MASALIQ
Jurnal Pendidikan dan Sains

e-ISSN: 2808-8115
p-ISSN: 2809-1051

Terindeks: Sinta 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/masaliq.v6i4.10828

ANALISIS BIOCHEMICAL OKSIGEN DEMAND (BOD) PADA SAMPEL AIR SUNGAI KONSUMEN MENGGUNAKAN METODE WINKLER DI UPTD LABORATORIUM LINGKUNGAN KOTA PARIAMAN

Analysis of Biochemical Oxygen Demand (BOD) in Konsumen River Water Samples Using the Winkler Method at the UPTD Environmental Laboratory of Pariaman City

Mutiara Dea Ananda & Miftahul Khair
Universitas Negeri Padang
mutiaradeaananda751@gmail.com; miftah@fmipa.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
May 10, 2026	Jun 7, 2026	Jun 19, 2026	Jun 24, 2026

Abstract

Biochemical Oxygen Demand (BOD) is an important parameter in water quality assessment because it indicates the amount of dissolved oxygen required by microorganisms to biologically degrade organic compounds. This study aims to analyze BOD values in river water samples in Pariaman City as an indicator of the level of organic pollution in aquatic environments. Testing was conducted using the BOD method by measuring dissolved oxygen (DO) levels on day 0 and day 5 after incubation at 20 ± 1 °C. The analyzed samples consisted of three sample codes, namely S.186, S.187, and S.188. The test results showed that all samples experienced a decrease in DO levels after five days of incubation. The BOD values obtained were 2.84 mg/L in sample S.186, 1.95 mg/L in sample S.187, and 3.28 mg/L in sample S.188, respectively. The highest BOD value was found in sample S.188, indicating a higher organic matter content than the other samples. The quality control results

Masaliq Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

showed that the blank, mineral-free water, glucose-glutamate standard, and percentage Relative Percent Difference (%RPD) met the method requirements, so the test data were declared valid. The conclusion of the study shows that the water quality of the analyzed samples was in the low to moderate pollution category. These findings have implications as supporting data in the evaluation of river water quality through environmental laboratory testing and as a basis for periodic water quality monitoring.

Keywords: Biochemical Oxygen Demand; Water Quality; Organic Pollution; River Water; Winkler Method

Abstrak: *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) merupakan parameter penting dalam penilaian kualitas air karena menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan mikroorganisme untuk mendegradasi senyawa organik secara biologis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai BOD pada sampel air sungai di Kota Pariaman sebagai indikator tingkat pencemaran organik perairan. Pengujian dilakukan menggunakan metode BOD melalui pengukuran kadar oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*/DO) pada hari ke-0 dan hari ke-5 setelah inkubasi pada suhu 20 ± 1 °C. Sampel yang dianalisis terdiri atas tiga kode sampel, yaitu S.186, S.187, dan S.188. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh sampel mengalami penurunan kadar DO setelah inkubasi selama lima hari. Nilai BOD yang diperoleh berturut-turut sebesar 2,84 mg/L pada sampel S.186, 1,95 mg/L pada sampel S.187, dan 3,28 mg/L pada sampel S.188. Nilai BOD tertinggi terdapat pada sampel S.188, yang mengindikasikan kandungan bahan organik lebih tinggi dibandingkan sampel lainnya. Hasil kendali mutu menunjukkan bahwa blanko, air bebas mineral, standar glukosa-glutamat, dan persentase *Relative Percent Difference* (%RPD) memenuhi persyaratan metode, sehingga data pengujian dinyatakan valid. Simpulan penelitian menunjukkan bahwa kualitas air pada sampel yang dianalisis berada pada kategori pencemaran rendah hingga sedang. Temuan ini berimplikasi sebagai data pendukung dalam evaluasi kualitas air sungai melalui pengujian laboratorium lingkungan serta sebagai dasar pemantauan kualitas perairan secara berkala.

