

**PENGARUH AKTIVITAS PENAMBANGAN BATU ANDESIT TERHADAP
KUALITAS AIR PERMUKAAN
DI KELURAHAN KERENG BANGKIRAI
KECAMATAN SEBANGAU KOTA PALANGKA RAYA**

**Kasriti Diah Lestari¹, Berkat², Ardianor², Betrixia Barbara²,
Vera Amelia², Lusia Widiastuti²**

**¹Alumni Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan,
Pascasarjana, Universitas Palangka Raya**

**²Dosen Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Pascasarjana,
Universitas Palangka Raya**

ABSTRAK

Aktivitas penambangan batu andesit berpotensi memiliki dampak negatif terhadap lingkungan apabila tidak ditangani dengan baik. Dampak lingkungan yang dapat ditimbulkan oleh aktivitas penambangan batu andesit, salah satunya pencemaran air. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis perubahan kualitas air permukaan sungai Sebangau dan air permukaan di lokasi penambangan batu andesit akibat aktivitas penambangan batu andesit dan membandingkan analisis kualitas air permukaan sungai Sebangau dan air permukaan di lokasi penambangan batu andesit terhadap standar Baku Mutu Air Nasional (PP Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VI). Metode penelitian ini dilakukan dengan observasi kelapangan serta pengukuran parameter fisika, kimia dan biologi dilakukan dengan metode secara *purposive* atau sampel diambil secara acak. Penelitian ini berlokasi di penambangan batu andesit dan sungai Sebangau. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 titik yaitu bagian hulu, hilir sungai Sebangau dan air limbah dari penambangan batu andesit dengan parameter TDS, TSS, pH, COD, DO, Fe, Mn dan benthos. Hasil analisis kualitas air permukaan sungai Sebangau yaitu parameter TDS, TSS, pH, COD, DO, Fe dan Mn menunjukkan kondisi perairan sungai Sebangau masih dalam kondisi baik, tetapi tidak layak untuk dikonsumsi. Sedangkan kualitas air limbah menunjukkan kondisi air yang tidak baik disebabkan adanya aktivitas penambangan batu andesit. Indikator biologi (benthos) pada sungai Sebangau menunjukkan kondisi cemar ringan tetapi masih ada organisme yang bertoleran terhadap kondisi perairan tersebut, sedangkan di air limbah di dominasi oleh 1 spesies yaitu *chaoborus* sp. Perbandingan kualitas air permukaan dengan baku mutu air, pada hulu dan hilir sungai Sebangau menunjukkan nilai masih di bawah baku mutu air untuk kategori kelas II. COD pada hulu dan hilir sungai Sebangau berada diatas baku mutu kelas II karena diindikasikan dari tingginya kandungan organik dari tumbuhan air yang membusuk. Fe dan Mn pada hulu dan hilir sungai Sebangau untuk nilai tidak dipersyaratkan pada baku mutu air kategori kelas II, secara keseluruhan nilai rata-rata parameter kualitas air permukaan tidak memenuhi baku mutu. Berdasarkan nilai indeks pencemaran tingkat pencemaran air sungai Sebangau dikategorikan cemar ringan.

Kunci Kunci: Pengaruh, Penambangan Batu Andesit Kualitas Air Permukaan

PENDAHULUAN

Provinsi Kalimantan Tengah merupakan salah satu provinsi yang memiliki potensi sumber daya pertambangan yang cukup besar. Pertambangan emas, pasir, batu kapur, batu andesit, granit dan lain-lain merupakan sumber daya mineral yang pada umumnya banyak ditemukan di daerah kabupaten/kota (UKL/UPL, 2021). Penambangan batu andesit merupakan kegiatan perekonomian yang penting di kota Palangka Raya dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan pendapatan asli daerah (PAD), membuka lowongan kerja dan menyediakan infrastruktur bagi pengembangan perekonomian masyarakat (RKAB, 2023).

