

18

**KAJIAN STATUS MUTU PERAIRAN SUNGAI SERAYU DENGAN  
MENGGUNAKAN PENDEKATAN METODE INDEKS PENCEMARAN  
(POLLUTION INDEX)**

**Nurlinda Ayu Triwuri, Murni Handayani, Rosita Dwityaningsih**

**Dosen Politeknik Negeri Cilacap**

**(Naskah diterima: 1 Oktober 2024, disetujui: 25 Oktober 2024)**

*Abstract*

*Serayu River crossing several districts Wonosobo, Banjarnegara, Purbalingga, Banyumas, until empties into Cilacap. This research was conducted at Banyumas and Cilacap regency. Banyumas Regency, Kebasen consists of three stations in the sand mining area before sand mining, sand mining location, after sand mining. Cilacap regency consists of three stations Sampang, Maos and Slarang. The method used there are two that is purposive sampling method for sampling location and method of pollution index (IP) to determine water quality of Serayu River. From the calculation of IP method, the water quality of Serayu River in Banyumas Regency is obtained at station 1, 2 and 3 (0,922), (0,921) and (0,934). Meanwhile, located in Cilacap Regency, obtained at stations 1, 2 and 3 of (0.897), (0.921) and (0.891). Based on Ministry Decree No.115/2003 relationship value of IP with water quality status is still included in the IP value of 0 to 1.0 is the status of good condition quality.*

**Keyword :** Serayu River, Pollution Index, Quality status.

**Abstrak**

Sungai Serayu melintasi beberapa Kabupaten yaitu Wonosobo, Banjarnegara, Purbalingga, Banyumas, hingga bermuara di Cilacap. Penelitian ini dilakukan di lokasi Kabupaten Banyumas dan Cilacap. Kabupaten Banyumas, Kebasen terdiri dari tiga stasiun di daerah penambangan pasir yaitu sebelum penambangan pasir, lokasi penambangan pasir, setelah penambangan pasir. Kabupaten Cilacap terdiri dari tiga stasiun yaitu Kecamatan Sampang, Maos dan Slarang. Metode yang digunakan ada dua yaitu metode *purposif sampling* untuk pengambilan lokasi sampling dan metode Indeks Pencemaran (IP) untuk menentukan kualitas air Sungai Serayu. Dari hasil perhitungan metoda IP, kualitas air Sungai Serayu yang berada di Kabupaten Banyumas, diperoleh pada stasiun 1, 2 dan 3 sebesar (0,922), (0,921) dan (0,934). Sedangkan, yang berada di Kabupaten Cilacap, diperoleh pada stasiun 1, 2 dan 3 sebesar (0,897), (0,921) dan (0,891). Berdasarkan KEPMENLH No.115 Tahun 2003 hubungan nilai IP dengan status mutu air masih termasuk dalam nilai IP sebesar 0 – 1,0 yaitu dengan status mutu kondisi baik.

**Kata kunci :** Sungai Serayu, Indeks Pencemaran, Status mutu.

## I. PENDAHULUAN

**S**alah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya yaitu sungai. Sungai merupakan ekosistem yang sangat penting bagi manusia baik untuk berbagai kegiatan seperti pertanian, industri maupun domestik (Darmasusantini,P.D, *et all*). Sungai Serayu merupakan salah satu sungai yang melintasi beberapa kabupaten di Provinsi Jawa Tengah yaitu Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banyumas, hingga bermuara di Samudera Hindia di wilayah Kabupaten Cilacap. Air Sungai Serayu di bendung untuk penyediaan air irigasi sawah, kolam ikan, keperluan industri, rumah tangga dan lain sebagainya.

Adanya aktivitas penambangan pasir di sepanjang Sungai Serayu khususnya yang berada di sekitar Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Cilacap, akan menyebabkan penurunan kualitas air. Masuknya limbah yang berasal dari aktivitas di sekitar perairan berpotensi mempengaruhi dan mengubah kondisi lingkungan perairan. Beban masukan limbah berlebih dapat mengganggu

keberlanjutan fungsi ekosistem sungai (Pasisingi, N *et all*,2014). Penurunan kualitas air akan menurunkan dayaguna, hasil guna, produktivitas, daya dukung dan daya tampung dari sumberdaya air yang pada akhirnya akan menurunkan kekayaan sumberdaya alam. Interaksi ekologis yang tidak stabil dalam jangka waktu lama memberikan implikasi buruk terhadap kelangsungan hidup biota perairan, bahkan akan membawa kerugian bagi masyarakat setempat yang memanfaatkan sumberdaya perairan tersebut. Oleh karena itu, pengendalian besaran beban pencemaran dan pengendalian kerusakan lingkungan diharapkan dapat menjaga kualitas air sehingga sungai dapat dimanfaatkan sesuai peruntukan yang berlaku.(Huboyo, H,S, *et all*, 2009).

