

Penentuan Status Mutu Air Sungai Pekalongan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran (IP) dan CCME

Determination of Water Quality Status of Pekalongan River Using the Pollution Index (IP) and CCME

Nurul Fadhilah Kusumaningtyas¹, Haeruddin¹, Anhar Solichin¹

¹Departemen Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof Soedarto SH, Tembalang, Semarang, Indonesia 50275; Telephone/Fax: 024-76480685

Email nurulfadhilahk.nf@gmail.com, haeruddindaengmle@lecturer.undip.ac.id, anharsolichin@gmail.com

Diserahkan tanggal: 8 Agustus 2022, Revisi diterima tanggal: 15 September 2022

ABSTRAK

Sungai Pekalongan merupakan salah satu sungai di Kota Pekalongan, Jawa Tengah. Sebagian besar masyarakat di Pekalongan bermata pencaharian sebagai pengusaha batik, baik yang *home industry* atau perusahaan besar. Hal tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas air dan dapat menimbulkan pencemaran air karena limbah tersebut dibuang secara langsung ke Sungai Pekalongan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabel yang menyebabkan pencemaran di Sungai Pekalongan serta menentukan dan membandingkan status mutu air Sungai Pekalongan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) dan metode *Canadian Council of Minister of the Environment* (CCME). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2022. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode survei. Penentuan titik lokasi sampling menggunakan metode *Purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan seminggu sekali dalam 1 bulan pada pagi hari hingga siang hari. Variabel yang diukur *in situ* yaitu suhu, pH, dan DO sedangkan variabel yang diukur *ex situ* yaitu TSS, BOD, COD, dan Cr⁶⁺. Hasil pengukuran kualitas air variabel suhu 28,1 °C, TSS 23,33 mg/L, pH 6,23, DO 3,89 mg/L, BOD 2,2 mg/L, COD 26,58 mg/L, dan Cr⁶⁺ 0,02 mg/L. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan baku mutu kelas II sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Penentuan status mutu air menggunakan metode IP pada stasiun I memenuhi baku mutu sedangkan stasiun II dan 3 tercemar. Penentuan status mutu air menggunakan metode CCME memiliki nilai 71,05 yang tergolong dalam kriteria cukup.

Kata Kunci: CCME, Indeks Pencemaran (IP), Kualitas Air, Limbah Batik, Sungai Pekalongan

ABSTRACT

Pekalongan River is one of the rivers in Pekalongan City, Central Java. Most of the people in Pekalongan make a living as batik entrepreneurs, whether they are home industries or large companies. However, it can cause a decrease in water quality and create water pollution because the waste is discharged directly into the Pekalongan River. This study aimed to determine the variables that cause pollution in Pekalongan River. It also determines and compares the water quality status of the Pekalongan River using the Pollution Index (IP) method and CCME. This research was conducted in February 2022. The research method used of the study was the survey method. The sampling location was determined by using purposive sampling. Sampling was carried out once a week for ne month in the morning until noon. The variables measured in situ were temperature, pH, and DO, while ex situ were TSS, BOD, COD, and Cr⁶⁺. The measurement results of water quality variable temperature 28.1 C, TSS 23.33 mg/L, pH 6.23, DO 3.89 mg/L, BOD 2.2 mg/L, COD 26.58 mg/L, and Cr⁶⁺ 0.02 mg/L. The measurement results were compared with class II quality standards in accordance with Government Regulation of the Republic of Indonesia Number 22 of 2021 about Protection and Management. The result assessed that water quality status using the IP method, at station 1 met the quality standard while stations 2 and 3 were polluted. The CCME method had a value of 71,05 which was classified as enough.

Keywords: Batik Waste, CCME, Pekalongan River, Pollution Index (IP), Water Quality

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber utama yang dibutuhkan oleh makhluk hidup dalam kehidupan sehari-hari. Sumber air berasal dari air permukaan yang berupa sungai, gletser, danau, rawa, air hujan, air tanah dan sebagainya. Meningkatnya populasi, urbanisasi, industrialisasi dapat menurunkan kualitas air dan ketersediaan air (Tyagi et al. 2013). Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, energi, zat, dan/atau unsur lain ke dalam lingkungan perairan oleh kegiatan manusia yang menyebabkan penurunan kualitas air sampai tingkat tertentu, sehingga air tersebut tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Sungai adalah aliran air yang mengalir dari hulu ke hilir dan bermuara ke laut. Kualitas air sungai dapat berubah karena perkembangan lingkungan yang dipengaruhi oleh aktivitas dan mata pencaharian manusia (Mardhia dan Abdullah, 2018). Sungai juga merupakan tempat yang praktis dan mudah untuk membuang limbah, baik limbah padat maupun limbah cair, yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga, garmen, industri rumahan, bengkel, peternakan dan lain-lain (Budiastuti et al. 2016).

