



Analisis Kadar BOD dan COD di Perairan Waduk Panglima Besar Soedirman, Banjarnegara, Jawa Tengah

Analysis of BOD and COD Levels in the Waters of the Panglima Besar Soedirman Reservoir, Banjarnegara, Jawa Tengah

Nadeffa Nurfa Rayhan^{1*}, Sesilia Rani Samudra¹, Wulandari Sarasati²

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Suparno, Komp. GOR Susilo Soedirman, Karangwangkal, Purwokerto

² Program Studi Perikanan Tangkap, Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana, Bali, Indonesia

* *Corresponding author:* nadeffa.rayhan@mhs.unsoed.ac.id

Diterima: 26 April 2024, Disetujui 25 Juni 2024

ABSTRAK

Waduk PB Soedirman merupakan waduk yang berada di Banjarnegara, Jawa Tengah yang pemanfaatannya digunakan oleh masyarakat sekitar sebagai pariwisata, budidaya ikan dengan metode keramba jaring apung, sumber air irigasi untuk persawahan dan perkebunan di sekitar waduk, dan untuk menampung DAS Serayu yang bermanfaat untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA) sebagai penyuplai listrik Jawa dan Bali. Aktifnya kegiatan di Waduk PB Soedirman, membuat waduk harus dikelola supaya tidak terjadi pencemaran air. BOD dan COD merupakan parameter kimia perairan yang penting untuk dipantau demi keberlangsungan segala aktivitas yang ada di waduk. BOD merupakan banyaknya kebutuhan oksigen biologis yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk melangsungkan proses dekomposisi, sedangkan nilai COD dapat digunakan untuk indikator pencemaran organik di perairan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai BOD dan COD di perairan Waduk PB Soedirman dan kondisi perairan Waduk PB Soedirman berdasarkan nilai BOD dan COD. Pengambilan sampel dilakukan pada 5 stasiun pada bulan Juli, Agustus, dan September 2023. Analisis kadar BOD menggunakan metode dilusi dan analisis kadar COD menggunakan metode permanganometri. Hasil dari analisis kadar BOD berkisar antara 1,4 – 4,9 mg/L dan analisis kadar COD berkisar antara 21,63 – 36,08 mg/L. Secara umum kualitas air di perairan Waduk PB Soedirman masuk ke dalam kelas III, dimana nilai maksimal BOD sebesar 6 mg/L dan nilai COD sebesar 40 mg/L sesuai dengan peruntukkan pada PP RI NO. 22 Tahun 2021.

Kata kunci : BOD, COD, Waduk PB Soedirman

ABSTRACT

The PB Soedirman Reservoir is a reservoir located in Banjarnegara, Central Java which is used by the local community for tourism, fish cultivation using the floating net cage method, a source of irrigation water for rice fields and plantations around the reservoir, and to accommodate the Serayu watershed which is useful for generating electricity. hydropower (PLTA) as the electricity supplier for Java and

Bali. The active activities at the PB Soedirman Reservoir mean that the reservoir must be managed so that water pollution does not occur. BOD and COD are important water chemical parameters to monitor for the sustainability of all activities in the reservoir. BOD is the amount of biological oxygen required by microorganisms to carry out the decomposition process, while the COD value can be used as an indicator of organic pollution in waters. The purpose of this research is to determine the BOD and COD values in the waters of the PB Soedirman Reservoir and to determine the condition of the waters of the PB Soedirman Reservoir based on the BOD and COD values. Sampling was carried out at 5 stations in July, August and September 2023. Analysis of BOD levels uses the dilution method and analysis of COD levels uses the permanganometric method. The results of the analysis of BOD levels ranged from 1.4– 4.9 mg/L and the analysis of COD levels ranged from 21.63 – 36.08 mg/L. In general, the water quality in the waters of the PB Soedirman Reservoir falls into class III, where the maximum BOD value is 6 mg/L and the COD value is 40 mg/L in accordance with the designation in PP RI NO. 22 of 2021.

