

ANALISIS INDEKS PENCEMARAN AIR PADA SUNGAI KADU KEMPONG, CIKEUMBEUM DAN CIPADARINCANG DI KABUPATEN SERANG

(diterima 1 Januari 2024, diperbaiki 1 Februari 2024, disetujui 1 April 2024)

Nur Rizkilah*, Anis Masyruroh, Ade Sumiardi

Progam Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Banten Jaya,
Kota Serang, Banten, Indonesia

email korespondensi*: nurrikilah@gmail.com

Abstract. *The rivers in Padarincang District, namely the Kadu Kampong River, Cikeumbeum River and Cipadarincang River are the main rivers and cannot be separated from community activities. The current condition of the river has experienced a decline in water quality. This study aims to determine the status of river water quality standards using the Pollution Index (IP) method in accordance with the class 1 river water quality standards stipulated in Government Regulation Number 22 of 2021. The results of the study using the IP method based on laboratory test results in July 2023 showed that the river was lightly polluted and in August 2023 showed that the river was moderately polluted.*

Keywords: *River Water Quality Standards, Pollution Index; Padarincang; River Water Quality.*

Abstrak. Sungai yang berada di Kecamatan Padarincang yaitu Sungai Kadu Kampong, Sungai Cikeumbeum dan Sungai Cipadarincang merupakan sungai utama dan tak dapat dipisahkan dari aktivitas masyarakat. Kondisi sungai saat ini telah mengalami penurunan kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan status baku mutu air sungai menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) sesuai dengan baku mutu air sungai kelas 1 yang ditetapkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Hasil penelitian menggunakan metode IP berdasarkan hasil uji laboratorium pada bulan Juli tahun 2023 menunjukkan sungai tercemar ringan serta pada bulan Agustus tahun 2023 menunjukkan sungai tercemar sedang.

Kata Kunci: *Baku Mutu Air Sungai, Indeks Pencemaran; Padarincang; Kualitas Air Sungai.*

© hak cipta dilindungi undang-undang

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai sebagai sumber daya alam yang menempati posisi strategis dalam rangka pembangunan nasional maupun regional, wajib dikelola secara optimal dijaga kelestariannya dimanfaatkan bagi sebesar-besarnya kemakmuran masyarakat. DAS merupakan kesatuan ekosistem yang utuh dari hulu hingga hilir yang terdiri dari unsur-unsur utama tanah, vegetasi, air maupun udara dan memiliki fungsi penting dalam pembangunan yang berkelanjutan. Mengingat efek *negative* yang ditimbulkan akibat dari perubahan tata guna lahan dan kandungan fisika, kimia, dan mikrobiologi dilingkungan perairan, maka perlu dilakukan analisis dan evaluasi untuk mengetahui seberapa besar dampak perubahan tata guna lahan terhadap kualitas air di aliran sungai.

Sungai Kadu Kempong merupakan salah satu sumber mata air yang dijadikan objek wisata yang berada di Kecamatan Padarincang. Sungai ini membentuk daerah aliran sungai yang merupakan salah satu sumber pengaliran Sungai Cikeumbeum dan Sungai Cipadarincang. Sumber mata air tersebut diubah oleh masyarakat Desa Kadu Kampong menjadi pemandian kolam renang umum bagi masyarakat sekitar maupun pengunjung wisatawan kota dan bahan baku industri air minum untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Vebrianti, 2019).

Aliran mata air sungainya berlanjut menuju sungai yang dikelilingi oleh pemukiman warga. Air sungai yang terlihat sedikit keruh diduga karena adanya aktivitas masyarakat sekitar seperti mandi, mencuci, membuang limbah domestik padat/cair dan sisa limbah pengairan sawah. Jika penggunaan Sungai Kadu Kampong, Sungai Cikeumbeum, dan Sungai Cipadarincang tidak memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan maka dapat mengakibatkan munculnya berbagai penyakit. Beberapa penyakit yang biasa terjadi akibat kualitas air sungai yang menurun antara lain iritasi mata, diare, penyakit kulit seperti scabies, dermatitis, disentri, *thypus abdominalis*, dan penyakit lainnya (Hidayah, dkk 2018). Mengingat besarnya jumlah air yang digunakan untuk kebutuhan masyarakat maka, sumber daya air sungai harus dipertahankan baik kualitas maupun kuantitasnya.

Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis indeks pencemaran terhadap status kualitas lingkungan Sungai Kadu Kampong, Sungai Cikeumbeum dan Sungai Cipadarincang. Pentingnya pemeriksaan status kualitas air sungai ini karena air sungai merupakan komponen penting dalam keberlangsungan ekosistem sungai. Lingkungan

dapat dikatakan tercemar jika dimasuki atau memasukkan bahan pencemar yang dapat mengakibatkan gangguan pada makhluk hidup yang ada didalamnya (PP No 82 Tahun 2001). Pemeriksaan kualitas air sungai juga merupakan salah satu cara untuk melakukan pengendalian pencemaran air sungai. Apabila terdapat hal-hal yang dapat mencemari air sungai maka perlu dibenahi untuk mempertahankan kualitas air sungai sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan (Pohan, dkk 2016).

Penurunan kualitas air ditandai dengan perubahan warna dan bau. Suatu sungai dikatakan tercemar jika kualitas airnya sudah tidak sesuai dengan peruntukannya. Kualitas air sungai tersebut didasarkan pada baku mutu kualitas air sesuai dengan kelas sungai. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

METODE

Jenis metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode deskriptif. Metode ini ditunjukkan untuk menggambarkan fenomena yang sedang berlangsung saat ini, penelitian deskriptif ini mendeskripsikan suatu keadaan dengan tidak mengadakan manipulasi, tetapi mendeskripsikan suatu kondisi dengan apa adanya. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode indeks pencemaran (IP). Metode IP dibangun berdasarkan dua indeks kualitas; pertama indeks rata-rata (I_R) indeks ini menunjukkan tingkat pencemaran rata-rata dari seluruh parameter dalam satu kali pengamatan, dan kedua adalah indeks maksimum (I_M) indeks ini menunjukkan satu jenis parameter yang dominan menyebabkan penurunan kualitas air pada satu kali pengamatan.

Prosedur penggunaan metode indeks pencemaran (IP) berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003

1. Menyiapkan data hasil pengukuran kualitas air dari berbagai parameter.
2. Menyiapkan tabel yang terdiri atas 5 kolom, 1 kolom untuk nama parameter kualitas air, kolom 2 untuk konsentrasi sampel pengukuran (C_i), kolom 3 untuk nilai konsentrasi parameter sesuai baku mutu peruntukannya (L_{ij}), kolom 4 untuk perhitungan harga (C_i/L_{ij}) setiap parameter dan kolom 5 untuk perhitungan harga (C_i/L_{ij} baru).
3. Melakukan perhitungan untuk nilai C_i/L_{ij} setiap parameter.
4. Menghitung nilai C_i/L_{ij} baru yang membedakan berdasarkan 4 kondisi, yaitu:

- a. Jika hasil $(C_i/L_{ij}) \neq 1$, maka yang digunakan merupakan nilai (C_i/L_{ij}) .
- b. Jika hasil $(C_i/L_{ij}) > 1$ maka (C_i/L_{ij}) baru dihitung menggunakan rumus $(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = 1 + 5 \cdot \log(C_i/L_{ij})$.
- c. Jika hasil nilai konsentrasi parameter yang menurun menunjukkan keadaan pencemaran yang meningkat, seperti parameter DO, maka harus ditentukan nilai teoritik atau nilai maksimum C_{im} (untuk parameter DO nilai C_{im}) merupakan nilai DO jenuh pada nilai suhu tertentu dengan tekanan 1 atm. Selanjutnya nilai C_i/L_{ij} akan dihitung menggunakan rumus:

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = \frac{C_{im} - C_i}{C_{im} - L_{ij}}$$

- d. Jika parameter kualitas air memiliki baku mutu rentang seperti pH, maka nilai (C_i/L_{ij}) baru maka dihitung dengan tahapan rumus: menentukan nilai rata-rata L_{ij} : $(L_{ij})_{\text{rata-rata}} = \frac{\{L_{ij}\}_{\text{min}} + \{L_{ij}\}_{\text{maks}}}{2}$
- e. Jika nilai $C_i \leq L_{ij}$ rata-rata, maka $[C_i/L_{ij}]$ baru menggunakan rumus:

$$[C_i/L_{ij}]_{\text{baru}} = \frac{[C_i - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}]}{[(L_{ij})_{\text{minimum}} - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}]}$$