Kata Kunci: *Biochemical Oxygen Demand*; Kualitas Air; Pencemaran Organik; Air Sungai; Metode Winkler

PENDAHULUAN

Pencemaran air menjadi salah satu isu lingkungan yang paling mendesak di seluruh dunia. Air, sebagai sumber daya alam yang memiliki peranan penting dalam keberlangsungan hidup manusia, hewan, dan tumbuhan semakin terancam akibat banyaknya pencemaran (Gita Rakhmawati, 2024). Sungai merupakan salah satu sumber air yang manfaatnya begitu banyak seperti untuk kebutuhan domestik, aktivitas pertanian, pertenakan, dan kegiatan lainnya. Oleh karena itu, sumber daya air sungai harus dijaga dan dipelihara dari pencemaran (Ardiansyah et al., 2018). Pencemaran air merupakan terganggunya pemanfaatan perairan akibat adanya penambahan unsur atau organisme kedalam peraiaran. Pencemaran air ini

mengakibatkan rendahnya kegiatan ekonomi dan sosial yang diakibatkan banyaknya bahan organik yang melebihi standar di perairan. (Daroini & Arrisand, 2020). Pencemaran air bukan Cuma merusak lingkungan tapi juga menimbulkan ririko besar bagi kesehatan (Chabuk et al., 2020). Pencemaran air berasal dari berbagai jenis limbah, termasuk limbah organik, sampah rumah tangga, dan limbah industri yang dapat mempengaruhi kualitas air dan berdampak bagi kesehatan (Kumar et al., 2020). Peningkatan beban pencemaran ini dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan dan menurunkan kualitas air sungai (Maula et al., 2024).

Kualitas air sungai akan mengalami perubahan sesuai dengan perkembangan lingkungan sungai yang dipengaruhi oleh berbagai aktivitas dan kehidupan manusia (Mardhia & Abdullah, 2018). Kualitas air bisa dinilai berdasarkan sifat kimia, fisika, dan biologisnya dimana nantinya akan mencerminkan kondisi suatu perairan (Al-Ansari et al., 2018). Oleh karena itu kualitas air sungai perlu dipantau secara berkala menggunakan parameter fisika, kimia, dan biologi. Salah satu indikator kimia yang digunakan dalam penilaian kualitas air adalah Biochemical Oxygen Demand (BOD). BOD merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik yang terdapat dalam sampel air (Mutai et al., 2024). BOD yang dipakai dalam pengujian adalah BOD dengan menggunakan metode winkler dimana prinsip analisa BOD ini menggunakan titrasi iodometri. Keunggulan metode winkler ini lebih analitis, teliti, dan akurat dibandingkan dengan cara alat DO meter (Ilham et al., 2023).

Pengukuran BOD digunakan dalam kajian kualitas air sungai, dan nilai yang dihasilkan sering kali dikaitkan dengan tingkat pencemaran organik akibat aktivitas manusia dan limbah. Nilai BOD digunakan sebagai indikator yang menunjukkan sejauh mana media air mengalami tekanan dari beban organik (Pitalokasari et al., 2021). Analisis kualitas air dengan parameter BOD ini merupakan pengukuran jumlah oksigen terlarut dalam air yang digunakan bakteri dalam proses oksidasi bahan organik dan dinyatakan dalam mg/L (Ilham et al., 2023). Nilai BOD yang tinggi menunjukkan tingginya kebutuhan oksigen untuk proses dekomposisi bahan organik sehingga dapat mengindikasikan adanya peningkatan pencemaran organik pada sampel air (Napitupulu & Putra, 2024). Proses dekomposisi bahan organik ini diartikan bahwa mikroorganisme memperoleh energi dari proses oksidasi dan memakan bahan organik yang terdapat di perairan (Daroini & Arrisand, 2020). Hal ini diperkuat oleh studi beberapa sungai lain yang menjelaskan keterkaitan kuat antara besarnya BOD dan rendahnya kualitas air serta potensinya terhadap yang lain (Ardianingsih, 2025).

Oleh karena itu, pengukuran BOD sangat penting untuk menilai kualitas air dan pengendalian pencemaran lingkungan perairan (Napitupulu & Putra, 2024).

Prinsip pengukuran BOD didasarkan pada aktivitas mikroorganisme dalam mengkonsumsi oksigen untuk proses respirasi dalam menguraikan senyawa organik. Pengukuran dilakukan dengan menginkubasi sampel air dan mengukur penurunan kadar oksigen terlarut sebelum dan sesudah inkubasi. Metode standar untuk mengukur BOD adalah BOD_5, yaitu inkubasi selama 5 hari pada suhu 20^0C dan pengukuran selisih kadar DO sebelum dan sesudah inkubasi (Zhang et al., 2025). Metode ini telah distandarkan dalam SNI 6989.72;2009 tentang cara uji kebutuhan oksigen biokimia (Biochemical Oygen Demand/BOD). Masa inkubasi selama 5 hari (BOD_5) merupakan waktu paling umum karena relatif singkat untuk mendeteksi pemecahan bahan organik dalam limbah dan mampu mengurangi 70% zat organik (M & Y, 2016).

