Status Mutu Air di DAS Sukowidi Kabupaten Banyuwangi Berdasarkan Indeks Pencemaran

Faizal Abdillah Baharudin[1], Arlini Dyah Radityaningrum[2]

Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]

e-mail: dyah@itats.ac.id

ABSTRACT

The Sukowidi Watershed is located in Banyuwangi Regency, East Java. The Sukowidi Watershed is 31.25 kilometers length, which flows from the Kelir to the Sukowidi River. The Sukowidi Watershed plays an important role in supporting various activities, such as irrigation, as well as a source of water for domestic and industrial needs. Therefore, it is necessary to monitor the water quality in the Sukowidi Watershed against pollutant loads. This study aimed to investigate the water quality status of the Sukowidi Watershed based on its water quality. This research employed the method of determining the Pollutant Index (IP). Water quality parameters of BOD5, COD, TSS, TDS, NO_3N, NH_3N, PO4P, and Faecal coli were calculated in the IP. Water quality measurements were carried out at 3 sampling points representing the upstream, middle, and downstream segments of the watershed. This study resulted in an IP value of 3.93 - 4.44, which indicated that the water quality status in the upstream, middle, and downstream segments of the Sukowidi Watershed was slightly polluted.

Kata kunci: *pollution index, water quality,* water quality status, *watershed*

ABSTRAK

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sukowidi terletak di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. DAS Sukowidi membentang sepanjang 31,25 kilometer yang mengalir dari Sungai Kelir hingga bermuara di Sungai Sukowidi. Aliran DAS Sukowidi memiliki peran penting dalam mendukung berbagai aktivitas, seperti irigasi, serta sumber air kebutuhan domestik dan industri. Oleh karenanya diperlukan pemantauan kualitas air di DAS Sukowidi terhadap beban pencemar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji status mutu air DAS Sukowidi berdasarkan kualitas airnya. Metode yang digunakan adalah melalui penentuan Indeks Pencemar (IP). Parameter kualitas air yang diperhitungkan dalam IP meliputi BOD_5, COD, TSS, TDS, NO_3N, NH_3N, PO_4P, dan *Faecal coli.* Pengukuran kualitas air dilakukan pada 3 titik sampling yang mewakili segmen hulu, tengah, dan hilir DAS. Penelitian ini menghasilkan nilai IP 3,93 - 4,44, yang menunjukkan status mutu air di segmen hulu, tengah, dan hilir DAS Sukowidi adalah cemar ringan.

Kata kunci: DAS, indeks pencemaran, kualitas air, status mutu air

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sukowidi terletak di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, dengan aliran air yang melewati tiga kecamatan, yaitu Kecamatan Kalipuro, Giri, dan Banyuwangi, dengan panjang DAS Sukowidi sekitar 31,25 kilometer [1]. Aliran sungai di DAS Sukowidi dimulai dari Sungai Kelir, kemudian mengalir melalui Sungai Buluh, dan akhirnya bermuara di Sungai Sukowidi [1]. DAS Sukowidi digunakan dalam berbagai aktivitas masyarakat setempat. Cakupan wilayah DAS Sukowidi yang luas dan panjang menjadikan DAS Sukowidi memiliki potensi besar dalam penggunaan. Di sisi lain, berbagai aktivitas di sekitar DAS tersebut juga menimbulkan potensi permasalahan pencemaran, terutama dari sumber aktivitas domestik. Potensi kontaminan air dari aktivitas domestik mencakup parameter *Total Suspended Solid* (TSS), nitrat (NO_3N), nitrit (NO_2N), total koliform, dan *Faecal coliform* [2, 3].

Keberadaan parameter pencemar dengan konsentrasi yang tinggi dapat berdampak pada penurunan kualitas air di DAS [4]. Dengan demikian, upaya pemantauan kualitas air DAS Sukowidi diperlukan agar beban pencemar yang masuk ke dalam DAS Sukowidi tidak melebihi batas kemampuan dalam *self-purification.* Status mutu air merupakan salah satu indikator kualitas air [5]. Salah satu metode penentuan status mutu air adalah melalui Indeks Pencemaran (IP) [6]. Metode IP memiliki kelebihan yaitu terkait data kualitas air yang digunakan dalam penentuan nilai IP, dimana data tidak memerlukan pengulangan berdasarkan *time series* [7]. Selain itu, penentuan kualitas air dengan metode IP dapat didasarkan hanya pada beberapa parameter kualitas air. Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji status mutu air DAS Sukowidi berdasarkan kualitasnya melalui penentuan Indeks Pencemaran (IP). Penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar kesesuaian peruntukan DAS Sukowidi berdasarkan kualitasnya dan standar baku mutu kelas air sesuai Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 82 Tahun 2001[8].

