TSAQOFAH
Jurnal Penelitian Guru Indonesia

p-ISSN: 2810-0395
e-ISSN: 2810-0042

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Semantic, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v5i3.5954

ANALISIS TINGKAT KUALITAS AEK MACOM DI KECAMATAN LEMBAH SORIK MARAPI KABUPATEN MANDAILING NATAL

Analysis of the Quality Level of *Aek Macom* in Lembah Sorik Marapi District, Mandailing Natal Regency

Yasir Mahmudi & Widya Prarikeslan
Universitas Negeri Padang
yasirmahmudi1234@gmail.com

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Apr 15, 2025	May 8, 2025	May 22, 2025	May 27, 2025

Abstract

This study aims to analyze the water quality of Aek Macom in Lembah Sorik Marapi Subdistrict, Mandailing Natal Regency, based on physical, chemical, and biological parameters, and to identify the spatial distribution of its pollution levels. Water samples were collected from three different locations and tested in a laboratory using physical parameters (Total Suspended Solids/TSS), chemical parameters (pH, Dissolved Oxygen/DO, Biochemical Oxygen Demand/BOD, Chemical Oxygen Demand/COD, nitrate, and total phosphate), and biological parameters (Fecal Coliform). The test results showed TSS values ranging from 2.12–3.71 mg/L, pH 4.35–5.11, DO 2.21–7.15 mg/L, BOD 2.56–12.76 mg/L, COD 11.32–46.90 mg/L, nitrate 24.18–44.00 mg/L, total phosphate 0.44–1.08 mg/L, and Fecal Coliform 89–113 MPN/100 mL. All results were then compared to the water quality standards set in Government Regulation No. 22 of 2021 concerning Environmental Protection and Management. Using the pollution index method, it was determined that the pollution index value was <6, indicating that Aek Macom falls under the lightly polluted category for Class II designation, which includes freshwater fish cultivation, water recreation facilities/infrastructure, and

Tsaqofah journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

agricultural irrigation. The light pollution was identified in several villages, such as Maga Dolok, Pasar Maga Subdistrict, and Maga Lombang. These findings provide critical insights for water quality management in the area to prevent further degradation and ensure the sustainability of the local ecosystem.

Keywords: Water Quality; Aek Macom; Pollution Index; Mandailing Natal; Class II Designation

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kualitas air Aek Macom di Kecamatan Lembah Sorik Marapi, Kabupaten Mandailing Natal berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi, serta mengetahui persebaran tingkat pencemarannya. Sampel air diambil dari tiga lokasi berbeda dan diuji di laboratorium menggunakan parameter fisika (*Total Suspended Solid*/TSS), kimia (pH, *Dissolved Oxygen*/DO, *Biochemical Oxygen Demand*/BOD, *Chemical Oxygen Demand*/COD, nitrat, dan total fosfat), serta biologi (Fecal Coliform). Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai TSS berkisar antara 2,12–3,71 mg/L, pH 4,35–5,11, DO 2,21–7,15 mg/L, BOD 2,56–12,76 mg/L, COD 11,32–46,90 mg/L, nitrat 24,18–44,00 mg/L, total fosfat 0,44–1,08 mg/L, dan Fecal Coliform 89–113 MPN/100 mL. Seluruh hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan baku mutu air berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Dengan menggunakan metode indeks pencemaran, diketahui bahwa nilai indeks pencemaran <6, yang mengindikasikan bahwa Aek Macom berada pada kategori cemar ringan untuk peruntukan kelas II, yakni pembudidayaan ikan air tawar, sarana/prasarana air rekreasi, dan irigasi pertanian. Persebaran pencemaran ringan tersebut teridentifikasi di beberapa desa, seperti Desa Maga Dolok, Kelurahan Pasar Maga, dan Desa Maga Lombang. Temuan ini memberikan gambaran penting bagi pengelolaan kualitas air di wilayah tersebut agar tidak berkembang menjadi pencemaran yang lebih berat dan berdampak pada keberlanjutan ekosistem lokal.

Kata Kunci: Kualitas Air; Aek Macom; Indeks Pencemaran; Mandailing Natal; Peruntukan Kelas II

PENDAHULUAN

Semua aktivitas biologis, termasuk aktivitas manusia, bergantung pada air. Air dianggap sebagai sumber daya alam yang tidak akan pernah habis dan selalu tersedia. Namun, siklus hidrologinya yang hampir tetap membuat ketersediaan air terbatas. Karena tidak ada penambahan air yang signifikan dari waktu ke waktu, pelepasan air di Bumi tidak merata (Afiatun et al., 2019).

