EnviroScienteae Vol. 19 No. 4, November 2023 ISSN 2302-3708 (online)
Halaman 161-169

STATUS MUTU AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI DI KABUPATEN BERAU PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Water Quality Status of Watersheds in Berau District, East Kalimantan Province

Muhammad Syamsur Rizal[1*)], Leila Ariyani Sofia[2)], Suhaili Asmawi[2)], Suyanto[3)]

[1)] *Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat*
[2)] *Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat*
[3)] *Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat*
[*)]*email: rizal_ferrari@yahoo.co.id*

Abstract

The watershed in Berau Regency is used as an economic route and means of transportation of goods from mining, plantations, and agriculture as well as a source of raw materials for making drinking water. the water quality of the Berau watershed based on the value of the River Water Pollution Index in Berau Regency includes light pollution. This is a concern to conduct research in the Berau watershed, where this study aims to analyze the status of water quality according to the IP (Pollution Index) method and the economic value of watersheds in Berau Regency for the people of Berau Regency and compile recommendations for pollution control and watershed utilization in Berau Regency.The calculation uses the Pollution Index (IP) method of watershed quality status in Berau Regency consisting of Segah River, Kelay River, and Sungi Berau is in Light Pollution condition with a value of ($1.75 \leq IP \leq 4.97$) with a tendency for Berau River to have a greater pollution burden.

Keywords: *watershed; water quality status; IP (Pollution Index); Berau District*

PENDAHULUAN

Keberadaan air secara alami masuk dalam suatu ekosistem daerah aliran sungai (DAS). Paimin *et al,* (2012), DAS sebagai wilayah DAS adalah lingkungan siklus air yang merupakan satuan wilayah daratan dengan aliran serta anak sungai yang mampu menampung, menyimpan dan menyalurkan air berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami.

Daerah aliran sungai di Kabupaten Berau yang berhulu dari Sungai Segah dan Sungai Kelay yang kemudian bermuara di Sungai Berau merupakan urat nadi perekonomian Kabupaten Berau. Dimana daerah aliran sungai di Kabupaten Berau digunakan sebagai jalur ekonomi dan sarana transportasi pengangkutan barang baik hasil dari pertambangan, perkebunan dan pertanian serta menjadi sumber bahan baku pembuatan air minum bagi seluruh masyarakat Berau yang dikelola oleh PDAM (Perusahan Daerah Air Minum) Kabupaten Berau.

Sungai ini terhubung langsung dengan kehidupan masyarakat Berau sehingga dalam pemantauan kualitas air sungai telah diatur dalam Perda Kaltim No. 2 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Khususnya untuk wilayah kota yang meliputi Kecamatan Tanjung Redeb yang memiliki penduduk 71.227 ribu, Kecamatan Sambaliung yang memiliki penduduk 38.925 ribu dan Kecamatan Gunung Tabur yang memiliki penduduk 26.962 ribu.

Pentingnya peranan DAS di Kabupaten Berau tersebut, perlu dilakukan valuasi ekonomi terhadap sumber daya air yang berada pada DAS di Kabupaten Berau sebagai perencanaan dalam mengelola sumber daya air dengan mengetahui nilai ekonomi air yang sebenarnya serta dengan biaya yang harus dikeluarkan untuk pelestariannya. Valuasi ekonomi sumber daya alam dan lingkungan merupakan instrumen yang menggunakan strategi penilaian untuk mengukur nilai uang terkait tenaga kerja dan produk yang diberikan (Pirngadi *et al*., 2017).

Kementerian Lingkungan Hidup (2014) menyebutkan jika nilai ekonomi total dari ekosistem sungai adalah nilai moneter sumber daya alam dan lingkungan yang mencerminkan nilai fungsi yang dimiliki oleh sumber daya alam dan lingkungan di ekosistem sungai.