TINJAUAN PUSTAKA

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air sungai harus memenuhi kriteria yang disyaratkan sesuai peruntukannya, yang mencakup tiga aspek utama, yaitu fisik, kimia, dan biologi [8]. Setiap aspek memiliki parameter spesifik yang digunakan untuk mengukur kualitas air [8]. Nilai dari setiap parameter juga dipengaruhi oleh aspek alamiah, seperti musim dan waktu. Faktor-faktor ini menunjukkan bahwa tidak hanya sumber pencemar yang mempengaruhi kualitas air [3].

Standar dan Kriteria Kualitas Air

Menurut PP Nomor 82 Tahun 2001, tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, kualitas baku mutu air dikelompokkan menjadi beberapa kelas menurut peruntukannya dengan standar baku mutu yang berbeda [8]. Setiap kelas memiliki batasan parameter kualitas air yang berbeda untuk melindungi fungsi spesifik dari air tersebut seperti: [8].

1. Kelas I, air yang diperuntukan untuk baku air minum. Air di kelas ini harus terbebas dari pencemaran dan aman konsumsi dengan tanpa melalui proses pengolahan yang rumit.
2. Kelas II, air yang diperuntukan untuk sarana rekreasi, irigasi, budidaya ikan atau kegunaan lain yang mempersyaratkan untuk baku mutu Kelas II.
3. Kelas III, air yang diperuntukan untuk irigasi, budidaya ikan atau kegunaan lain yang mempersyaratkan untuk baku mutu Kelas III.
4. Kelas IV, air yang diperuntukan untuk pengairan tanaman atau saluran irigasi.

Metode Indeks Pencemaran

Metode IP merupakan pendekatan yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran air sungai dengan mengintegrasikan beberapa parameter ke dalam satu indeks [9]. Nilai indeks ditentukan berdasarkan resultan dari nilai maksimum dan nilai rerata rasio konsentrasi setiap parameter kualitas air sungai terhadap baku mutu yang ditetapkan oleh PP Nomor 82 Tahun 2001 [9]. Evaluasi nilai IP mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 yang telah menetapkan peruntukan berdasarkan klasifikasinya [9].

METODE

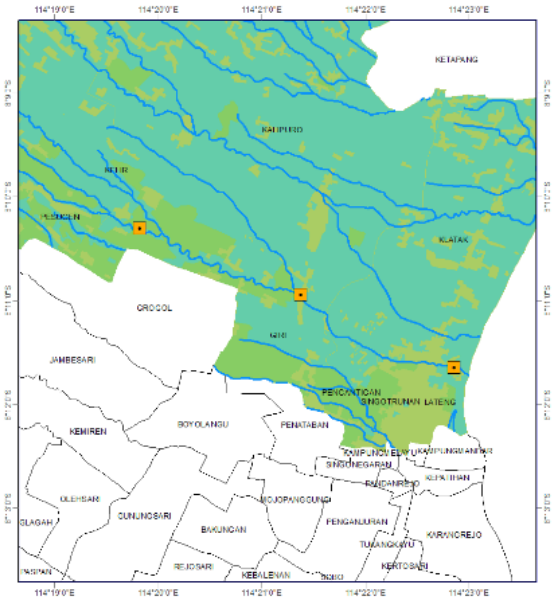
Penelitian ini dilaksanakan di sepanjang DAS Sukowidi pada musim kemarau. Titik sampling adalah pada segmen hulu, tengah, dan hilir DAS, masing-masing 1 titik (Gambar 1). Penentuan titik pengambilan sampel berdasarkan pola penggunaan lahan di sekitar DAS Sukowidi. Waktu pengambilan sampel adalah pukul 09.00 – 12.00. Parameter uji dalam penelitian ini meliputi BOD_5, COD, TSS, TDS, NO_3N, NH_3N, PO_4P, dan *Faecal coli*.

