

**IDENTIFIKASI TINGKAT *BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND* (BOD)  
SEBAGAI INDIKATOR KUALITAS AIR DI HULU DAN HILIR SUNGAI  
BAGONG, BANYUWANGI**

**Ardianingsih**

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas PGRI Banyuwangi  
Jl. Ikan Tongkol No. 22, Kertosari, Banyuwangi, Jawa Timur.  
e-mail: [ardianingsih4@gmail.com](mailto:ardianingsih4@gmail.com)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kadar Biological Oxygen Demand (BOD) sebagai indikator kualitas air di bagian hulu dan hilir Sungai Bagong, Banyuwangi, serta menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi perubahan kadar BOD dan penurunan oksigen terlarut (DO). Sampel air diambil dari dua titik, yaitu di Sungai Licin (hulu) dan Sungai Bagong (hilir), kemudian dianalisis di laboratorium menggunakan metode titrasi Winkler dan inkubasi selama lima hari. Hasil menunjukkan kadar BOD di hulu sebesar 1,16 mg/L dan di hilir sebesar 0,92 mg/L. Nilai ini masih tergolong dalam kategori kualitas air yang relatif baik. Penurunan kadar DO disebabkan oleh beberapa faktor seperti pencemaran organik dari limbah domestik, pertanian, dan industri; suhu air yang tinggi; rendahnya aliran air; serta keberadaan mikroorganisme yang memerlukan oksigen dalam jumlah besar untuk menguraikan bahan organik. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas manusia dan faktor lingkungan memiliki peran signifikan dalam memengaruhi nilai BOD dan DO. Implikasi dari penelitian ini menegaskan pentingnya pengelolaan limbah dan pemantauan berkala terhadap kualitas air untuk menjaga keberlangsungan ekosistem Sungai Bagong dan mencegah degradasi lingkungan lebih lanjut.

**Kata kunci:** *Biological Oxygen Demand (BOD); Kualitas Air; Sungai Bagong; Hulu dan Hilir*

**Abstract**

This study aims to determine the levels of Biological Oxygen Demand (BOD) as an indicator of water quality in the upstream and downstream areas of the Bagong River, Banyuwangi, and to analyze the factors influencing changes in BOD and the reduction of dissolved oxygen (DO). Water samples were collected from two locations—Sungai Licin (upstream) and Sungai Bagong (downstream)—and analyzed using the Winkler titration method with a five-day incubation. The results indicated BOD levels of 1.16 mg/L upstream and 0.92 mg/L downstream, both of which fall within the range of relatively good water quality. The decrease in DO levels is attributed to several factors, including organic pollution from domestic, agricultural, and industrial waste; elevated water temperature; low water flow; and the presence of microorganisms that consume oxygen in the decomposition of organic matter. The study concludes that human activities and environmental factors significantly affect both BOD and DO levels. The findings highlight the importance of waste management and regular monitoring of water quality to sustain the Bagong River ecosystem and prevent further environmental degradation.

**Keywords:** *Biological Oxygen Demand (BOD); Water Quality; Bagong River; Upstream and Downstream*

## 1. PENDAHULUAN

Sungai Kali Bagong merupakan salah satu sungai yang terletak di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Sungai Kali Bagong mengalir di bagian selatan Kabupaten Banyuwangi, mengarah menuju pesisir atau wilayah pantai. Aliran sungai ini berada di dataran rendah, dan biasanya memiliki muara yang mengarah ke laut. Kali Bagong memiliki berbagai fungsi penting bagi masyarakat dan lingkungan sekitar yaitu diantaranya sumber irigasi, sumber air bersih, pengelolaan lingkungan dan lain lain. Namun, sungai ini juga menghadapi sejumlah tantangan seperti pencemaran dan fluktuasi volume air yang dapat mempengaruhi ketersediaan air bagi masyarakat.