Keywords: BOD, COD, PB Soedirman Reservoir

PENDAHULUAN

Waduk Panglima Besar Soedirman atau Waduk Mrica terletak di sebelah barat Kota Banjarnegara, tepatnya di Kecamatan Bawang dan Kecamatan Wanadadi. Waduk Panglima Besar Soedirman berfungsi menampung DAS Serayu yang bermanfaat sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA) yang menyuplai listrik Jawa dan Bali. Waduk ini juga mempunyai manfaat sebagai sumber air untuk irigasi persawahan disekitar waduk, perikanan sistem karamba jaring apung, serta obyek wisata (Manggara et al., 2022). Semua aktivitas manusia di sektor pertanian, perikanan, peternakan maupun kegiatan rumah tangga akan menghasilkan limbah yang akan mencemari air tanah, sungai dan danau (Islamawati et al., 2018). Pemanfaatan waduk yang digunakan sebagai budidaya perikanan dengan sistem keramba jaring apung merupakan salah satu kegiatan yang mempengaruhi kualitas air di Waduk PB Soedirman. Tingginya nilai nutrisi dan ammonia yang dihasilkan oleh budidaya perikanan mempengaruhi kehidupan biota di dalamnya.

Parameter Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) sering digunakan untuk mengetahui kadar kandungan bahan zat organik didalam suatu perairan. Nilai BOD menunjukkan kebutuhan oksigen biologis yang diperlukan oleh mikroorganisme

(biasanya bakteri) untuk memecah bahan organik secara aerobik (Santoso, 2018). Proses dekomposisi bahan organik ini diartikan bahwa mikroorganisme memperoleh energi dari proses oksidasi dan memakan bahan organik yang terdapat di perairan. Mengetahui nilai BOD di perairan dapat bermanfaat untuk mendapatkan informasi berkaitan tentang jumlah beban pencemaran yang terdapat di perairan akibat air buangan penduduk atau industri, dan untuk merancang sistem pengolahan biologis di perairan yang tercemar tersebut (Pour et al., 2014). Nilai COD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam satu liter sampel air, dengan pengoksidasinya adalah KMnO_4 . Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasi melalui proses mikrobiologis dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air. Sebagian besar zat organik melalui tes COD ini dioksidasi oleh KMnO_4 dalam keadaan asam yang mendidih optimum (Ramadani et al., 2021).

Penelitian terkait kualitas air Waduk PB Soedirman pernah dilakukan oleh Widyastuti et al. yang dipublikasikan pada tahun 2015. Namun, penelitian yang dilakukan hanya membahas mengenai permasalahan status tropik perairan yang terjadi di Waduk PB Soedirman dengan

menekankan pada rasio N/P dan kelimpahan fitoplankton. Penelitian yang dilakukan saat ini parameter yang digunakan hanya menggunakan parameter BOD dan COD, yang akan dianalisis dengan membandingkan perubahan tersebut dengan standar nasional berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Perubahan kualitas perairan di Waduk PB Soedirman berkaitan erat dengan aktivitas warga sekitar dalam pemanfaatan waduk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar kadar BOD dan COD serta kondisi perairan di Waduk PB Soedirman sesuai peruntukannya.

METODE

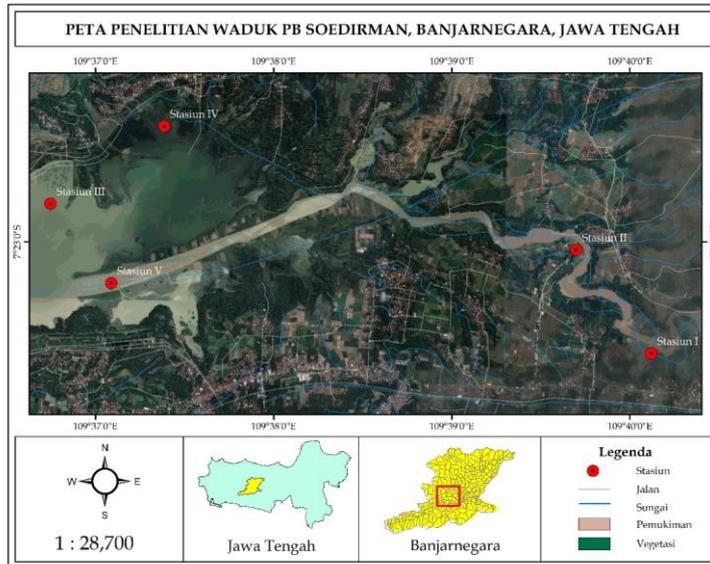
Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada bulan Juli, Agustus, dan September 2023. Lokasi pengambilan sampel pada lima stasiun di Waduk Panglima Besar Soedirman, Banjarnegara, Jawa Tengah (**Gambar 1**).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya botol sampel, *Water Quality Checker*, *Cooler box*, kompor listrik, pipet tetes 0,05 mL, spuit 1 mL dan 5 mL, labu erlenmeyer 250 mL, gelas ukur 100 mL, dan aluminium foil. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sampel dari Waduk PB Soedirman, larutan H_2SO_4 pekat, asam oksalat 0,01 N, $KMnO_4$ 0,01 N, dan aquades. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi yang dijelaskan dengan metode deskriptif komparatif, serta disajikan dalam bentuk grafik dan dibandingkan dengan baku mutu air sesuai peruntukkan penggunaannya berdasarkan PP RI Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VI.