Air permukaan yang ada seperti sungai banyak dimanfaatkan untuk keperluan manusia seperti tempat penampungan air, alat transportasi, mengairi sawah dan keprluan peternakan, keperluan industri, perumahan, sebagai tangkapan air, pengendali banjir, ketersediaan air dan irigasi. Sebagai tempat penampungan air, sungai mempunyai kapasitas tertentu dan ini dapat berubah karena aktivitas alami maupun antropogenik (Yuliasti, 2011).

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indeks Kualitas Air pada tahun 2022 memperoleh skor 53,88, peningkatan dari 52,82 pada tahun sebelumnya. Namun, capaian ini masih belum memenuhi target nilai indeks, yaitu 55,03. Tingkat penggunaan air yang tinggi menyebabkan masalah kualitas air di Indonesia. Tingkat penggunaan ini tidak sebanding dengan kesadaran masyarakat untuk menjaga kualitas air, seperti membuang sampah, limbah, dan produk rekayasa genetik ke dalam air. Akibatnya, banyak sungai, laut, dan danau di Indonesia tercemar (Farhan et al., 2023).

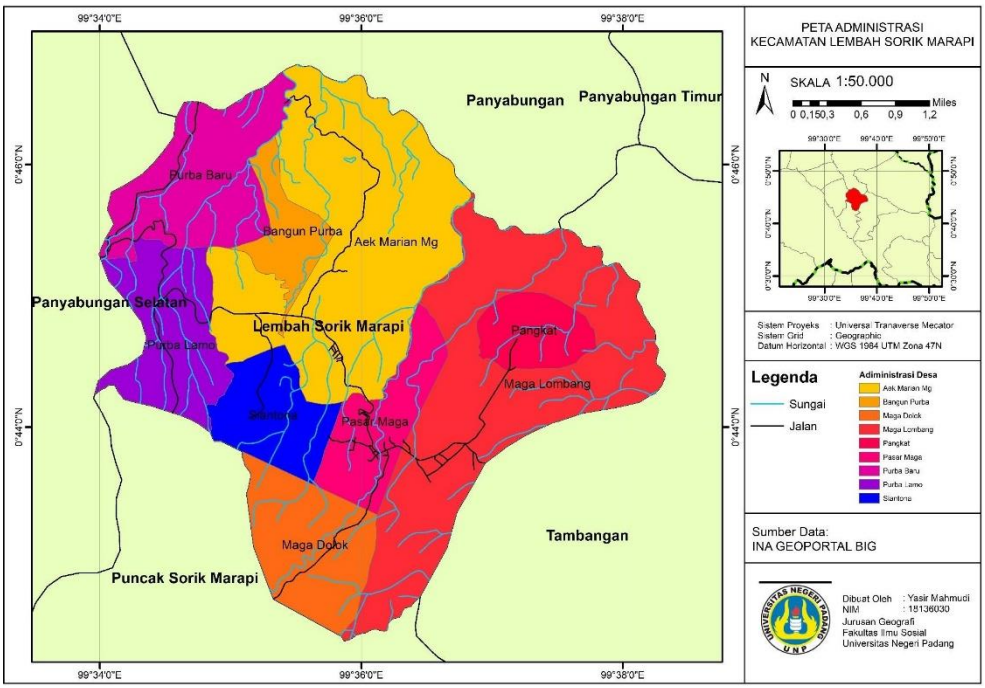
Pencemaran lingkungan dengan membuang limbah industri, limbah rumah dan pertanian ke sungai akan memberikan peningkatan COD, BOD, pH, TSS, Total Fosfat, dan Coliform di dalam air, peningkatan konsentrasi logam-logam tersebut akan berimplikasi terhadap kesehatan masyarakat penggunanya (Kanu, 2011). Penyebaran penyakit oleh media air secara tidak langsung karena disebabkan oleh kandungan bahan kimia terlarut dalam badan air yang bersifat racun bagi tubuh (Salsabila et al., 2023).