Pencemaran sungai, termasuk Kali Bagong di Banyuwangi, merupakan permasalahan serius yang disebabkan oleh berbagai aktivitas manusia, seperti pembuangan limbah rumah tangga, limbah pertanian, dan limbah industri. Penggunaan bahan kimia dalam pertanian serta kebiasaan membuang sampah sembarangan turut memperburuk kondisi sungai ini. Akibatnya, kualitas air menurun yang ditandai dengan perubahan warna, bau, dan peningkatan zat pencemar seperti COD (Chemical Oxygen Demand) dan TSS (Total Suspended Solids) (Istifadah, 2018).

Sungai Kali Bagong di Banyuwangi dapat berfungsi sebagai salah satu parameter untuk memantau tingkat pencemaran air di wilayah tersebut, dan salah satu indikator yang paling umum digunakan untuk mengukur tingkat pencemaran air adalah BOD (Biological Oxygen Demand). Pengukuran BOD memberikan gambaran tentang sejauh mana polusi organik, seperti limbah domestik, pertanian, dan industri, mempengaruhi kualitas air sungai (Khairina Ashar, 2020).

BOD (Biological Oxygen Demand) adalah suatu parameter yang mengukur jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik dalam air. BOD atau sering disebut Biological Oxygen Demand merupakan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik (Pitalokasari et al., 2021). Nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya, melainkan hanya mengukur

jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mendekomposisi bahan organik tersebut (Dameanti et al., 2022). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kadar Biological Oxygen Demand (BOD) sebagai indikator kualitas air di bagian hulu dan hilir Sungai Bagong, Banyuwangi, serta menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi perubahan kadar BOD dan penurunan oksigen terlarut (DO). BOD (Biological Oxygen Demand) adalah parameter penting dalam penilaian kualitas air, yang mengukur banyaknya oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengurai bahan organik dalam air. Secara lebih rinci, BOD menggambarkan proses dekomposisi biologis bahan organik yang terdapat dalam air oleh mikroba, seperti bakteri (Wa Atima, 2015).

Perbedaan signifikan kadar BOD antara lokasi hulu dan hilir sungai, di mana kadar BOD di hilir diperkirakan lebih tinggi dibandingkan di hulu. Hal ini diduga disebabkan oleh akumulasi limbah organik dan pencemaran yang lebih besar di hilir akibat aktivitas manusia. Selain itu, hipotesis ini juga beranggapan bahwa kadar oksigen terlarut (DO) di hilir akan lebih rendah dibandingkan dengan hulu, yang mengindikasikan bahwa peningkatan BOD berhubungan langsung dengan penurunan kualitas air. Penurunan kadar DO ini dapat mempengaruhi kehidupan akuatik dan menunjukkan adanya pencemaran organik yang lebih tinggi di hilir. Selanjutnya, hipotesis tambahan menyatakan bahwa faktor-faktor lingkungan seperti suhu, pH, dan curah hujan juga berpengaruh terhadap kadar BOD, di mana kondisi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme akan meningkatkan nilai BOD. Hipotesis ini akan diuji melalui pengambilan sampel air dari kedua lokasi dan analisis laboratorium untuk menentukan kadar BOD dan DO serta faktor-faktor lain yang mempengaruhi kualitas air.

Berdasarkan penelitian (Khairina Ashar, 2020) dengan judul "Analisis Kualitas (BOD, COD, DO) Air Sungai Pesanggrahan Desa Rawadenok Kelurahan Rangkan Jaya Baru Kecamatan Mas Kota Depok", penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain cross-sectional. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi

kualitas air Sungai Pesanggrahan dengan mengukur parameter BOD, COD, dan DO yang dianalisis di Laboratorium Balai Besar Kimia dan Kemasan (BBKK). Temuan penelitian menunjukkan bahwa parameter BOD, COD, dan DO tidak memenuhi standar baku mutu disebabkan oleh limbah dari industri tahu dan peternakan. Perbedaan penelitian ini dengan yang lain terletak pada lokasi dan perhatian analisis. Penelitian sebelumnya telah meneliti pencemaran yang disebabkan oleh limbah rumah tangga, industri, dan peternakan di Sungai Pesanggrahan, sementara penelitian ini memfokuskan pada pengukuran BOD di bagian hulu dan hilir Sungai Bagong Banyuwangi untuk mengevaluasi kualitas air berdasarkan sumber-sumber pencemar yang ada.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sungai Bagong Banyuwangi, dengan pengambilan sampel air di dua lokasi penelitian yaitu di bagian hulu yang terletak di Desa Pakis, Kecamatan Banyuwangi, dan di bagian hilir di Cawan, Jelun, Kecamatan Licin. Pengujian parameter *Biological Oxygen Demand* (BOD) dilakukan di UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Banyuwangi untuk memperoleh data yang akurat mengenai kualitas air. Pengujian kadar BOD dilaksanakan di UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Banyuwangi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 1 November – 31 Desember 2024.

### 2.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini dilakukan selama pada bulan Desember 2024. Adapun metode penelitian dari rancangan kegiatan ini melalui tahapan yang dilakukan meliputi observasi, pengambilan sampel, instrumentasi, preparasi sampel, analisis nilai BOD, serta pengumpulan dan analisis data. Peneliti melakukan pengumpulan sampel air di dua titik lokasi penelitian yaitu di bagian hulu yang terletak di Desa Pakis, Kecamatan Banyuwangi, dan di bagian hilir di Cawan, Jelun, Kecamatan Licin untuk mengukur

kadar BOD, yang digunakan sebagai indikator tingkat pencemaran biologis dan kualitas air.

Alat yang digunakan dalam pengujian ini meliputi empat botol uji jenis botol Winkler, inkubator, gelas ukur, tabung Erlenmeyer, serta alat titrasi seperti buret dan pipet. Bahan yang diperlukan antara lain sampel air sungai dari bagian hulu dan hilir, larutan  $MnSO_4$ , alkali azida,  $H_2SO_4$ , amilum, serta indikator lainnya yang digunakan dalam proses titrasi.

### 2.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ini terdiri dari beberapa tahapan. Langkah pertama yang dilakukan adalah siapkan botol sampel terlebih dahulu dicuci dengan air sungai, kemudian seluruh permukaannya dilapisi dengan lakban hitam tanpa celah. Sampel air diambil dari dua titik lokasi, yaitu bagian hulu di daerah Sungai Licin dan bagian hilir di daerah Sungai Bagong, Banyuwangi. Setelah pengambilan, botol sampel segera ditutup rapat menggunakan tutup botol yang dilapisi lakban hitam. Langkah kedua yaitu penanganan sampel dilakukan dengan memberikan label pada setiap wadah, melakukan pengawetan melalui pendinginan dan penambahan asam sulfat pekat, serta mengangkut sampel ke laboratorium guna mencegah perubahan sifat fisik dan kimia.

### 2.4 Analisis Data

Analisis data ini meliputi metode pengukuran BOD yaitu dengan mengukur kadar oksigen terlarut awal ( $DO^0$ ) pada saat pengambilan sampel, kemudian mengukur kandungan oksigen terlarut kembali ( $DO^5$ ) setelah dilakukan inkubasi dengan suhu  $20^{\circ}C$  dalam waktu 5 hari. Nilai BOD yang dinyatakan dalam milligram per liter (mg/L) merupakan selisih kandungan oksigen terlarut awal dan oksigen terlarut akhir ( $DO^0 - DO^5$ ). Pengukuran nilai oksigen terlarut dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut DO meter atau secara analitik dengan cara titrasi (metode Winkler, iodometri) dan perhitungannya menggunakan Ms. Excel.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Penelitian

Hasil perhitungan BOD hari ke-0 sampai ke-5 pada titik pengambilan sampel hulu dan hilir air Sungai Bagong Banyuwangi dapat dilihat pada Tabel 3.1.1