Pengukuran air dilakukan secara ex situ. Pengukuran ex situ meliputi BOD dan

COD. Pengukuran BOD dilakukan dengan metode dilusi, dengan membandingkan kadar oksigen sebelum dan setelah masa inkubasi menggunakan probe DO pada *Water Quality Checker*. Air sampel diambil menggunakan botol 330 mL dan diberi nama DO 0. Kemudian air sampel diukur kadar oksigennya menggunakan *Water Quality Checker*, lalu catat hasil pengukuran kadar oksigen sebagai DO 0. Selanjutnya pengukuran untuk air sampel yang diinkubasi, air sampel diambil menggunakan botol 330 mL, sebelum ditutup, mulut botol dilapisi oleh plastik wrap dan diberi nama DO 5. Kemudian botol sampel diinkubasi pada suhu $20^\circ C$ selama 5 hari. Setelah diinkubasi selama 5 hari, air sampel diukur kadar oksigennya menggunakan *Water Quality Checker* dan catat hasil pengukuran kadar oksigen setelah diinkubasi (DO 5).

Pengukuran COD dilakukan dengan metode permanganometri. Air sampel diambil menggunakan botol 660 mL. Kemudian air sampel dimasukkan ke labu erlenmeyer sebanyak 100 mL. Setelah itu, 5 mL H_2SO_4 dan 10 mL $KMnO_4$ ditambahkan ke dalam air sampel. Didihkan selama 10 menit, kemudian didinginkan. Selanjutnya tambahkan 10 mL asam oksalat ditambahkan dan dihomogenkan hingga berwarna jernih. Setelah itu, titrasi dengan $KMnO_4$. Pengukuran COD menggunakan faktor koreksi. Tambahkan 100 mL aquades dimasukkan ke labu erlenmeyer. Kemudian 5 mL H_2SO_4 dan 10 mL asam oksalat ditambahkan. Setelah itu, larutan dihomogenkan hingga merata dan diamkan selama 10 menit. Kemudian titrasi dengan $KMnO_4$ hingga larutan berwarna merah muda.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Analisis Data

Rumus parameter kualitas air yang diukur dalam jurnal ini adalah rumus *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD).

Biochemical Oxygen Demand (COD)

Kandungan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) diukur menggunakan rumus (SNI,2009) :

$$\text{Kadar BOD} = \text{DO awal} - \text{DO akhir}$$

Keterangan :

DO awal = kadar DO pada hari ke-0 (mg/L)

DO akhir = kadar DO pada hari ke-5 (mg/L)

Chemical Oxygen Demand (COD)

Kandungan *Chemical Oxygen Demand* (COD) diukur menggunakan rumus (SNI,2004) :

$$\text{Kadar COD} = \left[\frac{1000}{100} \times (10 + \alpha)F - 10 \right] \times 0,01 \times 31,6 \text{ mg/L}$$

Keterangan :

a = mL KMnO_4 yang terpakai

F = Faktor koreksi KMnO_4

31,6 = Berat ekuivalen KMnO_4

Faktor koreksi dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{10}{a \text{ ml } \text{KMnSO}_4}$$