Kecamatan Lembah Sorik Marapi terdapat sebuah jenis air bernama Aek Macom (Air Belerang). Aek Macom (Air Belerang) ini telah dimanfaatkan masyarakat sekitar seperti untuk kebutuhan sehari-hari seperti untuk air minum, mandi, mencuC_i dan lainnya. Sumber Aek Macom (Air Belerang) adalah mata air yang keluar perut bumi tepatnya di kaki Gunung Sorik Marapi, sumbernya merupakan air panas, kemudian Aek Macom membentuk sungai kecil dan bertemu dengan Sungai Sibanggor kemudian bergabung dengan Sungai Aek Maga. Di mana Sungai Aek Maga ini merupakan sumber utama saluran irigasi pada beberapa desa di Kecamatan Lembah Sorik Marapi tepatnya di Daerah Irigasi (D.I.) Sipalangka, D.I. Aek Marian dan suplesi ke D.I. Aek Roburan Maga (Peraturan Menteri PUPR No. 14 Tahun 2015).

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dalam penelitian ini berada di Kecamatan Lembah Sorik Marapi yang terdiri dari 8 Desa dan 1 Kelurahan yaitu Maga Lombang, Pangkat, Maga Dolok, Kelurahan Pasar Maga, Aek Marian, Bangun Purba, Siantona, Purba Lamo, Purba Baru. Peta Lokasi Penelitian dapat dilihat pada Gambar. 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Defenisi Operasional Variabel

Defenisi operasional dimaksudkan untuk menghindari kesalahan pemahaman dan memperjelas masing-masing dari defenisi tersebut, berikut beberapa defenisi operasional yang perlu untuk dijelaskan

1. Aek Macom yang dimaksud dalam penelitian ini adalah air yang berada di Kecamatan Lembah Sorik marapi yang sudah terkontaminasi belerang sehingga airnya terasa masam dengan pH rendah yang digunakan nanti untuk sampel penelitian.
2. Indeks Pencemaran (*Pollution Index*) digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas sungai yang diizinkan (Fitrianah & Fawaid, 2023), dalam indeks pencemaran L_{ij} menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Peruntukan Air (j) dan C_i menyatakan konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diproleh dari hasil analisis cuplikan air pada suatu lokasi pengambilan cuplikan dari suatu alur sungai, maka Plj adalah indeks pencemaran bagi peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari C_i/L_{ij}.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling adalah teknik sampling yang dilakukan dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2014). Adapun Pertimbangan menggukan tekhnik tersebut adalah:

1. Kawasan pemukiman penduduk, yaitu daerah dengan ciri-ciri dihuni oleh penduduk yang padat, kondisi sanitasi yang tidak memadai, ditandai oleh lingkungan yang jorok, kurangnya pelayanan kota seperti PDAM, sanitasi yang berstandar dsb.
2. Kawasan yang berbatasan langsung dengan laut atau dengan laut atau lahan pertanian.
3. Kawasan dimana penduduknya menggunakan air sungai untuk kebutuhan rumah tangga
4. Kawasan yang disekitarnya terdapat industri atau pasar

Sampel yang di ambil berdasarkan tekhnik Purposive Sampling tersebut di ambil dan selanjutnya akan di uji labor untuk diketahui nilai hasil pengukuran setiap parameter sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 82 / 2001. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel secara sengaja yang maksudnya, peneliti menentukan sendiri sampel yang di ambil sesuai pertimbangan yang telah ditentukan.

Teknik Pengolahan Data

Metode penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu tahap pra penelitian, penelitian dan pasca penelitian. Berikut penjabarannya

1 Pra Penelitian

Dilakukan pengumpulan imformasi dan mengenai pencemaran air yang terjadi di Kecamatan Lembah Sorik Marapi dan dilakukan pengkajian dan pendalaman teori yang di lakukan di perpustakaan dan melihat beberapa jurnal. Kemudian mengenai pengumpulan data yaitu mengunduh dan mengambil data yang sudah ada dari situs dan instansi terkait.