Berbagai penelitian telah memanfaatkan BOD sebagai penilaian dalam menilai kualitas air sungai. (Novita et al., 2022) melaporkan bahwa peningkatan beban pencemaran organik pada Sungai Bedadung berpengaruh terhadap distribusi oksigen terlarut dalam perairan. Penelitian (Astuti et al., 2024) melaporkan bahwa metode BOD merupakan salah satu metode efektif yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kondisi kualitas air. (Yohannes et al., 2019) juga membuktikan bahwa BOD merupakan indikator yang dapat digunakan untuk menjelaskan keberadaan pencemaran organik pada badan air.

Penelitian ini memiliki kebaruan berupa pemanfaatan data hasil pengujian BOD yang diperoleh selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan di UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Perumahan Rakyat, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Pariaman. Sampel yang dianalisis merupakan sampel air sungai yang diterima laboratorium dari konsumen untuk pengujian kualitas air. Analisisnya menggunakan metode winkler dengan acuan SNI 6989.72.2009.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai BOD pada sampel air sungai yang diterima dari konsumen serta mengevaluasi hasil pengujian berdasarkan parameter pengendalian mutu laboratorium. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi pendukung dalam evaluasi kualitas air serta digunakan sebagai dasar pemantauan kualitas perairan secara berkala berdasarkan parameter BOD.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitan deskriptif kuantitatif yang disusun berdasarkan hasil pengujian *Biochemical Oxygen Demand* (BOD). Pengujian dilakukan selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan selama July 2025 di UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Perumahan Rakyat, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Pariaman. Sampel yang dianalisis merupakan sampel air sungai yang diterima laboratorium dari konsumen untuk dilakukan pengujian kualiatas air. Sampel yang dianalisis terdiri atas tiga sampel air sungai dengan kode S.186, S.187, dan S.188.

Pengujian BOD dilalukan dengan acuan SNI 6989.72:2009 menggunakan metode winkler. Prinsip metode ini didasarkan melalui pengukuran kadar oksigen terlarut pada hari ke-0 (DO_0) dan hari ke-5 (DO_5) setelah inkubasi pada suhu 20 ± 1°C selama lima hari.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan meliputi botol winkler, buret digital, inkubator,labu ukur, gelas piala, magnetik stirrer, Erlenmeyer, pipet volum, mikropipet, dan peralatan laboratorium lainnya. Bhan yang digunakan terdiri dari Air Bebas Mineral (ABM), seed, larutan buffer fosfat, $MgSO_4$, $CaCl_2$, $FeCl_2$, $MnSO_4$, H_2SO_4, alkali iodide azida, $Na_2S_2O_3$, larutan Glucose-Glutamic Acid (GGA), dan sampel air sungai.

Preparasi Larutan Pengencer

Aquades sebanyak 3L diaerasi selama 2 jam. Setelah aerasi selesai, 500 ml ABM ditambahkan satu kapsul seed dan dihomogenkan menggunakan magnetik stirrer tanpa pemanasan hingga diperoleh larutan seed. Lalu 4 botol winkler ditambahkan larutan ABM. Selanjutnya larutan pengencer dibuat dari sisa ABM dengan menambahkan seed, buffer fosfat, $MgSO_4$, $CaCl_2$, $FeCl_2$

Pembuatan Larutan Blanko

Larutan blanko dibuat dengan larutan pengencer yang dimasukkan kedalam botol winkler.

Pembuatan Larutan Standar

Larutan standar dibuat dengan mengencerkan 10 ml glucose glutamic acid (GGA) dalam labu 500 ml dengan ditambahkan larutan pengencer.

Preparasi Sampel

Sampel yang dianalisis dengan kode S.186, S.187, dan S.188 tergolong tidak terlalu keruh sehingga sampel diencerkan terlebih dahulu dengan faktor pengenceran dua kali menggunakan larutan pengencer.