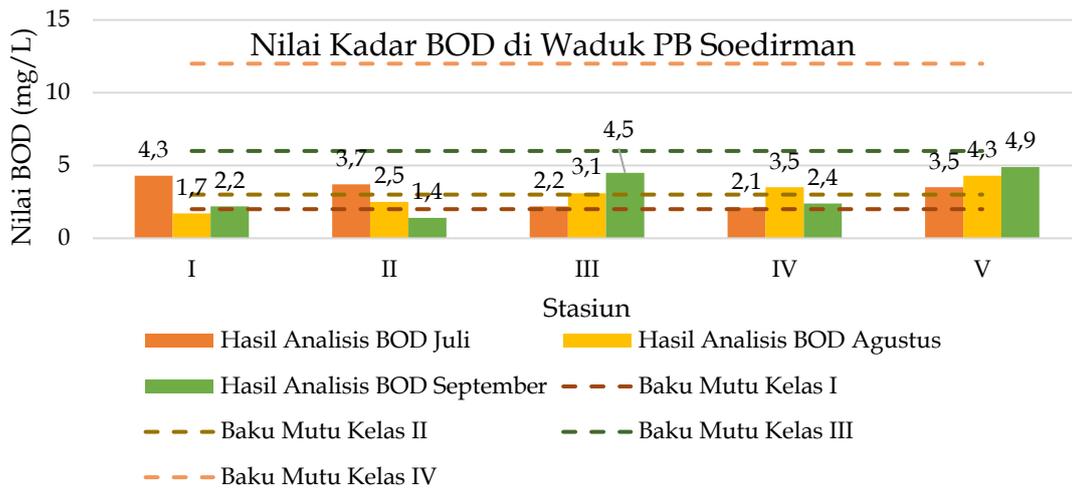
Keterangan :

a = mL KMnO_4 yang terpakai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Hasil dari pengamatan nilai BOD yang berasal dari 5 stasiun berbeda di Waduk PB Soedirman yang dimanfaatkan warga untuk pariwisata, budidaya ikan dengan metode keramba jaring apung, sumber air irigasi untuk persawahan dan perkebunan di sekitar waduk, dan untuk menampung DAS Serayu yang bermanfaat untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA) sebagai penyuplai listrik Jawa dan Bali, dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 1. Grafik Kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 2. diperoleh rata-rata nilai BOD tertinggi pada Stasiun V sebesar 4,23 mg/L. Stasiun V merupakan daerah Desa Bandingan dimana lokasinya berada di tengah waduk tanpa adanya keramba jaring apung. Hal ini membuktikan bahwa efek dari adanya keramba jaring apung yaitu feses dan sisa pakan sudah menyebar hampir ke seluruh waduk. Struktur geologi dan perbedaan kedalaman pada suatu waduk dapat menyebabkan daerah tengah pada waduk memiliki nilai BOD tinggi (Pradini & Kaswanto, 2020). Kadar BOD tinggi disebabkan oleh sisa-sisa pakan yang tidak termanfaatkan dan terbawa melalui hujan dan aliran sungai (Selanno et al., 2016).

Nilai rata-rata BOD tertinggi kedua terdapat pada Stasiun III dengan nilai BOD sebesar 3,27 mg/L. Stasiun III merupakan outlet dari Waduk PB Soedirman yang berada di daerah Tapan. Di lokasi pengambilan sampel terdapat

banyak keramba jaring apung milik warga. Tingginya nilai BOD disebabkan karena adanya buangan organik berupa limbah yang dapat membusuk. Hal ini dapat menaikkan populasi mikroorganisme. Kegiatan keramba jaring apung yang padat

meningkatkan kandungan bahan organik dalam perairan (Heriyanto et al., 2018).

Nilai BOD tertinggi ketiga terdapat pada Stasiun I dengan nilai rata-rata sebesar 2,73 mg/L. Stasiun I merupakan salah satu daerah inlet dari Waduk PB Soedirman yang terletak di daerah Selomanik. Daerah tersebut terdapat penambangan pasir yang lokasinya dekat dengan Waduk PB Soedirman. Aktivitas tersebut mempengaruhi kualitas air di Waduk PB Soedirman.

Nilai BOD tertinggi keempat terdapat pada Stasiun IV dengan nilai rata-rata sebesar 2,67 mg/L. Stasiun IV merupakan lokasi pengambilan sampel yang berada tepat di keramba jaring apung di daerah Wanadadi. Nilai BOD di Stasiun IV cenderung rendah dibandingkan dengan Stasiun I, Stasiun III, dan Stasiun V. Hal ini dapat terjadi dikarenakan keramba tersebut tidak berpengaruh secara signifikan pada kualitas air di Stasiun V, limbah organik dari keramba jaring apung terbawa oleh arus, sehingga kadar BOD di daerah keramba menjadi rendah, tetapi di daerah lainnya bernilai tinggi (Arisanty et al., 2021). Kedalaman stasiun juga mempengaruhi nilai BOD yang didapatkan. Nilai BOD yang rendah di suatu perairan, dapat dipengaruhi oleh kedalaman badan air, hal itu juga menunjukkan bahwa

tingginya kandungan organik yang menuju dasar perairan dimana nilai oksigen terlarut yang diperoleh juga menurun (Gustiyo *et al.*, 2021).