Namun, aktivitas penambangan batu andesit juga berpotensi memiliki dampak negatif terhadap lingkungan apabila tidak ditangani dengan baik. Dampak lingkungan yang dapat ditimbulkan oleh aktivitas penambangan batu andesit, salah satunya pencemaran air. Pencemaran air permukaan merupakan masalah yang berdampak negatif terhadap keberlanjutan sistem air, tidak hanya itu dampaknya juga terhadap flora dan fauna, kesehatan masyarakat dan perekonomian (Fadah *et al.*, 2023). Mengukur kualitas air permukaan sangatlah penting, karena dapat menjaga kualitas air tetap stabil atau normal dan mengurangi resiko terhadap kesehatan manusia serta kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh air yang tidak layak.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis perubahan kualitas air permukaan sungai Sebangau dan air permukaan di lokasi penambangan batu andesit akibat aktivitas penambangan batu andesit dan

membandingkan analisis kualitas air permukaan sungai Sebangau dan air permukaan di lokasi penambangan batu andesit terhadap standar Baku Mutu Air Nasional (PP Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VI).

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Tempat penelitian ini dilaksanakan di lokasi Penambangan Batu Andesit dan Sungai Sebangau, Kelurahan Kereng Bangkirai Kecamatan Sebangau Kota Palangka Raya. Waktu penelitian dilaksanakan pada saat musim kemarau di bulan Desember 2023.

Alat-alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu; GPS, Hand Phone, Meteran (50 meter), Alat Tulis dan Laptop.

Prosedur Pengumpulan

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada 3 titik yaitu bagian hulu, hilir sungai sebangau dan air limbah dari penambangan batu andesit dikali 3 ulangan/parameter (TDS, TSS, pH, COD, DO, Fe, Mn dan benthos) dan jumlah sampel yang diambil 9 sampel dikali 8 parameter jadi total sampel yang diamati sebanyak 72 sampel/parameter. Pengambilan sampel dilakukan secara *grab sampling* (pengambilan sesaat) dipilih karena metode pengambilan sampelnya diambil secara langsung pada titik tertentu yang dianggap menjadi perwakilan kualitas air di daerah tersebut.

Analisis Laboratorium

Sampel air permukaan dianalisa di UPT. Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah, dengan parameter fisika meliputi TDS dan TSS, parameter kimia meliputi pH,

COD, DO, kebutuhan kadar logam berat seperti Besi (Fe) dan Mangan (Mn). Sedangkan sampel biota perairan (benthos) dianalisa di Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Palangka Raya.

Metode Analisa

Metode analisa secara kuantitatif, dimana data yang diperoleh dari hasil analisa laboratorium kemudian dibandingkan dengan standar Baku Mutu Air Nasional Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021.

Data yang diperoleh dari pengujian kualitas air permukaan tersebut kemudian ditentukan dengan Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemaran (IP) yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan (Kepmen LH No 115 Tahun 2003).

Indeks pencemaran dapat dihitung dengan rumus dari Kepmen Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 sebagai berikut;

$$PI_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)^2 M + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)^2 R}{2}}$$

Keterangan:

PI_j : Polutan Index, Indeks Pencemaran bagi peruntukan air

C_i : Konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari sampel

L_{ij} : Konsentrasi parameter kualitas air pada baku mutu sesuai peruntukan air (j).

Kriteria klasifikasi indeks pencemaran menurut Kepmen LH No 115 Tahun 2003:

$0 \leq PI_j \leq 1,0$ kriteria kategori Kondisi Baik

$1,0 < PI_j \leq 5,0$ kriteria kategori Cemar Ringan

$5,0 < PI_j \leq 10$ kriteria kategori Cemar Sedang

$PI_j > 10$ kriteria kategori Cemar Berat

Data selanjutnya akan dianalisis menggunakan *Kruskal Wallis*. Uji *Kruskal Wallis* merupakan salah satu uji statistik non parametrik yang dapat digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok variabel independen pada variabel dependen yang berskala data numerik. Analisis dibantu dengan free *software statistical and computing R (R Core Team, 2023)*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

➤ Kualitas Air Permukaan

Adapun hasil analisis kualitas air permukaan sungai Sebangau dan air limbah sebagai berikut.