Kota Pekalongan adalah salah satu kota yang terkenal dengan sentra batiknya. Menurut Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Pekalongan tahun 2021, industri batik yang berada di Kota Pekalongan sebanyak 1457 unit baik dari skala kecil maupun besar. Limbah industri batik dapat dibedakan menjadi dua yaitu limbah cair dan padat. Sumber limbah cair berasal dari zat warna cair yang digunakan untuk membatik sedangkan limbah padat

berasal dari potongan kain dan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan batik. Limbah industri batik juga berpotensi mengandung logam berat, salah satunya logam Cr⁶⁺. Menurut data umum Dinas Lingkungan Hidup Kota Pekalongan, sungai yang tercemar akibat limbah batik di Kota Pekalongan antara lain: Sungai Pekalongan, Sungai Bremi, Sungai Meduri, Sungai Asambinatur, dan Sungai Banger.

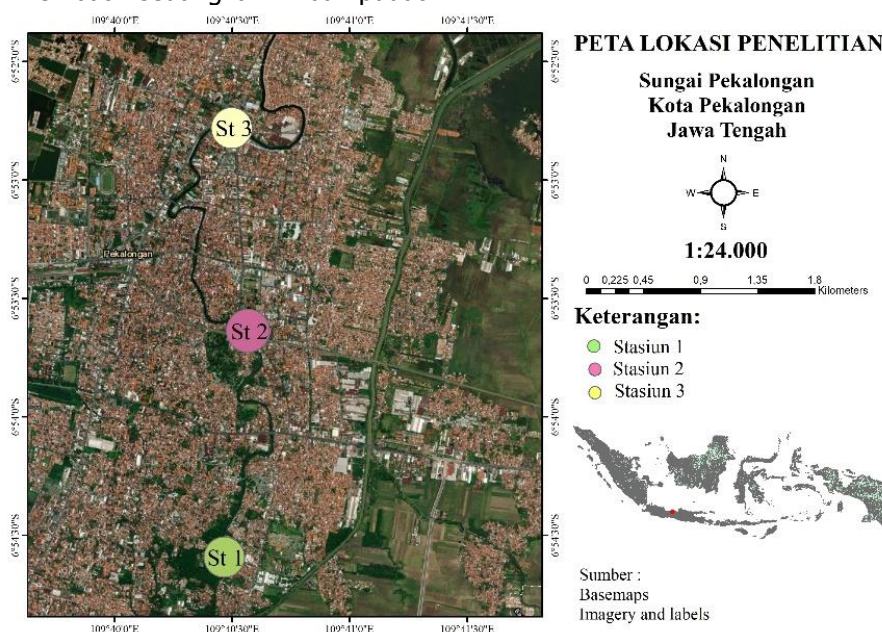
Kegiatan masyarakat di sekitar aliran Sungai Pekalongan memiliki peranan dalam penurunan kualitas air, hal ini dapat dilihat dari perubahan warna dan bau air Sungai Pekalongan. Sungai Pekalongan mengalami penurunan kualitas air yang disebabkan oleh adanya buangan limbah baik dari limbah domestik maupun limbah cair organik yang langsung masuk ke dalam sungai tanpa melalui pengelolaan yang memadai (Astono, 2011).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui variabel yang menyebabkan pencemaran di Sungai Pekalongan serta menentukan dan membandingkan status mutu air Sungai Pekalongan menggunakan metode Indeks Pencemaran dan Indeks CCME.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 3 – 25 Februari 2022 di Sungai Pekalongan serta analisis sampel dilaksanakan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Pekalongan. Pengambilan sampel dilakukan empat kali dalam satu bulan yaitu pada tanggal 3 Februari, 10 Februari, 17 Februari dan 24 Februari 2022. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hingga siang hari.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel air dari Sungai Pekalongan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Metode survei adalah salah satu metode penelitian yang digunakan untuk mendapatkan fakta dan mencari informasi yang faktual dari gejala yang ditemukan di lapangan (Kinanti et al. 2014). Penentuan titik sampling menggunakan metode *purposive sampling* yang dilihat atas pertimbangan dan tujuan tertentu (Unaradjan dan Sihotang, 2019). Penentuan titik sampling dilihat dari *upper stream*, *middle stream*, dan *lower stream*. Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah Suhu, TSS, pH, DO, BOD, COD dan Cr⁶⁺. Variabel yang diukur langsung adalah variabel Suhu, pH, dan DO sedangkan yang diukur secara laboratorium yaitu TSS, BOD, COD dan Cr⁶⁺.