Status mutu air dikategorikan sesuai skor IP berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 [9]. Selain itu, penentuan status mutu air digunakan untuk mengevaluasi kualitas air DAS Sukowidi terhadap kriteria kelas badan air yang sesuai. Rumus yang digunakan dalam penentuan nilai IP adalah sebagai berikut [9]:

$$IP = \sqrt{\frac{(Ci)2M+\left(\frac{Ci}{Lij}\right)2R}{2}} \quad \text{.....(1)}$$

dimana :
IPj = IP bagi peruntukan j
Ci = Konsentrasi parameter kualitas air i
Lij = Konsentrasi parameter kualitas air i yang tercantum dalam baku peruntukan
M = Nilai maksimum
R = Nilai rata-rata

Setelah didapatkan nilai dari IP, maka dapat dievaluasi dan dibandingkan menurut kategori pencemaran airnya, sebagai berikut:
Skor $0 \leq Pij \leq 1{,}0$ Baik (*good*)
Skor $1{,}0 < Pij \leq 5{,}0$ Tercemar ringan (*slightly polluted*)
Skor $5{,}0 < Pij \leq 10$ Tercemar sedang (*fairly polluted*)
Skor $Pij > 10$ Tercemar berat (*heavily polluted*)



Gambar 1. Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel

Gambar 1 menunjukkan Lokasi titik sampling di segmen hulu, Tengah, dan hilir DAS Banyuwangi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air DAS Sukowidi

Hasil analisis laboratorium menunjukkan variasi nilai parameter kualitas air di tiga titik sampling (Tabel 1). Perbedaan hasil analisis ini mencerminkan pengaruh pemanfaatan lahan di sekitar DAS pada masing-masing titik sampling terhadap kualitas air di DAS Sukowidi [10, 11]. Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 32 Tahun 2013 tentang Penetapan Kelas Air pada Wilayah Sungai Baru-Bajulmati, Wilayah Sungai Pekalen-Sampean, Wilayah Sungai Bondoyudo-Bedadung, Wilayah Sungai Welang-Rejoso dan Wilayah Sungai Madura-Bawean, peruntukan air pada DAS Sukowidi termasuk dalam Kelas III, yaitu untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan pengairan tanaman [11].

Tabel 1. Kualitas Air DAS Sukowidi

No	Parameter	Satuan	Kriteria Baku Mutu Air Kelas III	Hasil Pengujian Parameter Uji di		
				Hulu	Tengah	Hilir
1	TDS	mg/L	1.000	201	341	394
2	TSS	mg/L	50	5,70	8	9
3	BOD_5	mg/L	3	1,32	2,03	1,83
4	COD **	mg/L	25	10,93	29,67	4,68
5	Nitrat (NO_3N)	mg/L	10	0,86	2	2,04
6	Amonia (NH_3N)	mg/L	0,20	0,27	0	0,05
7	Ortofospat (PO_4P)	mg/L	0,01	0,09	0,1	0,12
8	*Faecal coliform*	MPN/100 mL	1.000	9.300	11.000	11.000

Berdasarkan data pada Tabel 1, nilai konsentrasi parameter BOD_5 di DAS Sukowidi berkisar antara 1,32 hingga 2,03 mg/L. Nilai ini belum melampaui ambang batas baku mutu air Kelas III (3 mg/L). Konsentrasi COD di DAS Sukowidi yaitu antara 10,93 hingga 29,67 mg/L. Pada titik tengah DAS Sukowidi, konsentrasi COD (29,67 mg/L) sudah melampaui ambang batas baku mutu air Kelas III (25 mg/L). Hal ini diduga karena adanya kegiatan laundri di sekitar DAS Sukowidi. Selain itu, konsentrasi TSS di titik sampling adalah 5,70 hingga 9 mg/L, yang menunjukkan bahwa tingkat partikel tersuspensi di DAS Sukowidi masih rendah dan belum melebihi batas baku mutu air peruntukan Kelas III (50 mg/L). Konsentrasi NO_3N masih memenuhi baku mutu air Kelas III, yaitu 10 mg/L. Adapun konsentrasi TDS masih memenuhi standar kriteria baku mutu air kelas III (1.000 mg/L). Sedangkan konsentrasi NH_3N (0,27 mg/L) dan PO_4P (0,09 mg/L) di hulu DAS Sukowidi melebihi standar baku mutu air Kelas III, yaitu masing-masing 0,20 mg/L dan 0,01 mg/L. Nilai *Faecal coliform* DAS Sukowidi melebihi standar baku mutu air Kelas III di ketiga titik sampling. Nilai konsentrasi NH_3N, PO_4P, dan *Faecal coliform* yang melebihi kriteria tersebut diduga akibat cemaran aktivitas domestik di sekitar DAS Sukowidi. Oleh karenanya, pemantauan rutin dan upaya pengendalian pencemaran diperlukan sebagai upaya menjaga kualitas air DAS Sukowidi agar sesuai dengan standar baku mutu dalam peruntukannya [12].