Parameter Fisika

1. *Total Dissolved Solid (TDS)*

Analisis TDS pada hulu sungai sebangau dengan nilai rata-rata 11,0 mg/L, air limbah nilai rata-rata 34,7 mg/L dan pada hilir sungai sebangau nilai rata-rata 11,0 mg/L dan dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai *Total Dissolved Solids (TDS)* pada Gambar 3 menunjukkan bahwa pada titik hulu dan hilir sungai Sebangau mempunyai nilai rata-rata yang sama

yaitu 11,0 mg/L, sedangkan nilai TDS tertinggi pada air limbah.

Tingginya nilai TDS pada air limbah kemungkinan disebabkan senyawa-senyawa anorganik yang terkandung dalam air limbah dari aktivitas penambangan batu andesit. Hal ini sejalan dengan pernyataan **Rizqan et al., 2016** bahwa TDS yang tinggi berasal dari proses penambangan yang menyebabkan terbawanya senyawa-senyawa kimia anorganik.

2. Total Suspended Solid (TSS)

Analisis kualitas air permukaan sungai Sebangau dan air limbah, bahwa nilai TSS pada hulu sungai Sebangau dengan nilai rata-rata 2,40 mg/L, air limbah nilai rata-rata 6,20 mg/L dan pada hilir sungai sebangau nilai rata-rata 2,40 mg/L, dapat dilihat pada Gambar 4 dan Tabel 1 dan 2. Nilai TSS pada Gambar 4 dibawah menunjukkan bahwa pada titik hulu dan hilir sungai Sebangau mempunyai nilai rata-rata yang sama yaitu 2,40 mg/L, sedangkan nilai TSS tertinggi pada air limbah di lokasi penambangan batu andesit.

Tingginya nilai TSS pada air limbah di lokasi penambangan batu andesit disebabkan aktivitas penambangan batu andesit yang mengakibatkan meningkatnya konsentrasi sedimen di air limbah tersebut. Sesuai dengan pernyataan **Kiswanto et al., 2018** bahwa air hujan yang jatuh di area *stockpile* membawa serta partikel-partikel halus batuan menuju kolam, karena banyaknya residu dan partikel organik yang terbawa air hujan, maka kandungan TSS di kolam tersebut tinggi. Nilai TSS lebih

rendah pada hulu dan hilir sungai Sebangau, menunjukkan bahwa pengaruh TSS dari air limbah terhadap kondisi hilir sungai tidak signifikan, diduga karena pengaruh arus air sungai di hulu cukup deras sedangkan di hilir arusnya rendah sehingga terjadi proses pengendapan di hilir sungai.

Parameter Kimia

1. Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH pada hulu sungai sebangau nilai rata-rata 3,4 mg/L, air limbah nilai rata-rata 4,77 mg/L dan pada hilir sungai sebangau nilai rata-rata 3,47 mg/L. Dilihat dari Gambar 5 menunjukkan bahwa adanya perbedaan nilai pH pada tiap lokasi pengambilan sampel. Nilai pH lebih tinggi pada air limbah diduga karena adanya aktivitas penambangan batu andesit. Hal ini sesuai dengan pernyataan **Rizqan et al., 2016** bahwa analisis parameter pH menunjukkan lebih tinggi di lokasi penambangan pasir, disebabkan adanya peningkatan zat-zat terlarut yang bersifat asam yaitu seperti SiO₂ dan fosfat pada penambangan pasir. Meskipun di air limbah nilai pH lebih tinggi dari hulu dan hilir sungai Sebangau tetapi secara keseluruhan kisaran nilai rata-rata pH < 6. Ini sesuai dengan pernyataan **Yulis, 2018** bahwa nilai pH di bawah 6 disebut dengan pH rendah yang berarti perairan bersifat asam, sedangkan nilai pH di atas 6 disebut dengan pH tinggi yang berarti perairan bersifat basa.