2 Pengumpulan Data Sampel

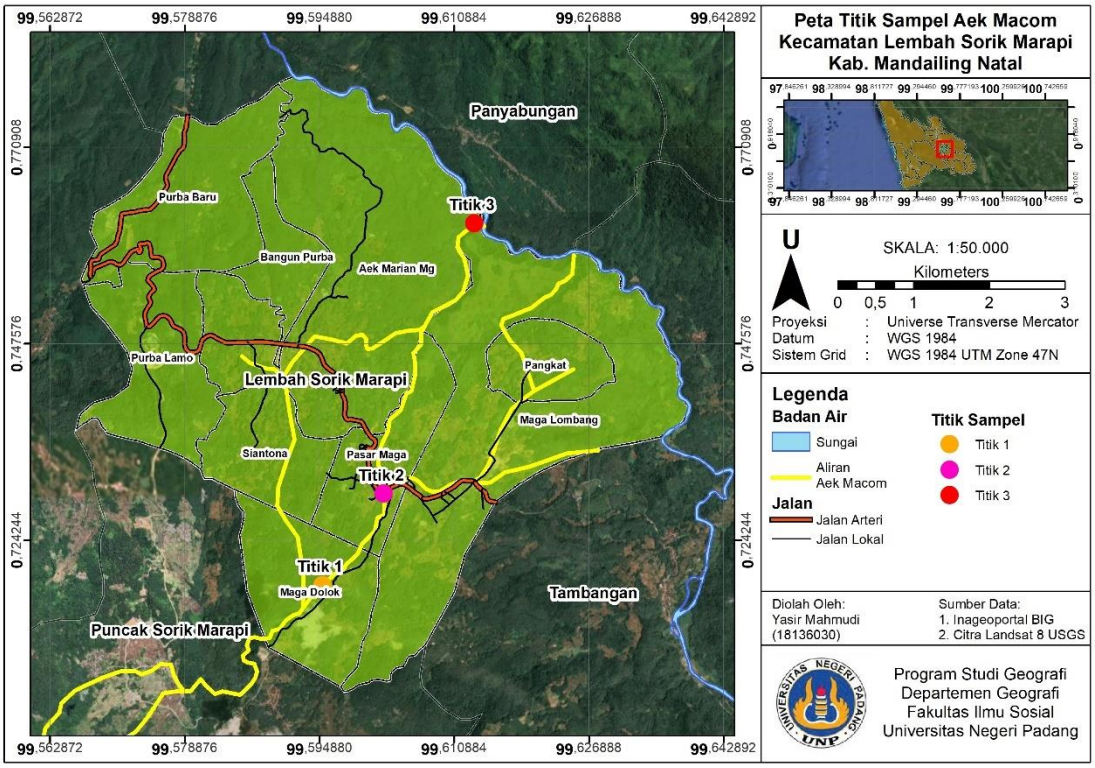
Selanjutnya masuk pada tahap pengumpulan data dan pengambilan sampel dari lapangan secara langsung menggunakan botol-botol yang telah dipersiapkan sebelumnya, proses pengambilan sampel disesuaikan dengan standar SNI. Sampel air sungai yang telah diambil tersebut selanjutnya diberi label sesuai sampel agar tidak terjadi kekeliruan, khususnya untuk pengujian air sampel DO pada botol sampel masukan zat pengawet kimia yang telah

disediakan menggunakan spet masing-masing 1 ml. Sedangkan untuk titik pengambilan sampel sebagai berikut:

a. Titik Sampel Satu di Desa Maga Dolok, Kecamatan Lembah Sorik Marapi.

b. Titik Sampel Dua di Kelurahan Pasar Maga, Kecamatan Lembah Sorik Marapi

c. Titik Sampel Tiga di Desa Maga Lombang, Kecamatan Lembah Sorik Marapi



Gambar 2 Peta Titik Sampel *Aek Macom*

3 Uji Laboratorium

Sampel yang telah diambil tersebut kemudian dilakukan uji laboratorium untuk mendapatkan hasil uji laboratorium untuk mendapatkan hasil uji mengenai pengukuran fisika, kimia maupun bakteriologi yang ada pada sampel. Uji laboratorium dilakukan setelah sampel air yang ada di dalam botol terisi penuh kemudian ditutup dengan penutup yang rapat udara. Langkah selanjutnya air sampel yang telah diambil untuk diujikan tidak boleh melebihi batas waktu yang telah ditentukan yaitu 72 jam setelah pengambilan. Pemeriksaan di Laboratorium

4 Analisis Menggunakan Metode Indeks Pencemaran

L_{ij} yang menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Mutu suatu Peruntukan Air (j) dan C_i menyatakan konsentrasi parameter air yang diproleh dari hasil analisis cuplikan air pada suatu lokasi pengambilan cuplikan dari suau air sungai, maka pij adalah Indeks Pencemaran bagi Peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari C_i/L_{ij}.

Harga Pij ini dapat ditentukan dengan cara memilih parameter-parameter yang jika harga parameter rendah maka tingkat pencemaran menurun.

Pilih konsentrasi parameter baku mutu yang tidak memiliki rentang.

Hitung harga C_i/L_{ij} untuk tiap parameter pada setiap lokasi pengambilan cuplikan.