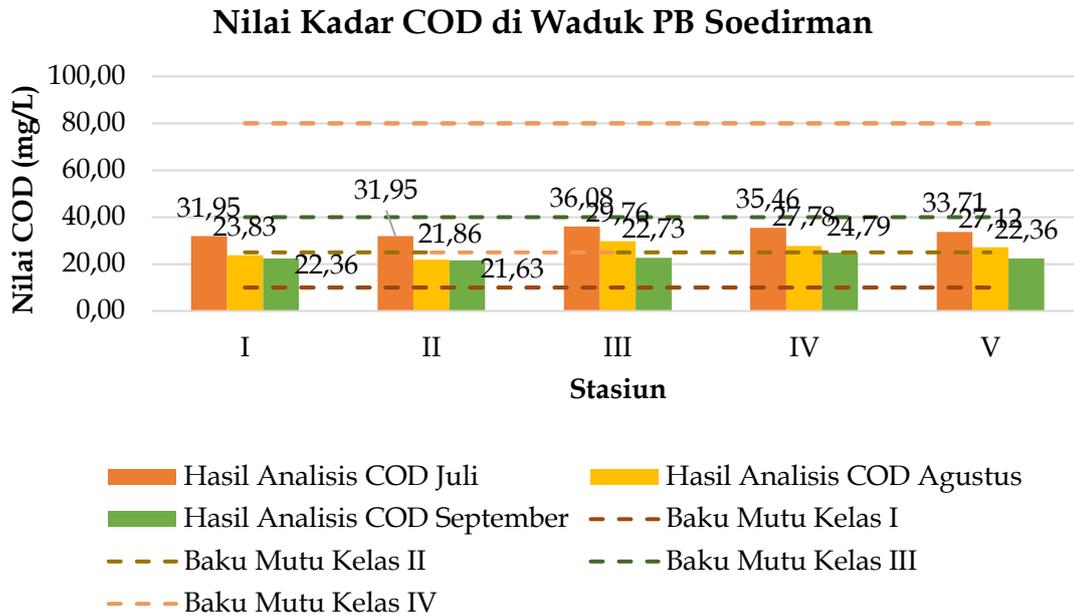
Nilai BOD terendah terdapat pada Stasiun II dengan nilai rata-rata sebesar 2,53 mg/L. Stasiun II merupakan daerah inlet dari Waduk PB Soedirman yang letaknya di daerah Linggasari, dimana daerah tersebut terdapat pengerukan pasir. Aktivitas dari adanya penambangan atau pengerukan pasir berpengaruh terhadap kualitas air (Yosieguspa *et al.*, 2021). Rendahnya nilai BOD disebabkan karena sulitnya kemampuan mikroorganisme dalam perairan untuk mengurai bahan organik sehingga membuat partikel anorganik di perairan seperti pasir yang menjadi penyebab terganggunya aktivitas mikroorganisme (Tamrin, 2018).

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai kadar BOD di perairan Waduk PB Soedirman dengan nilai rata-rata dari perhitungan sebesar 3,1 mg/L. Nilai kadar BOD yang didapatkan masuk ke dalam ambang batas baku mutu lingkungan, PP RI No. 22 Tahun 2021 kelas 3 dimana air dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan air untuk pertanian. Hal yang menyebabkan tingginya kadar BOD yang berada di perairan Waduk PB Soedirman disebabkan karena pada perairan Waduk PB Soedirman terdapat aktivitas keramba jaring apung, selain itu waduk sudah mengalami sedimentasi yang berlebih yang menyebabkan adanya *blooming* eceng gondok dan Hydrilla yang menjadi gulma di perairan tersebut. Sedimentasi dapat meningkatkan *blooming* karena nutrisi di dalamnya tersedia untuk tanaman air, hal ini dapat mempercepat pertumbuhan tanaman air dan dapat meningkatkan kondisi *blooming* (Smith *et al.*, 2020). (Nilai BOD yang tinggi dapat berasal dari keramba jaring apung, dimana bahan organik yang berasal dari ikan, sisa pakan,

dan limbah feses ikan terakumulasi (Komala *et al.*, 2019). Nilai BOD yang tinggi menyatakan bahwa fraksi bahan organik terlarut yang terdegradasi dan mudah di asimilasi oleh bakteri dan secara kuantitatif menunjukkan adanya bahan organik yang dapat terurai dan mengkonsumsi oksigen terlarut di perairan (Devi *et al.*, 2017).