2. *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Berdasarkan hasil analisis COD pada kualitas air permukaan sungai Sebangau dan air limbah, bahwa nilai COD pada hulu sungai Sebangau dengan nilai rata-rata 90,1 mg/L, air limbah nilai rata-rata 18,4 mg/L dan pada hilir sungai Sebangau nilai rata-rata 84,1 mg/L.

Nilai rata-rata *Chemical Oxygen Demand* (COD) tertinggi pada hulu sungai Sebangau, sedangkan nilai terendah terdapat pada air limbah. Tingginya nilai COD pada hulu sungai Sebangau bisa terjadi karena pelepasan bahan organik dari ekosistem gambut. Sesuai dengan pernyataan Ramadini, 2019 bahwa kadar COD yang tinggi disebabkan oleh kurangnya oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme untuk menguraikan bahan pencemar yang sulit terurai.

3. *Dissolved Oxygen* (DO)

Dissolved Oxygen (DO) atau oksigen terlarut pada kualitas air permukaan sungai Sebangau dan air limbah di lokasi penambangan batu andesit andesit, nilai DO pada hulu sungai Sebangau dengan nilai rata-rata 1,3 mg/L, air limbah nilai rata-rata 5,453 mg/L dan pada hilir sungai Sebangau nilai rata-rata 1,138 mg/L. Nilai DO pada Gambar 7 menunjukkan bahwa pada titik hulu dan hilir sungai Sebangau terdapat perbedaan yang tidak begitu signifikan, sedangkan nilai DO tertinggi pada air limbah.

Tingginya nilai DO pada air limbah di lokasi penambangan batu andesit kemungkinan air limbah memiliki kandungan bahan organik yang lebih rendah dibandingkan dengan air di hulu dan hilir sungai Sebangau. Hal ini sesuai dengan pernyataan **Masykur *et al.*, 2018** bahwa secara umum air yang sudah tercemar memiliki kandungan oksigen yang sangat rendah, semakin banyak bahan organik di dalam perairan, maka semakin rendah oksigen terlarut dalam air akibat dari penguraian bahan organik.

4. Besi (Fe)

Analisis Fe pada kualitas air permukaan sungai Sebangau dan air limbah di lokasi penambangan batu andesit, diketahui bahwa nilai Fe pada hulu sungai Sebangau dengan nilai rata-rata 0,040 mg/L, air limbah nilai rata-rata 0,044 mg/L dan pada hilir sungai Sebangau nilai rata-rata 0,040 mg/L.

Terdapat peningkatan nilai Fe pada air limbah. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh aktivitas penambangan batu andesit terhadap peningkatan kadar Fe di air limbah. Hal ini sesuai dengan pernyataan **Rizqan *et al.*, 2016** bahwa kadar Fe pada lokasi penambangan lebih tinggi dibandingkan daerah lainnya, disebabkan karena adanya pelepasan mineral-mineral logam berat yang terkandung di dalam material galian selama penambangan.

5. Mangan (Mn)

Analisis Mn pada kualitas air permukaan sungai Sebangau dan air limbah di lokasi penambangan batu andesit, diketahui nilai Mn pada hulu sungai Sebangau dengan nilai rata-rata 0,004 mg/L, air limbah nilai rata-rata 0,461 mg/L dan pada hilir sungai Sebangau nilai rata-rata 0,004 mg/L. Pada Gambar 9 menunjukkan bahwa nilai tertinggi Mn berada pada air limbah, sedangkan nilai Mn pada hulu dan hilir sungai Sebangau mempunyai nilai yang sama.

