

ANALISIS KUALITAS AIR DI SUNGAI MARBAU

Nur Hasanah Pohan¹, Arman Harahap²
Universitas Labuhanbatu^{1,2}
armanhrahap82@gmail.com²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air sungai dan status mutu air daerah aliran sungai Marbau di Kabupaten Labuhanbatu Utara berdasarkan kriteria mutu air dan merumuskan strategi pengendalian pencemaran yang perlu dilaksanakan. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan menganalisis status mutu air sungai berdasarkan indeks pencemaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai P1 air sungai Marbau berkisar antara 0,94 sampai 1,82. Strategi pengendalian pencemaran yang direkomendasikan yaitu: 1) menjaga zona perlindungan sungai yang melibatkan kader lingkungan dan komunitas hijau dalam pemantauan; 2) pengawasan dan pengendalian pencemaran air di sepanjang aliran sungai; 3) meningkatkan pemantauan kualitas air sungai; 5) pengawasan terhadap pembuangan air limbah ke sungai; 4) pemberian izin pembuangan air limbah (IPLC) ke sungai harus memperhatikan kondisi daya tampung beban pencemaran sungai dan melakukan penegakan hukum lingkungan terhadap pelaku usaha yang melanggar baku mutu lingkungan yang telah ditetapkan. Simpulan, Sungai Marbau mengalami penurunan kualitas dengan status mutu air yaitu tercemar ringan. Adapun rekomendasi strategi pengendalian pencemaran air yang perlu dilaksanakan adalah strategi progresif.

Kata Kunci: Kualitas Air, Labuhanbatu Utara, Marbau

ABSTRACT

This study aims to analyze the quality of river water and the water quality status of the Marbau watershed in North Labuhanbatu Regency based on water quality criteria and to formulate a pollution control strategy that needs to be implemented. The method used is a quantitative descriptive method by analyzing the status of river water quality based on the pollution index. The results showed that the P1 value of Marbau river water ranged from 0.94 to 1.82. The recommended pollution control strategies are: 1) maintaining river protection zones involving environmental cadres and green communities in monitoring; 2) monitoring and controlling water pollution along the river; 3) improve river water quality monitoring; 5) supervision of the discharge of waste water into rivers; 4) granting permits for disposal of wastewater (IPLC) into rivers must pay attention to the condition of the capacity to accommodate river pollution loads and enforce environmental law against business actors who violate established environmental quality standards. In conclusion, the quality of the Marbau river has decreased with the water quality status being slightly polluted. The recommendations for water pollution control strategies that need to be implemented are progressive strategies.

Keywords: Water Quality, North Labuhanbatu, Marbau

PENDAHULUAN

Jumlah penduduk yang semakin meningkat dan perkembangan lingkungan suatu kota, berakibat pada pola perubahan konsumsi masyarakat. Luas lahan suatu wilayah yang tetap akan mengakibatkan tekanan terhadap lingkungan semakin berat. Aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya berasal dari pertanian, industri, dan kegiatan rumah tangga akan menghasilkan limbah yang memberi sumbangan pada penurunan kualitas air sungai (Pradhana et al., 2018).

Sungai Marbau merupakan sungai yang mengalir di wilayah utara pulau Sumatra, beriklim hutan hujan tropis dan dimanfaatkan oleh masyarakat yang berada di sekitar sebagai tempat pembuangan air limbah dari aktivitas rumah tangga seperti MCK, industri dan limpasan dari aktivitas pertanian. Selain itu peningkatan aktivitas manusia dan semakin beragamnya pola hidup masyarakat perkotaan, perubahan guna lahan juga menjadi penyebab penurunan kualitas air. Beberapa aktivitas ini menyebabkan penurunan kualitas air di aliran sungai Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara. Penurunan kualitas air terjadi sebagai akibat pembuangan limbah yang tidak terkendali dari aktivitas pembangunan di sepanjang sungai yang tidak sesuai dengan daya dukung sungai (Agustina & Atina, 2022). Setyaningrum & Agustina, (2020) menyatakan bahwa kegiatan di sepanjang bantaran sungai, seperti pemukiman dan pertanian berpengaruh pada kualitas air, semakin ke hilir sungai tekanan pencemaran semakin tinggi.