Kondisi (*existing*) dalam kurun waktu tahun yang lalu hingga saat ini diduga telah terjadi pencemaran terhadap air sungai akibat dari pembuangan limbah dari aktivitas pertambangan, perkebunan dan pertanian serta kegiatan masyarakat di sekitar wilayah daerah aliran sungai tersebut. Beberapa bagian sungai terdapat sampah plastik, sampah organik, pembuangan minyak ke badan air sungai sehingga dalam waktu atau musim tertentu menyebabkan air sungai tidak jernih dan matinya beberapa spesies ikan di Sungai Berau.

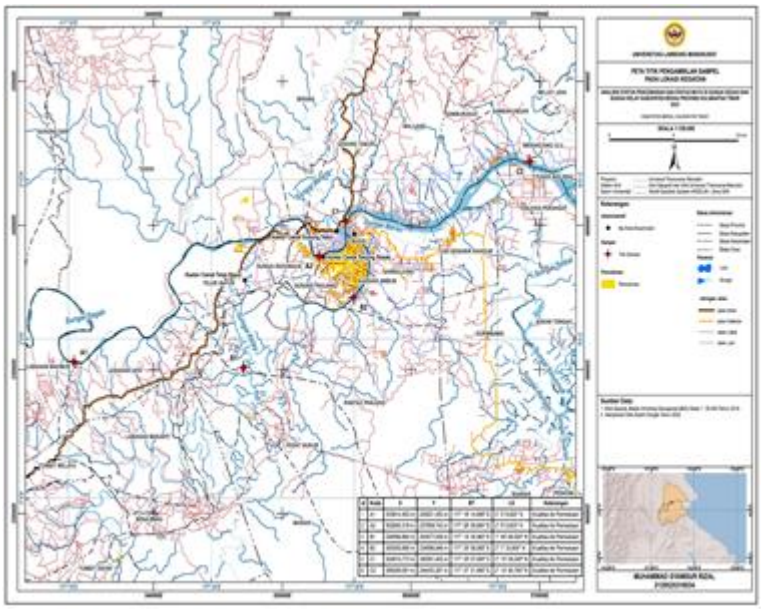
Andika *et al.* (2020) menjelaskan nilai baku mutu adalah nilai yang dapat dimanfaatkan sebagai tolak ukur paling rendah atau batasan paling rendah dari substansi makhluk hidup, zat atau energi yang sesuai dengan kebutuhan. Sahabuddin *et al*. (2014) menjelaskan bahwa untuk menguji kualitas air dilakukan dengan pengujian kimia, fisik dan biologi dimana sangat penting untuk diketahui. Sahabuddin *et al*. (2014) menjelaskan bahwa untuk menguji kualitas air dilakukan dengan pengujian kimia, fisik dan biologi dimana sangat penting untuk diketahui.

Pencemaran air menyebabkan menurunnya kualitas perairan, sehingga daya dukung perairan tersebut terhadap organisme fitoplankton yang hidup di dalamnya akan menurun (Akmal *et al.*, 2021). Saat ini kualitas air DAS Berau berdasarkan nilai Indeks Pencemaran air sungai di Kabupaten Berau termasuk cemar ringan. Hal ini menjadi perhatian untuk melakukan penelitian di daerah aliran sungai Berau, dimana penelitian ini bertujuan untuk menganalisis status mutu air menurut metode IP (Indek Pencemaran) serta nilai ekonomi DAS di Kabupaten Berau bagi masyarakat Kabupaten Berau.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini di wilayah DAS Berau khususnya di kawasan perkotaan yaitu Kecamatan Tanjung Redeb, Kecamatan Sambaliung dan Kecamatan Gunung Tabur, pada 6 (enam) titik sampel yaitu 2 titik Sungai Segah, 2 titik Sungai Kelay dan 2 titik Sungai Berau (Gambar 1). Waktu pelaksanaan dari bulan Juli-September Tahun 2023.