Meskipun terdapat peningkatan Mn di air limbah, pengaruhnya terhadap hilir sungai Sebangau tidak begitu signifikan, yang kemungkinan disebabkan oleh proses sedimentasi di sungai Sebangau. Menurut **Febrina dan Ayuna, 2015** bahwa mangan dalam jumlah kecil $<0,5$ mg/L, yang berada dalam perairan sungai tidak mengganggu kesehatan. Namun mangan dapat membantu menghasilkan enzim yang berguna untuk metabolisme tubuh yang dapat mengubah karbohidrat dan protein menjadi energi.

Parameter Biologi

Berdasarkan hasil analisis dari laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Palangka Raya, ditemukan 9 jenis benthos dengan nama organisme yaitu; *Aulophorus furcatus*, *Chaoborus* sp., *Chironomus* sp., *Cryptochironomus* sp., *Dicrotendipes* sp., *Macropelopia* sp., *Larsia* sp., *Polypedilum* sp., dan *Micropsectra* sp. dari 2 filum *Annelida* dan *Insekta*. Adapun uraian struktur komunitas benthos sebagai berikut.

1. Kepadatan

Kepadatan benthos tertinggi terdapat pada hulu sungai Sebangau sebesar 637 ind/m², yang diikuti oleh hilir sungai Sebangau sebesar 177 ind/m² sedangkan kepadatan terendah ditemukan pada air limbah sebesar 74 ind/m². Jenis benthos yang ditemukan memiliki kepadatan tertinggi yakni *Aulophorus furcatus* dengan nilai kepadatan 889 ind/m².

Kepadatan benthos terendah terdapat pada air limbah, ini diduga karena pengaruh kualitas air dari bahan-bahan pencemaran dari galian batu andesit dan ini dapat dilihat dari nilai TSS dan TDS yang tinggi pada air limbah. Hal ini sesuai dengan pernyataan **Butler dan Ford, 2018** bahwa aktivitas penambangan dapat menyebabkan TSS dan TDS tinggi melalui kegiatan penambangan, pemisahan material, penghancuran dan pembersihan material serta penyimpanan material yang terkena hujan.

2. Indeks Keanekaragaman

Berdasarkan hasil analisa perhitungan nilai indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada hilir sungai Sebangau dengan nilai H' 1,084 dengan nilai tersebut termasuk dalam kategori sedang dan terindikasi mengalami pencemaran sedang. Untuk nilai keanekaragaman terendah pada hulu sungai Sebangau dengan nilai H' 0,917 termasuk dalam kategori rendah dan diindikasikan tercemar berat, dapat dilihat pada Gambar 11. Ini sesuai dengan pendapat **Harahap, 2022** bahwa nilai keanekaragaman $H' < 1,0$ termasuk tercemar berat, $H' = 1,0-1,6$ dapat dikategorikan tercemar sedang, $H' = 1,6-2,0$ sama dengan tercemar ringan dan $H' > 2,0$

tidak tercemar. Ini juga berdasarkan nilai indeks keanekaragaman kesuburan perairan menurut **Pramika et al., 2021** bahwa indeks keanekaragaman $H' > 3$ dikategorikan kesuburan tinggi dan $H' 1-3$ dikategori sedang serta nilai keanekaragaman $H' < 1$ masuk kategori rendah.

3. Indeks Keseragaman

Keseragaman tertinggi berada hilir sungai Sebangau dengan nilai E 0,896 masuk dalam penyebaran jenis kategori sangat merata dan untuk perairan termasuk dalam kategori sangat baik. Keseragaman terendah terdapat pada hulu sungai Sebangau dengan nilai E 0,466, ini karena ada satu jenis organisme benthos yang mendominasi yaitu *Aulophorus furcatus* namun berdasarkan kategori nilai indeks keseragaman mengindikasikan kondisi perairan tidak stabil. Adapun nilai indeks keseragaman jenis menurut **Krebs, 1989** bahwa nilai indeks keseragaman E mendekati 1 ($>0,5$) berarti keseragaman organisme dalam suatu perairan berada dalam keadaan seimbang yang berarti tidak terjadi persaingan baik terhadap tempat hidup maupun terhadap makanan (0,6 - 0,8) dan apabila nilai E berada $< 0,5$ atau mendekati nol berarti keseragaman jenis organisme dalam perairan tersebut tidak seimbang, berarti terjadi persaingan makanan (0,0-0,3). Menurut **Sofiyani et al., 2021** bahwa nilai indeks keseragaman sebagai perkiraan yang baik untuk menentukan dominasi organisme di dalam perairan, jika ada satu atau lebih spesies yang melimpah maka nilai indeks keseragaman akan