- f. Jika nilai $C_i < L_{ij}$ rata-rata, maka $[C_i/L_{ij}]$ baru menggunakan rumus:

$$[C_i/L_{ij}]_{\text{baru}} = \frac{[C_i - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}]}{[(L_{ij})_{\text{maksimum}} - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}]}$$

- g. Menentukan nilai Indeks Pencemaran (IP)

$$IP_j = \sqrt{\frac{[C_i/L_{ij}]^2 M + [C_i/L_{ij}]^2 R}{2}}$$

Keterangan:

P_{ij} = nilai indeks pencemaran (IP)

$[C_i/L_{ij}]$ = nilai rata-rata (C_i/L_{ij})

$[C_i/L_{ij}]$ = nilai maksimum (C_i/L_{ij})

Tabel 1. Penentuan Status Mutu Air Metode IP

No	Nilai IP	Deskripsi
1	0 – 1,0	Kondisi baik
2	1,1 – 5,0	Cemar ringan
3	5,1 – 10	Cemar sedang
4	>10	Cemar berat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran umum lokasi pengambilan sampel

Penetapan titik lokasi pengambilan sampel dimuat dalam Gambar 1.

Pada sungai Cikeumbeum (Gambar 3) ditetapkan sebagai titik tengah, dengan jarak dari mata air sungai Kadu Kempong yaitu 2,4 km, kondisi sungai distasiun 2 memiliki aliran arus yang cukup deras, air yang sedikit jernih serta materi dasar sungai berupa pasir, bantuan, dan kerikil, dan terdapat vegetasi yang tumbuh disepanjang aliran sungai seperti rumput dan pepohonan. Terjadinya pencemaran pada sungai Cikeumbeum dikarenakan air sungainya masih sering digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari seperti MCK (mandi cuci kakus), kebutuhan untuk air minum dan pembuangan limbah domestik di pinggir sungai.



Gambar 3. Sungai Cikeumbeum

Sungai Cipadarincang (Gambar 4) alirannya melewati sungai Cikalumpang berlokasi di Desa Padarincang Kecamatan Padarincang, titik ini alirannya sudah melewati 3 desa yang berbeda dengan jarak berkisar 1,8 km. Kondisi sungai Cipadarincang merupakan kerikil dan pasir serta vegetasi yang ditanami pohon dan rumput, distasiun 3 ini aliran arus deras dan airnya keruh dibandingkan dengan stasiun sebelumnya. Lebar sungai telah terjadi penyempitan disungai ini, pencemaran yang terjadi disekitar lokasi ini dari sampah organik maupun anorganik dan menimbulkan sedikit bau yang diakibatkan oleh limpasan limbah domestik yang dihasilkan dari masyarakat padarincang, serta sampah yang terbawa oleh aliran arus seperti rating pohon. Jarak antara pinggir sungai dengan pemukiman masyarakat cukup dekat dan sangat dekat dengan irigasi pesawahan.



Gambar 4. Sungai Cipadarincang

Hasil status mutu air Sungai Kadu Kempong, Sungai Cikeumbeum dan Sungai Cipadarincang

Penentuan hasil status mutu air Sungai Kadu Kempong, Sungai Cikeumbeum dan Sungai Cipadarincang dengan metode indeks pencemaran (IP) dilakukan dengan cara membandingkan nilai analisa parameter terukur dengan baku mutu yang ditetapkan. Selanjutnya dilakukan analisa secara statistik, metode status mutu air yang digunakan adalah metode IP. Nilai status mutu ditentukan berdasarkan pada hasil laboratorium di UPTD Kota Serang untuk tiap titik pengambilan sampel sehingga dapat ditentukan perubahan nilai status mutu sepanjang aliran sungai Kadu Kempong, sungai Cikeumbeum dan sungai Cipadarincang.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Kualitas Air Sungai Kadu Kempong, Cikeumbeum, dan Cipadarincang Periode Juli-Agustus 2023

