

ANALISIS TINGKAT PENCEMARAN AIR BERDASARKAN PARAMETER FISIK DAN KIMIA PADA KOLAM BEKAS PENAMBANGAN PASIR KOTA PALANGKA RAYA

Kemistin Dian Lestari

Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: kemistindianlestari@gmail.com

Dody Ariyantho Kusma Wijaya

Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: dodyariyantho@gmail.com,

Neny Sukmawatie

Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: nenysukmawatie@gmail.com

Saptawartono

Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: saptawartono@gmail.com

Fahrul Indrajaya

Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: fahrulindrajay@gmail.com

Abstract: *Sand mining activities can cause environmental changes and reduce water quality in abandoned mining ponds due to alterations in the physical and chemical characteristics of aquatic ecosystems. This study aimed to analyze the level of water pollution in former sand mining ponds located in Kalampangan Village, Palangka Raya City, based on physical and chemical parameters and the Pollution Index (PI). The study employed a quantitative descriptive method using primary data obtained from water quality measurements, including Total Suspended Solids (TSS), Total Dissolved Solids (TDS), pH, copper (Cu), lead (Pb), and Chemical Oxygen Demand (COD). The analysis was conducted by comparing the measurement results with the water quality standards stipulated in Government Regulation Number 22 of 2021 and by calculating the Pollution Index (PI). The results showed that TSS and TDS concentrations complied with the applicable water quality standards, whereas several chemical parameters, including pH, Cu, Pb, and COD, exceeded the established limits. The low pH values indicated acidic water conditions, while the elevated COD levels suggested the presence of organic and inorganic pollutants in the water. Based on the Pollution Index (PI) calculation, all water samples were classified as slightly polluted. Therefore, environmental management measures such as liming, bioremediation, the utilization of aquatic plants, and aeration are recommended to improve water quality in former sand mining ponds.*

Keywords: *water quality, water pollution, abandoned mining ponds, Pollution Index, sand mining.*

Abstrak: Aktivitas penambangan pasir dapat menyebabkan perubahan kondisi lingkungan dan menurunkan kualitas air pada kolam bekas tambang akibat perubahan karakteristik fisika dan kimia perairan. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat pencemaran air pada kolam bekas penambangan pasir di Kelurahan Kalampangan, Kota Palangka Raya berdasarkan parameter fisika dan kimia serta nilai Indeks Pencemaran (IP). Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan data primer berupa hasil pengukuran kualitas air yang meliputi parameter Total Suspended Solids (TSS), Total Dissolved Solids (TDS), pH, tembaga (Cu), timbal (Pb), dan Chemical Oxygen Demand (COD). Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran terhadap baku mutu air berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 serta menghitung nilai Indeks Pencemaran (IP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter TSS dan TDS masih memenuhi baku mutu, sedangkan beberapa parameter kimia seperti pH, Cu, Pb, dan COD melebihi baku mutu yang ditetapkan. Nilai pH yang rendah

menunjukkan kondisi air bersifat asam, sementara tingginya COD mengindikasikan adanya bahan pencemar dalam perairan. Berdasarkan perhitungan Indeks Pencemaran (IP), seluruh sampel termasuk dalam kategori tercemar ringan. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan lingkungan seperti penambahan kapur, bioremediasi, penggunaan tanaman air, dan aerasi untuk memperbaiki kualitas air pada kolam bekas penambangan pasir.

Kata kunci : Kualitas air, pencemaran air, kolam bekas tambang, Indeks Pencemaran, penambangan pasir.

PENDAHULUAN

Kegiatan pertambangan pasir memiliki peran penting dalam mendukung pembangunan infrastruktur, namun aktivitas tersebut juga berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Salah satu dampak yang sering dijumpai adalah terbentuknya kolam bekas tambang yang mengalami perubahan karakteristik fisika dan kimia perairan sehingga dapat menurunkan kualitas air. Di Kelurahan Kalampangan, Kota Palangka Raya, terdapat sejumlah kolam bekas penambangan pasir yang memiliki kondisi lingkungan berbeda-beda, sehingga berpotensi menghasilkan tingkat pencemaran yang beragam.

Berbagai penelitian terdahulu telah melaporkan bahwa aktivitas penambangan dapat menyebabkan penurunan kualitas air yang ditandai dengan perubahan nilai pH, peningkatan BOD, COD, serta kandungan logam berat yang melebihi baku mutu. Namun, sebagian besar penelitian tersebut hanya berfokus pada analisis parameter kualitas air secara parsial atau dilakukan pada lokasi tambang yang berbeda. Hingga saat ini, kajian yang mengintegrasikan analisis parameter fisika dan kimia dengan penentuan tingkat pencemaran menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) pada kolam bekas penambangan pasir di Kelurahan Kalampangan masih sangat terbatas.