Gambar 1. Peta Titik Pengambilan Sampel dan Lokasi Pemukiman di DAS Kabupaten Berau

Pengumpulan Data

1. Wawancara

Pengumpulan data dengan pertanyaan secara lisan, berhadapan langsung, secara sepihak dengan maksud dan tujuan yang telah ditentukan.

2. Dokumentasi

Informasi tentang hal atau faktor seperti transkrip, catatan, buku, makalah, majalah, ukiran, notulen rapat, lengger, rencana dan data lainnya.

3. Pengujian

Menggunakan *purposive sampling* dengan batas eror 10%. Sampel untuk menghitung nilai ekonomi berjumlah 100 responden untuk sumber air bersih, 5 responden untuk petani ikan keramba (jaring apung) dan 97 responden untuk pertanian padi sawah.

4. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel berdasarkan SOP laboratorium Akreditasi Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri serta SNI 6989.57:2008 Air dan Air Limbah dengan fokus: Sungai berdebit < 5 m^3/detik, Sungai berdebit 5 m^3/detik - 150 m^3/detik dan Sungai berdebit > 150 m^3/detik. Pengambilan sampel air sungai sesuai dengan titik sampel saat air sungai sedang surut dengan 3 kali pengulangan dengan periode bulan yang berbeda (Bulan Basah – Bulan Kering).

Metode Indeks Pencemaran (IP)

Persamaan IP yang digunakan sebagai berikut:

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

Dimana:

PIj : Indeks pencemaran bagi peruntukan j
Ci : Konsentrasi parameter kualitas air i
Lij : Konsentrasi parameter kualitas air I yang tercantum dalam baku peruntukkan air j
M : Maksimum
R : Rata-rata

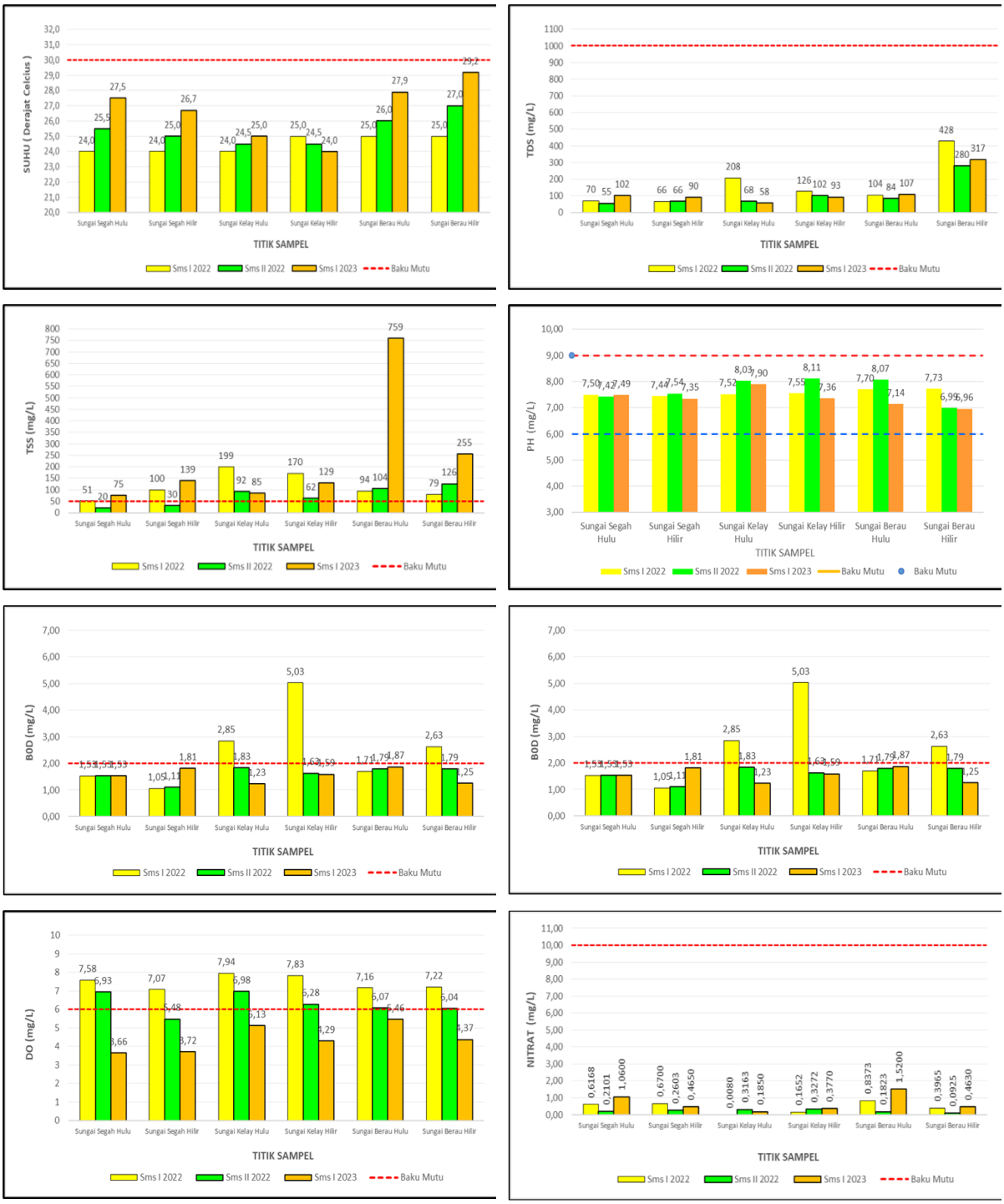
Evaluasi terhadap nilai IP adalah:

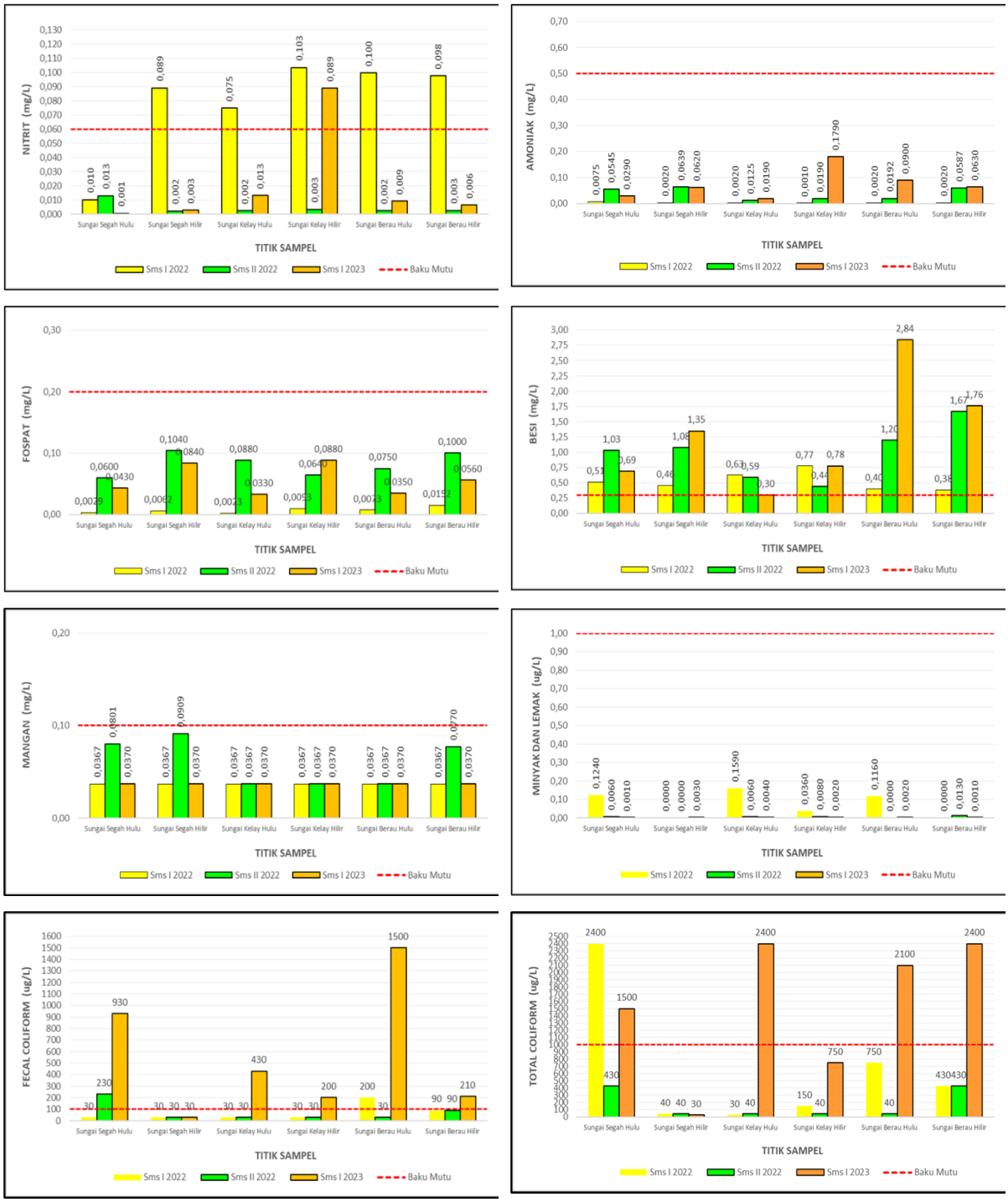
$0 \leq Pij \leq 1{,}0$: memenuhi baku mutu (kondisi baik)
$1{,}0 < Pij \leq 5{,}0$: cemar ringan
$5{,}0 < Pij \leq 10$: cemar sedang
$Pij > 10$: cemar berat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kualitas Air Sungai DAS Berau