Penentuan BOD

Pengujian sampel ini menggunakan metode winkler dengan acuan SNI 6989.72:2009. Sampel di menjadi 2 perlakuan BOD_0 dan BOD_5 (diinkubasi pada suhu 20 ± 1°C selama lima hari. Botol winkler dengan kode BOD_0 dianalisis segera dengan menambahkan asam sulfat dan alkali sebanyak 0,333 ml pada botol wikler. Selanjutnya ditambah dengan asam sulfat pekat da dihomogenkan. Larutan kemudian dititrasi menggunakan natrium tiosulfat ($Na_2S_2O_3$). Saat proses titrasi berangsung hingga larutan kuning pudar, amilum diteteskan dan titrasi dilanjutkan kembali hingga arutan berwarna bening. BOD_5 juga memiliki perlakuan yang sama seperti BOD_0..

Pengendalian Mutu dan Analisis Data

Pengendalian mutu dilakukan melalui pengujian blanko, ABM, dan standar Glucose-Glutamic Acid (GGA),Nilai BOD yang akan ditentukan dihitung berdasarkan Perbedaan kadar DO awal (DO_0) dan DO setelah inkubasi selama 5 hari (DO_5). Ketelitian hasil pengujian dievaluasi dengan nilai Relative Percent Difference (RPD). Data hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

$$\text{DO} = \frac{\text{Vtiran} \times \text{Nthio} \times 8000 \times \text{F}}{50}$$

$$BOD = \frac{(AI - A2) - \left(\frac{B1-B2}{VB}\right) \times 2}{0,5}$$

HASIL

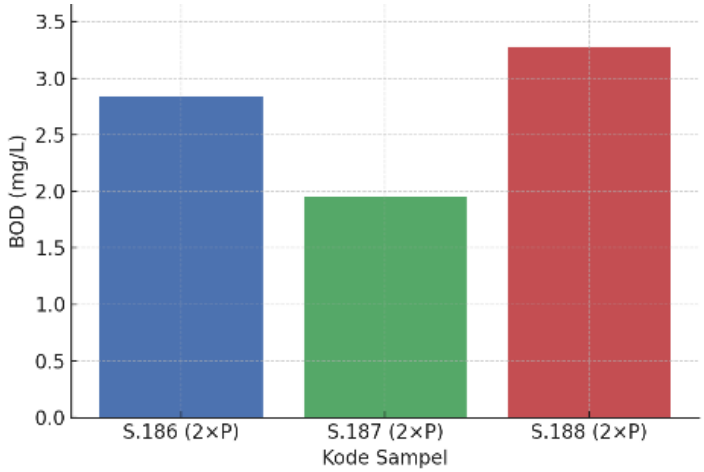
Analisis Biochemical Oxygen Demand (BOD) dilakukan terhadap tiga sampel air sungai yang diterima oleh UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Perumahan Rakyat, Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kota Pariaman dari konsumen. Pengujian ini menggunakan metode Winkler dengan acuan SNI 6989.72:2009 melalui pengukuran kadar dissolved oxygen sebelum inkubasi dan setelah diinkubasi selama 5 hari. Hasil pengukuran DO disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1.Hasil Pengukuran Dissolved Oxygen

Kode	DO_0	DO_5
Blanko	2,13 / 2,08	1,89 /1,83
ABM	2,10 / 2,10	1,99 / 2,02
STD	2,10 / 2,07	0,83 /0,80
StandarIsasi	9,99 / 9,97	10,02 /10,01
S.186 (2× P)	2,12 / 2,09	1,66 /1,60
S.187 (2× P)	2,03 / 2,03	1,69 /1,66
S.188 (2× P)	2,11 / 2,08	1,54 /1,59

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa seluruh sampel mengalami penurunan DO setelah inkubasi selama 5 hari. Penurunan ini menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik yang terkandung dalam sampel air sungai.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar DO sebelum dan sesudah inkubasi, dilakukan perhitungan nilai BOD pada masing–masing sampel. Nilai BOD yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Nilai BOD Pada Sampel Air Sungai

Hasil analisis menunjukkan bahwa sampel dengan kode S.188 memiliki nilai BOD tertinggi yaitu 3,28 mg/L. Selanjutnya sampel dengan kode S.186 memiliki nilai BOD sebesar 2,84 mg/L dan sampel S.187 memiliki nilai BOD terendah sebesar 1,95 mg/L. Perbedaan nilai BOD menunjukkan adanya variasi kandungan bahan organik pada setiap sampel.