Tabel 3.1.1 Hasil Perhitungan BOD di Hulu dan Hilir Sungai Bagong Banyuwangi

Lokasi Pengambilan Sampel	Vol Sampel (mL)	Faktor Pengencer	Vol.		Natrium tiosulfat (N)	Konsentrasi (mg/L)		Hasil BOD (mg/L)
			Natrium tiosulfat (mL)			DO <sup>0</sup> DO <sup>5</sup>		
			V <sup>0</sup>	V <sup>5</sup>				
Hulu Sungai Bagong	50	1	1,98	1,32	0,0249	7,96	6,79	1,16
Hilir Sungai Bagong	50	1	1,69	1,09	0,0249	5,3	4,38	0,92

Berdasarkan Tabel 3.1.1 diketahui bahwa nilai BOD (*Biological Oxygen Demand*) di Hulu Sungai Bagong sebesar 1,16 mg/L dan di Hilir Sungai Bagong sebesar 0,92 mg/L. Jika dibandingkan dengan baku mutu kualitas air menurut SNI dan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, kedua nilai tersebut masih berada dalam ambang batas kelas I, yaitu maksimal 2 mg/L. Air dengan kategori kelas I tergolong sebagai air dengan kualitas sangat baik yang dapat digunakan untuk keperluan air minum (setelah pengolahan), kegiatan perikanan, serta rekreasi air. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kualitas air di kedua lokasi pengambilan sampel masih tergolong baik dan memiliki tingkat pencemaran organik yang rendah. Nilai BOD yang rendah ini juga mencerminkan bahwa kandungan bahan organik dalam air masih dalam batas wajar dan tidak membebani aktivitas mikroorganisme secara berlebihan, sehingga kondisi ekosistem perairan Sungai Bagong masih relatif sehat dan mendukung kehidupan biota akuatik.

Hulu Sungai Bagong, konsentrasi awal BOD tercatat sebesar 1,98 mg/L, yang setelah proses pengenceran menjadi 1,32 mg/L. Hasil akhir menunjukkan kadar BOD sebesar 1,16 mg/L. Angka ini mengindikasikan bahwa meskipun terdapat kontaminasi bahan organik, kadar BOD di hulu masih berada dalam batas normal dan tidak

menunjukkan pencemaran yang signifikan. Sebaliknya, di Hilir Sungai Bagong, konsentrasi awal BOD adalah 1,69 mg/L, yang setelah proses pengenceran menjadi 1,09 mg/L. Hasil akhir di hilir menunjukkan kadar BOD sebesar 0,92 mg/L. Penurunan kadar BOD ini menandakan bahwa proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme lebih aktif di hilir sungai, yang mungkin disebabkan oleh adanya lebih banyak mikroorganisme atau kondisi lingkungan yang mendukung aktivitas biologis. Meskipun kadar BOD di hilir juga masih dalam batas normal, hasil ini menunjukkan bahwa ada perbedaan dalam tingkat kontaminasi antara hulu dan hilir.

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan konsentrasi BOD antara bagian hulu dan hilir Sungai Bagong, dengan kadar BOD di hulu mencapai 1,16 mg/L dan di hilir mencapai 0,92 mg/L. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya variasi dalam tingkat pencemaran organik di sepanjang sungai, yang dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti aktivitas manusia dan keadaan lingkungan setempat. Sungai yang merupakan perairan lotik memiliki kemampuan alami dalam menguraikan limbah organik melalui proses difusi oksigen dari udara, tetapi jika beban limbah melebihi kapasitas asimilasi sungai, maka kadar oksigen terlarut (DO) akan berkurang dan nilai BOD akan meningkat (Adar BakhshBaloch, 2017). Nilai BOD yang tetap di bawah ambang batas standar kualitas menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Bagong masih dianggap baik, meskipun ada indikasi pencemaran bahan organik. Faktor-faktor seperti laju aliran, aktivitas mikroba, dan keberadaan sedimen di area hilir juga berperan dalam memengaruhi distribusi BOD di dalam sungai.