Selain dua wilayah tersebut, area industri yang menghasilkan logam dari aktivitasnya, memberikan pengaruh pada lingkungan terutama kualitas air (Handoco, 2021). Sehingga diperlukan adanya pengendalian pencemaran dan arah kebijakan untuk menjaga sumber daya air (Djoharam et al., 2018). Oleh karena itu, perlu adanya kajian terhadap kualitas air sungai Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara. Menurut Yuniarti & Biyatmoko (2019), perubahan tataguna lahan ditandai dengan meningkatnya aktivitas domestik, pertanian dan atau industri akan mempengaruhi kualitas air sungai, terutama yang berupa limbah domestik.

Hasil pemantauan yang dilakukan pada tahun 2022 oleh Perum Jasa Tirta I selama bulan Desember-Januari pada lokasi stasiun pemantauan kualitas air di jembatan Sungai Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara menunjukkan bahwa air sungai Marbau pada lokasi tersebut memiliki nilai DO, BOD dan COD yang tinggi atau diatas baku mutu. Begitu juga hasil pemantauan kualitas air yang dilakukan oleh Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Labuhanbatu di titik pantau Jembatan Sungai Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara secara periodik sejak tahun 2015 sampai bulan Maret 2022 menunjukkan konsentrasi BOD, Phosphat dan nitrit telah melebihi baku mutu air, sehingga diindikasikan air sungai Barumon telah mengalami pencemaran terutama disebabkan air limbah domestik, industri dan pertanian.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air sungai dan status mutu air di sungai Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara, berdasarkan acuan

Permenkes No.32 Tahun 2017 serta merumuskan strategi pengendalian pencemaran air sungai Marbau sebagai upaya pelestarian sumber air permukaan. Novelty penelitian diketahuinya bahwa Sungai Marbau tercemar ringan. Oleh karena itu, manfaat penelitian ini juga ditujukan untuk mengetahui tingkat pencemaran air sungai, sehingga dapat dijadikan sebagai acuan bagi pemangku kebijakan agar dapat menentukan kebijakan guna menanggulangi dampak negatif dari pencemaran air. Selain itu, informasi yang diperoleh dari hasil studi juga dapat berguna bagi masyarakat terkait kelayakan air sungai untuk digunakan dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sehingga dapat bersama-sama melakukan konservasi lingkungan di sekitar Sungai Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan kondisi kualitas air di sungai Marbau, Kabupaten Labuhanbatu Utara. Pelaksanaan penelitian berada di bulan Oktober 2022. Analisis sifat kimia dilakukan di UPTD Laboratorium Lingkungan. Penentuan titik pengambilan sampel di lapangan dilakukan dengan jarak masing-masing titik sampling ± 2 km. Pengambilan jarak ini, diharapkan dapat mewakili karakteristik masing-masing daerah. Penentuan titik sampling dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu penentuan titik sampling berdasarkan pada karakteristik yang terdapat di daerah penelitian, seperti keadaan lingkungan sekitar, arus, dan kedalaman daerah.

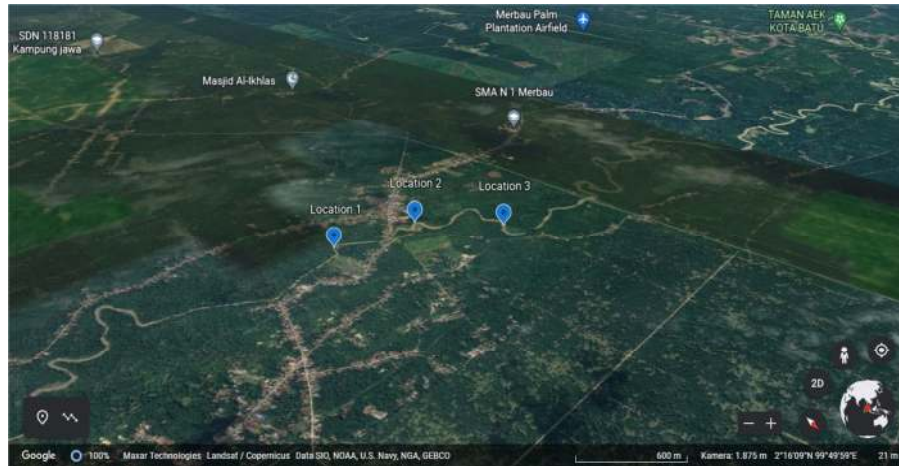
Pengambilan sampel dilakukan pada titik-titik pantau yang telah ditentukan. Pada setiap titik pantau ditetapkan 3 titik pengambilan sampel, yaitu tepi 1, tengah, dan tepi 2 dengan tiga kali pengulangan di setiap tiga titik pengambilan sampel yang berbeda tersebut. Pengambilan sampel dilakukan siang hari. Pengambilan sampel kualitas air dilakukan dengan alat sampling sederhana yang dicelupkan kurang lebih 1 meter dari permukaan perairan.

