

**ANALISIS KUALITAS AIR AKIBAT PERTAMBANGAN EMAS DI BADAN
SUNGAI BARITO WILAYAH KABUPATEN MURUNG RAYA PROVINSI
KALIMANTAN TENGAH**

*Water Quality Analysis Due to Gold Mining in the Barito River Area, Murung Raya
District, Central Kalimantan Province*

Andrie Natallius Fery^{1*)}, Agus Susanto¹⁾, Lilik Sulistyowati¹⁾

¹⁾ Prodi S2 Studi Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Terbuka

^{*)} e-mail: feryandri407@rocketmail.com

Abstract

Illegal mining activities that are not treated first will result in contamination of water bodies so that they will have an impact on water quality. For this reason, studies from various studies are needed as a solution to produce policies that are in line with the SDGs (Sustainable Development Goals), namely: goal 6 by maintaining clean water management, its availability and sustainable sanitation. The Barito River shows unfavorable conditions as a source of standard drinking water, because the physical parameters of the water such as pH and TSS are still below the quality standard (class II), previous studies have not shown data on the impact of small-scale gold mining (ASGM) on specific parameters according to the Decree Minister of State for the Environment Number 202 of 2004, so that research was carried out on the impact of ASGM pollution in the Barito river, Murung Raya Regency, as a novelty in this study. The purpose of this study was to analyze the water quality in the Barito river, pollution status, and river pollutant load due to gold mining in the Barito river, Murung Raya Regency. The research approach uses quantitative descriptive by determining 4 data collection points and water samples. Data analysis used the STORET method, and the Pollution Index (IP) for water quality status, while for the river pollution load was calculated using the maximum pollutant load (BPM) and the Actual Pollutant Load (BPA). The results of the analysis show that the water quality of the Barito river, Murung Raya Regency, in the parameters Lead, TSS, Zinc from upstream, middle, downstream to the border of North Barito district is more than the class two river water quality standards. The status of water pollution using the STORET method averages a score of -43.5 in the heavily polluted category. The average IP value is 1.41 indicating that the water is lightly polluted. The total pollutant load on the TSS parameter is 25,410.4 kg/day, while the pollutant load allowed to be disposed of from mining activities is 22,740 kg/day, so a reduction in TSS pollution load of 2,670.4 kg/day is required. The total pollutant load of zinc (Zn) is estimated at 21.6 kg/day, while the pollutant load allowed to be disposed of is 22.7 kg/day. The total pollutant load of Lead (Pb) is estimated at 22.7 kg/day, while the allowable pollutant load to be disposed of is 13.6 kg/day, so a reduction in the pollutant load of Lead (Pb) is required of 9.1 kg/day. The total pollutant load (Hg) of 0.3 kg/day is equivalent to 300 gr/day of mercury discharged from gold mining in the Barito river, Murung Raya Regency.

Keywords: gold mining; Barito River; water quality; contaminated

PENDAHULUAN

Air berkualitas sangat penting untuk melindungi manusia dari berbagai penyakit yang bisa ditularkan melalui air. Kurangnya air yang berkualitas berpengaruh terhadap manusia yang berakibat sekitar 2,2 miliar orang secara keseluruhan terkena dampak negatif. Kegiatan penambangan liar merupakan salah satu penyebab pencemaran badan air, karena limbah di buang ke badan air tanpa diolah sebelumnya, sehingga kualitas air menurun (Obiri-Yeboah *et al.*, 2021). Mengatasi Permasalahan tentang air menjadi kebutuhan segera dan memerlukan kajian dari berbagai penelitian sebagai solusi guna menghasilkan kebijakan yang sejalan dengan SDGs (Sustainable Development Goals) pada tujuan ke 6 yaitu menjamin adanya ketersediaan serta pengelolaan air bersih serta sanitasi yang berkelanjutan bagi semuanya. (International Labour Organisation, 2018). Agar fungsi air bisa dirasakan secara alami dan pembangunan bisa dilakukan secara berkelanjutan, sehingga didalam penerapan pembangunan memerlukan tindakan pengendalian pencemaran air dan pengelolaan kualitas air, salah satu yang menjadi sasaran yaitu sungai. (Sekretariat Negara Republik Indonesia, 2021).