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air. Didalam pasal 2 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 115 tahun 2013 penentuan status mutu air dapat dilakukan dengan metode Storet atau Metode Indeks Pencemaran (IP).

Pada paper ini akan dijabarkan metode Indeks Pencemaran untuk mengevaluasi air

Sungai Serayu dengan parameter fisik yaitu suhu, *Total Dissolved Solid* (TDS), dan Daya Hantar Listrik (DHL) sedangkan parameter kimia yaitu pH (derajat keasaman).

## II. KAJIAN TEORI

Keberlangsungan siklus hidrologi dapat terganggu akibat adanya kerusakan Daerah Aliran Sungai. DAS merupakan daerah yang dibatasi punggung-punggung gunung dimana air hujan yang jatuh pada daerah tersebut akan ditampung oleh punggung-punggung gunung tersebut dan akan dialirkan melalui sungai-sungai kecil ke sungai utama. Selain terganggunya siklus hidrologi, pencemaran air juga merupakan penyebab terbatasnya air yang dapat dimanfaatkan manusia. (Ermawati,R dan Hartanto,L, 2017).

Menurut UU No 82 Tahun 2001, yang dimaksud pencemaran lingkungan air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan/atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Indikator bahwa air lingkungan telah tercemar adalah adanya perubahan atau tanda yang dapat diamati yang dapat digolongkan menjadi :

1. Pengamatan secara fisis, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan tingkat kejernihan air (kekeruhan), perubahan suhu, warna dan adanya perubahan warna, bau dan rasa.
2. Pengamatan secara kimiawi, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan kimia yang terlarut, perubahan pH.
3. Pengamatan secara biologis, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan mikroorganisme yang ada dalam air, terutama ada tidaknya bakteri pathogen.
4. pH atau Konsentrasi Ion Hidrogen pada air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan mempunyai pH sekitar 6,5 – 7,5. Air akan bersifat asam atau basa tergantung besar kecilnya pH. Bila pH di bawah pH normal, maka air tersebut bersifat asam, sedangkan air yang mempunyai pH di atas pH normal bersifat basa. Air limbah dan bahan buangan industri akan mengubah pH air yang akhirnya akan mengganggu kehidupan biota akuatik. (Warlina, L, 2004).
5. Daya Hantar Listrik (DHL) merupakan gambaran numerik dari kemampuan air untuk menghantarkan aliran listrik. Oleh karena itu, semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat terionisasi, semakin

tinggi pula nilai DHL nya. Adapun nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) mempengaruhi nilai DHL, bahkan pada kondisi perairan tertentu, penentuan DHL dapat ditentukan menggunakan pendekatan nilai TDS. DHL yang tinggi mengindikasikan konsentrasi TDS yang tinggi. TDS merupakan komponen alami air permukaan di seluruh dunia yang penyusun utamanya dapat berupa garam organik, bahan organik dan berbagai material terlarut lainnya yang terdapat di perairan. Mineral dan molekul organik tersebut memberikan kontribusi terhadap kesehatan sungai. (Pasisangi, N *et al*, 2014).

6. Suhu mempunyai peranan penting dalam menentukan pertumbuhan biota perairan khususnya ikan. Perubahan kimia atau reaksi kimia selalu disertai dengan perubahan energi panas. Perubahan panas atau kalor dalam suatu sistem dapat ditandai dengan berkurang atau bertambahnya suhu lingkungan (Zulkhairul, *et al*, 2013).
7. Dalam Lampiran III Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Penentuan Status Mutu Air dengan Metoda Indeks Pencemaran. Suatu indeks yang berkaitan dengan senyawa

pencemar yang bermakna untuk suatu peruntukan. Indeks ini dinyatakan sebagai Indeks Pencemaran (*Pollution Index*) yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Indeks ini memiliki konsep yang berlainan dengan Indeks Kualitas Air (*Water Quality Index*). Indeks Pencemaran (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai.

8. Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemaran (IP) 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. IP mencakup berbagai kelompok kualitas yang independent dan bermakna.

### **III. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang dilaksanakan melalui survei lapangan. Untuk mengetahui kualitas air Sungai Serayu di kawasan Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Cilacap,

pengambilan sampel air dilakukan di daerah penambangan pasir yang diduga mengalami kekeruhan tinggi. Analisis yang dilakukan secara langsung di lapangan adalah mengukur suhu menggunakan termometer digital, pengukuran *Total Dissolved Solid* (TDS) menggunakan TDS meter, pengukuran pH menggunakan pH meter dan pengukuran daya hantar listrik (DHL) menggunakan *Conductivity* meter.

Analisis data yang dilakukan untuk menentukan status mutu air yang dilakukan dengan melakukan perhitungan menggunakan metode Indeks Pencemaran sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003 Lampiran II tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Untuk mengetahui tingkat pencemaran pada sungai digunakan rumus dibawah ini :

$$P_{ij} = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

Keterangan :

$L_{ij}$  = Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (I)

$C_i$  = Konsentrasi parameter kualitas air dilapangan

$P_{ij}$  = Indeks pencemaran bagi peruntukan (I)

$(C_i/L_{ij})_M$  = Nilai,  $C_i/L_{ij}$  maksimum

$(C_i / L_{ij})_R$  = Nilai,  $C_i/L_{ij}$  rata-rata

Pada metode Indeks Pencemaran digunakan berbagai parameter kualitas air, maka pada penggunaannya dibutuhkan nilai rata dari keseluruhan nilai  $C_i/L_{ij}$  sebagai tolak ukur pencemaran, tetapi nilai ini tidak akan bermakna jika salah satu nilai  $C_i/L_{ij}$  bernilai  $> 1$ . Jadi indeks ini harus mencakup nilai  $C_i/L_{ij}$  yang maksimum. Sungai semakin tercemar untuk suatu peruntukan (I) jika nilai  $(C_i/L_{ij})_R$  dan  $(C_i/L_{ij})_M$  adalah lebih besar dari 1,0 jika nilai  $(C_i / L_{ij})_R$  dan nilai  $(C_i / L_{ij})_M$  makin besar, maka tingkat pencemaran suatu badan air akan semakin besar pula (Pohan, Dedy.A.S, *et al*, 2016).

Metode ini menghubungkan tingkat pencemaran suatu perairan yang dipakai untuk peruntukan tertentu, seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Berikut ini : Hubungan nilai IP dengan status mutu air

Nilai IP	Mutu Perairan
0 – 1,0	Kondisi baik
1,1 – 5,0	Cemar Ringan
5,0 – 10,0	Cemar Sedang
>10,0	Cemar Berat

Sumber: Kep-MENLH No.115  
 Tahun 2003.

Penentuan lokasi pengambilan sampel air menggunakan metode *purposif sampling*, yaitu cara penentuan pengambilan sampel air dengan melihat pertimbangan- pertimbangan yang dilakukan oleh tim peneliti antara lain didasari atas kemudahan akses, biaya maupun waktu dalam penelitian. Berikut ini merupakan 2 (dua) lokasi pengambilan sampel air sungai di Sungai Serayu yang dibagi menjadi stasiun-stasiun dalam penelitian ini sebagai berikut :

Lokasi pertama : hulu Sungai Serayu yang melintasi daerah penambangan pasir di Desa Tumiyang, Kecamatan Kebasen, Kabupaten Banyumas dibagi menjadi 3 stasiun yaitu :

Stasiun 1:Sebelum penambangan pasir

Stasiun 2 : Lokasi penambangan pasir.

Stasiun 3 : Setelah penambangan pasir

Lokasi kedua : hilir Sungai Serayu yang melintasi di Kabupaten Cilacap dibagi menjadi 3 stasiun, yaitu :

Stasiun 1 : Daerah Kecamatan Sampang

Stasiun 2 : Daerah Kecamatan Maos

Stasiun 3 : Daerah Kecamatan Slarang

Berdasarkan baku mutu penggolongan air pada Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 1990, terdapat 4 penggolongan air yaitu golongan air A, B, C dan D sesuai dengan peruntukan air nya. Dalam BAB III pasal 7

ayat 1 peruntukan air sungai/badan ditetapkan menurut, golongan air sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yaitu :

- Golongan A : air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu.
- Golongan B : air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum.
- Golongan C : air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan.