Chemical Oxygen Demand (COD)

Hasil dari pengamatan nilai COD yang berasal dari 5 stasiun berbeda di Waduk PB Soedirman dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 2. Grafik Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Berdasarkan hasil penelitian pada **Gambar 3.** dapat dilihat bahwa nilai rata-rata COD tertinggi berada pada Stasiun III dengan nilai sebesar 29,52 mg/L. Stasiun III merupakan outlet dari Waduk PB Soedirman yang terletak di Desa Tapan. Kondisi pada saat pengambilan sampel di Bulan Juli, air cenderung keruh dan warna perairan hijau kecokelatan. Hal ini dapat disebabkan karena adanya limbah persawahan dan peternakan, selain itu terdapat beberapa industri rumahan seperti industri tahu, industri beras ketan, dan industri dawet ayu di sekitar Desa Tapan. Menguraikan limbah industri membutuhkan oksigen, sehingga selama proses penguraian limbah tersebut, kadar oksigen terlarut akan turun. Terurainya limbah terbentuklah senyawa lain berupa nutrisi dan gas beracun yang dapat membuat kematian biota di perairan (Garno, 2014).

Nilai COD tertinggi kedua terdapat pada Stasiun IV dengan nilai rata-rata sebesar 29,35 mg/L. Pada stasiun IV kondisi di sekitar perairan merupakan keramba jaring apung dan ada beberapa

makanan maupun minuman bagi para pemancing yang ada di daerah Wanadadi. Ketiadaan IPAL untuk limbah pariwisata mengakibatkan limbah-limbah tersebut akan langsung masuk ke waduk dan terurai di waduk tersebut (Garno, 2014) .

Nilai COD tertinggi ketiga terdapat pada Stasiun V dengan nilai rata-rata sebesar 27,73 mg/L. Stasiun V merupakan stasiun yang tidak terdapat keramba jaring apung, akan tetapi terlihat banyak sekali eceng gondok dan beberapa buangan limbah rumah tangga di dekat lokasi pengambilan sampel. Eceng gondok dianggap sebagai gulma untuk perairan yang dapat merusak lingkungan perairan secara vegetatif maupun generatif (Stefhany *et al.*, 2013). Banyaknya eceng gondok di suatu perairan dapat menghambat suplai oksigen ke dasar, menghalangi cahaya untuk masuk ke dalam perairan yang diperlukan untuk kehidupan biota, dan dapat menyebabkan pendangkalan pada badan air (Purnomo *et al.*, 2013). Hal ini menyebabkan oksigen

terlarut di perairan rendah untuk mengurai limbah yang ada di Waduk PB Soedirman.

Nilai COD tertinggi keempat terdapat pada Stasiun I dengan nilai rata-rata sebesar 26,05 mg/L. Kondisi lingkungan di sekitar tempat pengambilan sampel pada daerah Selomanik cenderung jauh dari pemukiman. Stasiun I yang termasuk salah satu inlet dari Waduk PB Soedirman yang berasal dari aliran Sungai Serayu membuat nilai COD pada Stasiun I tidak terlalu besar dari stasiun lainnya.

Nilai COD terendah terdapat pada Stasiun II dengan nilai rata-rata sebesar 25,15 mg/L. Stasiun 2 merupakan salah satu inlet dari Waduk PB Soedirman yang terletak di Desa Linggasari. Pada saat kadar COD rendah, nilai oksigen terlarut tinggi dan kemampuan mikroorganisme dalam mengurai bahan anorganik secara biologis (BOD) juga menurun. Hal ini sesuai dengan referensi, menurut Yunita *et al.*, (2021), nilai COD berbanding lurus dengan nilai BOD, dimana saat nilai BOD rendah, maka nilai dari COD rendah. Dapat dilihat pada **Gambar 2.** bahwa nilai BOD terendah ada pada Stasiun II pengambilan sampel di Bulan September.

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai kadar COD di perairan Waduk PB Soedirman dengan nilai rata-rata dari perhitungan sebesar 27,53 mg/L. Nilai kadar COD yang didapatkan masuk ke dalam ambang batas baku mutu lingkungan, PP RI No. 22 Tahun 2021 kelas 3 dimana air dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan air untuk pertanian. Tingginya nilai COD disebabkan oleh tingginya limbah yang dihasilkan dari limbah industri dan pertanian yang mengandung pupuk atau pestisida, limbah domestik dari pemukiman warga mengandung bahan organik yang dapat meningkatkan nilai COD ketika terurai di dalam air, dan erosi disekitar waduk (Putra *et al.*, 2023). Zat pencemar yang

mencemari perairan dapat menurunkan kadar oksigen terlarut yang dapat mengakibatkan kematian biota perairan (Suyasa, 2015).