Kabupaten Murung Raya merupakan satu dari 4 (empat) kabupaten yang ada di Provinsi Kalimantan Tengah yang dilewati oleh Sungai Barito. Sungai barito sebagai sungai besar di Kabupaten Murung Raya dengan panjang \pm 900 Kilometer dengan kedalaman diatas rata-rata 8 meter. (BPS Murung Raya, 2021). Memiliki potensi galian tambang terdiri dari emas, batubara, bentonit, intan, kapurdan kerikil/pasir. (Dinas PU Kab. Murung Raya, 2016). Peningkatan jumlah kegiatan pertambangan di tunjukkan data tahun 2019 terdapat 48 perusahaan pertambangan mineral dan batubara yang beroperasi di Kabupaten Murung Raya (ESDM Provinsi Kalimantan Tengah, 2019).

Beberapa penelitian berikut menunjukkan dampak dari pertambangan skala kecil, berupa kerusakan lingkungan yang di sebabkan usaha pertambangan emas dengan skala kecil di sepanjang kawasan sungai kuning, China (Wohlfart *et al.*, 2017). Proses penambangan terkadang sangat kompleks yang dapat menimbulkan kerusakan pada lingkungan sekitar serta juga dapat menimbulkan pencemaran seperti buangan bahan kimia dan tailing dari proses penambangan. Limbah yang ditimbulkan dapat mencemari daerah perairan sungai seperti logam berat Merkuri, Timbal, Kadmium, Nikel dan Seng (Rahmadani & Alawiyah, 2022) Sungai Barito memperlihatkan situasi kurang menunjang dipakai untuk dijadikan sebagai sumber air baku air minum langsung kepada masyarakat (Dinas Lingkungan Hidup Kab. Murung Raya, 2007). Sementara penduduk masih banyak yang bermukim dibantaran sungai barito, mereka melakukan semua aktivitas sehari-hari di dalam rumah lanting. Beberapa alasan mereka yang tidak mau meninggalkan kebiasaan hidup lama karena beberapa hal dari segi sarana prasarana dan fasilitas air bersih tidak tersedia sehingga mengharuskan masyarakat bahwa merupakan sungai salah satu kebutuhan sehari-hari untuk menyambung hidup (Diskominfo Kab Murung Raya., 2019).

Secara umum kualitas air Sungai Petangkep (anak sungai DAS Barito) Kabupaten Barito Timur melebihi baku mutu air kelas II terutama pada sifat kimia COD, BOD, FOSFAT (P), DO, Logam berat (Fe), sumber utama pencemar berasal dari pertambangan dengan jenis tambang batu bara, kebun, permukiman penduduk, ladang masyarakat dan perkebunan sawit. (Susanto, 2021) hasil penelitian di Kabupaten Murung Raya, menunjukkan campuran relatif dari paparan lingkungan dan faktor perilaku kesehatan penyebab utama perbedaan tingkat kejadian Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) antar daerah di kabupaten. Hasil pemeriksaan darah pada responden yang mengonsumsi lebih banyak ikan menunjukkan konsentrasi merkuri

lebih tinggi daripada responden yang jarang mengkonsumsi ikan dari wilayah pertambangan (Donal *et al.*, 2017).

Dengan banyaknya PESK disepanjang sungai Barito, diperlukan data yang menunjukkan dampak kegiatan pertambangan bagi kelangsungan kehidupan masyarakat yang menggunakan air di sungai Barito untuk keperluan sehari – hari, sehingga dilakukan penelitian air sungai Barito di Kabupaten Murung Raya agar menjadi pertimbangan kebijakan yang sesuai dengan salah satu target SDGs pada tahun 2030. Penelitian ini merupakan pengembangan dari beberapa penelitian terdahulu tentang kualitas air sungai pada wilayah DAS Barito. Kebaharuan penelitian ini tentang kualitas air akibat limbah dari lokasi-lokasi pertambangan emas di Sungai Barito Wilayah Kabupaten Murung Raya yang belum pernah dianalisis oleh peneliti lainnya, kualitas air sungai Barito Kabupaten Murung Raya ditentukan menggunakan metode STORET, Indeks Pencemaran dan Beban Pencemaran sehingga diharapkan hasil dari penelitian ini lebih spesifik menganalisis parameter yang

diukur sesuai Baku Mutu Air Limbah KepMenLH No. 202 Tahun 2004.