Penentuan Indeks Pencemaran

Nilai IP ditentukan berdasarkan kualitas air dan standar baku mutu kelas air [13]. Perhitungan IP DAS Sukowidi berdasarkan hasil sampling di 3 titik ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Indeks Pencemaran DAS Sukowidi di Segmen Hulu, Tengah, dan Hilir

Lokasi Sampling	Indeks Pencemaran	Status Mutu
Hulu	3,93	Cemar Ringan
Tengah	4,44	Cemar Ringan
Hilir	4,34	Cemar Ringan

Tabel 2 menunjukkan bahwa skor IP pada segmen hulu, tengah, dan hilir DAS Sukowidi masing-masing adalah 3,93; 4,44; dan 4,44 (berada pada kisaran $1 < IP \leq 5$), sehingga termasuk kategori tercemar ringan. Nilai IP tersebut menunjukkan kualitas air di DAS Sukowidi berdasarkan data pengambilan sampel air di 3 titik sampling dan pada waktu sampling tertentu (1 kali pengambilan sampel). Kualitas air di DAS Sukowidi ini dimungkinkan mengalami perubahan akibat pengaruh aktivitas di sekitar DAS Sukowidi. Oleh karenanya, pemantauan rutin air di DAS Sukowidi perlu dilakukan untuk pengendalian kualitas. Dampak jangka panjang dimungkinkan terjadi pada ekosistem, kesehatan masyarakat, serta penggunaan air di DAS Sukowidi akibat dari kondisi kualitas air cemar ringan tersebut. Kondisi cemar ringan akibat tingginya kontaminan organik dalam air sungai berakibat pada turunnya konsentrasi oksigen terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) dalam air [14]. Hal ini akan mengganggu kehidupan biota dan ekosistem di sungai. Selain itu peruntukan air sungai berpotensi mengalami perubahan karena adanya kondisi cemar tersebut. Kondisi kualitas air dengan cemar ringan ini menjadi isu pada beberapa DAS yang memiliki aktivitas beragam. Penelitian yang dilakukan di Sungai Wrati, Pasuruan [14], Sungai Ciliwung, Kota Jakarta [15,16], dan Sungai Aek Pala Kabupaten Labuhanratu [17] menunjukkan bahwa sungai-sungai dengan ragam aktivitas pada DAS-nya tersebut mengalami perubahan kualitas airnya menjadi tercemar. Beberapa upaya direkomendasikan untuk pengendalian konsentrasi polutan dalam air (misalnya BOD, COD, amonia, fosfat, dan *faecal coliform*), diantaranya dengan pelibatan masyarakat dalam pengelolaan lingkungan sungai dan pengelolaan limbah cair domestik melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal [18]. Penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan untuk kajian kelayakan dan perencanaan IPAL Komunal di sekitar DAS Sukowidi.

KESIMPULAN

Kualitas air di DAS Sukowidi masih tergolong tercemar ringan. Konsentrasi parameter uji BOD_5, TSS, TDS, dan NO_3N masih memenuhi kriteria baku mutu air Kelas III. Sedangkan untuk parameter NH_3N, PO_4P, dan *Faecal coliform* melebihi standar baku mutu air Kelas III, masing-masing di titik sampling hulu untuk NH_3N, PO_4P dan semua titik untuk parameter *Faecal coliform*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] B. P. S. Banyuwangi, “Kabupaten Banyuwangi dalam Angka 2023,” 2023. [Online] Available: https://banyuwangikab.bps.go.id/id/publication/2023/02/28/eed06d8c5cd49bc2664fb1f4/kabupaten-banyuwangi-dalam-angka-2023.html. [Accessed: 04-Sep-2024].