Alat yang digunakan saat sampling antara lain adalah satu set alat sampling air, botol polietilen, *ice box*, Pipet, termometer, konduktometer, DO meter, dan K3 Laboratorium. Bahan yang digunakan saat sampling antara lain H₂SO₄ pekat, Es batu. Untuk pengujian kualitas air sampel dibawa ke UPTD Laboratorium Lingkungan Labuhanbatu.

Metode Sampling

Titik pantau pengambilan sampel ditentukan di sepanjang daerah aliran Sungai Marbau (Gambar 1). Pengambilan sampel air dilakukan di 3 sub stasiun yaitu bagian tengah dan di kedua tepinya menggunakan botol sampel dengan volume sekitar 250 ml. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara botol sampel membelakangi laju arus air dan langsung ditutup di dalam air. Perlakuan ini dilakukan agar pada saat pengambilan sampel air, sampel tidak tercemar oleh

gangguan akibat gerakan arus yang menyebabkan terjadinya gelembung udara sehingga mempengaruhi kualitas sampel terambil. Sampel air dimasukkan ke dalam botol polietilen, diawetkan dengan H_2SO_4 pekat sebanyak 0,3 ml. untuk selanjutnya diberi label (meliputi titik pantau, plot, tanggal, jam, dan suhu), kemudian disimpan dalam ice box yang berisi pecahan es batu dan ditutup rapat.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Suhu perairan pada saat pengukuran diukur dengan menggunakan termometer yang dimasukkan ke dalam sampel selama kurang lebih 5 menit. Selanjutnya hasil baca skala thermometer dicatat dengan satuan $^{\circ}C$. Untuk data konduktivitas, diukur menggunakan konduktivimeter secara in situ dengan membenamkan kepala konduktivitas ke dalam sampel. Kocok probe untuk menghilangkan gelembung udara dari pemeriksaan internal. Pengukuran selesai, apabila pembacaan hasil di layar telah stabil. Setiap pengujian sampel, alat yang digunakan harus dikalibrasi ulang untuk menjaga ketepatan pengukuran.

HASIL PENELITIAN

Peruntukan aliran sungai Marbau di Kabupaten Labuhanbatu Utara, berdasarkan Peraturan acuan Permenkes No.32 Tahun 2017 ditetapkan sebagai kelas III. Klasifikasi mutu air kelas III, peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, pengairan pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Hasil pengukuran kualitas air dengan parameter fisika dan kimia di setiap titik pantau, dibandingkan dengan Kriteria Baku Mutu air sungai kelas III menurut lampiran Peraturan acuan Permenkes No.32 Tahun 2017. Hasil analisis terhadap masing-masing parameter ditunjukkan pada Tabel 1.

Menurut Patty et al. (2019), suhu suatu badan air, dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, aliran air, dan kedalaman badan air. Perubahan suhu berpengaruh pada proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Suhu merupakan salah satu faktor eksternal yang paling mudah untuk diteliti dan

ditentukan. Semakin tinggi suhu air, semakin besar pula daya larut oksigen di dalam air Daroini & Arisandi (2020). Setiap kenaikan suhu 10°C, akan mempercepat laju reaksi kimia sebesar 2 kali. Misal contoh reaksi keseimbangan ammonia (NH₃), akan bergeser ke kanan dan menyebabkan kadar ammonia meningkat. Sehingga daya racun ammonia juga akan meningkat.