rendah. Nilai keanekaragaman dan keseragaman pada titik pengambilan sampel di air limbah (AL) adalah 0 yang berarti tidak ditemukan keanekaragaman dan keseragaman benthos diduga karena kualitas air sudah tercemar oleh penambangan batu andesit.

4. Indeks Dominasi

Dominasi tertinggi terdapat pada air limbah dengan nilai D 0,667 yang diikuti dengan hulu sungai Sebangau dengan nilai D 0,666 sedangkan terendah di hilir sungai dengan nilai D 0,514. Ini berdasarkan nilai indeks dominasi menurut **Pramika et al., 2021** bahwa nilai indeks dominasi $0,00 < D < 0,50$ dikategori rendah sedangkan indeks dominasi $0,50 < D < 0,75$ dikategorikan sedang dan indeks dominasi $0,75 < D < 1,00$ dikategorikan tinggi.

Berdasarkan nilai indeks dominasi pada tiga titik pengambilan sampel benthos yaitu; HL, HLS dan AL maka nilai dominasi tersebut termasuk dalam kategori sedang dan ada jenis benthos yang mendominasi serta kualitas air mulai tercemar.

➤ Pengaruh Penambangan Terhadap Kualitas Air dan Benthos

Pengaruh dari penambangan batu andesit terhadap kualitas air dan benthos di analisis secara statistik dengan *Kruskal-Wallis test* dan Uji *Anova* sebagai pembanding. Dari 7 parameter kualitas air, kepadatan benthos, keanekaragaman dan dominasi sebagai respon variabel (y) pengaruh penambangan di analisis

dari faktor titik pengamatan yang telah ditentukan. Faktor pengamatan tersebut adalah hulu sungai (HS) sebagai kontrol terhadap titik dampak air limbah (AL). Sementara sebagai titik pemulihan dari jatuhnya limbah yaitu di bagian hilir sungai (HLS). Adapun hasil analisis *Kruskal-Wallis* dan Uji *Anova* dapat dilihat pada pada alfa ≤ 0.001

Berdasarkan analisis *Kruskal-Wallis* yang dibandingkan dengan Uji *Anova* perbedaannya tidak signifikan yaitu pada analisis secara *Kruskal Wallis* untuk parameter TDS, TSS, DO dan Mn menunjukkan nilai yang signifikan (≤ 0.05) atau adanya perbedaan dari hulu sungai, hilir sungai dan air limbah. Sedangkan pada pH, COD, Fe, kepadatan benthos, keanekaragaman dan dominasi menunjukkan nilai tidak signifikan atau tidak ada perbedaan pada hulu sungai Sebangau, hilir sungai dan air limbah. Uji *Anova* untuk parameter TDS, TSS, pH dan COD menunjukkan nilai yang signifikan atau adanya perbedaan dari hulu sungai, hilir sungai dan air limbah. Sedangkan pada DO, Fe, Mn, kepadatan benthos, keanekaragaman dan dominasi menunjukkan nilai tidak signifikan atau tidak ada perbedaan pada hulu sungai Sebangau, hilir sungai dan air limbah. Walaupun secara analisis *Kruskal-Wallis* pH, COD, Fe, kepadatan benthos, keanekaragaman dan dominasi tidak signifikan tetapi secara visual terlihat pada grafik boxplot.