[2] R. Hernadi *et al.*, "Analisis Status Mutu Air Sungai Tambak Bayan, D.I. Yogyakarta Menggunakan Metode Storet dan Indeks Pencemar," *Jurnal Serambi Engineering,* vol. VIII, no. 3, p. 6744-6751, Juli 2023.
[3] D. A. Marwan *et al.*, "Analisis Kualitas dan Status Mutu Air di Sungai Sumurup, Kabupaten Gunungkidul," *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol. 24, no. 2, p. 127-136, Juli 2023.
[4] A. R. P. Mada *et al.*, "Status Mutu dan Kualitas Air Sungai Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya," *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, vol. 11, no. 2, p. 483-492, 2023.
[5] A. K. Karami & H. S. Titah, "Penentuan Status Mutu Air Sungai Wrati Pasuruan Jawa Timur dengan Indeks Kualitas Air," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. IX, no. 1, p. 7774-7780, Januari 2024.
[6] N. A. N. Annisa *et al.,* "Analisis Status Mutu Air Sungai Mahakam Kota Samarinda Menggunakan Metode Indeks Pencemaran," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. VII, no. 4, p. 4201-4210, Oktober 2022.
[7] M. Aristawidya *et al.,* "Status Pencemaran Situ Gunung Putri di Kabupaten Bogor Berdasarkan Metode STORET dan Indeks Pencemaran," *Limnotek : perairan darat tropis di Indonesia*, vol. 27, no. 1, Juni 2020.
[8] P. R. Indonesia, "Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001," 2001. [Online]. Available: https://peraturan.bpk.go.id/Details/53103/pp-no-82-tahun-2001. [Accessed: 04-Sep-2024].
[9] L. H. Kementerian, "Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003," 2003. [Online]. Available: https://www.regulasip.id/book/10016/read. [Accessed: 04-Sep-2024].
[10] D. P. Renitasari *et al.,* "Studi Monitoring Kualitas Air pada Tambak Intensif Budidaya Udang Vaname, Situbondo," *Jurnal Airaha,* vol. 10, no. 2, p. 139-145, Desember 2021.
[11] T. I. A. M. O. Victor *et al.,* "Penentuan Status Mutu Air di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Sungai Kakap Berdasarkan Metode Indeks Pencemaran (IP)," *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah,* vol. 11, no. 2, p. 417-424, Juli 2023.
[12] I. P. Rachmawati *et al.,* "Status mutu air dan beban pencemaran Sungai Krukut, DKI Jakarta," *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan,* vol. 10, no. 2, p. 220-233, Juni 2020.
[13] P. Jawa Timur, "Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 32 Tahun 2013 tentang Penetapan Kelas Air pada Wilayah Sungai Baru-Bajulmati, Wilayah Sungai Pekalen-Sampean, Wilayah Sungai Bondoyudo-Bedadung, Wilayah Sungai Welang-Rejoso dan Wilayah Sungai Madura-Bawean," 2013. [Online]. Available: https://peraturanpedia.id/provinsi/peraturan-gubernur-jawa-timur-nomor-32-tahun-2013/#google_vignette. [Accessed: 04-Sep-2024].
[14] A. K. Karami & H. S. Titah, "Penentuan Status Mutu Air Sungai Wrati Pasuruan Jawa Timur dengan Indeks Kualitas," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. IX, no. 1, p. 7774-7780, Januari 2024.
[15] R. S. Hasibuan, "Kajian Kualitas Air Sungai Ciliwung," *Jurnal Nusa Sylva*, vol. 17, no. 2, p. 91-100, Maret 2019.
[16] P. S. Sara, W. Astono, D. I. Hendrawan, "Kajian Kualitas Air di Sungai Ciliwung dengan Parameter BOD dan COD," *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan,* 2018, https://doi.org/10.25105/semnas.v0i0.3478
[17] N. Ani & A. Harahap, "Kajian Kualitas Air Sungai," *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains,* vol. 5, no. 1, Agustus 2022, https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3682.
[18] E. K. Sari & O. E. Wijaya, "Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemaran dan Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu," *Jurnal Ilmu Lingkungan,* vol. 17, no. 3, p. 486-491, 2019.