Jurnal Fisika Unand (JFU)
Vol. 15, No. 6, November 2026, hal. 578 – 584
ISSN: 2302-8491 (Print); 2686-2433 (Online)
https://doi.org/10.25077/jfu.15.6.578-584.2026

Open Access

Identifikasi Pencemaran Air Sungai Batang Lasi di Nagari Padang Sibusuk Kabupaten Sijunjung Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia

Reza Ananda Ramadhan, Afdal*
Laboratorium Fisika Bumi dan Atmosfer, Departemen Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas
Kampus Limau Manis, Padang, 25163, Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:
Diajukan: 20 Juni 2026
Direvisi: 18 Agustus 2026
Diterima: 16 November 2026

Kata kunci:
Indeks Pencemaran (IP)
Parameter fisika
Parameter kimia
Sungai Batang Lasi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pencemaran air Sungai Batang Lasi di Nagari Padang Sibusuk, Kecamatan Kupitan, Kabupaten Sijunjung berdasarkan parameter fisika (temperatur, konduktivitas listrik, *Total Dissolved Solid* (TDS), *Total Suspended Solid* (TSS), dan kekeruhan), dan parameter kimia (pH, kandungan logam berat Cu dan Hg). Tingkat pencemaran air sungai ditentukan dengan metode Indeks Pencemaran (IP) mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 berdasarkan Standar Baku Mutu Kelas III Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021. Pengambilan sampel air sungai dilakukan pada tanggal 21 Februari 2026 pada lima lokasi yang berpotensi mengalami pencemaran. Dari hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata temperatur air 28,82 °C dengan deviasi rata-rata terhadap temperatur udara 2,03 °C. Nilai rata-rata pH air 7,94 yang bersifat agak basa. Nilai rata-rata TDS dan konduktivitas listrik masing-masing 285,6 mg/L dan 122,751 µS/cm. Nilai rata-rata kandungan logam Cu <0,0015 mg/L yang masih berada dalam standar baku mutu. Parameter TSS rata-rata (218,31 mg/L), kekeruhan rata-rata (71,686 NTU), dan konsentrasi logam Hg rata-rata (0,02274 mg/L) telah melampaui batas baku mutu. Berdasarkan nilai rata-rata IP, air Sungai Batang Lasi di Nagari Padang Sibusuk tergolong tercemar ringan dengan nilai 3,94 untuk Baku Mutu Kelas III.

Keywords:
Pollution Index (PI)
Physical parameters
Chemical parameters
Batang Lasi River

Penulis Korespondensi:
Afdal
Email: afdal@sci.unand.ac.id

This study aims to identify water pollution in the Batang Lasi River, located in Nagari Padang Sibusuk, Kupitan District, Sijunjung Regency, by analyzing physical parameters (temperature, electrical conductivity, Total Dissolved Solids (TDS), Total Suspended Solids (TSS), and turbidity) as well as chemical parameters (pH, and the heavy metal content of Cu and Hg). The level of river water pollution was determined using the Pollution Index (PI) method, in accordance with the Decree of the State Minister for the Environment Number 115 of 2003, and benchmarked against the Class III Quality Standards stipulated in Government Regulation of the Republic of Indonesia Number 22 of 2021. Water samples were collected on February 21, 2026, from five locations identified as potentially prone to pollution. The results indicate an average water temperature of 28.82 °C, with a mean deviation of 2.03 °C from the ambient air temperature. The average pH value was 7.94, indicating slightly alkaline conditions. The average TDS and electrical conductivity values were 285.6 mg/L and 122.751 µS/cm, respectively. The average concentration of copper (Cu) was <0.0015 mg/L, which remains within the established quality standards. Conversely, the average values for TSS (218.31 mg/L), turbidity (71.686 NTU), and mercury (Hg) concentration (0.02274 mg/L) exceeded the permissible quality limits. Based on the average Pollution Index (PI) value of 3.94, the water in the Batang Lasi River at Nagari Padang Sibusuk is classified as "lightly polluted" according to the Class III Quality Standards.

Copyright © 2026 Author(s)

I. PENDAHULUAN

Sungai Batang Lasi merupakan sungai yang berhulu di Kecamatan IX Koto Sungai Lasi, Kabupaten Solok, mengalir melalui Kecamatan Silungkang, Kota Sawahlunto, dan bermuara pada Sungai Batang Ombilin di Kecamatan Kupitan, Kabupaten Sijunjung. Daerah sepanjang aliran sungai ini dimanfaatkan mayoritas masyarakat untuk sawah padi dan tanaman budidaya lainnya, pemukiman, dan penambangan emas tanpa izin (PETI).