Prosedur penelitian

Pengambilan air sampel diambil dari jembatan dengan menggunakan ember plastik yang dikaitkan dengan tambang kemudian dimasukkan kedalam badan perairan. Pengambilan air dilakukan pada 3 titik sungai yaitu tepi kanan, tengah dan tepi kiri sungai, kemudian air sampel dijadikan satu dalam ember besar ukuran 28 cm agar sampel menjadi homogen. Kemudian diukur variabel Suhu, pH, dan DO. Kemudian air sampel dimasukkan kedalam botol PE dan dimasukkan kedalam *coolbox* untuk dilakukan pengukuran variabel TSS, BOD, COD, dan Cr⁶⁺ di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Pekalongan. Pengukuran variabel TSS menggunakan metode gravimetri berdasarkan SNI 6989.3:2019, BOD berdasarkan SNI 6989.3:2019, COD berdasarkan SNI 6989.2:2019, serta Cr⁶⁺ berdasarkan SNI 6989.71:2009.

Analisis data yang digunakan untuk menentukan status mutu air Sungai Pekalongan yaitu menggunakan Indeks Pencemaran (IP) menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KepMen LH) Nomor 115 Tahun 2003 dan Indeks *Canadian Council of Minister of the Environment* (CCME) menurut Pedoman Kualitas Lingkungan Kanada (2001) dengan membandingkan hasil pengukuran variabel yang didapatkan di Sungai Pekalongan dengan baku mutu kelas II sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Berdasarkan KepMen LH No 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, Indeks Pencemaran adalah suatu metode yang untuk menentukan tingkat pencemaran terhadap variabel kualitas air yang diizinkan. Rumus Indeks Pencemaran adalah sebagai berikut:

$$PIj = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)_M^2 + (Ci/Lij)_R^2}{2}}$$

Keterangan:

- PIj : Indeks Pencemaran untuk peruntukan j
 Ci : Konsentrasi hasil uji variabel kualitas air
 Lij : Konsentrasi variabel sesuai baku mutu peruntukan air j
 (Ci/Lij)_M : Nilai Ci/Lij maksimum
 (Ci/Lij)_R : Nilai Ci/Lij rata-rata.

Tabel 1. Kategori Nilai Indeks Pencemaran

Nilai Indeks Pencemaran	Status Mutu Air
0 ≤ PIj ≤ 1,0	Tidak tercemar
1,0 ≤ PIj ≤ 5,0	Cemar ringan
5,0 ≤ Pij ≤ 10	Cemar sedang
Pij > 10	Cemar berat

Sumber: KepMen LH Nomor 115 Tahun 2003

Menurut Pedoman Kualitas Lingkungan Kanada (2001), indeks *Canadian Council of Minister of the Environment* (CCME) adalah metode yang disederhanakan bagi masyarakat umum untuk mendapatkan data kualitas air yang kompleks. Indeks CCME dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

- *Scope* (F1) adalah persentase variabel yang tidak memenuhi baku mutu, setidaknya untuk satu kali periode waktu relatif terhadap jumlah variabel yang diukur. Rumus F1 yaitu:

$$F1 = \left(\frac{\text{Number of failed variables}}{\text{Total Number of Variables}} \right) \times 100$$

- *Frequency* (F2) adalah persentase uji setiap variabel yang tidak memenuhi baku mutu (uji gagal). Rumus F2 yaitu:

$$F2 = \left(\frac{\text{Number of Failed Tests}}{\text{Total Number of Tests}} \right) \times 100$$

- *Amplitude* (F3) adalah jumlah dimana nilai uji gagal tidak memenuhi baku mutu. Untuk menentukan F3 terdapat tiga langkah yaitu:

- Jumlah waktu dimana konsentrasi masing-masing diatas atau dibawah dari baku mutu minimum baku mutu. Ini disebut "*excursion*".
 Jika nilai uji melebihi dari baku mutu:

$$excursion\ i = \left[\frac{\text{Failed Test Value } i}{\text{Objective}} \right] - 1$$

Jika nilai uji dibawah dari baku mutu:

$$excursion\ i = \left[\frac{\text{Objective}}{\text{Failed Test Value } i} \right] - 1$$