Parameter	Satuan	Baku mutu kelas 1	Hasil uji					
			Stasiun 1 (Kadu Kampong)		Stasiun 2 (Cikeumbeum)		Stasiun 3 (Cipadarincang)	
	Fisika		Juli	Agustus	Juli	Agustus	Juli	Agustus
Suhu	°C	Deviasi 3	26,1	26,5	26,5	29,1	28,4	29
TDS	mg/L	1000	150	90	60	86	80	76
TSS	mg/L	40	2	16	15	4	14	5
			Kimia					
Ph		6-9	6,86	7,26	8,22	8,14	8,38	8,22
COD	mg/L	10	44	52,71	73	48,16	64,5	62,46
BOD	mg/L	2	4,48	36,82	2,86	32,73	1,24	57,28
DO	mg/L	6	7,37	5,48	7,68	5,48	7,98	6,9

		Mikrobiologi						
Fecal Coliform	MPN/100 ml	100	0,00	121	1,00	5,794	1,00	9,208
Total Coliform	MPN/100 ml	1000	125	24,196	117	24,196	8,00	24,196

Contoh perhitungan status mutu air dengan metode indeks pencemaran (ip) pada bulan Juli tahun 2023:

1. TDS

- Baku mutu TDS (Li) = 1000 mg/l
- Konsentrasi TDS (Ci) = 150 mg/l
- $Ci/Lij = 1000/150 = 0,15$

Karena nilai $Ci/Lij > 1$ maka digunakan persamaan:

$$\begin{aligned} - (Ci/Lij) \text{ baru} &= 1+5*\text{LOG}(Ci/Lij) \\ &= 1+5*\text{LOG} (0,15) \\ &= -3,1195437 \end{aligned}$$

2. TSS

- Baku mutu TSS (Li) = 40 mg/l
- Konsentrasi TSS (Ci) = 2 mg/l
- $Ci/Lij = 40/2 \text{ mg/l} = 0,05 \text{ mg/l}$

Karena nilai $Ci/Lij > 1$ maka digunakan persamaan:

$$\begin{aligned} - (Ci/Lij) \text{ baru} &= 1+5*\text{LOG}(Ci/Lij) \\ &= 1+5*\text{LOG} (0,05) \\ &= -5,50515 \end{aligned}$$

3. pH

- Baku mutu pH (Li) = 6-9
- pH (Ci) = 6,86

karena pH merupakan parameter yang memiliki nilai rentan maka digunakan persamaan:

$$\begin{aligned} - Li \text{ (rata-rata)} &= \frac{6+9}{2} = 7,5 \\ - (Ci/Lij) \text{ baru} &= \left[\frac{Ci-Lij \text{ (rata-rata)}}{Lij \text{ (minimum)}-Lij \text{ (rata-rata)}} \right] \\ &= \left[\frac{6,86-7,5}{6-6,86} \right] \\ &= 0,744186 \end{aligned}$$

4. DO

- Baku mutu DO (Li) = 6

- Konsentrasi DO (C_i) = 7,37

karena DO merupakan parameter yang jika nilai parameter turun menunjukkan tingkat pencemaran meningkat, maka digunakan persamaan:

$$\begin{aligned} - (C_i/L_{ij}) &= \frac{C_{im}-C_i \text{ (hasil pengukuran)}}{C_{im}-L_{ij}} \\ &= \frac{(8,2-7,37)}{8,2-7,37} \\ &= 0,062879 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

5. COD

- Baku mutu COD (L_i) = 10 mg/l
- Konsentrasi COD (C_i) = 44 mg/l
- $C_i/L_{ij} = 10/44 \text{ mg/l} = 6,45 \text{ mg/l}$

karena nilai $C_i/L_{ij} > 1$ maka digunakan persamaan:

$$\begin{aligned} - (C_i/L_{ij}) \text{ baru} &= 1+5*\text{LOG}(C_i/L_{ij}) \\ &= 1+5*\text{LOG}(6,45) \\ &= -5,04779857 \end{aligned}$$

6. BOD

- Baku mutu BOD (L_i) = 2 mg/l
- Konsentrasi BOD (C_i) = 4,48 mg/l
- $C_i/L_{ij} = 2/4,48 \text{ mg/l} = 0,62 \text{ mg/l}$

karena nilai $C_i/L_{ij} > 1$ maka digunakan persamaan:

$$\begin{aligned} - (C_i/L_{ij}) \text{ baru} &= 1+5*\text{LOG}(C_i/L_{ij}) \\ &= 1+5*\text{LOG}(0,62) \\ &= -0,0380416 \end{aligned}$$