Daerah sepanjang aliran sungai yang kaya akan deposit emas merupakan kawasan tanah budidaya terutama sawah padi. Tidak sedikit masyarakat setempat mulai mengalihfungsikan lahan pertanian menjadi daerah penambangan emas. Penambangan emas seringkali menjadi sumber mata pencaharian bagi masyarakat sekitar. Aktivitas ini juga dapat berdampak pada kondisi lingkungan sekitar seperti keruhnya air sungai serta tercemar oleh zat berbahaya. Hal ini menimbulkan risiko kesehatan yang terkait dengan penggunaan merkuri, yang pada gilirannya semakin merusak kesehatan dan produktivitas komunitas penambang emas (Mulenga et al., 2024).

Nagari Padang Sibusuk merupakan salah satu wilayah yang marak aktivitas PETI hingga sekarang. Berdasarkan Anderson (2018) 246,89 Ha atau 9,4 % dari luas nagari merupakan lahan tambang pada tahun 2008, yang kemudian turun menjadi 108,59 Ha atau 4,17 % luas nagari pada tahun 2017. Penambangan ini sudah menjadi mata pencaharian utama turun temurun masyarakat (Prasetio, 2024). Setelah aktivitas tersebut dihentikan (2016-2021) sebagian sawah bekas tambang direklamasi secara sederhana oleh masyarakat (Putri et al., 2020), terutama yang tidak mengandung merkuri. Adapun untuk tanah bekas tambang yang mengandung merkuri, telah dilakukan upaya mereduksinya dengan pengaplikasian teknologi Bikabo, Tetadi, serta Biokanat (Gusmini et al., 2023). Pada tahun 2022 aktivitas penambangan emas kembali marak dilakukan, dengan pola dan teknik penambangan yang berbeda dari masa sebelumnya (Prasetio, 2024).

Dari hulu ke hilir air Sungai Batang Lasi mengalami perubahan kualitas akibat aktivitas manusia diantaranya aktivitas rumah tangga, pariwisata, pertanian, dan penambangan. Limbah dari aktivitas tersebut meningkatkan temperatur sungai Batang Lasi. Peningkatan temperatur menyebabkan peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Effendi, 2003). Dekomposisi dari limbah organik seperti sisa makanan, pupuk, dan sisa pertanian memengaruhi nilai *Total Dissolved Solids* (TDS) air sungai. Konduktivitas listrik air sungai juga meningkat mengingat memiliki hubungan linier dengan TDS. Nilai *Total Suspended Solids* (TSS) menunjukkan endapan yang tidak dapat larut pada sungai meningkat akibat sedimen yang dilepaskan dari kegiatan pertambangan, pertanian, serta dari sampah anorganik yang telah terdegradasi. Meningkatnya nilai TSS juga meningkatkan kekeruhan sungai.