Selain analisis sampel, dilakukan juga pengendalian mutu menggunakan blanko, ABM, dan larutan GGA. Hasil pengendalian mutu pada analisis ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengendalian Mutu Analisis BOD

Parameter	Hasil (mg/L)	Syarat
Blanko	0,98635	0,5 - 1 ppm
ABM	0,3826	< 0,4 mg/L
Standar Glukosa Glutamat	206,3541	198 ± 30,5 mg/L

Berdasarkan Tabel 2, seluruh parameter pengendalian mutu memenuhi persyaratan metode SNI 6989.72;2009. Nilai blanko yang dihasilkan berada pada rentang 0,5 - 1 ppm, nilai ABM brada dibawah batas maksimum 0,4 mg/L dan nilai standar glukosa glutamat masih dalam rentang 198 ± 30,5 mg/L.

PEMBAHASAN

Biochemical Oxygen Demand (BOD) merupakan salah satu parameter penting untuk menilai kualitas air, karena menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dalam mendegradasi senyawa organik secara biologis pada kondisi aerobik. Tingginya nilai BOD dilihat dari seberapa besar kandungan bahan organik yang dapat terurai dalam air. Kondisi ini dapat berdampak pada menurunnya kadar oksigen terlarut yang berpotensi menyebabkan hipoksia dan mengganggu kelangsungan hidup organisme akuatik (Mutai et al., 2024). Oleh karena itu, pengukuran BOD sering digunakan sebagai indikator utama tingkat pencemaran organik pada perairan.

Pada pengujian ini, hasil pengukuran menunjukkan adanya penurunan DO dari hari ke-0 (DO_0) hingga hari ke-5 (DO_5). Hasil pengujian memperlihatkan bahwa sampel S.186 mengalami penurunan DO dari 2,12 mg/L menjadi 1,66 mg/L, S.187 dari 2,03 mg/L menjadi 1,69 mg/L, dan S.188 dari 2,11 mg/L menjadi 1,54 mg/L. Penurunan terbesar terjadi pada sampel S.188 (0,57 mg/L), yang menunjukkan bahwa sampel tersebut memiliki kandungan organik yang relatif lebih tinggi dibandingkan sampel lain. Fenomena ini sesuai dengan pernyataan (Zhang et al., 2025), bahwa nilai BOD sangat ditentukan oleh aktivitas mikroorganisme yang mengkonsumsi oksigen untuk menguraikan bahan organik terlarut.

Nilai BOD yang diperoleh pada pengujian ini masih tergolong relatif rendah hingga sedang. Hal ini diperkuat oleh (Prakoso & Wahyuni, 2019), yang menjelaskan bahwa kadar BOD yang berkisar antara 0-10 mg/L dikategorikan tingkat pencemaran yang masih rendah dan kadar BOD lebih dari 10 mg/L tergolong tingkat pencemaran yang telah tercemar.

Hasil pengujian ini sejalan dengan penelitian pada Sungai Beringin, Semarang, yang menunjukkan bahwa peningkatan kosentrasi BOD berkaitan dengan tingginya bahan organik dalam perairan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia disekitar aliran sungai (Afwa et al., 2021). (Pungus et al., 2019) menjelaskan bahwa aktivitas seperti limbah domestik yang kaya bahan organik mudah terurai seperti sisa makanan, sabun, dan deterjen yang mana ini semua akan membuat nilai BOD semakin meningkan. Hal inilah yang membuat BOD menjadi salah satu parameter yang penting untuk mengetahui kualiatas air sungai. Selain itu, penelitian (Astuti et al., 2024) di Sungai Batang Masumai, Jambi juga memperkuat bahwa parameter BOD efektif untuk menggambarkan kondisi kualitas air dan tingkat pencemaran organik pada air sungai.

Jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021, baku mutu BPD untuk kelas II adalah sebesar 3 mg/L (Peraturan Pemerintah RI, 2021). Berdasarkan acuan tersebut, sampel S.1861 san S.187 masih memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Sementara itu, sampel S.188 terdapat beban bahan organik yang relatif tinggi dari baku mutu sehingga dapat mempengaruhi kualitas perairan apabila kondisi ini berkelanjutan.