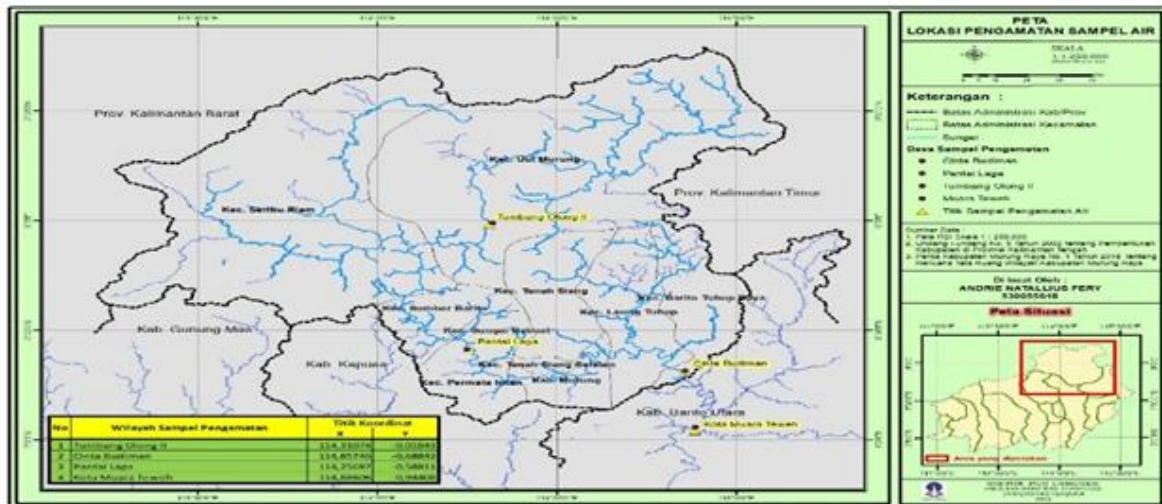
METODE PENELITIAN

Menggunakan desain deskriptif analitik untuk menganalisis tingkat pencemaran dan kualitas air badan sungai Barito dengan metode STORET, Indeks Pencemaran dan Beban Pencemaran dampak dari pertambangan emas di aliran sungai Barito Kabupaten Murung Raya. Kualitas air ditentukan menggunakan parameter pencemaran air sungai berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 202 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Penambangan Bijih Emas/Tembaga dan standar baku mutu Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air. Penelitian ini dilaksanakan di Sungai Barito Wilayah Kabupaten Murung Raya pada 4 titik pemantauan yang sudah ditentukan antara lain:

Tabel 1. Lokasi Pengambilan Sampel Kualitas Air Sungai Barito

Titik Pemantauan	Segmen	Lokasi	Koordinat (Y)	Koordinat (X)
1	Bagian hulu	Desa Tumbang Olong II, Kecamatan U'ut Murung	-0,01843	114,31074
2	Bagian Tengah	Desa Pantai Laga, Kecamatan Permata Intan	-0,58811	114,25697
3	Bagian Hilir	Desa Cinta Budiman, Kecamatan Barito Tuhup Raya	-0,68842	114,85746
4	Kabupaten Sebelah	Kota Muara Teweh, Kabupaten Barito Utara	-0,94408	114,88606

Titik pemantauan pengambilan sampel air menggunakan metode purposive sampling ditunjukkan dengan peta berikut:



Gambar 1. Peta Titik Pengambilan Sampel Air

Cara pengambilan sampel air di aliran sungai Barito Kabupaten Murung Raya sesuai panduan SNI 6989.57 Tahun 2008 yaitu:

1. Mempersiapkan Botol Air/Jerigen 2 Liter yang digunakan sebagai wadah sampel;
2. Botol/Jerigen dibilas menggunakan sampel air;
3. Kemudian sampel air dimasukkan pada botol/jerigen dengan cara dicelupkan kedalam aliran air sungai;
4. Mengukur pH air sampel selanjutnya di catat;
5. Botol air sampel ditutup dan ditempel dengan identitas yang berisi data lokasi pengambilan sampel.
6. Selanjutnya di kirim ke Laboratorium untuk pemeriksaan parameter fisika dan kimia.

Waktu pelaksanaan pengambilan sampel air sungai Barito pada musim kemarau dibulan Mei - Juni Tahun 2022, sebanyak 3 kali pengambilan di setiap pemantauan. Baku Mutu air yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air, karena aliran sungai Barito melewati beberapa Kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah dengan muara laut Jawa. (Pemerintah Republik Indonesia, 2021) Dan parameter yang dianalisa meliputi parameter fisika