Tabel 1. Hasil Analisis Kualitas Air Sungai di Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara terhadap Masing-Masing Parameter

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisisa			Baku Mutu
			TP 1	TP 2	TP 3	
1.	Suhu (di laboratorium)	°C	30	30.6	32	Deviasi 3
2.	Konduktivitas	µmhos/cm	536	500	497	<700
3.	Kekeruhan	NTU	1.8	<0.1	<0.1	25
4.	Total Padatan Terlarut	mg/l	164.40	157.80	172.40	1000
5.	BOD	mg/l	15	17.6	24.6	5
6.	COD	mg/l	145	72.3	81.8	60
7.	DO	mg/l	11.9	17.4	13.7	5
8.	pH (di laboratorium)	-	6.13	7.18	8.3	6.5-8.5
9.	Nitrat (NO ₃)	mg/l	2.24	4.54	8.24	10
10.	Klorofil	mg/l	4.46	6.64	8.46	-

Hasil analisis pengukuran di titik pantau secara *in situ*, kondisi suhu di Sungai Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara, tidak mengalami perubahan dengan intensitas yang tinggi. Kisaran suhu ada pada suhu 30 - 32 °C. Perbedaan nilai suhu di atas dikarenakan, padatnya perumahan penduduk dan kondisi sungai yang lebih terbuka sehingga sinar matahari lebih banyak terkena di permukaan air sungai. Selain itu juga adanya pendangkalan badan air.

Konduktivitas adalah gambaran numerik dari kemampuan air untuk meneruskan aliran listrik. Oleh Karena itu, semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat terionisasi, semakin tinggi nilai konduktivitas. Sedangkan apabila nilai konduktivitas semakin tinggi, maka semakin buruk kualitas air (Sari et al., 2018). Berdasarkan tabel 2 di atas, rerata nilai konduktivitas di sungai Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara, berkisar antara 400-500 µmhos/cm. Nilai ini masih tergolong baik dan masih memenuhi syarat baku mutu yang ditetapkan oleh FAO untuk pertanian sebesar <700 µmhos/cm. Nilai konduktivitas perairan akan mempengaruhi kualitas air.

PEMBAHASAN

Nilai DO *Dissolved Oxygen*, hasil analisis di semua titik pantau telah melebihi baku mutu air kelas III Peraturan acuan Permenkes No.32 Tahun 2017. Oksigen terlarut (DO) merupakan banyaknya oksigen yang terkandung dalam air

dan diukur dalam satuan mg/ l. Oksigen yang terlarut ini digunakan sebagai tanda derajat pengotoran limbah yang ada. Oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Disamping itu, oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Umumnya oksigen dijumpai pada lapisan permukaan karena oksigen dari udara di dekatnya dapat secara langsung larut berdifusi ke dalam air sungai (Marlina et al., 2020). Kandungan Oksigen terlarut berhubungan dengan tingkat pencemaran, jenis limbah, dan banyaknya bahan organik di suatu wilayah perairan.

Hasil uji analisis DO Daerah aliran sungai Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara menunjukkan suatu kecenderungan, bahwa dengan semakin tinggi nilai COD maka kadar BOD dan COD akan cenderung turun. Hal ini sesuai dengan penjelasan Karlina et al., (2022) yang menyatakan jika kandungan oksigen terlarut rendah, maka bahan buangan organik di dalam air tinggi, dan begitu juga sebaliknya. Berdasarkan nilai DO yang paling tinggi ada di daerah pantau 2. Hal ini dikarenakan, pada lokasi tersebut tidak terdapat banyak pemukiman, tetapi lebih banyak vegetasi disekitar sungai. Kondisi ini dikarenakan sumber utama oksigen dalam perairan berasal dari hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut, selain dari proses difusi dari udara bebas.

Menurut Sari et al., (2018), bahwa semakin besar konsentrasi BOD suatu perairan, maka akan menjadi indikator tingginya konsentrasi bahan organik di dalam air tersebut. BOD atau *Biochemical Oxygen Demand* merupakan suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengurai atau mendekomposisikan bahan organik dalam kondisi aerobik. Nilai BOD digunakan sebagai angka indeks untuk tolak ukur pencemar dari limbah yang berada dalam suatu perairan.

Parameter BOD merupakan parameter yang paling banyak digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran air. Semakin tinggi konsentrasi BOD, mengindikasikan bahwa perairan tersebut telah tercemar. Hasil uji analisis BOD sungai Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara, berkisar antara 15 - 24,6 mg/ l. Nilai ini melebihi standar baku mutu kelas III yang telah ditetapkan pada Peraturan acuan Permenkes No.32 Tahun 2017. Nilai yang paling tinggi terdapat pada titik pantau 1 dan titik pantau 2. Kondisi ini dipengaruhi oleh lokasi sungai yang dekat dengan pemukiman warga, pusat perbelanjaan pasar tradisional, dan banyaknya warung di pinggir sungai. Kegiatan dari sekitar lokasi titik pantau ini merupakan sumber bahan organik yang berasal dari sisa-sisa makanan ataupun bahan makanan. Areal perkotaan yang dekat dengan pasar kota menghasilkan limbah bahan organik yang relatif tinggi (Setyaningrum & Rahmawati, 2020).