Nilai BOD dan COD yang diperoleh dipengaruhi juga oleh cuaca pada saat pengambilan sampel. Pengambilan sampel pada bulan Juli - September pada saat musim kemarau, tetapi pada saat pengambilan sampel di bulan September kondisi lapang sehabis hujan. Pada saat musim kemarau, nilai COD dan BOD di perairan cenderung tinggi, dikarenakan volume air yang rendah menyebabkan pengenceran berkurang. Kualitas waduk dipengaruhi oleh faktor cuaca pada saat pengambilan sampel, ketika pengambilan sampel pada musim kemarau, kualitas air waduk menjadi lebih buruk, karena pengenceran air hujan semakin sedikit, sedangkan ketika pengambilan sampel pada musim penghujan kualitas air waduk menjadi lebih baik karena adanya faktor pengenceran dari air hujan (Hartaja, 2015). Tingginya nilai kadar BOD dan COD menunjukkan pencemaran yang ada di perairan tersebut semakin meningkat. Hal yang paling buruk yang dapat terjadi jika tidak dikendalikan dapat mengakibatkan sedimentasi atau pendangkalan air yang akan berpengaruh terhadap volume dari waduk (Prinajati, 2019). Hal ini dapat terjadi di Waduk PB Soedirman apabila tidak segera di tanggulang. Upaya yang dapat dilakukan dapat berupa dengan pengendalian keramba jaring apung (KJA) dan pemantauan kualitas air di Waduk PB Soedirman secara rutin. Penelitian lanjutan terkait kondisi lingkungan perairan di Waduk PB Soedirman juga perlu dilakukan untuk melihat tingkat pencemaran dan menghindari adanya kematian massal biota perairan yang dikarenakan adanya perubahan kualitas air dan fenomena pembalikan massa air dari dasar perairan waduk.

KESIMPULAN

Perairan Waduk PB Soedirman berdasarkan hasil analisis mengenai kadar BOD yang mendapatkan nilai rata-rata sebesar 3,1 mg/L dan COD yang mendapatkan nilai rata-rata sebesar 27,53 mg/L, dibandingkan dengan PP RI No. 22 Tahun 2021 masuk kedalam kategori Kelas 3, dimana peruntukkan bagi perairan Waduk PB Soedirman dapat dimanfaatkan untuk untuk kegiatan pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan air untuk pertanian. Dalam kondisi ini, Waduk PB Soedirman tidak dianjurkan untuk kegiatan pariwisata/rekreasi air, karena kandungan BOD dan COD sudah melewati ambang batas kelas 2 dalam PP RI No. 22 Tahun 2021.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada TIM Riset Institusi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman Tahun 2023 yang telah memfasilitasi dan mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisanty.D,
Hastuti.K.P,Adyatma.S,Azhari.M.
2021. *The Impact of Floating Net Cages On The Water Quality of Riam Kanan Reservoir, South Kalimantan*. IOP Conf. Seried : Earth and Environmental Science.
- Badan Standar Nasional. 2004. Air dan Air Limbah -Bagian 22: Cara Uji Nilai Permanganat Secara Titrimetri. Jakarta. SNI 06-6989.22-2004
- Badan Standar Nasional. 2009. Air dan Air Limbah -Bagian 72: Cara Uji Kebutuhan Oksigen Biokimia (*Biochemical Oxygen Demand/BOD*). Jakarta.SNI 6989.72-2009.
- Devi .P.A, Padmavathy .P, Aanand .S, Aruljothi .K. 2017. Review on Water Quality Parameters in Freshwater Cage Fish Culture. *International Journal of Applied Research*, **3(5)**: 114-120.
- Garno, Y,S. 2014. *Status dan Strategi Pengendalian Waduk Multiguna Cirata*. Dalam Prosiding Semiloka Nasional Pengelolaan dan Pemanfaatan Danau dan Waduk. Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Unpad. Bandung.
- Gustiyo.P.E, Budijono,Sumiarsih.E. 2021. Studi Kandungan TOM Dan BOD5 Berdasarkan Kedalaman Berbeda Sekitar Aktivitas Keramba Jaring Apung (KJA) Berlapis Di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya dan Lingkungan Akuatik*. **2(2)**: 15-25.
- Hartaja. D.R. 2015. Analisis Kualitas Air Waduk Rio-Rio dengan Metode Indeks Pencematan dan Teknologi untuk Mengurangi Dampak Pencemaran. *JAI*. **8(2)** : 115-123.
- Heriyanto .H, Hasan .Z, Yustianti.A, Nurruhwati.I. 2018. Dampak Budidaya Keramba Jaring Apung Terhadap Produktivitas Primer di Perairan Waduk Darma, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **9(2)**:27-33.
- Islamawati, D., Darundiati, Y. H & Dewanti, N. A. 2018. Studi Penurunan Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) Menggunakan Ferri Klorida (FeCL3) pada Limbah Cair Tapioka di Desa Ngemplak Margoyoso Pati. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, **6(6)**: 69-78.
- Komala, R.F., Yulianda, Lumbanbatu, D.T.F., dan Setyobudiandi, I. 2011. Indeks Kondisi Kerang Darah (*Anadaragrana*) sebagai Indikator Kualitas Lingkungan di Teluk Lada Perairan Selat Sunda, Bioma, *Jurnal Jurusan Biologi, FMIPA*, Universitas Negeri Jakarta, **9 (2)** : 8-12.
- Manggara G, Sari LK, Rukayah S, Lestari W. 2022. Potensi Wisata Waduk Panglima Besar Soedirman Kabupaten Banjarnegara.