Selain itu, informasi mengenai perbandingan tingkat pencemaran antar kolam bekas tambang yang memiliki karakteristik berbeda di wilayah tersebut juga belum tersedia. Keterbatasan informasi ini menunjukkan adanya research gap yang perlu dikaji lebih lanjut. Berdasarkan gap penelitian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kualitas air berdasarkan parameter fisika dan kimia serta menentukan tingkat pencemaran menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) pada beberapa kolam bekas penambangan pasir di Kelurahan

Kalampangan. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan komprehensif yang menggabungkan analisis kualitas air dan evaluasi tingkat pencemaran menggunakan metode IP pada beberapa kolam bekas tambang dengan karakteristik lingkungan yang berbeda dalam satu wilayah kajian. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih spesifik mengenai kondisi kualitas air kolam bekas tambang pasir serta menjadi dasar ilmiah dalam upaya pengelolaan dan pemulihan lingkungan pascatambang.

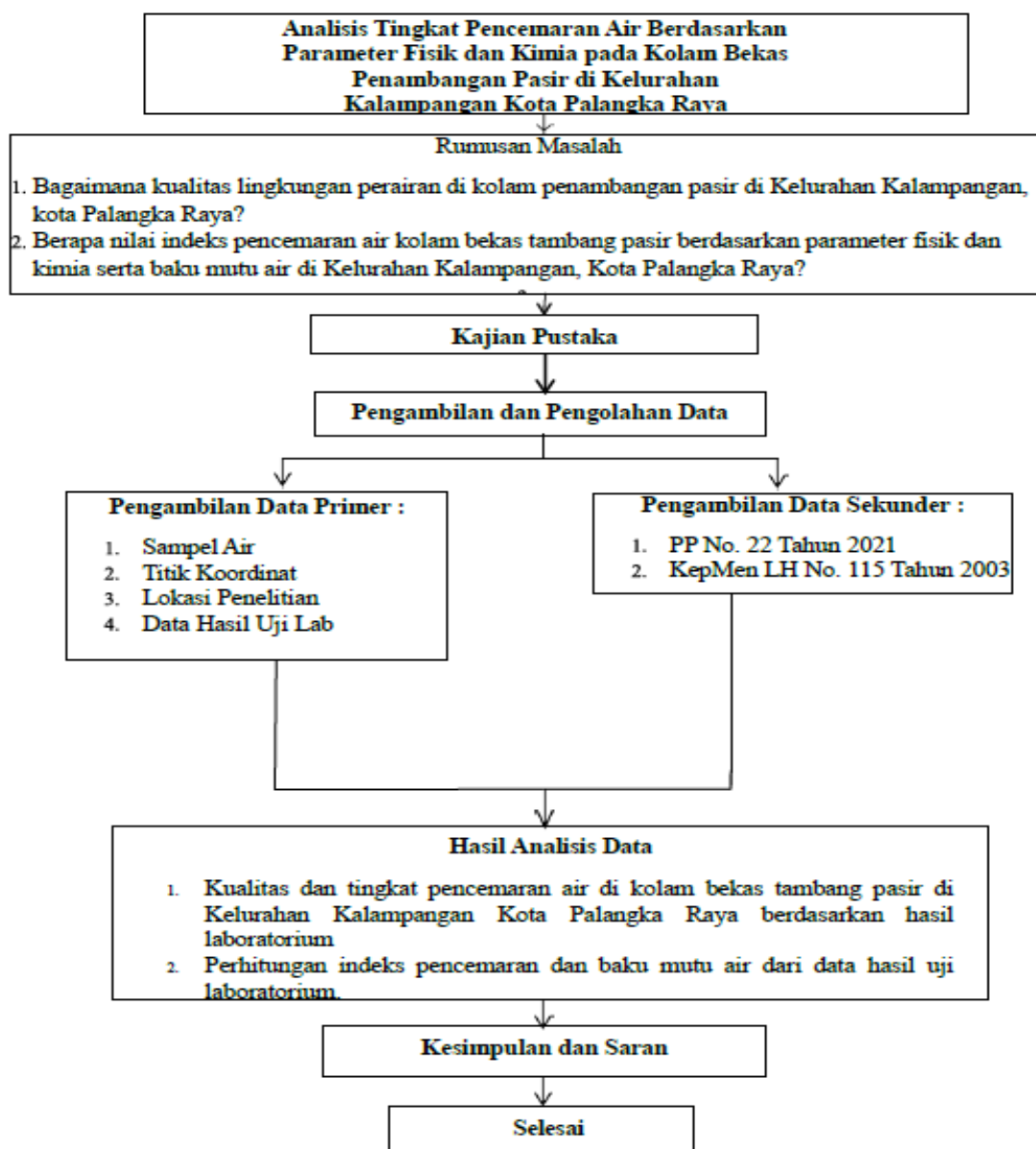
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk menganalisis tingkat pencemaran air pada kolam bekas penambangan pasir di Kelurahan Kalampangan, Kota Palangka Raya. Survei lokasi penelitian dilaksanakan pada 19 Januari 2025, sedangkan pengambilan sampel air dilakukan pada 13 November 2025. Lokasi penelitian terdiri atas dua kolam bekas tambang pasir dengan empat titik pengambilan sampel, yaitu titik A1 (dasar) dan A2 (permukaan) pada kolam pertama, serta titik A3 (dasar) dan A4 (permukaan) pada kolam kedua. Koordinat titik pengambilan sampel ditentukan menggunakan Global Positioning System (GPS). Titik A1 dan A2 berada pada koordinat $X = 828979$ dan $Y = 9747712$, sedangkan titik A3 dan A4 berada pada koordinat $X = 828954$ dan $Y = 9747457$.