7. Fecal Coliform

- Baku mutu Fecal Coliform (L_i) = 100 MPN/100ml
- Konsentrasi Fecal Coliform (C_i) = 121 MPN/100ml
- $C_i/L_{ij} = 100/12 \text{ MPN/100ml} = -0,1875 \text{ MPN/100ml}$

karena nilai $C_i/L_{ij} > 1$ maka digunakan persamaan:

$$\begin{aligned} - (C_i/L_{ij}) \text{ baru} &= 1+5*\text{LOG}(C_i/L_{ij}) \\ &= 1+5*\text{LOG}(-0,1875) \\ &= 1,21 \end{aligned}$$

Tabel 3 Hasil perhitungan indeks pencemaran

Stasiun	Jarak dari hulu (km)	Skor IP			
		Juli 2023	Keterangan	Agustus 2023	Keterangan
1	Kadu kampung (0 km)	3,044	Cemar ringan	5,185	Cemar sedang
2	Cikeumbeum (2,8 km)	3,839	Cemar ringan	5,059	Cemar sedang
3	Cipadarincang (1,34 km)	3,729	Cemar ringan	5,869	Cemar sedang

Kondisi fisik pada saat pengambilan sampel cukup baik, mata air bening tidak berwarna, tidak berbau dan memiliki kedalaman sekitar 1 m saat terjadi hujan. Akan tetapi terdapat sampah yang dibuang dengan sengaja di tepi mata airnya sehingga menyebabkan tercemarnya mata air tersebut, aliran mata airnya berlanjut keanak sungai lainnya yang berjarak 1 - 3 km yaitu Sungai Cikeumbeum dan Sungai Cipadarincang.

KESIMPULAN

Status mutu air pada Sungai Kadu Kampong, Sungai Cikeumbeum dan Sungai Cipadarincang pada Juli 2023 mendapatkan nilai IP berkisar antara 3,044 hingga 3,729 sehingga termasuk kategori perairan tercemar ringan. Sedangkan pada bulan Agustus 2023 terjadi kenaikan pada nilai IP yang mempengaruhi status mutu air sungai, nilai IP pada ketiga stasiun yakni 5,059 hingga 5,869 sehingga termasuk dalam kategori perairan tercemar sedang. Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas air pada setiap titik sampling, terdapat beberapa parameter yang tidak memenuhi baku mutu air kelas 1 sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 yaitu parameter COD, BOD, DO dan Fecal Coliform.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayah, U. A. dan Yulianto, Y., (2018). Hubungan Jumlah Pengunjung Dengan Kualitas Mikrobiologi Air Kolam Renang di *Dream Land* Ajibarang Tahun 2016. *Bulletin Keslingmas*, 37(1), pp.89-96.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun (2003) Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Kementrian Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- Maulana, I. F., (2017). Analisis Potensi Mata Air Semeru Untuk Kebutuhan Air Bersih Penduduk Dan Irigasi Pertanian Desa Ngunter, Kecamatan Pasirian, Kabupaten Lumajan. *Media Komunikasi Geografi*, 18(1).

- Pemerintah Republik Indonesia. (2001). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengendalian dan Pengelolaan Pencemaran Lingkungan Hidup.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Pohan. D. A. S, Budiyono, Syafrudin. (2016). Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan Ditinjau Dari Aspek Lingkungan. Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana UNDIP: JURNAL ILMU LINGKUNGAN. Volume 14 Issue 2(2016): 63-71.
- Pratiwi D. Aida ER. Studi Penyebaran Kontaminan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Merkuri (Hg) Dari Air Lindi Terhadap Air Sungai (Studi Kasus Tpa Regional Kota Solok). *Pendiri Teknol Kejur*, (2019) ;1(4):167-71.
- Vebrianti, V., (2019). Deskripsi Tentang Pemanfaatan Sumber Mata Air Jompi Kelurahan Laende Kecamatan Katobu Kabupaten Muna. *Lageografia*, 18(1), 55-62.