Boxplot secara visual dengan nilai parameter TDS, TSS, pH, COD, DO, Fe, Mn, kepadatan, keanekaragaman dan dominasi

benthos. Digambarkan boxplot secara visual TDS, TSS, pH dan DO di hulu dan hilir sungai Sebangau lebih rendah, sedangkan pada air limbah lebih tinggi. Nilai pada COD lebih tinggi di hulu dan hilir sungai Sebangau, sedangkan pada air limbah lebih rendah. Nilai Fe dan Mn pada air limbah lebih tinggi dibandingkan hulu dan hilir sungai Sebangau. Kepadatan benthos dan keanekaragaman pada hulu sungai Sebangau lebih tinggi dibandingkan pada air limbah kemungkinan dipengaruhi nilai TDS, TSS, Fe dan Mn yang lebih tinggi, hal ini disebabkan proses dari kegiatan penambangan batu andesit. Kepadatan benthos dan keanekaragaman pada hilir sungai mengalami sedikit kenaikan dibandingkan air limbah dikarenakan perairan telah mengalami pemulihan secara alami. Dominasi Benthos dari boxplot terlihat lebih tinggi pada air limbah, dibandingkan dari hulu sungai dan hilir sungai Sebangau. Namun secara keseluruhan terlihat dari boxplot antara hulu dan hilir sungai Sebangau tidak jauh berbeda, terlihat juga dari hasil uji banding rata-rata pada Tabel 12 bahwa antara hulu dan hilir sungai Sebangau tidak berbeda nyata. Artinya antara hulu dan hilir sungai Sebangau relatif sama, yang berarti kemungkinan air limbah tambang tidak keluar ke sungai Sebangau. Hal ini diduga karena pengambilan sampel pada saat musim kemarau. Pengukuran air limbah, lebih tinggi karena berada di dalam lokasi penambangan batu andesit. Adapun uji banding selisih nilai rata-rata antara stasiun A (Hulu), B (Tengah) dan C (Hilir) dengan beda

nyata jujur (TUkeyHSD) dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut.

kisaran $1,0 < P_{ij} \leq 5,0$ dikategorikan cemar ringan.

➤ Nilai Kualitas Air

Dibandingkan Standar Baku

Mutu Air Nasional

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa nilai rata-rata parameter kualitas air permukaan dari TDS, TSS dan pH pada hulu dan hilir sungai Sebangau menunjukkan nilai masih di bawah baku mutu air untuk kategori kelas II. Nilai COD pada hulu sungai dan hilir sungai Sebangau berada di atas baku mutu air untuk kategori kelas II. Fe dan Mn pada hulu dan hilir sungai Sebangau tercantum dalam batas baku mutu air tetapi untuk nilai tidak dipersyaratkan pada baku mutu air kategori kelas II.

Analisis kualitas air limbah pada penambangan batu andesit tidak dapat dibandingkan dengan aturan, disebabkan karena sampai saat penelitian ini dibuat, Pemerintah belum menetapkan baku mutu air limbah secara spesifik untuk kegiatan penambangan batu andesit. Nilai IP rata-rata berkisar antara 1,7-2,9 baik di hulu dan hilir sungai Sebangau serta air limbah penambangan batu andesit secara keseluruhan berada pada kondisi "cemar ringan". Berdasarkan KepMenLH No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, nilai Indeks Pencemaran yang berada pada

KESIMPULAN

Analisis kualitas air permukaan sungai Sebangau yaitu parameter TDS, TSS, pH, COD, DO, Fe dan Mn menunjukkan kondisi perairan sungai Sebangau masih dalam kondisi baik. Sedangkan kualitas air limbah menunjukkan kondisi air yang tidak baik disebabkan adanya aktivitas penambangan batu andesit. Indikator biologi (benthos) pada sungai Sebangau menunjukkan kondisi cemar ringan tetapi masih ada organisme yang bertoleran terhadap kondisi perairan tersebut, sedangkan di air limbah tidak ditemukan nilai keanekaragaman dan keseragaman karena di dominasi oleh 1 spesies yaitu *chaoborus* sp.