Hasil analisis kulaitas air di DAS Berau dapat dilihat pada Gamabar 2 dan Tabel 1 berikut.





Gambar 2. Grafik Hasil Pengukuran Kualitas Air

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air

No	Parameter	Hasil Pengukuran	Rerata	Baku Mutu	Satuan
Fisika					
1	Suhu	24,0 – 29,2	25,5	Dev 3 (± 3)	°C
2	TDS	55 – 428	134	1.000	mg/L
3	TSS	20 – 759	143	50	mg/L
Kimia					
1	pH	6,96 – 8,11	7,54	6 - 9	

No	Parameter	Hasil Pengukuran	Rerata	Baku Mutu	Satuan
2	BOD	1,05 – 5,03	1,88	2	mg/L
3	COD	11,13 - 55,73	26,90	10	mg/L
4	DO	3,66 – 7,94	6,06	6	mg/L
5	NO_3-N	0,008 – 1,52	0,45	10	mg/L
6	NO_2-N	0,0005– 0,103	0,0345	0,060	mg/L
7	NH_3-N	0,001 – 0,179	0,04	0,5	mg/L
8	Total Fospat	0,0023 – 0,104	0,0485	0,2	mg/L
9	Fe	0,30 – 2,84	0,93	0,3	mg/L
10	Mn	0,0367 – 0,0909	0,445	0,1	mg/L
11	Minyak dan Lemak	0,000– 0,1590	0,0268	1	mg/L
Biologi					
1	*Fecal coliform*	30 – 1500	230	100	MPN/100 mL
2	*Total coliform*	30 – 2400	778	1.000	MPN/100 mL

Parameter fisika menunjukkan jika suhu dan TDS masih berada dalam kategori sesuai dengan baku mutu, namun pada TSS melebihi nilai baku mutu dikarenakan banyaknya alih fungsi lahan menjadi daerah terbangun atau pemukiman di sekitar aliran DAS di Kabupaten Berau, sehingga menyebabkan padatan-padatan tanah yang memasuki aliran sungai melalui *run off* semakin meningkat (Asrini *et al.* 2017). Kurangnya cahaya matahari yang masuk dalam air dapat mempengaruhi proses fotosintesis dan regenerasi oksigen yang menyebabkan kadar TSS tinggi (Azhar dan Dewata., 2018).