Kebutuhan Oksigen kimia (COD) menunjukkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi ataupun yang dapat

didegradasi secara biologis (*non biodegradable*) menjadi H_2O dan CO_2 .
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{CO}_2$.

Nilai COD berbanding lurus dengan nilai BOD dan berbanding terbalik dengan DO, yang artinya semakin tinggi nilai COD maka nilai BOD juga tinggi, tetapi nilai DO akan rendah. Selisih nilai BOD dan COD merupakan gambaran seberapa banyak bahan organik yang sulit terurai di perairan. Nilai COD yang melebihi baku mutu menunjukkan bahwa perairan tersebut telah tercemar bahan organik. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Yuniarti & Biyatmoko, (2019) pada penelitiannya yang membahas tentang konsentrasi bahan organik di perairan mangrove, bahwa nilai COD dan nilai BOD saling berbanding lurus. Sedangkan untuk nilai COD terhadap kedua parameter adalah berbanding terbalik.

Baku mutu nilai COD yang disarankan untuk pertanian dan perikanan adalah sebesar 60 mg/ l. Akan tetapi, berdasarkan hasil analisis di titik pantau 1, menghasilkan nilai konsentrasi sebesar 145 mg/L. Kondisi ini menunjukkan bahwa daerah aliran sungai tersebut telah tercemar oleh pengotor dengan nilai konsentrasi yang tinggi. Hal ini menyebabkan proses dekomposisi secara biologis tidak cukup untuk mengurangi beban volume limbah yang masuk ke badan air. Sehingga proses dekomposisi secara kimiawi harus diaplikasikan untuk memecah dan menguraikan beban pencemar ke dalam aliran air sungai. Tingginya nilai COD di titik pantau 1 selaras dengan tingginya nilai BOD di lokasi yang sama, menandakan bahwa beban limbah yang masuk ke aliran sungai telah bercampur.

Nurlela (2020), menyatakan bahwa akan terjadi proses oksidasi oleh oksigen di udara terhadap asam lemak tidak jenuh sehingga terbentuk persenyawaan peroksida yang bersifat reaktif. Peroksida reaktif dapat membentuk persenyawaan isomer, yaitu senyawa dihidroksi atau turunan dari α -hidroksi keton (Sari et al., 2018). Proses pembentukan peroksida ini dipercepat oleh adanya cahaya matahari, suasana air yang asam, kelembaban udara, dan atau katalis.

Hasil analisis konsentrasi nitrat di sungai Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara berkisar 2.24-8.24 mg/l. Hasil nilai konsentrasi nitrat yang diperoleh pada penelitian ini selengkapnya disajikan dalam Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, kandungan nitrat tertinggi berada di stasiun 3 sebesar 8.24 mg/l. Tingginya kandungan nitrat pada stasiun 3 dapat dikarenakan masukan limbah organik ke sungai dari daratan seperti kegiatan pengolahan ikan serta pemukiman. Kandungan nitrat terendah terdapat pada stasiun 1 sebesar 2.24 mg/l. Stasiun 1 berada di sungai Marbau. Rendahnya konsentrasi nitrat pada stasiun 1 disebabkan lokasi yang berada jauh dari muara sungai Marbau sebagai sumber nitrat. Berdasarkan Permenkes No.32 Tahun 2017, disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi nitrat air sungai yang layak untuk kehidupan 10 mg/l. Berdasarkan baku mutu tersebut, konsentrasi nitrat dalam penelitian ini jauh lebih tinggi atau berada di atas baku mutu.

Hasil penelitian analisis konsentrasi klorofil di sungai Marbau Kabupaten Labuhanbatu Utara berkisar 0.02-0.09 ml/g. Berdasarkan data pengukuran

konsentrasi klorofil di sungai Marbau, kandungan klorofil dengan nitrat dan fosfat memiliki nilai korelasi yang tergolong cukup tinggi. Sesuai dengan pernyataan (Naillah et al., 2021) yang menyatakan, bahwa konsentrasi klorofil secara linier menunjukkan keeratan yang tinggi dengan konsentrasi nitrat dan fosfat. Konsentrasi klorofil tertinggi terdapat pada stasiun 3 sebesar 0,09 mg/l. Tingginya konsentrasi klorofil di stasiun 3 diduga karena tingginya nutrisi pada stasiun tersebut.