Perbandingan kualitas air permukaan dengan baku mutu air, pada hulu dan hilir sungai Sebangau menunjukkan nilai masih di bawah baku mutu air untuk kategori kelas II. COD pada hulu dan hilir sungai Sebangau berada di atas baku mutu kelas II karena diindikasikan dari tingginya kandungan organik dari tumbuhan air yang membusuk. Fe dan Mn pada hulu dan hilir sungai Sebangau untuk nilai tidak dipersyaratkan pada baku mutu air kategori kelas II, secara keseluruhan nilai rata-rata parameter kualitas air permukaan tidak memenuhi baku mutu. Analisis kualitas air limbah pada

penambangan batu andesit tidak dapat dibandingkan secara aturan karena tidak memiliki baku mutu air limbah secara spesifik, hal ini disebabkan kegiatan penambangan batu andesit tidak termasuk dalam kegiatan potensi pencemaran tinggi. Berdasarkan nilai indeks pencemaran tingkat pencemaran air sungai Sebangau dikategorikan cemar ringan di seluruh titik pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Butler, B. A., dan Ford, R. G. 2018. Evaluating Relationships between Total Dissolved Solids (TDS) and Total Suspended Solids (TSS) in a mining-influenced watershed. *Mine water and the environment*, Vol. 37 No. 1, p. 18;
- Buku Panduan Praktikum Metode Tambang Terbuka (BPPMTT). 2020. *Laboratorium Metode Tambang Terbuka Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta*;
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*;
- Fadah, Yushardi dan Sudartik, 2023. Analisis Tingkat Pencemaran Air Sungai Pada Kualitas Air Sumur Yang Berdekatan Secara Langsung. *Jurnal Sains Riset*, Vol. 13, No. 1;
- Febrina, L., dan Ayuna, A. 2015. Studi penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air tanah menggunakan saringan keramik. *Jurnal Teknologi*, Vol, 7 No. 1, pp. 35-44;
- Harahap, A. 2022. *Keanekaragaman Makrozoobentos Sungai Bilah Labuhanbatu*. Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara;
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air;
- Kiswanto, Susanto dan Sudarno. 2018. Asam, B. P. B. Karakteristik Air Asam Batubara Di Kolam Bekas Tambang. Seminar dan Konferensi Nasional IDEC, Surakarta;
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Publishers. University of British Columbia;
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
- Pramika, L. F., Muliadi, M., dan Minsas, S. 2021. Stuktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Pulau Kabung, Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. *Jurnal Laut*

- Khatulistiwa, Vol. 4 No. 1, pp. 10-19;
- R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>;
- Rencana Kerja dan Anggaran Biaya (RKAB). 2023. CV. Kalimantan Makmur;
- Rizqan, A., Mahyudin, I., Rahman, M., dan Hadie, J. 2016. Status kualitas air sungai sekitar kawasan penambangan pasir di sungai Batang Alai Desa Wawai Kalimantan Selatan. *EnviroScienteeae*, Vol. 12 No. 1, Hal. 1-6;
- Sofiyani, R. G., Muskananfolo, M. R., dan Sulardiono, B. 2021. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Pesisir Kelurahan Mangunharjo sebagai Bioindikator Kualitas Perairan. *Life Science*, Vol. 10 No. 2, pp. 150161-150161;
- Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL). 2021. Rencana Kegiatan Pertambangan dan Pengolahan Batuan Andesit. CV. Kalimantan Makmur di Batu Ampar, Kelurahan Kereng Bangkirai, Kecamatan Sebangau, Kota Palangka Raya;
- Yulis, P. A. R. 2018. Analisis kadar logam merkuri (Hg) dan (Pb) air Sungai Kuantan terdampak penambangan emas tanpa izin (PETI). *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 2 No. 1, pp. 28-36;