Parameter kimia menunjukkan pH masih dalam kisaran baku mutu, BOD pada beberapa titik lebih tinggi dari nilai baku mutu, COD melebihi nilai baku mutu dan DO beberapa titik masih dibawah baku mutu. Nitrat, amoniak, total fospat, mangan, minyak dan lemak masih berada di bawah nilai baku mutu, namun nitrit dan besi melebihi nilai baku mutu.

Meningkatnya pencemaran air bersumber dari bahan-bahan organik yang mengakibatkan tingginya nilai konsentarsi BOD di perairan (Saksena *et al*. (2008) dalam Djoharam *et al*. (2018)). Kadar COD diakibatkan kecepatan air sungai yang lamban dapat membuat bahan pencemer sulit untuk terurai (Sara *et al*., 2018). Tingginya kadar BOD dan COD akan mengakibatkan rendahnya kadar oksigen terlarut. Penyebab kondisi ini adalah karena penggunaan oksigen sebagai makanan bagi bakteri pengurai (Sara *et al*., 2018).

Tingginya kadar nitrit merupakan akibat dari pelepasan limbah rumahan dari pemukiman dan industri tekstil (warna), seluloid, industri logam, karet dan makanan ke sungai. Ini mungkin terkait dengan siklus nitrifikasi, yang merupakan oksidasi amonia menjadi nitrit yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar nitrit dan nitrat di perairan (Djokosetiyanto *et al*., 2008). Tingginya parameter Fe dapat berasal dari tanah sendiri atau dapat juga dari sumber lain (Supriyantini dan Endrawati 2015). Dengan kondisi Fe yang tinggi menyebabkan tingginya kadar oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba pengurai dalam proses mendegradasi bahan cemaran kimia secara aerob (peningkatan kadar COD) sehingga kadar oksigen terlarut (DO) yang berada dalam perairan mengalami defisit atau berkurang secara drastis (Agustian *et al*. 2021). Peningkatan konsentrasi Fe dan Mangan juga disebabkan di aliran DAS di Kabupaten Berau terdapat area pertambangan batubara yang diperkirakan bisa mempengaruhi kualitas air sungai. Lapisan tanah yang digali mengakibatkan mangan terangkat ke permukaan, yang secara bersamaan dengan air akan mengalir bersama ke sungai (Normaningsih, 2009).

Masuknya pencemaran minyak dan lemak diduga berasal dari kegiatan pelayaran

pada DAS Di Kabupaten Berau. Dimana DAS di Kabupaten Berau juga digunakan sebagai jalur transportasi yang sering dilalui oleh kapal-kapal khususnya *Tug Boad* pengangkut batubara dan kapal pengangkut peti kemas. Kapal-kapal menggunakan minyak sebagai bahan bakar dan pelumas sehingga merupakan faktor utama masuknya minyak dan lemak ke dalam perairan (Gesamp, 2009).

Tingginya konsentrasi parameter biologi *fecal coliform dan total coliform* di beberapa titik disebabkan oleh pembuangan limbah dan kurang sehatnya perilaku masyarakat di sekitar DAS di Kabupaten Berau. Menurut (Khotimah, 2013) faktor-faktor yang menyebabkan kontaminasi di perairan paling banyak diakibatkan limbah rumah tangga, misalnya feses atau limbah makanan lainnya. Daerah aliran sungai yang dekat dengan pemukiman padat penduduk dan kebiasaan warga melakukan BAK dan BAB secara langsung ke sungai sehingga menyebabkan kontaminasi bakteri. Hasil penelitian sesuai dengan penelitian yang dilakukan Karang Mumus - Samarinda dimana nilai *fecal coli* lebih tinggi dari nilai standar yaitu 1934 MPN/100 mL (Anggita *et al*., 2022) serta air Sungai Jaing - Tabalong dimana nilai *total coliform* melebihi nilai standar yaitu 1081 MPN/100 mL – 1246 MPN/100 mL (Yuniarti dan Biyatmoko 2019).