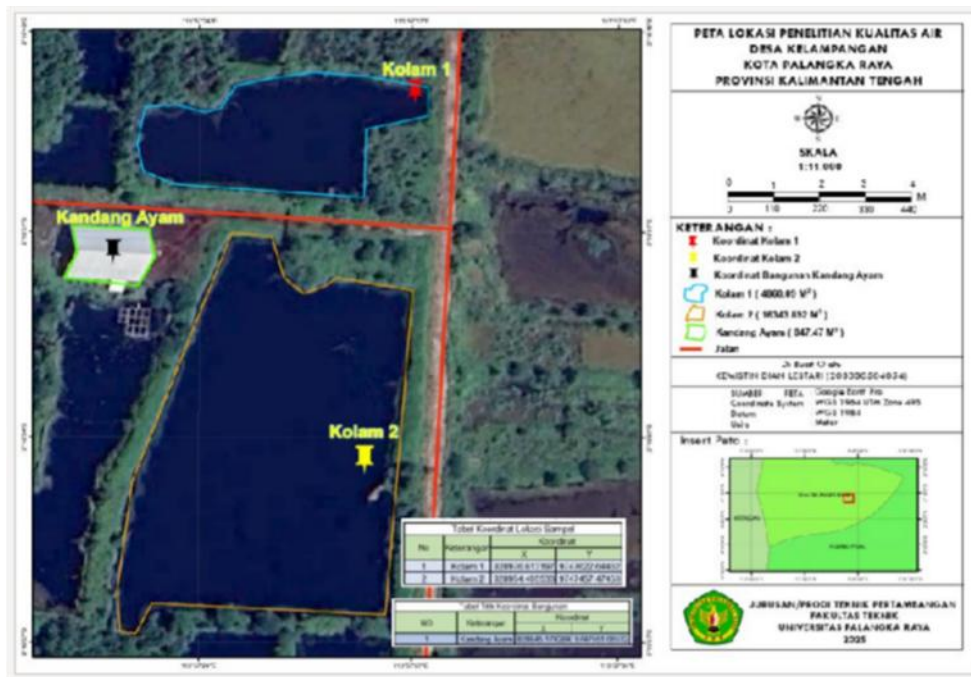
Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengambilan sampel air secara langsung di lapangan dan pengujian kualitas air di laboratorium Labkesmas Banjarbaru. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber, seperti jurnal ilmiah, buku, laporan penelitian, serta peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan kualitas air dan pengelolaan lingkungan. Sampel air diambil menggunakan botol sampel sesuai prosedur pengambilan sampel air dan disimpan dalam jerigen air 5 Liter untuk menjaga kondisi sampel sebelum dianalisis di laboratorium. Parameter kualitas air yang

dianalisis meliputi parameter fisika dan kimia, yaitu Total Suspended Solid (TSS), Total Dissolved Solid (TDS), derajat keasaman (pH), Dissolved Oxygen (DO), Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Seng (Zn), dan Timbal (Pb). Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi GPS, pH meter, botol sampel, alat pengambil sampel air (water sampler), jerigen air, alat tulis lapangan, serta yang lainnya. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian kualitas air terhadap baku mutu air

berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Selanjutnya, status mutu air ditentukan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003. Nilai IP digunakan untuk mengklasifikasikan kondisi perairan ke dalam kategori memenuhi baku mutu, tercemar ringan, tercemar sedang, atau tercemar berat. Diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel Air Pada Kolam Bekas Tambang Pasir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji laboratorium terhadap air Danau di Kelurahan Kelampangan (sampel A1, A2, A3, dan A4), dilakukan perhitungan Indeks Pencemaran (IP) terhadap standar baku mutu kelas I, II, III, dan IV berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021. Kelas I ditujukan untuk air yang diperuntukkan sebagai air minum setelah melalui proses pengolahan. Kelas II diperuntukkan untuk kegiatan rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan pertanian. kelas III diperuntukkan sebagai air untuk budidaya ikan air tawar, peternakan, dan irigasi pertanian. Sedangkan kelas IV kualitas air yang diperuntukkan bagi pengairan pertanian dan/atau kebutuhan sejenis. Hasil perhitungan menunjukkan nilai indeks pencemaran sebagai berikut:

Parameter fisika

TSS (*Total Suspended Solids*)

Parameter TSS menunjukkan adanya partikel tersuspensi dalam air dengan nilai yang cenderung meningkat dari sampel A1 hingga A4. Kontribusi TSS terhadap nilai Indeks Pencemaran (IP) lebih terlihat pada baku mutu kelas II dan III, terutama pada sampel A4. Tingginya TSS menunjukkan banyaknya material tersuspensi yang kemungkinan berasal

dari erosi tanah, sedimentasi, maupun aktivitas di sekitar kolam bekas tambang pasir. Meskipun demikian, nilai TSS secara umum masih berada di bawah baku mutu sehingga kontribusinya terhadap peningkatan IP tidak terlalu besar.

TDS (*Total Dissolved Solids*)

Nilai TDS pada seluruh sampel masih berada di bawah baku mutu untuk semua kelas peruntukan air. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan padatan terlarut dalam perairan masih relatif rendah dan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nilai Indeks Pencemaran. Dengan demikian, parameter TDS belum menjadi faktor utama yang memengaruhi penurunan kualitas air pada lokasi penelitian.

Parameter kimia

pH (*Potential Of Hydrogen*)

Nilai pH pada seluruh sampel masih berada dalam kisaran baku mutu yang ditetapkan berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021. Oleh karena itu, parameter pH tidak memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan nilai Indeks Pencemaran. Kondisi pH yang mendekati netral menunjukkan bahwa perairan masih mendukung kehidupan organisme akuatik dan tidak menunjukkan tingkat keasaman yang berbahaya.

Fe (Besi)

Kandungan Fe pada seluruh sampel masih berada di bawah baku mutu sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai IP. Meskipun demikian, keberadaan logam Fe tetap perlu diperhatikan karena dalam konsentrasi tinggi dapat memengaruhi kualitas perairan dan menimbulkan dampak terhadap organisme akuatik.

Mn (Mangan)

Nilai Mn pada seluruh sampel masih memenuhi baku mutu yang berlaku sehingga kontribusinya terhadap peningkatan nilai Indeks Pencemaran relatif kecil. Pada kelas III dan IV, parameter Mn tidak menjadi faktor utama dalam menentukan status pencemaran karena batas baku mutunya relatif longgar.

Cu (Tembaga)

Parameter Cu merupakan salah satu parameter yang paling dominan memengaruhi nilai IP, terutama pada kelas I, II, dan III. Nilai rasio Cu yang tinggi pada seluruh sampel menunjukkan adanya kontaminasi logam berat yang konsisten. Keberadaan Cu dalam konsentrasi tinggi berpotensi memberikan dampak toksik terhadap organisme perairan sehingga perlu mendapat perhatian khusus.

Zn (Seng)

Nilai Zn pada seluruh sampel masih berada dalam batas baku mutu sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nilai Indeks Pencemaran. Oleh karena itu, parameter Zn belum menjadi faktor pembatas kualitas air pada lokasi penelitian.

Pb (Timbal)

Kandungan Pb pada seluruh sampel melebihi baku mutu terutama pada kelas I, sehingga turut berkontribusi terhadap peningkatan nilai Indeks Pencemaran. Keberadaan logam berat timbal mengindikasikan adanya sumber pencemar yang berasal dari aktivitas antropogenik. Karena sifatnya yang toksik dan dapat terakumulasi dalam lingkungan, parameter Pb perlu diawasi secara berkala.

BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Nilai BOD pada sampel A2 dan A4 relatif lebih tinggi dibandingkan sampel lainnya. Hal ini menunjukkan adanya kandungan bahan organik

yang mudah terurai sehingga meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam air. Parameter BOD memberikan kontribusi terhadap peningkatan nilai IP pada seluruh kelas, meskipun pengaruhnya tidak sebesar parameter COD.

COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Nilai Parameter COD merupakan salah satu faktor yang paling dominan dalam meningkatkan nilai Indeks Pencemaran pada seluruh kelas peruntukan. Tingginya nilai COD pada seluruh sampel menunjukkan adanya kandungan bahan organik terlarut yang cukup besar di dalam air. Kondisi ini mengindikasikan adanya masukan bahan pencemar organik yang berasal dari aktivitas domestik maupun aktivitas di sekitar lokasi penelitian.

DO (*Dissolved Oxygen*)

Parameter DO berkontribusi terhadap peningkatan nilai IP pada kelas II, III, dan terutama kelas IV. Nilai rasio DO yang relatif tinggi menunjukkan adanya perubahan kondisi perairan yang memengaruhi keseimbangan oksigen terlarut. Pada baku mutu kelas IV, parameter DO menjadi salah satu faktor dominan yang menyebabkan peningkatan nilai IP.

Berdasarkan hasil analisis, parameter fisika yang terdiri atas TSS dan TDS secara umum masih memenuhi baku mutu dan hanya memberikan kontribusi kecil terhadap nilai Indeks Pencemaran. Sementara itu, parameter kimia terutama COD, Cu, BOD, DO, dan Pb merupakan parameter yang paling dominan dalam memengaruhi kualitas air kolam bekas tambang pasir di Kelurahan Kelampangan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pencemaran perairan lebih banyak dipengaruhi oleh tingginya kandungan bahan organik dan keberadaan logam berat dibandingkan oleh faktor fisika.

Berdasarkan perhitungan indeks pencemaran (IP), status mutu air pada lokasi penelitian berada pada kategori tercemar ringan hingga sedang pada seluruh kelas baku mutu. Nilai IP pada kelas I berkisar antara 4,91–5,03, sedangkan pada kelas II, III, dan IV masing-masing berkisar antara 3,53–3,62; 2,80–2,92; dan 3,09–3,37. Perbedaan nilai tersebut

dipengaruhi oleh perbedaan standar baku mutu yang digunakan sebagai acuan. Secara keseluruhan, kualitas air tidak memenuhi persyaratan untuk peruntukan dengan standar tinggi seperti air minum, namun masih dapat dimanfaatkan secara terbatas dengan pengolahan yang sesuai. Terkait dengan pemenuhan baku mutu terhadap sampel yang diamati kelas I, II, III, dan IV sebagaimana berdasarkan hasil pengujian kualitas air menunjukkan bahwa pada Titik 1 dan Titik 2, baik pada lapisan permukaan maupun dasar, terdapat beberapa parameter yang melebihi baku mutu air sesuai klasifikasi mutu air. Pada Kelas I, parameter yang melampaui baku mutu meliputi Cu, Pb, dan COD di seluruh titik pengamatan. Selanjutnya pada Kelas II dan Kelas III, parameter yang melebihi baku mutu semakin bertambah yaitu Fe, Cu, Pb, COD, dan DO, yang terdeteksi baik pada permukaan maupun dasar perairan di kedua titik.

Sementara itu, pada Kelas IV parameter yang masih melebihi baku mutu adalah Fe, COD, dan DO. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, kondisi kualitas air pada kolam bekas tambang pasir di lokasi penelitian menunjukkan karakteristik utama berupa nilai pH yang rendah (bersifat asam) serta nilai Chemical Oxygen Demand (COD) yang tinggi. Kondisi pH yang asam ini tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas penambangan, tetapi juga oleh karakteristik lingkungan sekitar yang berpotensi sebagai lahan gambut.

Secara geokimia, proses oksidasi mineral sulfida yang terdapat dalam sedimen bekas tambang, seperti pirit (FeS_2), menghasilkan asam sulfat yang berkontribusi terhadap penurunan pH perairan. Selain itu, keberadaan lahan gambut di sekitar lokasi turut memperkuat kondisi keasaman melalui pelepasan asam-asam organik, seperti asam humat dan asam fulvat, yang berasal dari dekomposisi bahan organik. Rendahnya kapasitas penyangga (*buffering capacity*) akibat minimnya kandungan mineral basa juga menyebabkan perairan tidak mampu menetralkan kondisi asam tersebut, sehingga pH cenderung stabil pada kisaran rendah.