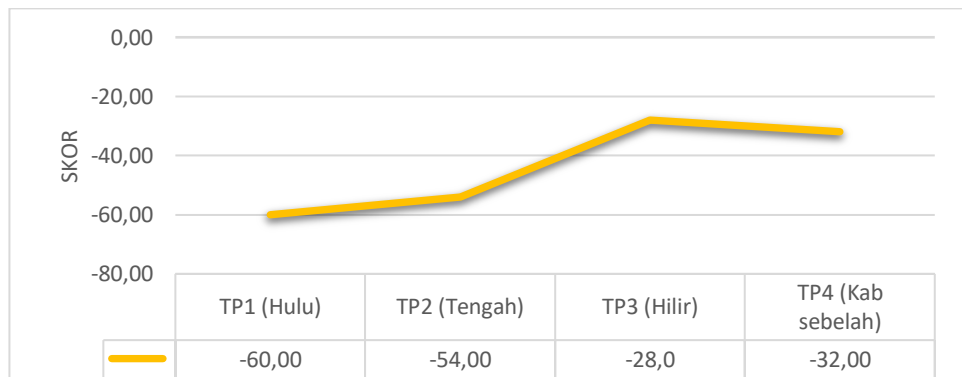
yaitu Residu Tersuspensi (TSS). Parameter Kimia yaitu pH, Tembaga (Cu), Kadmium (Cd), Seng (Zn), Timbal (Pb), Arsen (As), Nikel (Ni), Krom total (Cr), Merkuri (Hg) selanjutnya sampel air sungai Barito di kirim ke Laboratorium Bahan Konstruksi Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Banjarmasin yang telah terakreditasi SNI ISO/IEC 17025: 2017.

Analisa data pada penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif, hasil uji parameter sampel air sungai dibandingkan dengan standar baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021 untuk mengetahui kualitas air sungai Barito Kabupaten Murung Raya. dengan menganalisa Metode STORET digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran air sungai Barito dan Metode Indeks Pencemaran (IP) dan Penghitungan beban pencemaran sungai terbagi dua yaitu beban pencemaran maksimum (BPM) adalah beban pencemar yang ditoleransi di badan air sungai sesuai pemanfaatannya. BPM ditentukan dengan perkalian antara konsentrasi parameter spesifik sesuai baku mutu dengan debit sungai yang di lokasi penelitian. Beban pencemaran kedua adalah beban pencemaran actual (BPA) merupakan beban pencemar yang dilepas di badan air sungai pada saat kondisi aktual. Perolehan nilai BPA dengan perkalian kadar atau nilai parameter hasil pengukuran dan debit

sungai. Beda nilai BPA dan BPM dijadikan selisih dan suatu penentu bahwa sungai tersebut beban pencemarannya belum atau melebihi, apabila nilai melebihi agar segera diberikan intervensi pengendalian pencemar air sungai (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.115, 2003)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Status Pencemaran Air Badan Sungai Barito Kabupaten Murung Raya berdasarkan Metode STORET



Gambar 1. Hasil Perhitungan Metode STORET Kualitas Air Badan Sungai Barito

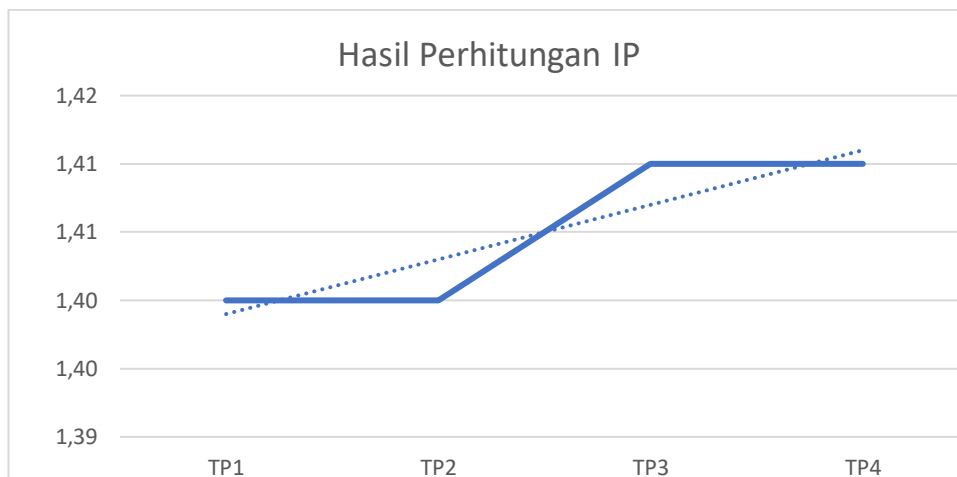
Hasil STORET menunjukkan status kontaminasi air sungai di TP.1 menunjukkan kategori tercemar berat dengan skor -60, TP.2 kategori tercemar berat dengan skor -54, TP.3 kategori tercemar sedang dengan skor -28 dan TP.3 kategori tercemar berat dengan skor -32. Alasan keadaan aliran sungai Barito di Kabupaten Murung Raya adalah pencemaran sedang-berat dengan alasan bahwa batas-batas Timbal, TSS, Seng melampaui batas kualitas air kelas II, dan tidakstabilnya pH adalah faktor utama kontaminasi terjadi. Praktik penambangan emas skala kecil merupakan salah satu unsur penyebab pencemaran air di Sungai Barito.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian deteksi logam merkuri akibat aktivitas pertambangan menghasilkan permasalahan yang kompleks, mengakibatkan kerusakan lingkungan sekitarnya, dampak lainnya berupa pencemaran seperti tailing dari proses penambangan dan buangan bahan-bahan kimia. Limbah yang dihasilkan yaitu logam berat Timbal, Seng, Merkuri, Nikeldan Kadmium mencemari daerah