Status Mutu DAS di Kabupaten Berau dengan Metode IP

Hasil penentuan status mutu air sungai DAS Berau di Kabupaten Berau menggunakan metode IP dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Status Mutu Air DAS Berau menurut Metode IP

No	Lokasi Sampling	Nilai IP	Kategori
Semester I Tahun 2022			
1	Sampel Air Sungai Segah Hulu (A1)	2,12	Cemar Ringan
2	Sampel Air Sungai Segah Hilir (A2)	1,84	Cemar Ringan
3	Sampel Air Sungai Kelay Hulu (B1)	2,90	Cemar Ringan
4	Sampel Air Sungai Segah Hilir (B2)	2,70	Cemar Ringan
5	Sampel Air Sungai Berau Hulu (C1)	1,75	Cemar Ringan
6	Sampel Air Sungai Berau Hilir (C2)	1,69	Cemar Ringan
Semester II Tahun 2022			
1	Sampel Air Sungai Segah Hulu (A1)	2,69	Cemar Ringan
2	Sampel Air Sungai Segah Hilir (A2)	2,84	Cemar Ringan
3	Sampel Air Sungai Kelay Hulu (B1)	2,27	Cemar Ringan
4	Sampel Air Sungai Segah Hilir (B2)	1,97	Cemar Ringan
5	Sampel Air Sungai Berau Hulu (C1)	2,89	Cemar Ringan
6	Sampel Air Sungai Berau Hilir (C2)	3,40	Cemar Ringan
Semester I Tahun 2023			
1	Sampel Air Sungai Segah Hulu (A1)	3,39	Cemar Ringan
2	Sampel Air Sungai Segah Hilir (A2)	3,09	Cemar Ringan
3	Sampel Air Sungai Kelay Hulu (B1)	3,04	Cemar Ringan
4	Sampel Air Sungai Segah Hilir (B2)	2,52	Cemar Ringan
5	Sampel Air Sungai Berau Hulu (C1)	4,97	Cemar Ringan
6	Sampel Air Sungai Berau Hilir (C2)	3,49	Cemar Ringan

Sumber: (Data Primer Diolah, 2023)

Hasil dari perhitungan menggunakan metode IP (Indeks Pencemaran) menunjukkan status mutu air DAS Berau di Kabupaten Berau termasuk dalam ketegori cemar ringan. Hasil yang diperoleh sejalan dengan penelitian di Sungai Ogan – Sumatra

Selatan dimana status mutu air sungai masuk pada kategori cemar ringan (Sari dan Endrata 2019). Demikian juga dengan penelitian yang dilakukan di Sungai Karang Mumus segmen waduk Benanga - Samarinda dimana masih pada kategori cemar ringan (Anggita *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Status mutu air berada pada kondisi Cemar Ringan dengan nilai ($1{,}75 \leq IP \leq 4{,}97$) dengan kecenderungan Sungai Berau memiliki beban pencemaran yang lebih besar.

SARAN

Saran yang bisa dilakukan untuk mengurangi tingkat pencemaran air dan pemanfaatan DAS di Kabupaten Berau dengan memperbaiki beberapa aspek berikut:

1.Regulasi/peraturan

Diperlukan adanya peninjauan ulang kembali terhadap regulasi atau peraturan di Kabupaten Berau khususnya PERDA sebagai payung hukum bagi dinas yang memiliki fungsi pengawasan dan penindakan.

2.Teknologi

Dalam pengelolaan dan pengolahan limbah khususnya limbah cair baik domestik dan industri, diperlukannya teknologi yang tepat guna agar dapat mengurangi percemaran terhadap DAS di Kabupaten Berau.