Di sisi lain, tingginya nilai COD di seluruh titik pengamatan menunjukkan adanya beban pencemar yang berasal dari akumulasi bahan organik dan anorganik dalam perairan. Bahan organik diduga berasal dari serasah vegetasi, limpasan lahan gambut, serta kemungkinan limbah domestik atau aktivitas peternakan di sekitar lokasi. Sementara itu, bahan anorganik berasal dari pelarutan mineral sisa penambangan yang terakumulasi dalam sedimen dan kolom air. Nilai COD yang tinggi menandakan bahwa senyawa-senyawa tersebut memerlukan oksigen dalam jumlah besar untuk proses oksidasi kimia.

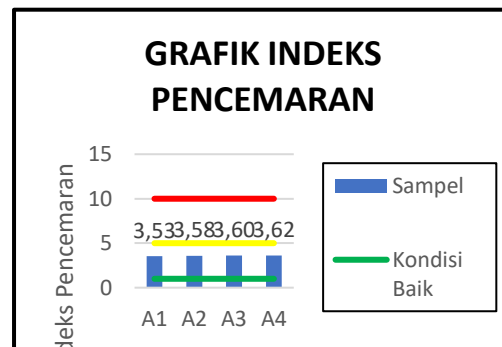
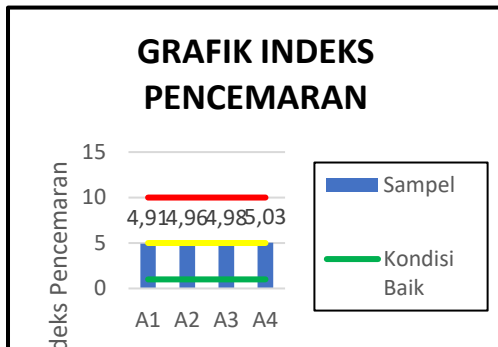
Hal ini diperkuat oleh rendahnya nilai BOD, yang menunjukkan dominasi senyawa yang sulit terurai secara biologis. Nilai parameter COD, Fe, DO, dan Pb yang cenderung melebihi baku mutu pada air kolam bekas penambangan pasir memiliki keterkaitan erat dengan kondisi kimia perairan yang bersifat asam, yaitu pH. Kondisi asam ini menyebabkan logam-logam seperti besi (Fe) dan timbal (Pb) lebih mudah larut ke dalam air sehingga konsentrasinya meningkat melampaui ambang batas. Di sisi lain, tingginya nilai COD menunjukkan adanya beban bahan organik dan senyawa kimia yang cukup besar di dalam perairan, yang kemungkinan berasal dari sisa vegetasi, material tanah, serta aktivitas penambangan.

Kandungan bahan organik yang tinggi ini membutuhkan oksigen dalam jumlah besar untuk proses oksidasi, sehingga menyebabkan kadar oksigen terlarut (DO) menurun. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa parameter-parameter tersebut saling berhubungan, di mana pH yang asam meningkatkan kelarutan logam (Fe dan Pb), sementara tingginya COD menyebabkan penurunan DO, yang secara keseluruhan mencerminkan kondisi kualitas air yang telah mengalami pencemaran.

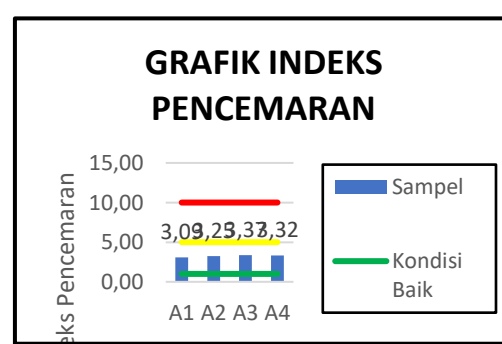
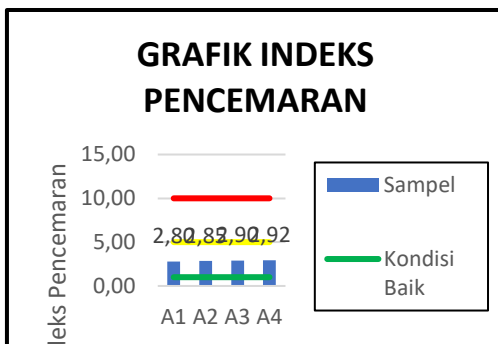
Berikut merupakan hasil uji laboratorium sebelum di dilakukan perhitungan sampel air kolam bekas penambangan pasir di Kelurahan Kalamangan Kota Palangka Raya.