yang dilewati sungai (Rahmadani & Alawiyah, 2022)

Hasil penelitian kualitas air dengan perhitungan metode STORET menunjukkan penurunan kualitas air Sungai Nelas menjadi kategori cemar berat, kadar TSS yang melebihi baku mutu menjadi salah satu penyebab air sungai tercemar (Arnop *et al.*, 2019) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor 5 Tahun 2022 merekomendasikan penggunaan metode lahan basah buatan untuk pengolahan air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pertambangan sehingga dapat dijadikan acuan bagi Pemerintah Kabupaten Murung Raya dalam upaya mengurangi pencemaran akibat kegiatan pertambangan emas skala kecil dari status pencemaran air sungai tercemar sedang – berat menjadi memenuhi baku mutu. (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2022)

2. Status Pencemaran Air Badan Sungai Barito Kabupaten Murung Raya berdasarkan Metode Indeks Pencemaran



Gambar 3. Hasil Perhitungan pencemaran air badan sungai Metode IP

Hasil perhitungan berdasarkan metode Indeks Pencemaran, Nilai IP di TP.1 (hulu) desa Tumbang Olong Kecamatan Uut Murung sebesar 1,40. Nilai IP pada TP. 2 (tengah) desa Pantai Laga Kecamatan Permata Intan sebesar 1,40. Nilai IP di TP. 3 (hilir) desa Cinta Budiman Kecamatan Barito Tuhup Raya sebesar 1,41. Nilai IP di TP. 4 (kabupaten sebelah) Kota Muara Teweh sebesar 1,41. Status pencemaran 4 Titik lokasi penelitian masih di bawah nilai 5 yang berarti kualitas air aliran sungai barito Kabupaten Murung Raya mengalami cemar ringan karena adanya ketidakstabilan pH, serta parameter Timbal, TSS, Seng melebihi baku mutu air sungai kelas II Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 sehingga disimpulkan bahwa berdasarkan metode IP air sungai Barito wilayah Kabupaten Murung Raya tidak dapat digunakan untuk kegiatan prasarana dan sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Hasil penelitian ini didukung studi tentang kualitas air sungai Sirau anak sungai Barito yang melebihi baku mutu air kelas II untuk parameter pH, BOD, COD, Fedan Mn. Sumber utama pencemar berasal dari limbah domestik permukiman, aktivitas pertambangan batubara dan dedaunan kering yang jatuh ke dalam aliran

sungai. Analisis kualitas air Sungai Sirau dari hulu ke hilir menggunakan metode indeks pencemaran telah menunjukkan penurunan kualitas air yaitu kondisi sungai secara umum tercemar ringan (Lelunuto *et al.*, 2019)

Penelitian yang mengevaluasi dampak limbah tambang terhadap kualitas air sungai di sepanjang Sungai Seurujoki di sub-Arktik Finlandia, yang terkena dampak tambang emas Kittil. Studi menganalisis data kualitas air dan hidrologi di hulu dan hilir area pertambangan selama periode delapan tahun. Statistik deskriptif air sungai di empat stasiun sepanjang koridor sungai menunjukkan dampak negatif kegiatan penambangan terhadap badan air penerima. Data menunjukkan peningkatan konsentrasi kontaminan karena penambangan karena semakin banyak limbah tambang yang dihasilkan dari waktu ke waktu (Yaraghi *et al.*, 2020)

Hasil metode Indeks Pencemaran terdapat penurunan kualitas air Sungai Nelas dari hulu hingga ke hilir dengan kategori cemar ringan. Semakin banyak aktivitas di sepanjang daerah aliran sungai tersebut maka semakin besar pula potensi pencemaran yang mungkin terjadi. Pencemaran ini mengakibatkan menurunnya kualitas kesehatan masyarakat terutama masyarakat yang berada di sekitar daerah aliran sungai yang kesehariannya memanfaatkan sungai tersebut. Pencemaran tersebut juga mengakibatkan rusaknya

ekosistem sungai, dimana biota – biota sungai yang semakin berkurang. Hal ini tentunya juga akan mempengaruhi perekonomian masyarakat daerah aliran sungai (Arnop *et al.*, 2019)