Penelitian lain juga menyatakan bahwa kawasan hulu sungai umumnya memiliki aliran yang lebih kuat dan kemampuan erosi yang tinggi, sehingga proses dekomposisi bahan organik terjadi lebih cepat, sementara di area hilir, aliran yang lebih lambat mengakibatkan penumpukan bahan organik dan terjadinya sedimentasi. Dengan demikian, perbedaan tingkat BOD ini bisa berfungsi sebagai indikator penting untuk memantau kualitas air dan kesehatan ekosistem sungai. Perubahan kadar Biochemical Oxygen Demand (BOD) di Sungai Bagong, Banyuwangi, dipengaruhi oleh beberapa

faktor yang berkaitan dengan kondisi lingkungan dan aktivitas manusia. Salah satu faktor utama adalah kandungan oksigen terlarut (DO); kadar DO yang rendah dapat menyebabkan peningkatan nilai BOD karena kurangnya oksigen terlarut mengakibatkan mikroorganisme membutuhkan lebih banyak oksigen untuk mengurai bahan organik (Silvia, 2021).

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### *4.1 Kesimpulan*

Hasil penelitian yang kami lakukan di area Taman UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Banyuwangi dapat di simpulkan: Berdasarkan hasil penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kadar Biological Oxygen Demand (BOD) sebagai indikator kualitas air di bagian hulu dan hilir Sungai Bagong, Banyuwangi, serta menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi perubahan kadar BOD dan penurunan oksigen terlarut (DO).

##### *4.2 Saran*

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar riset selanjutnya mencakup pengujian parameter tambahan seperti COD (Chemical Oxygen Demand), TSS (Total Suspended Solids), dan konsentrasi nutrisi. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kualitas air Sungai Bagong. Pemantauan jangka panjang terhadap kualitas air dan kadar BOD (Biological Oxygen Demand) sangat penting untuk memahami dampak pencemaran terhadap biota akuatik yang ada.

#### **5. REFERENSI**

- Ade Rahma Yulis, P., & Febliza, A. (2018). Analisis Kadar Do, Bod, Dan Cod Air Sungai Kuantan Terdampak Penambangan Emas Tanpa Izin. Fkip Universitas Islam Riau, Jln. Kaharuddin Nasution No 113 Marpoyan Pekanbaru, Riau.
- Agustina Rahayu Sianturi, Putri Anatasya Simanjuntak, Aprilia Zaeni Rapih, & Meilinda Suriani Harefa. (2023). Faktor Pemicu Pencemaran Kualitas Air Sungai Deli Kota Medan. Mandub: Jurnal Politik, Sosial, Hukum Dan Humaniora, 2(1), 19–27. <https://doi.org/10.59059/Mandub.V2i1.834>
- Aina Nur Rofiqoh, H. S. T. (2024). Penurunan Kandungan Bod, Cod, Tss, Dan Warna Pada Limbah Cair Industri Batik Menggunakan Cyperus Papyrus Dan Eleocharis Dulcis

Dengan Sistem Reed Bed.

- Azizid Daroini, T. A. A. (2020). Analisis Bod (Biological Oxygen Demand) Di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. <https://doi.org/10.21107/Juvenil.V1i4.9037>
- Bernard A.R Mendes, Wayan Suarna, & I Made Sara Wijana. (2024). Studi Kualitas Air, Status Mutu Air Dan Beban Pencemaran Sungai Badung. Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Udayana Fakultas Peternakan, Universitas Udayana Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana.
- Dewanti Duhupo, Rahayu H. Akili, & Odi R. Pinontoan. (2019). Perbandingan Analisis Pencemaran Air Sungai Dengan Menggunakan Parameter Kimia Bod Dan Cod Di Kelurahan Ketang Baru Kecamatan Singkil Kota Manado.
- Eyke Purwati, N. D., Sayekti, S., Sri Lestari, Dan, & Program Studi D-Iii Analis Kesehatan Stikes Insan Cendekia Medika Jombang Jl, S. (2019). Analisa Kadar Bod Dan Cod Pada Air Sungai.
- Ibrahim Marasabessy, Nelda Maelissa, & Rudi Serang. (2023). Evaluasi Ketersediaan Kebutuhan Dan Penanggulangan Air Bersih Di Dusun Lokki Desa Lokki Kecamatan Huamual Kabupaten Seram Bagian Barat. Staf Pengajar Politeknik Negeri Ambon, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil.