

## KONDISI KUALITAS SUNGAI BUKIT BATU DI KABUPATEN BENGKALIS

Zakiah<sup>1</sup>, Rahman Karnila<sup>2\*</sup>, Budijono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Riau, <sup>2</sup>Universitas Riau, <sup>3</sup>Universitas Riau

e-mail:<sup>1</sup>daliza.1403@gmail.com, <sup>2</sup>karnilarahman@gmail.com, <sup>3</sup>budijono@lecturer.unri.ac.id

### ABSTRACT

*River water pollution in Bengkalis Regency, particularly in Bukit Batu River, has seen an increase in pollution levels that significantly affect water quality. This study aims to analyze the water quality and pollution load in Bukit Batu River, Bengkalis Regency, as well as to explore the socio-economic factors of the communities that depend on the river. Bukit Batu River plays an essential role in the local community's life, serving as a source of water for domestic and agricultural purposes, as well as supporting the fisheries sector. However, in recent years, the river's water quality has deteriorated significantly due to deforestation, land conversion for oil palm plantations, and pollution from domestic, agricultural, and industrial activities. This study employs a quantitative approach with methods including observation, in-depth interviews, and literature review. Water samples were collected at three observation points representing the upstream, midstream, and downstream sections of the river. The water quality data were analyzed and compared with the standards set in government regulations. The results show that in June and September 2024, the water quality of Bukit Batu River decreased, with parameters for BOD and COD exceeding the established quality standards. The increase in BOD and COD was primarily influenced by domestic waste, agricultural runoff, and weather factors such as high rainfall. In June, the water quality was slightly better due to clear weather, which reduced pollution activity, while in September, heavy rainfall increased the water flow, carrying pollutants into the river. The pollution load analysis indicated a rise in pollution in September, showing that water conditions change significantly depending on environmental factors and human activities around the river. The increased pollution load analysis suggests potential adverse impacts on the ecosystem and public health in the surrounding areas. This study is expected to provide recommendations for sustainable river management policies and to help maintain the water quality of Bukit Batu River within safe and healthy standards for both the ecosystem and local communities.*

**Keywords:** Pollution Control, Pollution Index, River Water Quality Status.

### INTISARI

Pencemaran air sungai di Kabupaten Bengkalis, khususnya di Sungai Bukit Batu, telah mengalami peningkatan pencemaran yang mempengaruhi kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air dan beban pencemaran di Sungai Bukit Batu Kabupaten Bengkalis, serta mengeksplorasi faktor sosial-ekonomi masyarakat yang bergantung pada sungai tersebut. Sungai Bukit Batu memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat setempat, sebagai sumber air untuk keperluan domestik dan pertanian, serta mendukung sektor perikanan. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, kualitas air sungai mengalami penurunan signifikan akibat deforestasi, konversi lahan untuk perkebunan kelapa sawit, dan pencemaran dari kegiatan domestik, pertanian, serta industri. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode observasi, wawancara mendalam, dan studi kepustakaan. Pengambilan sampel air dilakukan pada tiga titik pengamatan yang mewakili hulu, tengah, dan hilir sungai. Data kualitas air dianalisis dan dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan dalam peraturan pemerintah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada bulan Juni dan September 2024, kualitas air Sungai Bukit Batu mengalami penurunan, dengan parameter BOD dan COD yang melebihi ambang batas baku mutu. Peningkatan BOD dan COD terutama dipengaruhi oleh limbah domestik, pertanian, serta faktor cuaca, seperti curah hujan yang tinggi. Pada bulan Juni, kualitas air sedikit lebih baik akibat cuaca cerah yang mengurangi aktivitas pencemaran, sementara pada bulan September, hujan deras meningkatkan aliran air yang membawa material pencemar ke sungai. Hasil analisis beban pencemaran menunjukkan adanya peningkatan pencemaran di bulan September, yang menunjukkan bahwa kondisi air berubah secara signifikan tergantung pada faktor lingkungan dan kegiatan manusia di sekitar sungai. Analisis beban pencemaran yang meningkat ini mengindikasikan adanya potensi dampak buruk terhadap ekosistem dan kesehatan masyarakat sekitar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi untuk kebijakan pengelolaan sungai yang berkelanjutan dan menjaga kualitas air Sungai Bukit Batu agar tetap berada dalam kategori yang aman dan sehat untuk ekosistem dan masyarakat.

**Kata kunci:** Indeks Pencemaran, Pengendalian Pencemaran, Status Mutu Sungai.

## 1. PENDAHULUAN

Sungai merupakan salah satu ekosistem yang banyak dimanfaatkan manusia karena memiliki potensi sumberdaya alam yang keberadaannya sangat penting bagi lingkungan dan kehidupan manusia sehari-hari. Hendrawan (2010) menyatakan bahwa air permukaan khususnya sungai menjadi penopang kehidupan bagi sekitarnya, meliputi sebagai tempat penampungan air, irigasi sawah, kebun, alat transportasi, memenuhi kebutuhan peternakan, industri, perumahan, dan masih banyak lagi. Sungai Bukit Batu merupakan salah satu sungai yang berada di Kabupaten Bengkalis. Sungai ini merupakan salah satu sumber air yang dapat dimanfaatkan penduduk sekitar untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Pola PSDA WS Bukit Batu, 2023). Aliran Sungai Bukit Batu melintasi tempat wisata, cagar biosfer giam Siak Kecil-Bukit Batu, beberapa perusahaan, pemukiman masyarakat, perkebunan serta areal wilayah yang didominasi hutan tanaman industri milik perusahaan.

Sungai Bukit Batu melintasi 10 Desa di Kecamatan Bukit Batu. Dengan jumlah penduduk 22.619 (Bukit Batu Dalam Angka, 2023). Panjang sungai Bukit Batu adalah  $\pm 44,77$  Km. Berbagai aktivitas yang terjadi baik secara antropogenik maupun alamiah menjadi sumber pencemar bagi sungai Bukit Batu. Suatu sungai dikatakan tercemar jika kualitas airnya sudah tidak sesuai dengan peruntukannya (Pohan et al., 2017).

Pencemaran sungai akan berdampak pada ketersediaan air bersih yang digunakan untuk berbagai keperluan termasuk rumah tangga, industri dan pertanian. Bahan pencemar yang mencemari sungai akan menyebabkan baku mutu air sungai terampai, pasokan makanan dari sungai berkurang dan ekosistem akan terganggu keberlanjutannya (Mokarram dkk, 2020). Berdasarkan pada Laporan Kinerja Instansi Pemerintah (lakip, 2020), Kabupaten Bengkalis memiliki nilai Indeks Kualitas Air sebesar 50,95 % dan masuk dalam kategori sedang. Selain itu menurut studi yang dilakukan oleh R Saily dan B Setiawan (2021) mengenai daya dukung dan daya tampung Sungai Bukit Batu menunjukkan bahwa Sungai tersebut dalam kondisi tercemar dengan beban pencemaran berlebih parameter BOD dan COD sebesar 107.220,7 kg/hari dan 5.425.575 kg/hari. Selain itu, rendahnya kesadaran masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya menyebabkan sampah menumpuk di pinggir jalan, gorong-gorong dan sungai (Putri et al., 2024).

Dari pemaparan diatas penulis tertarik melakukan analisis terkait pencemaran yang terjadi di Sungai Bukit Batu. Penelitian ini penting dilakukan karena selain menganalisa pencemaran juga mengevaluasi dan menganalisis kondisi eksisting Sungai Bukit Batu, kondisi ekonomi dan sosial masyarakat di sekitar Sungai Bukit Batu. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi dan menganalisa kondisi eksisting kualitas air sungai Bukit Batu serta kegiatan sosial ekonomi masyarakat di wilayah Sungai Bukit Batu, menentukan beban pencemaran Sungai Bukit Batu dan menentukan status mutu air sungai Bukit Batu.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode observasi, wawancara mendalam dan studi kepustakaan. Observasi atau survei lapangan bertujuan untuk memperoleh data biofisik Sungai Bukit Batu di Kabupaten Bengkalis. Data biofisik yang telah diperoleh menjadi dasar perhitungan indeks pencemaran, status mutu air dan beban pencemaran Sungai Bukit Batu. Wawancara mendalam bertujuan untuk memperoleh data mengenai kondisi sosial dan ekonomi masyarakat di sekitar Sungai Bukit Batu. Sementara itu studi kepustakaan dilakukan untuk memperoleh informasi terkait hasil penelitian yang serupa di lokasi lainnya. Penelitian ini akan dilaksanakan pada Bulan Juni – September 2024 di sepanjang Sungai Bukit Batu Kabupaten Bengkalis. Teknik Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik non probability sampling pada tiga stasiun (hulu, tengah dan hilir) di sepanjang sungai Bukit Batu. Analisis kualitas air dilakukan di PT. Global Quality Analytical yang telah terakreditasi KAN. Faktor sosial ekonomi masyarakat Bukit Batu ditentukan dengan wawancara dan penyebaran kuisioner yang akan di laksanakan pada lokasi wilayah studi pada halaman lampiran.

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain: termometer, botol sampel, GPS, kamera, alat tulis, gayung dan ember. Bahan yang digunakan adalah sampel air yang diperoleh dari 3 (tiga) lokasi titik sampling sungai Bukit Batu. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dan metode *cluster sampling*. Menurut Purwanto dan Sulistyastuti (2007) metode ini merupakan pengambilan data dari kluster-kluster yang dilakukan secara random. Titik Pengambilan sampel analisis data kualitas air ditentukan dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*) dengan mempertimbangkan kemudahan pengambilan sampel dan mewakili segmentasi yang terlihat pada daftar lampiran. Pengambilan sampel air Sungai Bukit Batu dilakukan sesuai dengan SNI 8995:2021 tentang metode pengambilan contoh uji air untuk fisika dan kimia. Pengujian kualitas air dilakukan untuk menentukan kadar pH, DO, BOD, COD, TSS, Nitrogen Total, Total fosfat, dan *Fecal coliform* disesuaikan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup dan dibandingkan dengan baku mutu air sungai sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Pengambilan air sungai pada setiap segmen dilakukan dengan tahapan yakni: 1) mengukur lebar dan kedalam sungai dengan menggunakan GPS dan *ecosounder* 2) mengukur kecepatan aliran air sungai dengan menggunakan *flow meter*, 3) menghitung debit air sungai dan menentukan cara pengambilan sampel sesuai dengan SNI 8995:2021, 4) mengambil air sungai dan mengantarkan ke PT. Global Quality Analytical untuk melakukan pengujian sampel. Adapun parameter air sungai

yang akan diuji dan metode uji terlihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Parameter Air Sungai yang akan diuji**

No	Parameter	Metode Uji
1	pH	SNI 6989.11-2019
2	Dissolve Oxygen (DO)	6.4/IK/GQA/015
3	Biological Oxygen Demand (BOD)	SNI 6989.72-2009
4	Chemical Oxygen Demand (COD)	SNI 6989.2.2019
5	Total Suspended Solid (TSS)	SNI 6989.3-2019
6	Total Nitrogen (N)	7.2/IKGQA/WQ/044
7	Total Phosphate (P)	7.2/IK/GQA/WQ/062
8	FecalColiform	APHA 9221E ed23rd

Pengambilan data kondisi eksisting dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi sosial-ekonomi penduduk diambil dari data 10 Desa yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Bengkalis. Pengumpulan data sosial-ekonomi masyarakat diambil dari 3 Desa yang berdekatan langsung dengan Sungai Bukit Batu dengan menggunakan kuesioner dengan metode *purposive sampling* yang, terhadap responden yang dipilih agar dalam penelitian ini bersifat tepat sasaran sesuai dengan tujuan penelitian, sehingga responden yang dipilih tidak dipilih dengan cara dipaksakan (Arum, 2019). Kondisi eksisting juga didapat dengan melakukan *overlay* peta wilayah studi terhadap peta pola ruang serta tata guna lahan dan sempadan sungai yang terdapat pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Bengkalis.

Menentukan beban pencemaran dengan cara menghitung Debit Sungai terlebih dahulu, atau besarnya aliran sungai yang artinya volume aliran yang mengalir melalui suatu penampang melintang sungai yang biasanya dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (l/det, m<sup>3</sup>/det). Pengukuran debit sungai dilakukan dengan cara luas penampang dikalikan dengan hasil pengukuran kecepatan arus sungai. Luas penampang diperoleh dengan mengukur lebar permukaan air dan pengukuran kedalaman dengan *echo saunder*. Untuk lebar sungai dapat diukur dari tepi kiri dan kanan sungai, sedangkan untuk kedalaman dirata-ratakan ketiga titik kanan, tengah dan kiri menggunakan meteran. Kecepatan arus diukur menggunakan *current meter*. Perhitungan debit air sungai dihitung dengan rumus berikut (Sosrodarsono dan Takeda, 1994):

$$Qd = Fd \cdot Vd$$

$$Fd = \frac{b \cdot (c + d + e)}{3}$$

$$Vd = \frac{\text{jarak (m)}}{\text{waktu (s)}}$$

Keterangan:

- Qd : Debit sungai (m<sup>3</sup>/detik)
- Fd : Luas Penampang (m<sup>2</sup>)
- Vd : Kecepatan arus sungai (m/detik)
- b : Lebar sungai
- c,d,e : Kedalaman sungai (m)

Nilai beban pencemaran Sungai Bukit Batu dihitung berdasarkan pengukuran langsung debit perairan dan konsentrasi parameter yang diukur berdasarkan model yang dikembangkan oleh Chapra dan Rekhaw Tahun 1983 (Harianja, 2018). Konsentrasi parameternya yaitu, TSS (*total suspended solid*), BOD (*biological oxygen demand*), COD (*chemical oxygen demand*), Total fosfat dan Total Nitrogen. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$BP = Q \times C$$

Keterangan:

- BP : Beban pencemaran (mg/detik)
- Q : Debit air sungai (m<sup>3</sup>/detik)
- C : Konsentrasi bahan pencemar (mg/l)

Analisis status mutu air Sungai Bukit Batu ditentukan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) sesuai Lampiran I Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup dengan rumus, yang selanjutnya status mutu air dapat dievaluasi berdasarkan Tabel 2.

$$PI_{ij} = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

**Tabel 2.** Status Mutu Air berdasarkan Nilai Indeks Pencemaran

Nilai Indeks Pencemaran	Kriteria
$0,0 \leq P_{ij} \leq 1,0$	Kondisi Baik
$1,0 \leq P_{ij} \leq 5,0$	Tercemar Ringan
$5,0 \leq P_{ij} \leq 10,0$	Tercemar Sedang
$10,0 \geq P_{ij}$	Tercemar Berat

*Sumber: PermenLHK No. 27 Tahun 2021*

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Kondisi Eksisting Kualitas Sungai Bukit Batu Serta Kegiatan Sosial dan Ekonomi Masyarakat di Wilayah Sungai Bukit Batu

Pengukuran kualitas air Sungai Bukit Batu dilakukan pada 3 titik pengamatan yang mewakili hilir, tengah, dan hulu. Kualitas air Sungai Bukit Batu dinyatakan dalam baku mutu air sungai kelas II, sehingga berdasarkan hasil analisa laboratorium yang telah dilakukan dapat diketahui kualitas air Sungai Bukit Batu sebagai berikut :

**Tabel 3.** Hasil Analisis Kualitas Air Sungai Bukit Batu Bulan Juni

No	Parameter	Satuan	Juni			Baku Mutu
			Hulu	Tengah	Hilir	
1	Suhu	°C	30	31	30	Dev 3
2	TSS	mg/L	35	34	38	50
3	pH		3,4	3,3	3,4	6 – 9
4	BOD	mg/L	<b>27</b>	<b>15</b>	<b>26</b>	3
5	COD	mg/L	<b>91,7</b>	<b>49</b>	<b>87</b>	25
6	DO	mg/L	2,5	1,9	1,7	4
7	Total Fosfat	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2
8	Total Nitrogen	mg/L	5,9	5,9	6,8	15
9	<i>Fecal coli</i>	MPN/100 mL	1,8	1,8	1,8	1000

*Sumber: Data Primer 2024*

**Tabel 4.** Hasil Analisis Kualitas Air Sungai Bukit Batu Bulan September

No	Parameter	Satuan	September			Baku Mutu
			Hulu	Tengah	Hilir	
1	Suhu	°C	30	31	30	Dev 3
2	TSS	mg/L	12	11	10	50
3	pH	-	3,4	3,3	3,4	6 – 9
4	BOD	mg/L	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>8,9</b>	3
5	COD	mg/L	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>30</b>	25
6	DO	mg/L	2,4	1,9	1,7	4
7	Total Fosfat	mg/L	<b>1,0</b>	0,56	0,53	0,2
8	Total Nitrogen	mg/L	<b>25</b>	<b>46</b>	<b>32</b>	15
9	<i>Fecal coli</i>	MPN/100 mL	460	700	130	1000

*Sumber: Data Primer 2024*

Dari data analisa laboratorium diatas, diketahui terdapat beberapa parameter yang melebihi baku mutu yaitu

parameter BOD, parameter COD dan parameter total nitrogen. Kebutuhan oksigen biokimiawi atau Biological Oxygen Demand (BOD) merupakan suatu ukuran jumlah oksigen yang digunakan untuk mikroorganisme dalam menguraikan bahan-bahan organik dalam air dengan periode waktu paling lama lima hari Buchari (2001). Analisa BOD Sungai Bukit Batu pada musim kemarau diperoleh nilai berkisar antara 15-27 mg/l, sedangkan pada musim penghujan mengalami penurunan dengan nilai berkisar 8,9-25 mg/l. Hasil pengukuran BOD tertinggi pada segmen hulu pada saat musim kemarau. Peningkatan BOD ini sebagian besar disebabkan oleh limbah domestik dan aktivitas pertanian yang tidak terkelola dengan baik yang mengalir langsung ke sungai. Ketika BOD meningkat, kualitas air menurun, menyebabkan penurunan kadar oksigen yang dibutuhkan oleh organisme akuatik untuk bertahan hidup. Hal ini berdampak pada ekosistem sungai, mengancam keberlangsungan hidup ikan dan flora akuatik lainnya, serta mengurangi kualitas hidup masyarakat yang bergantung pada sumber daya dari sungai tersebut. Peningkatan BOD juga dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi penduduk, mengingat banyaknya keluarga yang menggunakan air sungai untuk kebutuhan sehari-hari (Sihombing, 2022). BOD secara umum banyak dipakai untuk menentukan tingkat pencemaran air buangan (Manik, 2016). Semakin tinggi kadar BOD dalam air maka semakin tinggi pencemaran pada perairan tersebut.

Selain parameter BOD, parameter COD juga mengalami peningkatan pada musim kemarau dengan nilai berkisar 87-91,7 mg/l. Nilai COD untuk ukuran tersebut air sungai dikatakan telah tercemar, karena nilai COD pada perairan yang tidak tercemar biasanya kurang dari 20 mg/l (Ramadhani, 2016), bahkan nilai tersebut telah melebihi baku mutu air kelas IV menurut PP 22 Tahun 2021 Lampiran VI. Kadar COD mengalami penurunan di bagian tengah dan hilir. Hal ini menandakan bahwa beban limbah yang masuk ke aliran sungai telah tercampur sempurna dan mengindikasikan kawasan hulu telah tercemar oleh limbah industri, domestik dan peternakan, hal ini selaras dengan tingginya kadar BOD pada lokasi tersebut. Menurut Surya (2021), kenaikan COD mencerminkan peningkatan jumlah zat organik yang membutuhkan oksigen untuk diurai oleh mikroorganisme yang dapat mengakibatkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam air. Hal ini berdampak negatif pada kehidupan akuatik, mempengaruhi kesehatan ikan dan organisme lainnya, serta mengurangi kualitas air untuk keperluan manusia seperti irigasi dan konsumsi.

Pada pengambilan sampel kedua bulan September kadar Total Nitrogen dalam air sungai mengalami peningkatan yang signifikan. Curah hujan yang tinggi menyebabkan aliran limpasan yang membawa nitrogen dari pupuk pertanian, limbah domestik, dan bahan organik lainnya masuk ke dalam aliran sungai. Peningkatan Total Nitrogen ini berpotensi memicu eutrofikasi, yaitu proses di mana akumulasi nutrisi mendorong pertumbuhan alga yang berlebihan. Hal ini dapat mengurangi kadar oksigen terlarut dalam air, mengancam kehidupan akuatik dan merusak ekosistem (Rahman, 2021). Selain itu, air yang tercemar nitrogen dapat mempengaruhi kualitas air minum dan irigasi, sehingga penting bagi pengelola lingkungan untuk menerapkan strategi mitigasi yang efektif, termasuk pengelolaan limbah dan praktik pertanian berkelanjutan (Nugroho, 2022). Ketika konsentrasi nitrogen melebihi ambang batas yang aman, akan dampak serius pada ekosistem air dan kualitas air. Pemantauan dan pengelolaan konsentrasi total nitrogen sangat penting untuk menjaga kesehatan sungai dan menjaga kualitas air yang sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan.

Hasil penelitian ini menunjukkan perbandingan yang signifikan antara temuan yang diperoleh melalui metode analisis langsung dan data yang dikumpulkan melalui kuisioner, dimana kedua pendekatan tersebut saling melengkapi untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Bukit Batu di Bengkulu Berdasarkan hasil kuisioner penelitian, Masyarakat menyatakan bahwa kondisi sungai saat ini dibandingkan lima tahun yang lalu lebih tercemar, kemudian penurunan jumlah ikan atau biota lain di Sungai Bukit Batu dalam beberapa tahun terakhir sangat berkurang, dan adanya dampak kesehatan yang disebabkan perubahan aliran air Sungai Bukit Batu akibat pencemaran.

Sungai Bukit Batu di Kabupaten Bengkulu adalah salah satu sungai yang memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat setempat. Sungai ini tidak hanya berfungsi sebagai sumber air, tetapi juga sebagai jalur transportasi dan sumber daya bagi kegiatan ekonomi, terutama dalam sektor pertanian dan perikanan. Dari segi geografi, Sungai Bukit Batu terletak di wilayah yang dikelilingi oleh hutan dan lahan pertanian, menciptakan ekosistem yang kaya dan beragam. Penting untuk mempertahankan kelestarian sungai ini agar dapat terus memberikan manfaat bagi masyarakat dan lingkungan di sekitarnya (Anwar, 2023). Masyarakat di sekitar sungai seringkali memanfaatkan airnya untuk irigasi lahan pertanian, membantu dalam pertumbuhan tanaman seperti padi dan sayuran. Selain itu, sungai ini juga menjadi tempat mencari ikan, di mana nelayan lokal dapat menangkap berbagai jenis ikan untuk konsumsi sehari-hari atau dijual di pasar.

Dalam konteks sosial, Sungai Bukit Batu menjadi pusat aktivitas komunitas. Di tepi sungai, sering terlihat kegiatan sosial seperti perayaan tradisional dan pasar rakyat, yang memperkuat ikatan antarwarga. Sungai ini juga memberikan akses bagi anak-anak untuk bermain dan belajar tentang alam, menjadikan lingkungan sekitar lebih hidup. Namun, seperti banyak sungai lainnya, Sungai Bukit Batu juga menghadapi tantangan, seperti pencemaran akibat limbah domestik dan pertanian. Ini dapat mempengaruhi kualitas air dan kesehatan ekosistem di sekitarnya. Oleh karena itu, penting bagi masyarakat dan pemerintah setempat untuk menjaga kelestarian sungai agar dapat terus memberikan manfaat bagi generasi mendatang.

Secara keseluruhan, Sungai Bukit Batu bukan sekadar aliran air dan bagian integral dari kehidupan masyarakat

Bengkalis, yang mendukung ekonomi, budaya, dan ekologi daerah tersebut. Upaya perlindungan dan pemeliharaan sungai ini akan sangat menentukan kualitas hidup masyarakat di sekitarnya di masa yang akan datang. Pada penelitian ini lokasi pengambilan sampel dilakukan pada beberapa lokasi yaitu bagian Hilir, Tengah, dan Hulu. Jumlah penduduk di sekitar Sungai Bukit Batu, yang terletak di Kabupaten Bengkalis menunjukkan karakteristik demografis yang menarik. Berdasarkan data terbaru dari Badan Pusat Statistik (BPS), populasi di wilayah ini diperkirakan mencapai sekitar 10.000 hingga 15.000 jiwa. Angka ini mencakup beberapa desa yang saling berdekatan dan menggambarkan komunitas yang mayoritas berprofesi sebagai petani dan nelayan. Dalam kondisi aspek ekonomi, pengelolaan sungai yang baik sangat penting bagi keberlangsungan mata pencaharian masyarakat nelayan yang bergantung pada hasil perikanan air tawar. Bagi masyarakat Sungai Bukit Batu, sungai dapat menjadi sumber ikan bagi nelayan lokal. Perikanan. Desa Bukit Batu yang awalnya hanya menempati kawasan pesisir saat ini sudah bertambah luas, dan menempati daratan yang jauh dari laut. Mata pencaharian warga juga mulai berkembang, dari yang awalnya sebagai nelayan, bertambah berprofesi sebagai petani. Sejak tahun 2022 silam, Desa Bukit Batu ditetapkan menjadi desa wisata oleh Dinas Pariwisata Kabupaten Bengkalis, warga Desa Bukit Batu banyak yang berpartisipasi dalam pelaksanaan pariwisata untuk memberi pelayanan terhadap wisatawan yang datang.

### 3.2. Beban Pencemaran Sungai Bukit Batu

Beban pencemaran air dari berbagai sumber akan meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan kegiatan lainnya. Oleh karena itu jumlah beban pencemaran yang masuk perairan perlu ditentukan alokasinya dengan memperhatikan kondisi sosial ekonomi serta konservasi sumber daya air jangka panjang. Analisis beban pencemar dibedakan menjadi dua yaitu pencemar *point source* berasal dari limbah hasil aktifitas industri dan pencemar *non point source* yang berasal dari rumah tangga, pertanian, dan peternakan. Untuk melihat secara rinci hasil analisis beban pencemar bulan Juni dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 5.** Potensi Beban Pencemar Sungai Bukit Batu Periode Pemantauan Bulan Juni

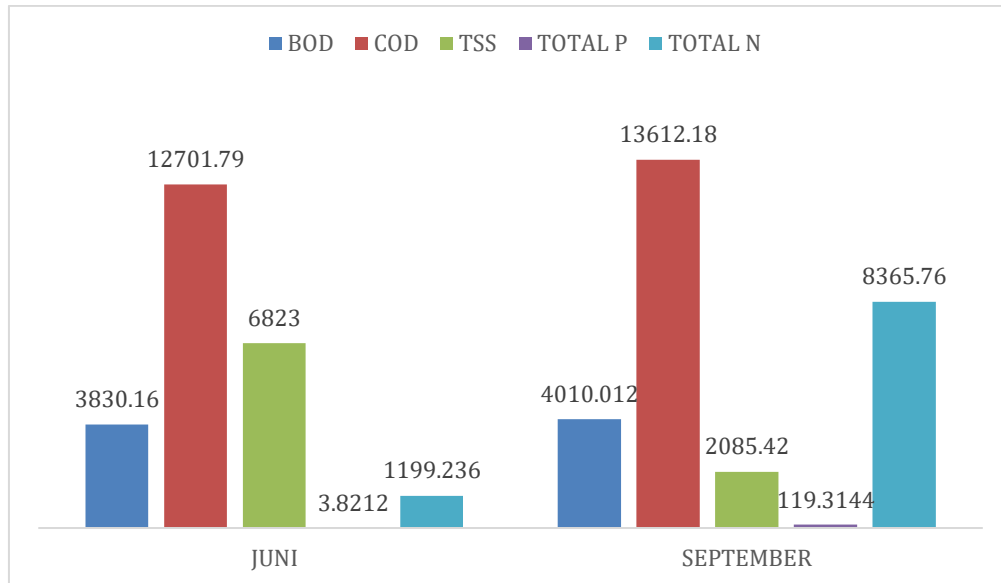
No.	Lokasi	Beban Pencemaran (m/dtk)				
		BOD	COD	TSS	Total Fosfat	Total Nitrogen
1	Hulu	190,08	645,568	246,4	0,1408	41,356
2	Tengah	1560,6	5097,96	3537,36	2,0808	613,836
3	Hilir	2079,48	6958,26	3039,24	1,5996	543,864
<b>Total</b>		<b>3830,16</b>	<b>12701,79</b>	<b>6823</b>	<b>3,8212</b>	<b>1199,236</b>

Analisis beban pencemar Sungai Bukit Batu pada bulan Juni dimana seluruh parameter beban pencemar pada periode ini termasuk dalam kategori tinggi, akan tetapi jika dika dilihat nilai beban pencemar pada Juni tidak melebihi nilai beban pencemar pada bulan September. Hal ini menunjukkan terjadinya peningkatan pencemaran pada semua titik lokasi di bulan September. Untuk melihat secara rinci beban pencemar Sungai pada bulan Seotember dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 6.** Potensi Beban Pencemar Sungai Bukit Batu Periode Pemantauan Bulan September

No.	Lokasi	Beban Pencemaran (m/dtk)				
		BOD	COD	TSS	Total Fosfat	Total Nitrogen
1	Hulu	104	345,28	49,92	14,6	365
2	Tengah	3442,5	11704,5	1514,7	77,112	6334,2
3	Hilir	463,512	1562,4	520,8	27,6024	1666,56
<b>Total</b>		<b>4010,012</b>	<b>13612,18</b>	<b>2085,42</b>	<b>119,3144</b>	<b>8365,76</b>

Analisis beban pencemar pada Sungai Bukit Batu memiliki kesamaan dengan beban pencemar pada bulan Juni, akan tetapi nilai beban pencemar pada bulan Juni tidak sebesar beban pencemar pada bulan September. Hal ini menunjukkan kualitas air dan beban pencemar air mengalami perubahan setiap bulannya. Beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya curah hujan dan jumlah debit limbah yang dikeluarkan oleh berbagai indusrtri yang ada disekitar lokasi pengamatan. Untuk melihat grafik perbandingan beban pencemaran dapat dilihat pada gambar.



Gambar 1. Grafik Analisis Beban Pencemaran Sungai Bukit Batu

Beban pencemaran kualitas air sungai sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi cuaca. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan beban pencemaran air pada bulan yang berbeda, yaitu Bulan Juni dan Bulan September, dengan melihat pengaruh kondisi cuaca, baik pada cuaca cerah maupun setelah hujan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban pencemaran pada Bulan Juni di Sungai Bukit Batu Bengkulu lebih rendah pada saat cuaca cerah. Penurunan beban pencemaran ini dapat dikaitkan dengan berkurangnya kegiatan yang berpotensi mencemari air sungai, seperti pembuangan limbah dari rumah tangga, pertanian, dan industri. Berdasarkan penelitian Wijaya *et al.*, (2021), saat cuaca cerah, aktivitas luar ruangan yang menghasilkan limbah cenderung lebih terkendali, dan pengelolaannya lebih baik. Selain itu, cuaca cerah memungkinkan proses alami seperti penguapan dan penurunan curah hujan untuk membantu mengurangi konsentrasi pencemaran dalam air sungai. Dengan demikian, kondisi cuaca cerah pada Bulan Juni berkontribusi pada penurunan beban pencemaran. Sebaliknya, pada Bulan September, meskipun terjadi hujan, beban pencemaran justru meningkat. Hujan membawa berbagai material pencemar dari permukaan tanah menuju aliran sungai, sehingga meningkatkan jumlah pencemaran dalam air. Curah hujan yang tinggi menyebabkan air mengalir lebih cepat, membawa limbah pertanian, sampah, dan bahan kimia yang sebelumnya menumpuk di permukaan tanah ke dalam sungai. Menurut Fitriani *et al.*, (2020), hujan dapat memperburuk kualitas air karena air hujan mengalirkan pencemar yang telah terkumpul di permukaan tanah, sehingga meskipun ada pengenceran, hujan justru membawa lebih banyak material pencemar ke dalam sungai. Meskipun aliran sungai yang deras setelah hujan dapat sedikit mengencerkan bahan pencemar, volume air yang besar justru mengangkut lebih banyak material pencemar ke dalam sistem perairan. Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahwa cuaca memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat pencemaran air sungai. Pada Bulan Juni cuaca cerah berperan dalam mengurangi sedikit beban pencemaran karena aktivitas yang berhubungan dengan limbah lebih terkendali. Sebaliknya, pada Bulan September, hujan justru meningkatkan jumlah pencemaran yang terbawa ke dalam sungai, mengingat hujan membawa material pencemar dari permukaan tanah ke dalam aliran sungai. Oleh karena itu, pengelolaan kualitas air sungai harus mempertimbangkan baik faktor aktivitas manusia maupun kondisi cuaca, karena keduanya saling memengaruhi tingkat pencemaran yang ada.

### 3.3. Status Mutu Kualitas Air Sungai Bukit Batu

Sungai Bukit Batu, yang terletak di Kabupaten Bengkulu, Provinsi Riau, Indonesia, memiliki peran vital dalam kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat setempat. Sungai ini tidak hanya menjadi sumber air untuk kebutuhan domestik, tetapi juga mendukung aktivitas perikanan dan pertanian. Namun, kualitas air sungai ini mengalami penurunan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Penurunan mutu air Sungai Bukit Batu disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk deforestasi, konversi lahan menjadi perkebunan kelapa sawit, dan pencemaran dari aktivitas domestik dan industri. Menurut laporan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), sungai-sungai di wilayah pesisir Sumatra, termasuk Sungai Bukit Batu, menghadapi ancaman pencemaran yang serius akibat aktivitas manusia yang tidak terkendali (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kusuma *et al.*, (2020), kualitas air Sungai Bukit Batu semakin memburuk akibat adanya pencemaran dari sektor pertanian dan limbah industri yang tidak dikelola dengan baik. Untuk menentukan status mutu air Sungai Bukit Batu Bengkulu dilakukan analisis indeks pencemar, perhitungan indeks pencemar (Pij) mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021

Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Lampiran 1 Tata Cara Perhitungan Indeks Kualitas Air. Untuk melihat secara rinci hasil analisis Pij yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 7.** Hasil Rata-Rata Parameter Indeks Pencemar Sungai Bukit Batu

No	Parameter	Satuan	Priode Pemantauan		Baku Mutu
			Juni	September	
1	pH	mg/L	3,3	3,3	6 – 9
2	BOD	mg/L	22,6	19,6	3
3	COD	mg/L	75,9	66	25
4	TSS	mg/L	35,6	11	50
5	Total Fosfat	mg/L	0,02	0,69	0,2
6	DO	mg/L	2	2	4
7	Nitrat	mg/L	5,3	31,8	10
8	<i>Fecal coli</i>	MPN/100 mL	1,8	430	1000

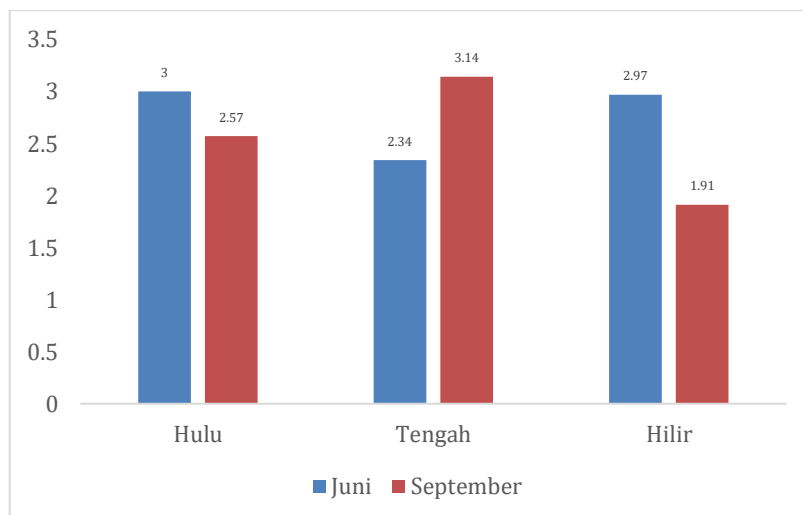
Sumber: Data Primer 2024

**Tabel 8.** Hasil Analisis Indeks Pencemar Sungai Bukit Batu

No	Lokasi	Periode pemantauan	
		Juli	September
1	Hulu	3,00	2,57
2	Tengah	2,34	3,14
3	Hilir	2,97	1,91

Sumber: Data Primer 2024

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat hasil analisis indeks pencemar Sungai Bukit Batu tergolong kedalam kategori tercemar ringan. Kualitas air Sungai Bukit Batu cenderung mengalami fluktuasi pada setiap bulannya, hal ini dilihat dari hasil analisis yang menunjukkan adanya perubahan hasil analisis. Jika dilihat secara umum hasil analisis pencemar pada lokasi pengambilan sampel hilir hingga hulu cenderung mengalami penurunan pada setiap bulannya, akan tetapi masih tergolong kedalam kategori tercemar ringan, hal ini disebabkan oleh titik pengamatan yang berdekatan dengan aktifitas industri yang ada di sekitar Sungai Bukit Batu. Menurut Kamalia (2022), kegiatan industri, pertanian, serta pertambangan secara umum mengakibatkan permasalahan lingkungan misalnya penurunan kualitas dan kuantitas air salah satunya adalah sungai. Untuk melihat grafik perbandingan nilai pencemar pada Sungai Bukit Batu dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 1.** Grafik Analisis Indeks Pencemar Sungai Bukit Batu

Berbagai upaya untuk memperbaiki kualitas air Sungai Bukit Batu telah dilakukan, termasuk pemantauan rutin oleh instansi pemerintah dan organisasi masyarakat sipil. Pemerintah daerah, melalui Dinas Lingkungan Hidup, juga telah mengencangkan program penyuluhan kepada masyarakat terkait pentingnya pengelolaan sampah dan limbah secara baik. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah pengawasan terhadap aktivitas industri dan perkebunan yang belum sepenuhnya mengikuti peraturan lingkungan yang ada. Oleh karena itu, kolaborasi antara



pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta sangat penting untuk mengembalikan kualitas air sungai ini ke kondisi yang lebih baik (Bappeda Kabupaten Bengkulu, 2022).

#### **4. KESIMPULAN**

Kondisi eksisting Sungai Bukit Batu Bengkulu pada penelitian ini sudah tercemar yang ditandai dengan parameter BOD, COD, dan Total Nitrogen yang telah melewati baku mutu kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Hasil status mutu Sungai Bukit Batu menggunakan metode perhitungan Indeks Pencemaran (IP) termasuk kategori tercemar ringan disetiap lokasi pengamatannya. Pada bulan juni didapatkan hasil IP berkisar 2,34 – 3,00 dan bulan September berkisar 1,91 – 3,14, yang berarti status mutu Sungai Bukit Batu berada pada kategori cemaran ringan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan kepada pemerintah setempat Sungai Bukit Batu Bengkulu perlu dilakukan pembersihan rutin dan pengelolaan kualitas air terhadap aktivitas-aktivitas yang ada disekitar Sungai Bukit Batu.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anwar, M. (2023). "Peran Sungai dalam Kehidupan Masyarakat Desa: Studi Kasus Sungai Bukit Batu". *Jurnal Sosial dan Ekonomi*, 12(1), 45-56.
- Bappeda Kabupaten Bengkulu. (2022). Program Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup.
- Fitriani, S., & Suryani, D. (2020). Dampak Curah Hujan terhadap Pencemaran Air Sungai dan Pengelolaan Sumber Daya Alam. *Jurnal Sumber Daya Alam*, 25(1), 56-69.
- Kamalia, D. (2022). Analisis Pencemaran Air Sungai Akibat Dampak Limbah Industri Batu Alam di Kecamatan Depok Kabupaten Cirebon. *Envi Science*, 6(1), 1–13.
- Kusuma, H. S., Utama, A. K., & Pratama, A. R. (2020). Evaluasi Kualitas Air Sungai Bukit Batu Berdasarkan Parameter BOD dan COD. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 12(2), 45-58.
- KLHK. (2021). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. Sekretariat Negara Republik Indonesia, 10–27.
- Mokarram, M., Saber, A., & Sheykhi, V. (2020). Effects of heavy metal contamination on river water quality due to release of industrial effluents. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123380. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123380>.
- Nugroho, T. (2022). "Total Nitrogen dalam Air dan Dampaknya terhadap Ekosistem Perairan". *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(2), 78-89.
- Nuraini, S. (2019). "Kesehatan Masyarakat dan Akses Layanan Kesehatan di Wilayah Terpencil". *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 45-58.
- Rahman, A. (2021). "Pengaruh Hujan terhadap Kualitas Air Sungai: Studi Kasus di Wilayah Pertanian". *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 14(3), 125-138.
- Rini, L. (2020). "Pengaruh Pendidikan Terhadap Kesejahteraan Ekonomi Masyarakat". *Jurnal Ekonomi dan Sosial*, 15(2), 112-123.
- Suharto, B. (2021). *Pembangunan Ekonomi Daerah dan Tantangannya*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Wahyu, A. (2023). "Infrastruktur dan Perkembangan Ekonomi: Studi Kasus Sungai Bukit Batu". *Jurnal Pembangunan Wilayah*, 10(3), 77-89.