Berdasarkan hasil studi ini, yang menunjukkan kualitas air badan sungai Barito Kabupaten Murung Raya mengalami cemar ringan. Agar menjadi acuan bagi Pemerintah Kabupaten Murung Raya dalam upaya mengurangi pencemaran akibat kegiatan pertambangan emas skala kecil, antara lain direkomendasikan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor 5 Tahun 2022 merekomendasikan penggunaan metode lahan basah buatan untuk pengolahan air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pertambangan dan pentingnya edukasi melalui pendidikan publik tentang pencegahan pencemaran air untuk mencegah implikasi sosial ekonomi dan kesehatan masyarakat terkait (Obiri-Yeboah *et al.*, 2021).

3. *Beban Pencemaran Air Badan Sungai Barito Kabupaten Murung Raya*

Hasil perhitungan Beban Pencemaran, parameter TSS, Seng (Zn), Timbal (Pb) melebihi Beban Pencemaran Maksimum berarti kemampuan sungai dalam menampung beban pencemar telah melewati batas maksimal. Pada saat pengambilan sampel di sungai, kondisi perairan keruh dan bewarna kecoklat-coklatan. Hal ini disebabkan oleh adanya partikel-partikel tersuspensi dan tingkat endapan lumpur yang tinggi dibawa dari daratan dan sungai ditunjukkan dengan hasil pengukuran parameter Seng (Zn) di bagian hulu, parameter TSS dan Timbal (Pb) di bagian hulu hingga hilir Sungai Barito Kabupaten Murung Raya dan perbatasan Kabupaten Muara Teweh pada musim awal hujan sudah tidak dapat menerima beban pencemar lagi. Nilai beban pencemar aktual yang melebihi beban pencemar maksimum menandakan bahwa sungai sudah tercemar yang tidak dapat

digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman untuk kegiatan lainnya yang menggunakan syarat baku mutu air kelas dua.

Hasil penelitian ini didukung data KLHK 2020, sebanyak 59 persen sungai di Indonesia masih dalam kategori tercemar berat. Penyebab sungai- sungai di Indonesia tercemar oleh limbah kegiatan industri salah satunya pertambangan (TEMPO.CO, 2021). Dibuktikan dengan masih aktifnya kegiatan-kegiatan pertambangan emas di aliran sungai Barito. Berdasarkan perkiraan, masih ada sekitar 20.000 penambang yang melakukan kegiatan PESK per Desember 2020. Jumlah ini merupakan hasil estimasi Asosiasi Penambang Rakyat (ASPERA) dengan menghitung luasan kegiatan penambangan dan jumlah kelompok yang terlibat di dalamnya. Kegiatan PESK di Kalimantan Tengah tersebar merata di hampir seluruh kabupaten dari tiga belas kota dan kabupaten yang ada. Kabupaten Murung Raya adalah salah satu kabupaten dengan kegiatan PESK paling banyak, meskipun sudah mulai berkurang jumlah penambangannya. Kegiatan PESK ini bergerak dinamis mengikuti lokasi-lokasi baru yang dianggap menghasilkan emas dengan penggunaan alat lebih canggih dari mesin sedot biasa. (<https://wimeindonesia.id/>)

Penambangan banyak menggunakan bahan kimia salah satunya adalah timbal. Timbal terjadi akibat pembuangan tailing pada usaha penambangan logam, karena dapat mencemari lingkungan dan mengakibatkan timbulnya berbagai penyakit berbahaya dan bahkan kematian. Tailing merupakan sisa proses pengolahan bijih, jadi pada tailing banyak yang mengandung timbal dan juga mengandung konsentrasi mineral yang berharga yang tidak memenuhi syarat untuk diambil pada saat di tambang, jadi tailing pembuangannya dilakukan di penampungan buatan seperti sungai (Sitorus, 2019). Sehingga diperlukannya

tindakan pengendalian pencemaran sungai dan manajemen sungai yang baik dalam pendekatan kepada pelaku kegiatan PESK agar sungai tetap memiliki daya dukung lingkungan untuk banyak kebutuhan makhluk hidup lainnya.

Berdasarkan studi ini dengan hasil perhitungan beban Pencemaran, parameter TSS, Seng (Zn), Timbal (Pb) melebihi Beban Pencemaran Maksimum.

1. Jumlah beban pencemar total parameter TSS diperkirakan sebesar 25.410,4 kg/hari, sedangkan beban pencemar yang di ijinakan untuk di buang dari kegiatan pertambangan sebesar 22.740 kg/hari, sehingga diperlukan penurunan beban pencemar TSS sebesar 2.670,4 kg/hari.
2. Jumlah beban pencemar total parameter Merkuri (Hg) diperkirakan sebesar 0,3 kg/hari, sedangkan beban pencemar yang di ijinakan untuk di buang dari kegiatan pertambangan sebesar 0,9 kg/hari. Berdasarkan perhitungan beban pencemar total yang mewakili bagian hulu sampai hilir aliran sungai Barito Kabupaten Murung Raya, limbah buangan Merkuri (Hg) belum melebihi daya tampung sungai tetapi tetap memerlukan upaya pengurangan limbah merkuri yang diperkirakan dibuang dari kegiatan pertambangan emas sebesar 300 gr/hari.
3. Jumlah beban pencemar total parameter Seng (Zn) diperkirakan sebesar 21,6 kg/hari, sedangkan beban pencemar yang di ijinakan untuk di buang dari kegiatan pertambangan sebesar 22,7 kg/hari. Berdasarkan perhitungan beban pencemar total yang mewakili bagian hulu sampai hilir aliran sungai Barito Kabupaten Murung Raya, limbah buangan Seng (Zn) belum melebihi daya tampung sungai tetapi tetap memerlukan upaya pengurangan limbah.
4. Jumlah beban pencemar total parameter Timbal (Pb) yang mewakili bagian hulu sampai hilir aliran sungai Barito Kabupaten Murung Raya diperkirakan sebesar 22,7 kg/hari, sedangkan beban

pencemar yang di ijinakan untuk di buang dari kegiatan pertambangan sebesar 13,6 kg/hari, sehingga diperlukan penurunan beban pencemar Timbal (Pb) sebesar 9,1 kg/hari.

Sehingga upaya yang dapat direkomendasikan untuk menurunkan Beban Pencemar Air Sungai antara lain Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor 5 Tahun 2022 tentang penggunaan metode lahan basah buatan untuk pengolahan air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pertambangandan perlunya perhatian dampak sosial ekonomi dan kesehatan masyarakat terkait pencegahan pencemaran air melalui pendidikan kepada masyarakat umum (Obiri-Yeboah *et al.*, 2021), serta tindak tegas pelarangan pertambangan emas tanpa ijin (*Illegal Mining*) di aliran sungai dan daerah pinggir sungai berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 merupakan Perubahan Atas Undang - Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara. (Pemerintah Indonesia, 2009)

KESIMPULAN

Hasil perhitungan metode STORET menunjukkan kondisi aliran sungai tercemar berat, Indeks Pencemaran menunjukkan kondisi air cemar ringan sehingga disimpulkan bahwa air sungai tidak dapat digunakan untuk kegiatan prasarana dan sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanamandan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Kegiatan usaha pertambangan emas skala kecil merupakan salah satu penyebab terjadinya pencemaran air sungai Barito Kabupaten Murung Raya sehingga diperlukan penurunan beban pencemar TSS sebesar 2.670,4 kg/hari dan beban pencemar Timbal (Pb) sebesar 9,1 kg/hari. Ditemukan kadar merkuri (Hg) hasil buangan dari kegiatan pertambangan emas di badan sungai Barito, beban pencemar

total merkuri (Hg) diperkirakan sebesar 0,3 kg/hari setara dengan 300 gr/hari yang dibuang dari kegiatan pertambangan emas skala kecil. Upaya untuk mereduksi Beban Pencemar Air Sungai Barito Kabupaten Murung Raya menggunakan metode lahan basah buatan, pendidikan publik tentang pencegahan pencemaran air, didorongnya pelibatan masyarakat dan tetua adat dalam pengendalian pencemaran air, tindak tegas pelarangan pertambangan emas tanpa ijin di aliran sungai dan daerah pinggir sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnop, O., Budiyanto, B., & Saefuddin, R (2019). Kajian Evaluasi Mutu Sungai Nelas Dengan Metode Storet Dan Indeks Pencemaran. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 8(1), 15–24. <https://doi.org/10.31186/naturalis.8.1.9158>
- BPS Murung Raya (2021). Kabupaten Murung Raya Dalam Angka 2021. *Badan Statistik Murung Raya*, 3–9. <https://doi.org/1102001.6213>
- Dinas Lingkungan Hidup Kab. Murung Raya (2007). Status lingkungan hidup daerah Kabupaten Murung Raya Tahun 2007. *DLH Kabupaten Murung Raya*, 12.
- Dinas PU Kab. Murung Raya (2016). Rencana Terpadu dan Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah Kabupaten Murung Raya. *Bidang Cipta Karya Dinas PU Kabupaten Murung Raya*, V–12.
- Diskominfo Kab Murung Raya (2019). *Ini kendala Warga Murung Raya Enggan Tinggalkan BAB di Sungai – Berita*. Diskominfo Kab. Murung Raya.
- Donal, D., Hartono, H., Hakimi, M., & Emilia, O (2017). Spatial Patterns Associating Low Birth Weight With Environmental And Behavioral Factors. *International Journal of Public Health Science (IJPHS)*, 6(1), 33. <https://doi.org/10.11591/ijphs.v6i1.6530>
- ESDM Provinsi Kalimantan Tengah (2019). *Daftar IUP Mineral dan Batubara di Provinsi Kalimantan Tengah*. <https://wimeindonesia.id/> (2022). *Peran Multipihak pada Tata Kelola Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK) di Kalimantan Tengah*. 10–12. <https://wimeindonesia.id/uncategorized/peran-multipihak-pada-tata-kelola-pertambangan-emas-skala-kecil-pesk-di-kalimantan-tengah/>
- International Labour Organisation (2018). *Tujuan Pembangunan Millenium: Referensi Manual Serikat Pekerja pada Agenda untuk Pembangunan Berkelanjutan 2030*.
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2022). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2022 Tentang Pengolahan Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Pertambangan Dengan Menggunakan Metode Lahan Basah Buatan*. 5, 1–23.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.115 (2003). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. *Jakarta : Menteri Negara Lingkungan Hidup*, 1–15.
- Lelunuto, R., Ruslan, M., Kissinger, K., & Fatmawati, F (2019). STATUS MUTU AIR SUNGAI SIRAU SUB DAS SIRAU DI DAS BARITO KABUPATEN BARITO TIMUR PROVINSI KALIMANTAN TENGAH. *EnviroScienteeae*, 15(2), 271. <https://doi.org/10.20527/es.v15i2.6973>
- Obiri-Yeboah, A., Nyantakyi, E. K., Mohammed, A. R., Yeboah, S. I. I. K., Domfeh, M. K., & Abokyi, E (2021). Assessing Potential Health

- Effect Of Lead And Mercury And The Impact Of Illegal Mining Activities InThe Bonsa River, Tarkwa Nsuaem, Ghana. *Scientific African*, 13, e00876. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2021.e00876>
- Pemerintah Indonesia (2009). Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara. *Pemerintah Pusat*, 2(4), 255.
- Pemerintah Republik Indonesia (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Pedoman Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 1(078487A), 483.
- Rahmadani, R., & Alawiyah, T (2022). Deteksi Logam Berat Merkuri (Hg) pada Air dan Ikan Pasca Pertambangan Emas di Sungai Barito Kabupaten Barito Utara. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 8(3), 76–80. <https://doi.org/10.33084/JSM.V8I3.4501>
- Sekretariat Negara Republik Indonesia (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 1(078487A), 483.
- Sitorus, E (2019). *Analisis Unsur Logam Merkuri (Hg) dan Timbal (Pb) yang Terdapat pada Air dan Sedimen Sungai Sekitar Pertambangan Emas di Sumatera Utara (Batang Toru)*. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/20188>
- Susanto (2021). *Analisis Status Mutu Air Sungai Petangkep Dengan Pendekatan Indeks Pencemar*¹*Student of Master Program of Management of Natural Resources and Environment , Post graduate Faculty of Forestry , University of Lambung Mangkurat , South Kalimantan , Indonesia*. 17(2), 124–133.
- TEMPO.CO (2021). KLHK Ungkap Penyebab 59 Persen Sungai di Indonesia Tercemar Berat. *Jakarta*, 12–13. <https://bisnis.tempo.co/read/1488232/klhk-ungkap-penyebab-59-persen-sungai-di-indonesia-tercemar-berat>
- Wohlfart, C., Mack, B., Liu, G., & Kuenzer, C (2017). Multi-Faceted Land Cover And Land Use Change Analyses In The Yellow River Basin Based On Dense Landsat Time Series: Exemplary Analysis In Mining, Agriculture, Forest, And Urban Areas. *Applied Geography*, 85, 73–88. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.06.004>
- Yaraghi, N., Ronkanen, A. K., Torabi Haghghi, A., Aminikhah, M., Kujala, K., & Kløve, B (2020). Impacts of gold mine effluent on water quality in a pristine sub-Arctic river. *Journal of Hydrology*, 589(December 2019), 125170. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125170>