Jika nilai konsentrasi parameter yang menurun menyatakan tingkat pencemaran meningkat, missal DO. Tentukan nilai teoritik atau nilai maksimum C_im (missal untuk DO, maka C_im merupakan nilai DO jenuh). Dalam kasus ini nilai C_i/L_{ij} hasil pengukuran digantikan oleh nilai C_i/L_{ij} hasil perhitungan, yaitu:

$(C_i/(L_{ij})=)$ ((Cim-Ci (Hasil Pengukuran)))/(Cim-Lij).....Persamaan (2.5)

Jika nilai baku L_{ij} memiliki rentang $C_i \leq L_{ij}$ rata-rata

$(C_i/(L_{ij})=$([Ci-Lij rata-rata])/({Lij minimum-Lij rata-rata})).....Persamaan (2.6)

Untuk $C_i > L_{ij}$ rata-rata

$(C_i/(L_{ij})=$[Ci-Lij rata-rata]/{Lij minimum-Lij rata-rata}).....Persamaan (2.7)

Keraguan timbul jika dua nilai (C_i/L_{ij}) berdekatan dengan nilai acuan 1,0 misal $C1/L_{ij}$ = 0,9 dan C2/L2j =1,1 atau perbedaan yang sangat besar missal C3/L3J = 5,0 dan C4/L4J =10,0. Dalam contoh ini tingkat kerusakan badan air sulit ditentukan. Cara untuk mengatasi kesulitan ini adalah:

Penggunaan nilai (C_i/Lj) hasil pengukuran kalua nilai ini lebih keC_il dari 1,0 (2) penggunaan nilai (C_i/L_{ij}) baru jika nilai (C_i/L_{ij}) hasil pengukuran lebih besar dari 1,0

$(C_i/(Lij)$baru=1,0+P log)$(C_i/(Lij))$hasil pengukuran.....Persamaan (2.8)

P adalah konstanta dan nilainya ditentukan dengan bebas dan disesuaikan dengan hasil pengamatan lingkungan dan atau persyaratan yang dikehendaki untuk suatu peruntukan (biasanya digunakan nilai 5).

Tentukan nilai rata-rata dan maksimum dari keseluruhan C_i/L_{ij}($(C_i/L_{ij})R$ dan $(C_i/L_{ij})M$)

Tentukan harga Pij

$P_{ij}=\sqrt{(((C_i/L_{ij})^2 M-(C_i/(L_{ij})^2R))/2)}$.....Persamaan (2.9)

Setelah mendapatkan nilai C_i/L_{ij} baru dari keseluruhan parameter yang dianalisis ditentukan nilai C_i/L_{ij}maksimum dan C_i/L_{ij}rata-rata. Kemudian ditentukan Indeks Pencemaran dengan menggunakan persamaan (2.9). Mutu kualitas air dikategorikan berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 27 Tahun 2021 berikut ini:

Tabel 1 Kategori Tingkat Kualitas Air

Indeks Kualitas Air	Keterangan
$0 \leq Pij \leq 1,0$	Memenuhi Baku mutu (Kondisi Baik)
$1,0 < Pij \leq 5,0$	Cemar Ringan
$5,0 < Pij \leq 10$	Cemar Sedang
$Pij > 10$	Cemar Berat

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 27 Tahun 2021

5 Pasca Penelitian

Penyajian peta sebaran pencemaran air sungai berdasarkan Dissolved Oxygen (DO), Total Suspensed Solid (TSS), pH, BOD, COD, Nitrat, Total Fosfat, Fecal Coliform.

Teknik Anaisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam menentukan tingkat kualitas aek macom dan persebaran tingkat kualitas aek macom adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Teknik Analisis Data

No	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil
1.	Mengetahui tingkat kualitas aek macom ditinjau dari parameter kimia, fisik maupun mikro biologi terhadap sampel air *aek macom* pada saat penelitian	Metode Indeks Pencemaran (*Pollution Index*)	Tingkat kualitas aek macom berdasarkan parameter kimia, fisik mapun mikrobiologi
2.	Mengetahui sebaran spasial tingkat kualitas *aek macom* pada saat pengambilan sampel menurut metode indeks pencemaran, berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003	Pengambilan titik langsung saat survei lapangan.	Sebaran Tingkat kualitas *Aek Macom*