Keandalan hasil analisis juga didukung oleh hasil pengendalian mutu yang memenuhi persyaratan metode sesuai dengan SNI 6989.72;2009. Hal ini menunjukkan bahwa analisis telah dilaksanakan dengan baik sehingga data yang diperoleh dapat dinyatakan valid. Dengan demikian, hasil pengukuran BOD yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar dalam evaluasi tingkat pencemaran organik pada sampel yang diterima laboratorium. Selain itu, pengujian ini menunjukkan bahwa metode winkler sesuai dengan SNI 6989.72;2009 efektif digunakan dalam analisis BOD dan menghasilkan data valid. Namun, pengujian ini memiliki keterbatasan karena sampel yang digunakan merupakan sampel air sungai yang diterima laboratorium dari konsumen. Oleh karena itu, informasi mengenai lokasi pengambilan sampel, karakteristik daerah aliran sungai, dan sumber pencemaran yang mempengaruhi kualitas air tidak tersedia secara lengkap.

Selain itu, Pengujian ini hanya mengevaluasi satu parameter kualitas air, yaitu BOD. Padahal kondisi perairan dipengaruhi oleh berbagai parameter seperti COD, TSS, pH, ammonia dan parameter lainnya. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengombinasikan semua parameter yang mempengaruhi kualitas air.

KESIMPULAN

Pengujian terhadap 3 sampel air sungai konsumen di Kota Pariaman menggunakan metode winkler dengan acuan SNI 6989.72:2009 menghasilkan nilai BOD berturut – turut sebesar 2,84 mg/L untuk sampel S.186, 1,95 mg/L untuk sampel S.187 dan 3,28 mg/L untuk sampel S.188. Berdasarkan acuan kualitas air, kualitas pencemaran air sungai termasuk kategori pencemaran rendah hingga sedang. Sedangkan untuk semua pengendalian mutu yang di uji pada pengujian ini memenuhi syarat SNI 6989.72:2009.

Penelitian ini memiliki kontribusi berupa penyediaan data empiris yang valid mengenai tingkat pencemaran organik pada air sungai di Kota Pariaman melalui jalur pelayanan konsumen laboratorium lingkungan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk analis magang agar menguji parameter kualitas air lainnya seperti COD, TSS, pH, dan ammonia.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Afwa, R. S., Muskananfola, M. R., Rahman, A., Suryanti, S., & Sabdaningsih, A. (2021). Analysis of the load and status of organic matter pollution in Beringin River Semarang. *Indonesian Journal of Chemical Science, 10*(3), 168–178. https://doi.org/10.15294/ijcs.v10i3.50705

Al-Ansari, N., AlJawad, S., Adamo, N., Sissakian, V. K., Laue, J., & Knutsson, S. (2018). Water quality within the Tigris and Euphrates catchments. *Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering, 8*(3), 95–121. https://www.scienpress.com/journal_focus.asp?Issue=635663&Sub_id=IV&main_id=59

Ardianingsih, A. (2025). Identifikasi Tingkat Biological Oxygen Demand (BOD) sebagai Indikator Kualitas Air di Hulu dan Hilir Sungai Bagong, Banyuwangi. *Jurnal BIOSENSE, 8*(3), 438–446. https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/BIOSENSE/article/view/5260

Ardiansyah, M., Suryanto, A., & Haeruddin, H. (2018). Hubungan Konsentrasi Minyak dan Fenol dengan Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Asem Binatur, Kota Pekalongan. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES), 6*(1), 95–102. https://doi.org/10.14710/marj.v6i1.19816

Astuti, S., Saleh, M. I., Arita, S., & Legiran. (2024). Analysis of water pollution levels in Batang Masumai River, Merangin Regency, Jambi Province. *Indonesian Journal of Environmental Management and Sustainability, 8*(4), 172–183. https://doi.org/10.26554/ijems.2024.8.4.172-183

Chabuk, A., Al-Madhlom, Q., Al-Maliki, A., Al-Ansari, N., Hussain, H. M., & Laue, J. (2020). Water quality assessment along Tigris River (Iraq) using water quality index (WQI) and GIS software. *Arabian Journal of Geosciences, 13*(14), Article 654. https://doi.org/10.1007/s12517-020-05575-5