#### **IV. HASIL PENELITIAN**

Berikut hasil data pengukuran yang dilakukan pengambilan 3 kali pengukuran sampel air dari lokasi pertama Sungai Serayu yang melintasi daerah penambangan pasir di Desa Tumiyang Kebasen, Kabupaten Banyumas.

Tabel 2. Data Stasiun 1 Sebelum penambangan pasir

Parameter	Hasil pengukuran			Rerata	Baku Mutu (PP No.20/1990 peruntukan air Golongan D)
	I	II	III		
TDS (ppm)	110	109	99	106,6	2000
pH	8,7	8,6	8,5	8,6	6 - 9
Suhu (°C)	31,2	31,7	31,1	31,3	Suhu udara ± 5 °C
DHL (µS/cm)	105,9	101	101	102,6	2250

Tabel 3. Data Stasiun 2 Lokasi penambangan pasir

Tabel 4. Data Stasiun 3 Setelah penambangan pasir

Parameter	Hasil pengukuran			Rerata	Baku Mutu (PP No.20/1990 peruntukan air Golongan D)
	I	II	III		
TDS (ppm)	111	81	111	101	2000
pH	8,6	8,5	8,5	8,5	6 - 9
Suhu (°C)	32,9	32,2	32,2	32,7	Suhu udara ± 5 °C
DHL (µS/cm)	18,2	10,1	10,0	130,4	2250

Berikut hasil data pengukuran yang dilakukan pengambilan 3 kali pengukuran sampel air dari lokasi kedua hilir Sungai Serayu yang melintasi daerah Kecamatan Sampang, Maos dan Slarang, Kabupaten Cilacap.

Tabel 5. Data Stasiun 1 Kecamatan Sampang

Parameter	Hasil pengukuran			Rerata	Baku Mutu (PP No.20/1990 peruntukan air Golongan D)
	I	II	III		
TDS (ppm)	106,6	106,7	106,7	106,7	2000
pH	8,7	8,5	8,4	8,5	6 - 9
Suhu (°C)	30,0	30,0	30,4	30,5	Suhu udara ± 5 °C
DHL(µS/cm)	101,0	101,2	101,8	102,4	2250

m)					
pH	8, 4	8, 4	8,4	8,4	6 - 9
Suhu (°C)	30, 6	30, 5	30,5	30,5	Suhu udara ± 5 °C
DH L( μS/ cm)	12 6, 3	12 4, 1	122, 8	124,4	2250

Tabel 6. Data Stasiun 2 Kecamatan Maos

Paramet	Hasil pengukuran			Rerata	Baku Mutu (PP No.20/1999 peruntukan air Golongan D)
	I	II	III		
TDS (ppm)	11 1 1	11 1 3	11 2	112	2000
pH	8, 6	8, 5	8,5	8,53	6 - 9
Suhu (°C)	30, 6	30, 4	30, 2	30,4	Suhu udara ± 5 °C
DH L (μS/cm)	20 4	21 0	17 7,6	197, 5	2250

Tabel 7. Data Stasiun 3 Kecamatan Slarang

Paramet	Hasil pengukuran			Re rat a	Baku Mutu (PP No.20/1990 peruntukan air Golongan D)
	I	II	III		
TDS (ppm)	12 5	12 4	12 4	12 4,3	2000
pH	8,5	8,4	8,4	8,3	6 - 9

				7	
Suhu (°C)	30, 1	30. 2	30, 2	30, 2	Suhu udara ± 5 °C
DH L (μS/cm)	11 0,3	10 8,4	10 6,7	10 8,5	2250

**Penentuan Status Mutu Air Sungai Menggunakan Metode Indeks Pencemaran**

Indeks pencemaran merupakan salah satu metoda yang digunakan untuk menentukan status mutu air suatu sumber air. Status mutu air menunjukkan tingkat kondisi mutu air sumber air dalam kondisi cemar atau kondisi baik dengan membandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Hasil perhitungan indeks pencemaran (IP) dan status mutu di Sungai Serayu dapat dilihat pada Tabel 8 sebagai berikut :

Tabel 8. Nilai Indeks Pencemaran

Lokasi Hulu Sungai Serayu di Kebasen, Banyumas						
No	Lokasi sampli ng	(Ci/Li j)M	(Ci/Li j)R	IP	Stat us Mut u	
1	Stasiun 1	1,279	0,254	0,922	Kondisi baik	
2	Stasiun	1,281	0,234	0,9	Kon	