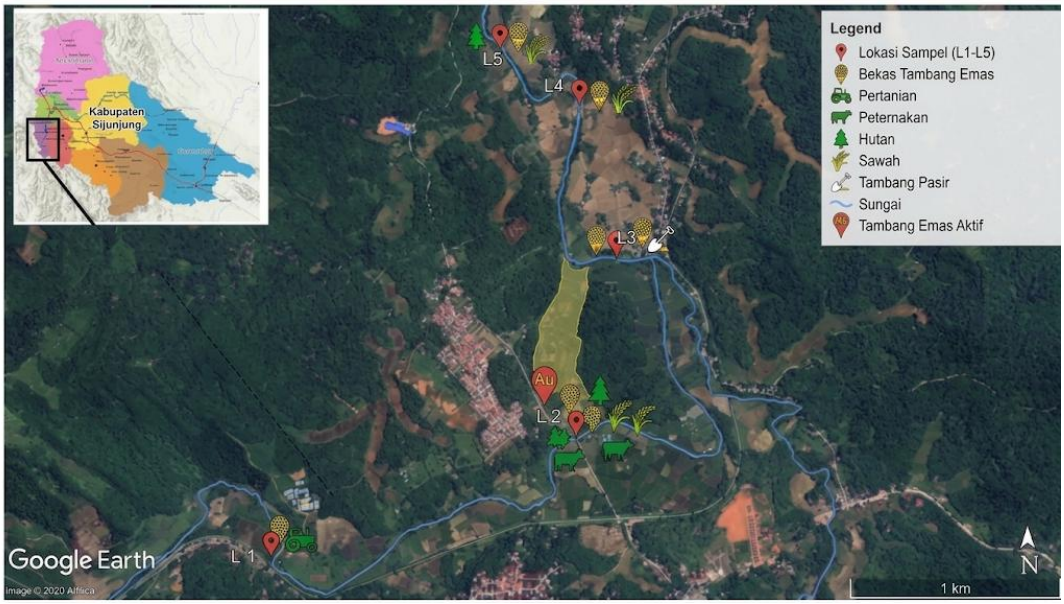
Limbah organik dari aktivitas rumah tangga dan pertanian, seperti sisa makanan, deterjen, dan pupuk organik cair (POC) dapat mempengaruhi nilai pH air sungai. Perubahan temperatur juga memengaruhi nilai pH. Air sungai juga mengandung logam berat, seperti logam tembaga (Cu) yang berasal dari pelapukan batuan dan merkuri (Hg) yang berasal dari aktivitas PETI untuk memisahkan bijih emas. Anderson (2018) menemukan tanah wilayah tambang dan pasca tambang dan area sekitarnya di Nagari Padang Sibusuk telah tercemar merkuri yang melampau batas normal, dengan kisaran 0,36-1,65 ppm. Adapun kandungan tembaga dalam tanah berkisar 6,19-14,40 ppm. Gusmini et al. (2023) juga telah mengukur karakteristik tanah di salah satu lahan bekas tambang emas yang dekat dengan Sungai Batang Lasi yakni di Jorong Ladang Kapeh, dimana kandungan logam berat merkuri sebesar 32,5 ppm. Terakumulasinya logam berat pada sungai, terutama logam non-esensial, dapat mengganggu kesehatan makhluk hidup baik yang habitatnya dalam sungai tersebut maupun yang hidup sekitarnya. Bioakumulasi Hg mengancam keanekaragaman hayati perairan, terutama di kawasan yang banyak melakukan aktivitas PETI (Mulenga et al., 2024).

Dengan belum adanya penelitian yang mengkaji kondisi sungai tersebut maka dilakukan penelitian kualitas air Sungai Batang Lasi di Nagari Padang Sibusuk. Penelitian ini menggunakan Indeks Pencemaran (IP) dengan parameter fisika dan kimia, sehingga tingkat pencemaran air Sungai Batang Lasi dapat teridentifikasi. Parameter yang diukur, yaitu temperatur, pH, konduktivitas listrik, TDS, TSS, kekeruhan, dan kandungan logam berat (Hg dan Cu).

II. METODE

2.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada lima titik (L1 sampai L5) di sepanjang aliran Sungai Batang Lasi di Nagari Padang Sibusuk yang dapat dilihat pada Gambar 1. L1 adalah titik paling hulu dekat dengan daerah pertanian, L2 (dekat bekas tambang emas, tambang emas aktif, hutan, sawah, dan peternakan), L3 (dekat bekas tambang emas dan tambang pasir), L4 (dekat bekas tambang emas dan sawah), dan L5 (dekat bekas tambang emas, hutan, sawah, titik paling hilir). Pengambilan sampel air sungai dilakukan pada tanggal 21 Februari 2026, sebanyak 600 mL setiap titik sampel, di posisi tengah sungai pada kedalaman setengah dari kedalaman sungai di setiap titik. Debit air sungai saat pengambilan sampel kurang dari 5 m^3/s. Temperatur, pH, TDS, dan konduktivitas listrik air sungai diukur secara langsung di lokasi masing-masing sebanyak tiga kali pengukuran. Pengukuran nilai TSS, kekeruhan, serta konsentrasi logam Hg dan Cu dilakukan di laboratorium.



Gambar 1 Peta lokasi pengambilan sampel

2.2 Pengukuran Sampel

Temperatur diukur menggunakan termometer digital, pH diukur menggunakan ATC pH meter, TDS diukur menggunakan *TDS & EC Meter*, dan konduktivitas listrik diukur menggunakan konduktivitimeter. TSS diukur menggunakan metode gravimetri di Laboratorium Fisika Material, Universitas Andalas. Kekeruhan diukur menggunakan turbiditymeter di Laboratorium Pendidikan Kimia, Universitas Andalas. Konsentrasi logam berat Cu dan Hg diukur menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) (Cu di Laboratorium Kimia Universitas Negeri Padang dan Hg di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat).