Daroini, T. A., & Arisandi, A. (2020). Analisis BOD (Biological Oxygen Demand) di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan, 1*(4), 558–566. https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i4.9037

Dasgupta, M., & Yildiz, Y. (2016). Assessment of biochemical oxygen demand as indicator of organic load in wastewaters of Morris County, New Jersey, USA. *Journal of Environmental & Analytical Toxicology, 6*(3), Article 378. https://doi.org/10.4172/2161-0525.1000378

Ilham, A. S., Masri, M., & Rosmah, R. (2023). Analisis Kadar Biochemical Oxygen Demand (BOD) Salah Satu Sungai di Sulawesi Selatan. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi, 3*(2), 112–116. https://doi.org/10.24252/filogeni.v3i2.35468

Kumar, V., Sharma, A., Kumar, R., Bhardwaj, R., Thukral, A. K., & Rodrigo-Comino, J. (2020). Assessment of heavy-metal pollution in three different Indian water bodies by combination of multivariate analysis and water pollution indices. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, 26*(1), 1–16. https://doi.org/10.1080/10807039.2018.1497946

Mardhia, D., & Abdullah, V. (2018). Studi Analisis Kualitas Air Sungai Brangbiji Sumbawa Besar. *Jurnal Biologi Tropis, 18*(2), 182–189. https://doi.org/10.29303/jbt.v18i2.860

Mutai, I. K., Van Laerhoven, K., Karuri, N. W., & Tewo, R. K. (2024). Using multiple linear regression for biochemical oxygen demand prediction in water. *Applied Computing and Intelligence, 4*(2), 125–137. https://doi.org/10.3934/aci.2024008

Napitupulu, R. T., & Putra, M. H. S. (2024). Pengaruh BOD, COD dan DO terhadap Lingkungan dalam Penentuan Kualitas Air Bersih di Sungai Pesanggrahan. *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 5*(2), 79–82. https://doi.org/10.30595/civeng.v5i2.17878

Novita, E., Septian, A. D., & Pradana, H. A. (2022). Analysis of organic pollution load on the oxygenation rate at Sumbersari-Kaliwates segment of Bedadung River, Jember Regency. *Journal of Natural Resources and Environmental Management, 12*(1), 147–157. https://doi.org/10.29244/jpsl.12.1.147-157

Pemerintah Pusat Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. https://peraturan.bpk.go.id/Details/161852/pp-no-22-tahun-2021

Pitalokasari, O. D., Fikri, S., & Ayudia, D. (2021). Validasi Metode Pengujian Biochemical Oxygen Demand (BOD) dalam Air Laut secara Titrimetri Berdasarkan SNI 6989.72:2009. *Ecolab, 15*(1), 63–75. https://doi.org/10.20886/jklh.2021.15.1.63-75

Prakoso, B., & Wahyuni, T. T. (2019). Analisis Parameter Fisika-Kimia sebagai Salah Satu Penentu Kualitas Sungai Lok Ulo, Kabupaten Kebumen. *Jurnal Kridatama Sains dan Teknologi, 1*(1), 12–17. https://jurnal.umnu.ac.id/index.php/kst/article/view/4

Pungus, M., Palilingan, S. C., & Tumimomor, F. (2019). Penurunan Kadar BOD dan COD dalam Limbah Cair Laundry Menggunakan Kombinasi Adsorben Alam sebagai Media Filtrasi. *Fullerene Journal of Chemistry, 4*(2), 54–60. https://indochembull.com/index.php/fulerene/article/view/58

Rakhmawati, G. (2024). Analisis SWOT Potensi Sungai Karangampel Kidul di Kabupaten Indramayu. *Jurnal Teknik dan Science, 3*(2), 10–19. https://doi.org/10.56127/jts.v3i2.1375

Yohannes, B. Y., Utomo, S. W., & Agustina, H. (2019). Kajian Kualitas Air Sungai dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air: Studi di Sungai Krukut, Jakarta Selatan. *IJEEM - Indonesian Journal of Environmental Education and Management, 4*(2), 136–155. https://doi.org/10.21009/IJEEM.042.05

Zhang, X., Zhang, Y., Yang, X., Wang, Z., & Liu, X. (2025). Biochemical oxygen demand prediction based on three-dimensional fluorescence spectroscopy and machine learning. *Sensors, 25*(3), Article 711. https://doi.org/10.3390/s25030711