HASIL

Hasil Pengujian Sampel

Hasil pemantauan yang dilakukan di Sungai Aek Maga (Aek Macom) dengan menggunakan parameter pencemar kualitas air yang ditinjau dalam penelitian ini yaitu: Derajat Keasaman (pH), Oksigen Terlarut (DO), Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD), Kebutuhan Oksigen Kimia (COD), Padatan Suspensi Terlarut (TSS), Nitrat (NO3-N), Total Fospat (T-Phosphat) dan Fecal Coliform (Fecal Coli). Parameter tersebut kemudian dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup untuk selanjutnya dapat mengetahui mutu air sungai berdasarkan metode Indeks Pencemaran. Kegiatan pengambilan sampel air dilakukan pada bulan Januari tahun 2025. Hasil penilaian dari masing-masing parameter dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Sampel

No.	Titik Sampel	Hasil Pengukuran							
		pH	TSS mg/L	DO mg/L	BOD mg/L	COD mg/L	T-Fosfat mg/L	Nitrat mg/L	Fecal Coli MPN/100 mL
1.	Titik 1	5.11	2.12	2.21	2.56	11.32	0.44	24.18	89
2.	Titik 2	5.01	2.95	3.15	5.53	30.61	0.44	35.63	94
3.	Titik 3	4.35	3.71	7.15	12.76	46.90	1.08	44.00	113

Sumber: Peneliti, 2025

Indeks Pencemaran Aek Macom

Berdasarkan hasil pengujian sampel di atas, selanjutnya dilakukan perhitungan agar didapatkan angka indeks pencemaran aek macom di Kecamatan Lembah Sorik Marapi.

Tabel 4 Perhitungan (C_i/L_{ij}) Tiap Parameter Sampel

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu (Lij)	Hasil Pengujian (Ci)			Hasil Perhitungan Ci/Lij		
				Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3
A.	Fisika								
1.	Residu Tersuspensi	mg/L	50	2,12	2,95	3,71	0,04	0,06	0,07

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu (Lij)	Hasil Pengujian (Ci)			Hasil Perhitungan Ci/Lij		
				Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3
B	Kimia Anorganik								
1.	BOD	mg/L	3	2,56	5,57	12,76	0,85	1,86	4,25
2.	COD	mg/L	25	11,32	30,61	46,9	0,45	1,22	1,88
3.	Nitrat	mg/L	10	24,18	35,63	44	2,42	3,56	4,4
4.	Total Fosfat	mg/L	0,2	0,44	0,44	1,08	2,2	2,2	5,4
C.	Mikrobiologi								
1.	Fecal Coli	MPN /100 mL	1000	89	94	113	0,09	0,09	0,11

Sumber: Data Primer, 2025

: Sampel yang berada di atas baku mutu

: Nilai Ci/Lij yang lebih dari 1, akan dihitung kembali untuk mencari nilai Ci/Lij baru

Parameter yang memiliki nilai lebih dari 1 dihitung ulang menggunakan rumus berikut, sehingga didapatkan hasil sesuai dengan tabel 5.

$$(Ci/Lij)baru = 1{,}0 + P.log(Ci/Lij)hasil\ pengukuran$$

Tabel 5 Perhitungan (C_i/L_{ij}) Baru Tiap Parameter Sampel

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu (Lij)	Hasil Pengujian (Ci)			Hasil Perhitungan Ci/Lij		
				Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3
A.	Fisika								
1.	Residu Tersuspensi	mg/L	50	2,12	2,95	3,71	0,04	0,06	0,07
B	Kimia Anorganik								
1.	BOD	mg/L	3	2,56	5,57	12,76	0,85	2,35	4,14

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu (Lij)	Hasil Pengujian (Ci)			Hasil Perhitungan Ci/Lij		
				Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3
2.	COD	mg/L	25	11,32	30,61	46,9	0,45	1,43	2,37
3.	Nitrat	mg/L	10	24,18	35,63	44	2,92	3,76	4,22
4.	Total Fosfat	mg/L	0,2	0,44	0,44	1,08	2,71	2,71	4,66
C.	Mikrobiologi								
1.	Fecal Coli	MPN/ 100mL	1000	89	94	113	0,09	0,09	0,11

Sumber: Data Primer, 2025

: Sampel yang berada di atas baku mutu

: Nilai (Ci/Lij)baru

Dissolved oxygen (DO) merupakan suatu indikator dari parameter kimia yang dimana jika harga nilainya rendah maka pencemarannya tinggi. Maka sebelum menghitung nilai Ci/Lij harus dicari terlebih dahulu harga Cij baru dengan rumus persamaan di bawah ini. Hasil perhitungan dapat dilihat di tabel 6.

$$(Ci/Lij)baru = \frac{\{Cim - Ci(hasil\ pengukuran)\}}{Cim - Lij}$$

Tabel 6 Nilai (C_i/L_{ij}) DO

No	Titik Sampel	Nilai (C_i/L_{ij}) DO
1	Titik 1	1,45
2	Titik 2	1,20
3	Titik 3	0,26

Sumber: Data Primer, 2025

Indikator pH merupakan suatu parameter yang harga baku mutu memiliki rentang berdasarkan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 untuk baku kelas II memiliki rentang 6-9. Oleh karena itu untuk mengetahui nilai (Ci/Lij)baru dapat menggunakan rumus dengan persamaan dibawah ini. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 7.

$$(\mathrm{Ci/Lij})\mathrm{baru} = \frac{[\mathrm{Ci} - (\mathrm{Li})\mathrm{rata} - \mathrm{rata}]}{\{(\mathrm{Lij})\mathrm{minimum} - (\mathrm{Lij})\mathrm{rata} - \mathrm{rata}\}}$$

$$Lij_{rata-rata} = \frac{6+9}{2} = 7{,}5$$

Tabel 7 Nilai (C_i/L_{ij}) pH

No	Titik Sampel	Nilai (C_i/L_{ij}) pH
1	Titik 1	1,59
2	Titik 2	1,66
3	Titik 3	2,10

Sumber: Data Primer, 2025

Kemudian dilakukan perhitungan nilai maksimum dan rata-rata untuk nantinya dimasukkan ke dalam rumus indeks pencemaran berikut. Nilai maksimum dan rata-rata dapat dilihat pada tabel 8. Nilai indeks pencemaran dapat dilihat pada tabel 9.

$$Pij = \frac{\sqrt{(Ci/Lij)^2 M + (Ci/Lij)^2 R}}{2}$$

Tabel 8 Hasil Perhitungan (C_i/L_{ij}) Baru

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu (Lij)	Hasil Perhitungan (Ci/Lij)baru		
				Titik 1	Titik 2	Titik 3
A	Fisika					
1	TSS	mg/L	50	0,04	0,06	0,07
B	Kimia					
1	pH	mg/L	6-9	1,59	1,66	2,1
2	DO	mg/L	4	1,45	1,2	0,26
3	BOD	mg/L	3	0,85	2,35	4,14
4	COD	mg/L	25	0,45	1,43	2,37
5	Nitrat	mg/L	10	2,92	3,76	4,22
6	T. Fosfat	mg/L	0,2	2,71	2,71	4,66
C	Mikrobiologi					
1	Fecal Colifom	MPN/100 mL	1000	0,09	0,09	4,65
	Ci/Lij Maksimum			2,92	3,76	4,66
	Ci/Lij Rata-rata			1,26	1,66	2,81

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 9 Indeks Tingkat Kualitas *Aek Macom*

Sampel *Aek Macom*	Pij BMA Air *Aek Macom*
Titik 1	2,25
Titik 2	2,91
Titik 3	3,85

Sumber: Data Primer, 2025

PEMBAHASAN

Titik Sampel 1

Pada titik sampel pertama yang berada di Desa Maga Dolok setelah dilakukan uji dan pengukuran terdapat beberapa parameter yang melebihi ambang batas baku mutu yaitu Nitrat dan Total Fosfat, sedangkan untuk pH dan Dissolved Oxygen (DO) berada di bawah ambang batas baku mutu kualitas air dari batas minimal yang telah ditentukan

Titik Sampel 2

Pada titik sampel dua yang berada di Kelurahan Pasar Maga setelah dilakukan uji coba terdapat beberapa parameter melebihi ambang batas baku mutu air yaitu Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Dissolved Oxygen (COD), Nitrat, Total Fosfat, sedangkan untuk pH dan Dissolved Oxygen (DO) berada di bawah ambang batas baku mutu kualitas air dari batas minimal yang telah ditentukan.

Titik Sampel 3

Pada titik sampel tiga yang berada di Desa Maga Lombang setelah dilakukan uji coba terdapat beberapa parameter melebihi ambang batas baku mutu air yaitu Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Dissolved Oxygen (COD), Nitrat, Total Fosfat, sedangkan untuk pH berada di bawah ambang batas baku mutu kualitas air dari batas minimal yang telah ditentukan.

Tingkat Kualitas Aek Macom

Indeks pencemaran (Pij) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau Sebagian dari suatu sungai. Pencemaran (Pij) ini dapat memberi masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas akibat kehadiran senyawa pencemar. Pij

,mencakup berbagai kelompok parameter kualitas yang bersifat independen dan bermakna (Yuliastuti, 2019).