2.3 Estimasi Total Dosis Efektif dan Kontribusi Dosis

Nilai semua parameter yang telah dirata-rata digunakan untuk menghitung Indeks Pencemaran dengan Persamaan 1 yang telah ditetapkan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.

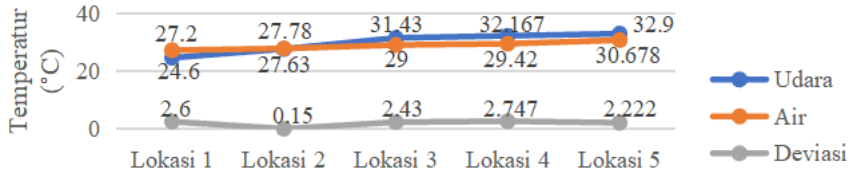
$$IP_j = \sqrt{\frac{\left(C_i/L_{ij}\right)_M^2 + \left(C_i/L_{ij}\right)_R^2}{2}} \quad (1)$$

Dimana IP_j adalah nilai Indeks Pencemaran pada setiap titik lokasi, C_i adalah nilai setiap parameter kualitas, L_{ij} adalah nilai parameter pencemaran air yang dicantumkan dalam baku mutu air, $(C_i/L_{ij})_M$ adalah nilai maksimum dari semua parameter, $(C_i/L_{ij})_R$ adalah nilai rata-rata dari semua parameter, i adalah parameter ke-1, 2, 3 dan seterusnya, serta j adalah lokasi ke-1, 2, 3 dan seterusnya. Standar baku mutu yang digunakan adalah kelas III atas dasar masyarakat lebih banyak memanfaatkan sungai untuk mengairi tanah sawah serta adanya peternakan hewan.

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Temperatur

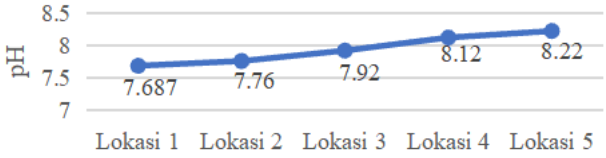
Nilai temperatur air Sungai Batang Lasi di Nagari Padang Sibusuk berkisar 27,2-30,678ºC. Berdasarkan Gambar 2, temperatur air sungai di semua titik sampel memiliki deviasi dengan temperatur antara 0,15 sampai 2,74 ºC tapi masih di bawah baku mutu air sungai menurut PP RI No. 22 Tahun 2021 yaitu 3 ºC. Masuknya sedimen ke badan sungai akibat dari aktivitas pertanian dan penambangan emas menyebabkan meningkatnya TSS. Menurut Marlina et al. (2017), meningkatnya konsentrasi TSS dapat meningkatkan temperatur air sungai dimana padatan pembawa partikel menyimpan panas. Meningkatnya temperatur air sungai dari L1 ke L5 seiring naiknya temperatur lingkungan udara saat pengambilan sampel. Semakin banyak intensitas matahari yang mengenai badan air maka akan membuat temperatur air sungai semakin meningkat (Djoharam et al., 2018).



Gambar 2 Grafik temperatur sampel air sungai, udara, dan deviasi terhadap lokasi

3.2 Derajat Keasaman (pH)

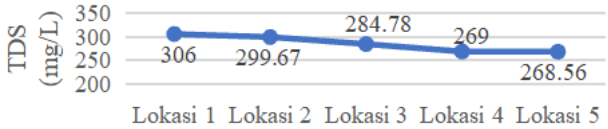
Nilai pH sampel air sungai berkisar antara 7,687 sampai 8,22 (Gambar 3). Nilai rata-rata pH air adalah 7,94. Nilai pH air Sungai Batang Lasi di Nagari Padang Sibusuk pada semua titik sampel masih berada dalam rentang Baku Mutu Air menurut PP RI No. 22 Tahun 2021, yaitu dalam rentang pH 6-9. Meningkatnya pH air sungai dari Lokasi 1 ke Lokasi 5 ini kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya temperatur air dari Lokasi 1 ke Lokasi 5 (Abdurrahman et al., 2023).



Gambar 3 Grafik pH sampel air sungai terhadap lokasi pengambilan sampel

3.3 *Total Dissolved Solid* (TDS)

Nilai TDS sampel air sungai berada antara 268,56-306 mg/L dengan rata-rata 285,6 mg/L dimana nilai tersebut masih berada di dalam Baku Mutu Kualitas Air yang ditetapkan oleh PP RI No. 22 Tahun 2021 yaitu 1000 mg/L. Berdasarkan Gambar 4, Lokasi 1 memiliki nilai TDS yang tinggi dibandingkan lokasi sampel lainnya disebabkan sekitar lokasi tersebut berupa sawah pertanian dan pemukiman sehingga sumber pencemarnya berupa limbah air deterjen dan limpasan pupuk. Nilai TDS dapat meningkat karena dipengaruhi oleh nilai TSS yang terkoagulasi atau mengendap menjadi partikel tersuspensi serta pengaruh limbah hasil dari aktivitas masyarakat (Firdaus et al., 2015). Dari Lokasi 2 sampai 5 nilai TDS sedikit berfluktuasi dengan cenderung menurun. Hal ini seiring dengan dinamika masukan limbah lokal, aktivitas penambangan (pasir dan emas), serta proses pengenceran atau pengendapan partikel tersuspensi (TSS) di sepanjang aliran sungai.

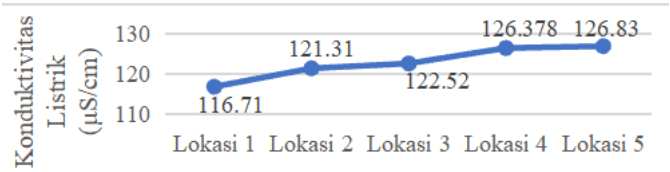


Gambar 4 Grafik TDS sampel air sungai terhadap lokasi pengambilan sampel

3.4 Konduktivitas Listrik

Nilai konduktivitas listrik Sungai Batang Lasi berkisar 116,71-126,83 µS/cm dengan rata-rata sebesar 122,751 µS/cm yang masih dalam rentang normal (< 1500 µS/cm). Nilai konduktivitas listrik sungai Batang Lasi di Nagari Padang Sibusuk meningkat dari hulu ke hilir (Gambar 5). Naiknya nilai tersebut dipengaruhi oleh limbah yang dihasilkan dari aktivitas pertanian dan penambangan.

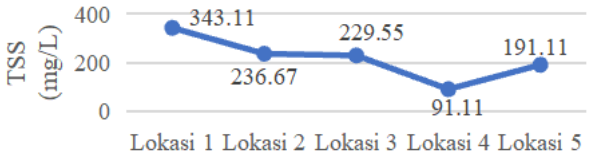
Penambahan pupuk organik pada sawah menyebabkan kation-kation terikat oleh asam-asam organik lalu menjadi garam. Garam terlarut yang berada pada tanah sawah akan terlimpas ke aliran sungai, yang menyebabkan naiknya konduktivitas listrik. Limpasan tanah sawah dapat dipercepat ketika masyarakat mengubah fungsi tanah pertanian menjadi area penambangan emas. Selain itu, perubahan temperatur air turut memengaruhi konduktivitas listrik. Semakin naik temperatur air maka semakin aktif ion-ion bergerak membuat konduktivitas listrik air turut naik.



Gambar 5 Grafik konduktivitas listrik sampel air sungai terhadap lokasi pengambilan sampel

3.5 *Total Suspended Solid* (TSS)

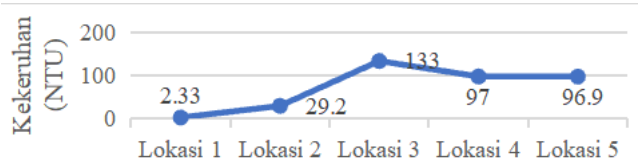
Berdasarkan Gambar 6, nilai TSS pada sungai Batang Lasi memiliki rentang 91,11-343,11 mg/L dengan rata-rata sebesar 218,31 mg/L. Nilai TSS pada semua titik telah melebihi ambang batas Baku Mutu Air kelas III yaitu 100 mg/L menurut PP RI No. 22 Tahun 2021, kecuali Lokasi 4. Tingginya nilai TSS karena sungai mengalir di tengah area pertanian. Penggunaan bahan-bahan dalam praktik pengolahan lahan dapat menyebabkan konsentrasi TSS pada perairan meningkat (Putri dan Afdal, 2023). Pemukiman yang berdiri dekat dengan Lokasi 1 turut meningkatkan nilai TSS dengan limbah yang berasal dari aktivitas domestik.



Gambar 6 Grafik TSS terhadap lokasi pengambilan sampel

3.6 Kekeruhan

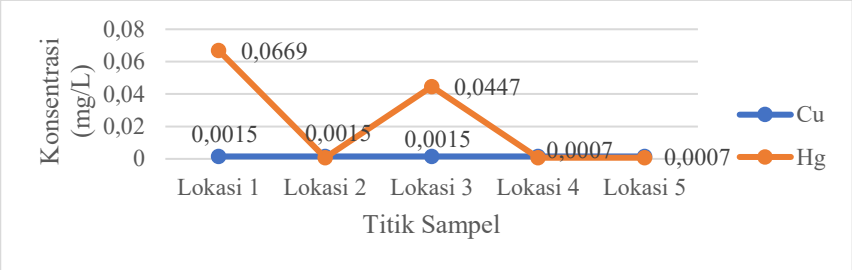
Nilai kekeruhan sampel air sungai berkisar 2,33 - 133 NTU (Gambar 7). Nilai rata-rata kekeruhan yaitu 71,68 NTU. Nilai NTU rata-rata dan nilai NTU semua titik sudah melebihi batas baku mutu air yang diperbolehkan yaitu di 25 NTU, kecuali Lokasi 1. Tingginya nilai kekeruhan kemungkinan disebabkan oleh masuknya limpasan aktivitas domestik, pertanian, dan bekas tambang. Kekeruhan Lokasi 3 yang tinggi kemungkinan disebabkan oleh adanya aktivitas penambangan pasir disekitarnya.



Gambar 7 Grafik kekeruhan terhadap lokasi pengambilan sampel

3.7 Kandungan Logam Berat

Konsentrasi logam Cu dan Hg terhadap lokasi pengambilan sampel ditampilkan pada Gambar 8. Konsentrasi Cu dalam sampel air untuk semua lokasi < 0,0015 mg/L masih di bawah baku mutu berdasarkan PP RI No. 22 Tahun 2021 sebesar 0,02 mg/L. Nilai konsentrasi logam berat Hg berkisar antara < 0,0007 - 0,0669 mg/L dengan nilai rata-rata 0,02274 mg/L. Berdasarkan PP RI No. 22 Tahun 2021 baku mutu logam berat Hg adalah 0,001 mg/L. Dua lokasi titik sampel telah melewati baku mutu yaitu Lokasi 1 dan 3 yang mengindikasikan sisa pencemar dari kegiatan tambang emas. Berbeda dengan titik sampel lainnya yang juga ada aktivitas penambangan, masyarakat menggunakan merkuri untuk memisahkan bijih emas sekitar lokasi tersebut, sebelum akhirnya dihentikan pemerintah setempat. Tanah bekas tambang tersebut tidak terurus akibat tingginya kandungan logam berat merkuri, sehingga limpasan dari tanah bekas tambang tersebut sampai ke sungai.



Gambar 8 Grafik konsentrasi logam berat Cu dan Hg terhadap lokasi pengambilan sampel

3.8 Indeks Pencemaran (IP)

Nilai IP setiap lokasi titik sampel dan nilai IP rata-rata lokasi penelitian ditampilkan pada Tabel 1. Nilai IP air sungai Batang Lasi rata-rata sebesar 3,94 berstatus tercemar ringan untuk kriteria baku mutu air kelas III menurut PP RI No. 22 Tahun 2021. Lokasi 1 dan 3 diklasifikasikan sebagai daerah tercemar sedang.

Tabel 1 Nilai IP terhadap lokasi pengambilan sampel

Lokasi Titik Sampel	Nilai Indeks Pencemaran (IP)	Status Mutu Air
Lokasi 1	6,21	Tercemar Sedang
Lokasi 2	2,07	Tercemar Ringan
Lokasi 3	5,67	Tercemar Sedang
Lokasi 4	2,85	Tercemar Ringan
Lokasi 5	2,87	Tercemar Ringan
Rata-rata total	3,94	Tercemar Ringan

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ditemukan bahwa tiga titik lokasi pengambilan sampel (L2, L4, dan L5) masuk kategori tercemar ringan, dan dua titik lokasi pengambilan sampel (L1 dan L3) masuk kategori tercemar sedang. Secara rata-rata air Sungai Batang Lasi di Nagari Padang Sibusuk, Kabupaten Sijunjung dikategorikan tercemar ringan berdasarkan Kepmen LH No. 37 Tahun 2003 dengan nilai IP 3,94. Pencemaran di Sungai Batang Lasi bersumber dari kombinasi aktivitas antropogenik, yang didominasi oleh limbah ekstraktif. Kontaminasi merkuri (Hg) yang melampaui baku mutu di Lokasi 1 dan 3 mengindikasikan sisa pencemar dari kegiatan tambang emas, sementara lonjakan kekeruhan di Lokasi 3 diperkirakan dipicu oleh aktivitas tambang pasir. Selain itu, tingginya nilai TSS kemungkinan bersumber dari limpasan (*runoff*) lahan pertanian serta peternakan di sepanjang daerah aliran sungai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan.

PERNYATAAN PENDANAAN

Penelitian ini tidak memperoleh pendanaan khusus.

PERNYATAAN PENGGUNAAN AI GEERATIF DAN TEKNOLOGI BERBASIS AI

Selama proses penyusunan manuskrip ini, penulis menggunakan ChatGPT untuk merapikan penulisan. Penulis telah meninjau dan memverifikasi keluaran yang dihasilkan serta bertanggung jawab penuh atas isi dan integritas publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, A., Kentkhute, R., Hasinah, L.N., 2023, Water Quality of the Kahayan River, *Palangka Raya, Central Kalimantan, BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol. 11, Hal. 56–63.

Anderson, F., 2018, Konversi Lahan Pertanian menjadi Lahan Pertambangan terhadap Lingkungan Dengan GIS (Geographic Information System) di Nagari Padang Sibusuk Kabupaten Sijunjung, *Fakultas Pertanian, Universitas Andalas*.

Djoharam, V., Riani, E., Yani, M., 2018, Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan di Wilayah Provinsi DKI Jakarta, *Jurnal pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan*, Vol. 8, Hal. 127–133.

Effendi, H., 2003, *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Perairan*, PT Kanisius.

Firdaus, A., Melki, M., Hartoni, H., Aryawati, R., 2015, Distribusi Total Suspended Solid dan Total Dissolved Solid di Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan, *Maspari Journal*, Vol. 7, Hal. 49–62.

Gusmini, Arlius, F., Adrinal, Fauzan, R., Putri, E.L., 2023, Restoration of Soil Chemical and Mercury Content in Former Mining Land with The Application of Biochar, Manure and Clay for The Sunflower Growth and Production, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing, Hal. 12029.

Marlina, N., Hudori, H., Hafidh, R., 2017, Pengaruh Kekasaran Saluran dan Suhu Air Sungai pada Parameter Kualitas Air COD, TSS di Sungai Winongo menggunakan Software QUAL2Kw, *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, Vol. 9, Hal. 122–133.

Menteri Lingkungan Hidup, 2003, Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Status Mutu Air, *https://luk.staff.ugm.ac.id/atur/sda/KepmenLH115-2003StatusMutuAir.pdf*, Hal. 1–15.

Mulenga, M., Ouma, K.O., Monde, C., Syampungani, S., 2024, Aquatic Mercury Pollution from Artisanal and Small-Scale Gold Mining in Sub-Saharan Africa: Status, Impacts, and Interventions, *Water (Switzerland)*.

PP Nomor 22 Tahun 2021, 2021, *PP RI No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Sekretariat Negara Republik Indonesia.

Prasetio, A., 2024, Peran Pemerintah Nagari dalam Upaya Penanggulangan Tambang Emas Ilegal di Kenagarian Padang Sibusuk Kecamatan Kupitan Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat, Hal. 4–4.

Putri, D.A., Afdal, A., 2023, Profil Pencemaran Air Sungai Cikijing di Kabupaten Bandung dan Kabupaten Sumedang, *Jurnal Fisika Unand*, Vol. 12, Hal. 541–547.

Putri, E.L., Gusmini, G., Adrinal, A., Yaherwandi, Y., 2020, Transformasi Karakteristik Tanah Sawah Pada Lahan Bekas Penambangan Emas Di Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat, *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, Vol. 8, Hal. 179–188, DOI: 10.21776/ub.jtsl.2021.008.1.21.