Tabel 1. Data Hasil Uji Laboratorium

No	Parameter	A1 (Dasar)	A2 (Permukaan)	A3 (Dasar)	A4 (permukaan)
1	TSS	8	< 8	20	19
2	TDS	116	102	142	130
3	pH	4,13	4,01	4,02	4,00
4	Fe	< 0,101	< 0,101	< 0,101	< 0,101
5	Mn	< 0,048	< 0,048	< 0,048	< 0,048
6	Cu	< 0,072	< 0,072	< 0,072	< 0,072
7	Zn	< 0,036	< 0,036	< 0,036	< 0,036
8	Pb	< 0,039	< 0,039	< 0,039	< 0,039
9	BOD	1,6	1,7	1,2	1,1
10	COD	144,0	148,7	150,2	154,9
11	DO	4,6	5,1	5,5	5,4



Gambar 3. Grafik Indeks Pencemaran, Sampel A1-A4 Terhadap Baku Mutu Kelas I dan II



Gambar 4. Grafik Indeks Pencemaran, Sampel A1-A4 Terhadap Baku Mutu Kelas III dan IV

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kualitas lingkungan perairan dan indeks pencemaran pada kolam bekas penambangan pasir di Kelurahan Kalamangan, Kota Palangka Raya, dapat disimpulkan bahwa kualitas air menunjukkan kondisi yang bervariasi. Parameter fisika, yaitu Total Suspended Solid (TSS) dan Total Dissolved Solid (TDS), masih berada di bawah baku mutu sehingga tergolong baik. Namun, beberapa parameter kimia tidak memenuhi baku mutu. Nilai pH yang berkisar antara 4,00–4,13 menunjukkan kondisi perairan yang bersifat asam, sedangkan nilai Chemical Oxygen Demand (COD) sebesar 144,0–154,9 mg/L tergolong tinggi dan mengindikasikan adanya beban bahan organik dan anorganik yang besar. Selain itu, logam berat seperti tembaga (Cu) dan timbal (Pb) terdeteksi melebihi baku mutu pada beberapa kelas air. Kondisi pH yang rendah menyebabkan logam Fe dan Pb lebih mudah larut sehingga konsentrasinya meningkat, sedangkan tingginya COD mengakibatkan kebutuhan oksigen meningkat dan kadar oksigen terlarut (DO) menurun. Hubungan antara pH yang asam, tingginya COD, meningkatnya Fe dan Pb, serta rendahnya DO menunjukkan bahwa kualitas air kolam bekas penambangan pasir telah mengalami pencemaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abigani, R., Wartono, S., Indrajaya, F., & Kristiawan, J. (2023). *Analisis pengaruh pertambangan emas tanpa izin berdasarkan data mutu air Sungai Kahayan pada Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Tengah*. *Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL*, 11(2), 1–10.
- Aljack, A. A., Putrawiyanta, I. P., & Saptawartono, S. (2023). *Analisis Kesesuaian Pemanfaatan Air Pada Lubang Bekas Tambang Pasir di Daerah Kelurahan Sei Gohong Kecamatan Bukit Batu Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah*. *InnovatIVe: Journal Of Social Science Research*.
- Ayuniar, L. N., dan Hidayat, J. W. (2018). *Analisis Kualitas Fisika dan Kimia Air di Kawasan Budidaya Perikanan Kabupaten Majalengka*. *Jurnal EnviScience (Environment Science)*, Vol. 2 No. 2.
- Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya. (2025). *Kota Palangka Raya Data Curah Hujan Tahun 2020–2024*. Palangka Raya: BPS Kota Palangka Raya
- Badan Standardisasi Nasional. (1992). *Metode Pengambilan Contoh Air*. SNI 06-2421-1992. Jakarta: BSN.
- Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Tengah. n.d. *Wilayah Fisiografi di Provinsi Kalimantan Tengah*. Palangka Raya
- Effendi, Hefni. (2003). *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit : Kanisius. Yogyakarta
- GuslinDO. (2022) *Analisis Kualitas Air Dari Lubang Bekas Tambang Pasir Di Kelurahan Sei Gohong Kecamatan Bukit Batu Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah*. *Tugas Akhir Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya*.
- Hamuna, B., Tanjung, R. H., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto, A. (2018). *Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura*. *Jurnal Ilmu Lingkungan*.
- Iashania, Y., Ganang, N. M. A., Saptawartono, S., Murati, F., Aqli, Y. K., & Utari, P. (2023). *Analisa Kualitas Air Permukaan Pada Kolam Bekas Penambangan Pasir Berdasarkan PP Nomor 22 Baku Mutu Air Kelas III Lampiran VI Tahun 2021*. *InnovatIVe: Journal Of Social Science Research*.
- Indrianto, F., Sukmawatie, N., Indrajaya, F., Saptawartono, & Fidayanti, N. (2023). *Analisis indeks pencemaran air pada area pertambangan rakyat di Sungai Takaras Kelurahan Petuk Barunai Kecamatan Rakumpit Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah*. *Jurnal Teknik Pertambangan*, 23(2), 63–68.
- Indrianto, F., Ash Shodaq, A., & Virgiyanti, L. (2022). *Strategi pengelolaan lingkungan pada lokasi tambang rakyat di Kelurahan Petuk Barunai Kecamatan Rakumpit Kota Palangka Raya*. *Jurnal Teknik: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan*, 6(1), Oktober 2022.
- Indrajaya, F., & Virgiyanti, L. (2019). *Analisa kandungan merkuri (Hg) di wilayah penambangan emas Danau Payawan Desa Tumbang Panggo Kecamatan Tasik Payawan Kabupaten Katingan*. *PROMINE*, 7(2), 59–64.