- Prosiding Seminar Nasional Biologi X FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Pour, H. R., Mirghaffari, N., Marzban, M., & Marzban, A. 2014. Determination of Biochemical Oxygen Demand (BOD) Without Nitrification and Mineral Oxidant Bacteria Interferences by Carbonate Turbidimetry. *Research Journal of Pharmaceutical, Biochemical and Chemical Sciences*, **5**(5):90-95.
- Prinajati .P.D. 2019. Kualitas Air Waduk Jatiluhur di Purwakarta Terhadap Pengaruh Keramba Jaring Apung. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, **3**(2): 79-86.
- Purnomo, P. W., Soedarsono, P., Putri, M. N.2013. Latar Belakang Pemanfaatan Berbeda di Rawa Pening. *Journal of Management of Aquatic Resources*, **2**(10): 27–36.
- Putra, D. P., Ernawita, E., & Risna, Y. K. 2023. Identification of Freshwater Microbiota and Physicochemical Analysis of Water Waduk Lhok Batee Jeumpa. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, **5**(2): 213-224.
- Ramadani .R. , Samsunar .S. , dan Utami. 2021. Analisis Suhu, Derajat Keasaman (pH), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Biochemicalcal Oxygen Demand* (BOD) dalam Air Limbah Domestik di Dinas Lingkungan Hidup Sukoharjo. *IJCR-Indonesian Journal of Chemical Research*, **6**(2): 12-22.
- Santoso, A.D. 2018. Keragaan Nilai DO, BOD Dan COD Di Danau Bekas Tambang Batu Barastudi Kasus Pada Danau Sangatta North Pt. Kpc Di Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, **19**(1): 89-96.
- Selanno .D.A.J, Tuhumury .N.C, Handoyo .F.M. 2016. Status Kualitas Air Perikanan Keramba Jaring Apung dalam Pengelolaan Sumber Daya Perikanan di Teluk Ambon Bagian Dalam. *Jurnal TRITON*, **12**(1):42-60.
- Stefhany, C.A., Sutisna, M., & Pharmawati, K. 2013. Fitoremediasi Fospat dengan Menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Pada Limbah Cair Industri Kecil Pencucian Pakaian (*laundry*). *Reka Lingkungan Jurnal Institut Teknologi Nasional*, **1**(1) : 1–11.
- Smith, V. H., Schindler, D. W., & Elder, J. F. 2020. Eutrophication to Bloom Formation: a review. *Limnology and Oceanography*, **65**(1): 45-62.
- Tamrin, 2018. Analisis Penambang Pasirbatu Terhadap Erosi, Kualitas Air dan Sosial Ekonomi Masyarakat di Sekitar Sungai Indragiri. *Jurnal Photon*. 67- 74.
- Yosieguspa, Fahleny .R, Yuliani. 2021. Analisis Mutu Air Akibat Aktivitas Penambang Pasir dengan Metode Storet di Sungai SP Padang Oki. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. **9**(1): 22-29.