Berdasarkan pada tabel 1 hasil analisis di atas, peningkatan BOD dan COD yang diikuti ada pada titik pantau 1. Hal ini dikarenakan, di daerah ini terdapat aktivitas pusat kota yang beragam. Rumah tangga menghasilkan limbah yang berasal dari aktivitas kamar mandi, kakus, dapur, tempat mencuci pakaian dan mencuci peralatan rumah tangga. Secara kuantitatif limbah rumah tangga terdiri dari zat organik baik berupa padat maupun cair, garam laut, minyak dan lemak dan bakteri (khususnya bakteri *E. Coli*). Adanya lapisan minyak pada permukaan air menyebabkan penetrasi cahaya matahari dan oksigen ke dalam air menjadi berkurang dan mengakibatkan mikroorganisme pengurai sulit untuk beraktivitas.

SIMPULAN

Status mutu air Sungai Marbau pada titik pantau 1 menunjukkan status mutu airnya dalam kondisi baik, sedangkan pada titik pantau 2 dan 3 tergolong tercemar. Adapun rekomendasi strategi pengendalian pencemaran air Sungai Marbau adalah strategi progresif dengan upaya pengendalian pencemaran air secara agresif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Y., & Atina. (2020). Analisis Kualitas Air Anak Sungai Sekanak Berdasarkan Parameter Fisika. *Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya (JUPITER)*, vol. 4, no. 1, 2022, p. 13, <https://doi.org/10.31851/jupiter.v4i1.7875>.
- 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.
- Djoharam, V., et al. (2018). Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan di Wilayah Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, vol. 8, no. 1, pp. 127–33, <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.1.127-133>.
- Handoco, E. (2021). Kota Pematang Siantar (Analytical Studies of River Water Quality of Bah Biak Pematangsiantar City). *Triton*, vol. 17, pp. 117–24.
- Karlina, Ai Cucu, et al. (2020). Analisis Kadar Nitrit (NO₂ – N) pada Sampel Air Permukaan dan Air Tanah di Wilayah Kabupaten Cilacap Menggunakan Metode Spektrofotometer Uv-Vis. *Gunung Djati Conference Series*, Volume 7, vol. 7, no. 2, 2022, pp. 1–7
- Marlina, N., Brontowiyono, W., Chasna, R., et al. (2020). Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Sungai (Studi Kasus: Sungai Code, Yogyakarta).

- Jurnal Serambi Engineering*, vol. 5, no. 4, <https://doi.org/10.32672/jse.v5i4.2323>.
- Nurlela, N. (2020). Analisa Bilangan Peroksida terhadap Kualitas Minyak Goreng Sebelum dan Sesudah Dipakai Berulang. *Jurnal Redoks*, 5(1), 65-71.
- Naillah, Amiratun, et al. (2020). Literatur Review: Analisis Kualitas Air Sungai dengan Tinjauan Parameter pH, Suhu, Bod, Cod, Do terhadap Coliform. *Homeostasis*, vol. 4, no. 2, pp. 487–94.
- Patty, S. I., Rizki, M. P., Rifai, H., & Akbar, N. (2019). Kajian Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Perairan Laut di Teluk Manado Ditinjau dari Parameter Fisika-Kimia Air Laut. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 2(2).
- Peraturan Menteri Kesehatan No 32 tahun 2017 tentang Standart Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aquaa, dan Pemandian Umum
- Pradhana, Adya, et al. (2018). Analisis Kualitas Air Sungai Bringin Kota Semarang menggunakan Metode Indeks Pencemaran. *Jurnal Teknik Lingkungan*, pp. 1–14.
- Setyaningrum, D., & L. Agustina. (2020). Analisis Kualitas Air di Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo Wilayah Kabupaten Bojonegoro. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, vol. 11, no. 1, pp. 1–9.
- Yuniarti & Biyatmoko, D. (2019). Analisis Kualitas Air dengan Penentuan Status Mutu Air Sungai Jaing Kabupaten Tabalong. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, vol. 5, no. 2, pp. 52–69, <https://doi.org/10.20527/jukung.v5i2.7319>.