- Indrajaya, F. (2016). *Studi pengelolaan kualitas air pada lubang bekas tambang (void) pasir urug dan pasir pasang di Kecamatan Sabangau, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah (Tesis Magister)*. UPN "Veteran" Yogyakarta. Repository UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Kembarawati, & Elvince, R. (2019). *Analisis kualitas air akibat kegiatan penambangan emas skala kecil di Sungai Rungan Kelurahan Petuk Katimpun Kota Palangka Raya*. *Journal of Tropical Fisheries*, 14(1), 1–10.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Status Mutu Air.
- Murati, F., Kumara, I. D. M. P., & Yosephin, M. (2023). *Pengaruh Aktivitas penambangan pasir sungai terhadap kualitas mutu air Sungai Barito Provinsi Kalimantan Tengah*. *InnovatIVe: Journal of Social Science Research*, 5(1).
- Nasution, E. T. (2021). *Analisis Kadar Total Suspended Solid (TSS) dan Total Dissolved Solid (TDS) Pada Air Limbah Di Tpa Laempa Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng*. Tugas Akhir, Kementerian Perindustrian R.I.Politeknik Ati Makassar.
- Ning Tias, Z. M., dan Farid, A. (2020). *Analisis Tingkat Pencemaran Lingkungan Perairan Berdasarkan Parameter Kualitas Air di Ekosistem Mangrove Socah dan Ujung Piring Bangkalan*. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, Vol. 1 No. 3, hlm. 381–391.
- Nipu, L. P. (2022). *Penentuan Kualitas Air Tanah Sebagai Air Minum Dengan Metode Indeks Pencemaran Lidi*. 2(1), 106–111.
- Pebryanto, P., Saptawartono, S., Iashania, Y., Kusma Wijaya, D. A., & Putrawiyanta, I. P. (2025). *Analisis dampak pertambangan emas tanpa izin terhadap kualitas air Sungai Katingan dan persepsi masyarakat di Desa Garagu, Kecamatan Pulau Malan, Kabupaten Katingan, Provinsi Kalimantan Tengah*. *InnovatIVe: Journal of Social Science Research*, 5(4).
- Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021. Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Rizqan, A., Mahyudin, I., Rahman, M., & Hadie, J. (2016). *Status Kualitas Air Sungai Sekitar Kawasan Penambangan Pasir Di Sungai Batang Alai Desa Wawai Kalimantan Selatan*. *EnviroScienceae*, Vol. 12 No. 1 April 2016.
- Saptawartono, S., Murati, F., Iashania, Y., & Wijaya, D. A. K. (2024). *Dampak negatif kegiatan penambangan emas tanpa izin (PETI) terhadap lingkungan dan sosial ekonomi masyarakat di Provinsi Kalimantan Tengah*. *Jurnal Teknik Pertambangan*, 24(2), 66–73.
- Supramono, G. (2012). *Hukum Pertambangan Mineral dan Batu Bara di Indonesia*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Winandar, H., Buchori, I., & Sasongko, S. B. (2016). *Indeks Kualitas Air menggunakan metode Indeks Pencemaran Pada Sungai Siwaluh Kabupaten Karanganyar*. *Jurnal EKOSAINS*, 8(2), 1-7.
- Wandi, I. J., Hasan, H., & Lestari, T. (2024). *Analisis kualitas air bekas tambang pasir untuk budidaya perikanan di Kecamatan Sukadana Kabupaten Kayong Utara*. *Jurnal Borneo Akuatika*.
- Yanti, F., dan Melani, W. R. (2017). *Kajian Kualitas Perairan Melalui Pendekatan Aktifitas di Perairan Sungai Teluk Desa Teluk Kecamatan Lingga Utara*. *Jurnal Akuatiklestari*, Vol. 1 No. 1, hlm. 27–34.