3.Sosial

Diperlukannya perhatian dan keterlibatan dari semua pihak baik itu dari sisi pemerintah sebagai pihak pemangku kepentingan dan kebijakan serta dari sisi masyarakat sebagai pihak pengguna sehingga dalam monitoring terjadinya percemaran semua pihak memiliki kewajiban untuk melakukan pemantauan terhadap pencemaran yang terjadi di DAS Kabupaten Berau dengan melakukan kegiatan-kegiatan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Akmal, Yusrizal, Rindhira Humairani, Muliari Muliari, Hanum Hanum, and Ilham Zulfahmi. 2021. Komunitas Fitoplankton Sebagai Bioindikator pada Media Ikan Nila (Oreochromis Niloticus) yang Dipapar Limbah dan Pestisida. *Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir* dan *Pulau-Pulau Kecil* 5, no. 1 (March): 7–14. https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.5.1.7-14.

Andika, Yudho, Mujizat Kawaroe, Hefni Effendi, and Neviaty P Zamani. 2020. Pengaruh Kondisi Ph Terhadap Respons Fisiologis Daun Lamun Jenis *Cymodocea rotundata* The Effect of PH Conditions On Physiological Response of Seagrass Leaves Cymodocea Rotundata. *J. Ilmu* dan *Teknologi Kelautan Tropis* 12, no. 2: 2087–9423. https://doi.org/10.29244/jitkt.v12i2.66565.

Anggita *et al*. 2022. Analisis Status Mutu Air Sungai Karang Mumus dan Dampak Kesehatan Segmen Tanah Datar dan Waduk Benanga Kota Samarinda.

Azhar dan Dewata. 2018. Studi Kapasitas Beban Pencemaran Sungai Berdasarkan Parameter Organik (BOD, COD dan TSS) di Batang Lembang Kota Solok, Provinsi Sumatera Barat.

Djoharam *et al*. 2018. Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan di Wilayah Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam* dan *Lingkungan (Journal* of *Natural Resources and Environmental Management)* 8, No. 1 (April): 127–33. https://doi.org/10.29244/jpsl.8.1.127-133.

Djokosetiyanto *et al*. 2008. Perubahan Ammonia (NH 3-N), Nitrit (NO 2-N) dan Nitrat (NO 3-N) pada Media

Pemeliharaan Ikan Nila Merah (Oreochromis Sp.). http://journal.ipb.ac.id/index.php/jai.

Gesamp. 2009. Pollution in the Open Oceans 2009-2013. http://www.gesamp.org.

Khotimah. 2013. Kepadatan Bakteri Coliform di Sungai Kapuas Kota Pontianak. www.arsip.pontianakpost.com.

Normaningsih. 2009. Kandungan Mangan Dalam Air Sungai Riam Kanan dan Hati Ikan Nila (Oreochromis Niloticus L) di Kecamatan Karang Intan Kabupaten Banjar.

Paimin., Harry. Santoso, Dr. Pratiwi, and Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi (Indonesia). 2012. *Sistem Perencanaan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Kementerian Kehutanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi.

Sahabuddin *et al*. 2014. Analisis Status Mutu Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Wanggu Kota Kendari.

Sara *et al*. 2018. Kajian Kualitas Air di Sungai Ciliwung Dengan Parameter BOD dan COD. *Seminar Nasional Cendekiawan Ke* 4.

Sari dan Endrata. 2019. Penentuan Status Mutu Air Dengan Metode Indeks Pencemaran dan Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 17, no. 3 (December): 486. https://doi.org/10.14710/jil.17.3.486-491.

Supriyantini dan Endrawati. 2015. Kandungan Logam Berat Besi (Fe) pada Air, Semen, dan Kerang Hijau (Perna Viridis) di Perairan Tanjung Emas Semarang.

Yuniarti dan Biyatmoko. 2019. Analisis Kualitas Air Dengan Penentuan Status Mutu Air Sungai Jaing Kabupaten Tabalong. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan* 5, no. 2: 52–69.