efektifitasnya didapatkan susunan medianya adalah dimulai dari ijuk atau serat pada bagian atas, kemudian dilanjutkan dengan pasir, kerikil atau batu, dan arang. Dengan setiap variasi tebalnya adalah ijuk (10 cm), pasir (20 cm), kerikil (25 cm), karbon aktif (10 cm), dan zeolit (30 cm).

#### 5. REFERENCES

- Aji, K. B., Amin, M., & Yuwana, D. S. A. (2021). Analisa Pengaruh Filtrasi Terhadap Penurunan Bod Dan Cod Pada Limbah Rumah Tangga Di Kelurahan Cacaban, Kecamatan Magelang, Tengah Kota Magelang. *Reviews in Civil Engineering*, 5(2), 75. <https://doi.org/10.31002/rice.v5i2.4798>
- Anwariani, D. (2019). Pengaruh Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Sungai. *Journal Teknik Lingkungan*, 9(6), 1–6.
- Ardiatma, D., Riyadi, A., & Setiawan, S. (2022). Efektivitas Penurunan Kadar Tss, Cod, Bod, Dan Fosfat Menggunakan Metode Kombinasi Fitoremediasi Tanaman Kayu Apu Dengan Filtrasi Karbon Aktif Dan Silika Pada Air Limbah Domestik. *Jurnal Teknologi Dan Pengelolaan Lingkungan*, 9(1), 1–10.
- Ashar, Y. K. (2020). SKRIPSI Analisis Kualitas (BOD, COD, DO) Air Sungai Pesanggrahan Desa Rawadenok Kelurahan Rangkaan Jaya Baru Kecamatan Mas Kota Depok. *Skripsi*, 24.
- Budhiawan, A., Susanti, A., & Hazizah, S. (2022). Analisis Dampak Pencemaran Lingkungan Terhadap Faktor Sosial dan Ekonomi pada Wilayah Pesisir di Desa Bagan Kuala Kecamatan Tanjung Beringin Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6, 240–249. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/2859>
- Farahdiba, A. U. (2022). Pengolahan Air Limbah Penyamakan Kulit Dengan Modifikasi Teknik Aerasi. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 14(1), 12–21. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol14.iss1.art4>
- Ferry Armansyah, A., Fadillah Nst, F., Efrida, R., & . Z. (2022). Pelatihan Pembuatan Alat Penjernih Air Dengan Metode Filtrasi Didusun IV Desa Pematang Tatal Serdang Bedagai. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 3(2), 215–219. <https://doi.org/10.53695/jas.v3i2.680>
- Fitri, A., Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021). Spatial and Temporal Distribution of Dissolved Oxygen and Suspended Sediment in Kelantan River Basin. *Proceedings of the 4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology*,

- Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)*, 199(ICoSITEA 2020), 51–54. <https://doi.org/10.2991/aer.k.210204.011>
- Kurnianti, L. Y. (2020). ANALISIS BEBAN DAN STATUS PENCEMARAN BOD DAN COD DI KALI ASIN, SEMARANG. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 379–388. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.10>
- Millatisilmi, A. Q. (2020). Eco Filter Air Dengan Memanfaatkan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Media Filtrasi untuk Menurunkan Kadar Timbal (Pb). *Universitas Islam Indonesia*, 1–75.
- Mutmainah, A., Sulardiono, B., & Rahman, A. (2022). Analisis Status Mutu Air Perairan Anak Sungai Bogowonto, Yogyakarta. *Jurnal Pasir Laut*, 6(1), 33–42. <https://doi.org/10.14710/jpl.2022.54113>
- Naillah, A., Yulia Budiarti, L., & Heriyani, F. (2021). Literature Review ; Analisis Kualitas Air Sungai dengan Tinjauan Parameter pH, Suhu, BOD, COD, Terhadap Coliform. *Homeostatis*, 4(2), 487–494.
- Nainggolan, A. A., Arbaningrum, R., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., & Syaddad, M. A. (2019). Alat Pengolahan Air Baku Sederhana Dengan Sistem Filtrasi. *Widyakala Journal*, 6, 12. <https://doi.org/10.36262/widyakala.v6i0.187>
- 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/>
- Rizki, S. D. (2021). Peningkatan kualitas air dengan menggunakan sistem filtrasi pada pengolahan air baku. *REKAYASA: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Lampung*, 25(1), 19–22. <https://doi.org/10.23960/rekrjits.v25i1.20>
- Saputra, E., Akbar, F., Chairani, M., Adiningsih, R., Kesehatan, J., & Poltekkes, L. (2023). *PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH TANGGA DENGAN FILTRASI. I*, 40–46.
- Selfia, M., Aida, N., & Rahman, A. (2022). Pengolahan Limbah Cair Pencucian Kendaraan Dengan Sistem Filtrasi Menggunakan Filter Multimedia. *Lingkar : Journal of Environmental Engineering*, 3(1), 17–31. <https://doi.org/10.22373/ljee.v3i1.1925>
- Sulianto, A. A., Kurniati, E., & Hapsari, A. A. (2019). Perancangan Unit Filtrasi untuk Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Sistem Downflow. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 6(3), 31–39. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2019.006.03.4>
- Triana, A. N., & Ariana, M. (2023). *Jurnal Teknologi Lingkungan Perancangan Biosand Filtration untuk Kualitas Air Berdasarkan Tekanan Pompa dari Limbah Industri Kelapa Sawit Biosand Filtration Design for Water Quality Measurement Based on Pump Pressure from Palm Oil Industry Waste*. 24(2), 242–249.
- Wicaksono, A., & Dwi Jayanto, G. (2021). PEMETAAN POTENSI KERENTANAN PENCEMARAN AIR PERMUKAAN UNTUK PENGENDALIAN SANITASI LINGKUNGAN DI KABUPATEN BULELENG (Mapping on the potential vulnerability of surface water pollution for environmental sanitation control in Buleleng Regency). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 5(1), 1–20. <https://doi.org/10.20886/jppdas.2021.5.1.1-20>