Merujuk kepada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 tahun 2021 peruntukan kelas II dan melakukan simulasi-simulasi dengan mengkategorikan hasil simulasi dalam ketentuan sebagai berikut:

Tabel 10 Kategori Tingkat Pencemaran Air Sungai

Indeks Kualitas Air	Keterangan
$0 \leq Pij \leq 1,0$	Memenuhi Baku Mutu (Kondisi Baik)
$1,0 < Pij \leq 5,0$	Cemar Ringan
$5,0 < Pij \leq 10$	Cemar Sedang
$Pij > 10$	Cemar Berat

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021

Berdasarkan tabel Kategori Tingkat Pencemaran Air Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 diatas dibandingkan dengan hasil simulasi indeks pencemaran air Aek Macom terhadap ketiga sampel tersebut dapat dikategorikan sebagai berikut.

Tabel 11 Kriteria Tingkat Pencemaran Air Aek Macom

Sampel *Aek Macom*	Indeks Pencemaran *Aek Macom*	StatusTingkat Pencemaran
Titik 1	2,25	Cemar Ringan
Titik 2	2,91	Cemar Ringan
Titik 3	3,85	Cemar Ringan

Sumber: Data Primer, 2025

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan dan hasil uji laboratorium serta analisis terhadap tingkat pencemaran sungai Aek Maga (Aek Macom) diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1 Berdasarkan hasil analisis pengujian sampel air Aek Macom secara fisik, kimia, biologi, terdapat beberapa parameter yang melampaui batas maksimum dan minimum baku mutu kelas II pada waktu penelitian yaitu parameter BOD,COD,

Nitrat, Total Fosfat sedangkan untuk parameter yang berada di bawah batas minimal baku mutu yaitu pH dan DO.

2 Hasil analisis menggunakan Metode Indeks Pencemaran menunjukkan bahwa tingkat pencemaran Air Aek Macom di Kecamatan Lembah Sorik Marapi tergolong Cemar Ringan pada saat penelitian.

3 Sebaran spasial tingkat pencemaran air Aek Macom pada saat penelitian yang tersebar di beberapa desa yaitu Desa Maga Dolok, Kelurahan Pasar Maga, Desa Maga Lombang berada di tingkat Pencemaran Ringan pada saat penelitian.

4 Tingkat kualitas Aek Macom pada saat penelitian untuk peruntukannya sebagai prasarana/sarana rekreasi air, mengairi pertanaman/irigasi pertanian, pembudidayaan ikan air tawar dan peternakan tergolong cemar ringan.

DAFTAR PUSTAKA

Afiatun, E., Wahyuni, S., & Hamdan, F. (2019). PERBANDINGAN KOMPOSISI KOAGULAN BIJI KELOR (MoringanOleifera), BIJI ASAM JAWA (TamarindusIndica L) DAN ALUMINIUM SULFAT (AL2(SO4)3) UNTUK MENURUNKAN KEKERUHAN AIR SUNGAI CITARUM ATAS CIPARAY KABUPATEN BANDUNG. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, *2*(1). https://doi.org/10.23969/jcbeem.v2i1.1453

Farhan, A., Lauren, C. C., & Fuzain, N. A. (2023). Analisis Faktor Pencemaran Air dan Dampak Pola Konsumsi Masyarakat di Indonesia. *Jurnal Hukum Dan HAM Wara Sains*, *2*(12). https://doi.org/10.58812/jhhws.v2i12.803

Fitrianah, L., & Fawaid, A. S. (2023). Analisis Kualitas Air di Sungai Banjarkemantren Area Industri Menggunakan Metode Indeks Pencemaran. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, *7*(3). https://doi.org/10.33379/gtech.v7i3.2915

Peratutan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14/PRT/M/2015. (2015). *Kriterian dan Penetapan Status Irigasi*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. 595 hal.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.2021.*Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.22 Tahun 2021.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. 2021. *Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup*. Peraturan Menteri No.27 Tahun 2021.

Salsabila, N. F., Raharjo, M., & Joko, T. (2023). Indeks Pencemaran Air Sungai dan Persebaran Penyakit yang Ditularkan Air (Waterborne Diseases): Suatu Kajian Sistematis. *ENVIRONMENTAL OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY JOURNAL*, *4*(1). https://doi.org/10.24853/eohjs.4.1.24-34

Yuliasti, E. (2011). Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar Dalam Upaya Pengendalian. *In Thesis Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro*.

Yuliastuti, E. (2019). Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air. *Tesis*, 1–103. http://eprints.undip.ac.id/31570/