	2			21	disi baik
3	Stasiun 3	1,298	0,241	0,934	Kon disi baik

**Lokasi Hilir Sungai Serayu di Cilacap**

No	Lokasi sampli ng	(Ci/Li j)M	(Ci/Li j)R	IP	Stat us Mut u
1	Stasiun 1	1,246	0,235	0,897	Kon disi baik
2	Stasiun 2	1,281	0,234	0,921	Kon disi baik
3	Stasiun 3	1,238	0,232	0,891	Kon disi baik

Berdasarkan Tabel 8 dari hasil perhitungan nilai indeks pencemaran lingkungan diperoleh bahwa status mutu perairan Sungai Serayu termasuk dalam kategori kondisi baik. Hasil perhitungan nilai IP yang diperoleh pada seluruh stasiun berada  $> 1$ . Adanya kegiatan penambangan pasir pada hulu Sungai Serayu tepatnya di Kebesen, Kabupaten Banyumas tidak menimbulkan tingkat pencemaran yang signifikan terhadap lingkungan perairan sungai.

Perairan akan semakin tercemar untuk suatu peruntukan jika nilai  $(Ci/Li)R$  atau  $(Ci/Li)M$  ada lebih besar dari 1,0. Jika nilai

maksimal  $Ci/Lij$  dan atau nilai rata-rata  $Ci/Lij$  makin besar, maka tingkat pencemaran suatu badan air akan makin besar pula. Secara keseluruhan di dua lokasi pengambilan sampel, dari 4 (empat) parameter yang diukur yaitu TDS, Suhu, pH, dan DHL nilai indeks pencemaran kualitas air Sungai Serayu masih dalam kategori status mutu cemar ringan.

**V. KESIMPULAN**

Pengambilan sampel air Sungai Serayu berada di 2 lokasi Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Cilacap, berdasarkan dari Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003 tentang Penentuan Status Mutu dengan Metode Indeks Pencemaran untuk hasil perhitungan Indeks Pencemaran yang diperoleh masih dalam kategori status mutu kondisi baik.

Adanya kegiatan penambangan pasir pada hulu Sungai Serayu tidak menimbulkan tingkat pencemaran lingkungan yang signifikan. Hal ini, dapat dilihat dari perolehan nilai Indeks Pencemaran masih diantara 0–1,0 yang berarti masih dalam status mutu kondisi baik.

**DAFTAR PUSTAKA**

Ermawati, R, dan Hartanto, L. 2017. “Pemetaan Sumber Pencemar Sungai Lamat Kabupaten Magelang”, *Jurnal*

*Sains dan Teknologi Lingkungan* Vol. 9,  
No. 2, Hal : 92-104, ISSN : 2085-1227  
dan e-ISSN : 2502-6119.

Darmansusantini,P.D, Merit, Nyoman, dan Dharma, I.G.B Sila, “Identifikasi Sumber Pencemar dan Analisis Kualitas Air Tukad Saba Provinsi Bali”, *Jurnal Ecotrophic* 9 (2) : 57-63, ISSN: 1907-5626.

Pasingi.N, Pratiwi. Niken TM, Krisanti.M. 2014. “Kualitas Perairan Sungai Cileungsi Bagian Hulu Berdasarkan Kondisi Fisik – Kimia”, *Jurnal Depik*, 3(1): 56-64 April 2014, ISSN : 2089-7790.

Pohan, Dedy.A.S, Budiyono, dan Syafrudin. 2016. “Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan Ditinjau Dari Aspek Lingkungan”, *Jurnal Ilmu Lingkungan* Vol. 14 Issue 2: 63-71. ISSN : 1829-8907.

Warlina, L. 2004. “ Pencemaran Air : Sumber, Dampak dan Penanggulangannya”, Makalah pribadi, Pengantar ke Falsafah Sains (PPS702) Sekolah Pasca Sarjana / S3, Institut Pertanian Bogor. warlina@mail.ut.ac.id.

Zulkhairul, Jose.C, Kartika.G.F. 2013. “Penentuan Parameter Fisika – Kimia dan Total Mikroba Indikator Pada Air Sungai Siak Kecamatan Tualang Daerah Meredan”, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Kampus Binawidiya Pekanbaru.