- Uji *excursion* dari baku mutu dan membagi total nilai uji, baik yang terpenuhi dan yang tidak terpenuhi. Variabel ini disebut sebagai jumlah normalisasi *excursion* atau *nse*, dapat dihitung sebagai berikut:

$$nse = \frac{\sum_{i=1}^n excursion\ i}{\# \text{ of tests}}$$

- c. F3 dihitung dengan fungsi asimtotik dengan skala jumlah dari nse dengan kisaran harga antara 0 hingga 100

$$F3 = \left[\frac{nse}{0.01 nse + 0,01} \right]$$

Apabila nilai faktor-faktor telah diperoleh maka nilai CCME WQI dapat dihitung dengan rumus:

$$CCME WQI = 100 - \left[\frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1.732} \right]$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sungai Pekalongan merupakan pertemuan anak Retno Sumilir hingga muara Pekalongan. Sungai Pekalongan mengalir dari Kelurahan Kertoharjo, Kelurahan Kuripan Yoserejo, Kelurahan Kauman, Kelurahan Bendan Kergon, Kelurahan Panjang Wetan, Kelurahan Klego, serta Kelurahan Kranyak. Pengambilan sampel pada penelitian ini dibagi menjadi tiga stasiun yang

disajikan pada Tabel 3.

Kualitas Air Sungai Pekalongan

Hasil pengukuran kualitas air Sungai Pekalongan dapat dilihat pada Tabel 4.

Suhu

Suhu di Sungai Pekalongan berkisar antara 26 – 31 ° C. Nilai suhu tertinggi berada pada sampling pertama di stasiun 3. Tingginya nilai suhu pada stasiun 2 disebabkan karena pada saat pengambilan sampel di stasiun 2 cuaca sudah mulai terik. Menurut Fisesa et al. (2014), adanya perbedaan waktu pada saat pengambilan sampel dapat meningkatkan nilai suhu. Kenaikan suhu disebabkan oleh meningkatnya intensitas cahaya matahari yang masuk ke daerah hilir dimana pertukaran panas antara air dan udara di hilir lebih besar (Asrini et al. 2017). Menurut PP No 22 Tahun 2021 nilai baku mutu variabel suhu yaitu deviasi 3, sehingga suhu di Sungai Pekalongan masih memenuhi baku mutu kelas II.

Tabel 2. Kategori Kualitas Air CCME

CCME WQI	Status	Kualitas
95 – 100	Sangat baik	Kualitas air dilindungi tanpa ancaman atau gangguan, kondisi yang sangat dekat dengan tingkat alami atau murni. Nilai indeks ini dapat diperoleh jika semua pengukuran berada dalam tujuan yang sama sepanjang waktu
80 – 94	Baik	Kualitas air dilindungi dengan sedikit ancaman atau kerusakan. Kondisi ini jarang menyimpang dari nilai alami atau yang diinginkan.
65 – 79	Cukup	Kualitas air terlindungi tetapi kadang-kadang terancam atau terganggu, kondisi ini terkadang menyimpang dari tingkat alami atau yang diinginkan.
45 – 64	Kurang	Kualitas air sering terancam atau terganggu, kondisi ini sering menyimpang dari tingkat alami atau yang diinginkan.
0 – 44	Buruk	Kualitas air hampir selalu terancam atau terganggu, kondisi ini biasa menyimpang dari tingkat alami atau yang diinginkan.

Sumber: CCME (2001)

Tabel 3. Titik Koordinat Pengambilan Sampel

Stasiun	Garis Lintang	Garis Bujur	Keterangan
1	6° 56' 06"	109° 40' 167"	Upper stream
2	6° 52' 070"	109° 40' 664"	Middle stream
3	6° 52' 791"	109° 40' 550"	Lower stream

Tabel 4. Pengukuran Variabel Sungai Pekalongan

Variabel	Satuan	Baku Mutu (Kelas II)	03 Feb 2022			10 Feb 202			17 Feb 22			24 Feb 22		
			St 1	St 2	St 3	St 1	St 2	St 3	St 1	St 2	St 3	St 1	St 2	St 3
Suhu	°C	22 - 31	28	28,8	31	26	27,4	28,5	26,4	28,3	29,2	26,2	28,2	29,2
TSS	mg/L	50	20	30	30	20	40	20	20	10	30	10	30	20
pH		6 – 9	4	6	6	9,9	6,2	6,2	8	6,1	4,7	8,1	4,1	5,5
DO	mg/L	4	7	4,9	3	4,8	3,6	3,4	5,1	3,8	2,3	4,9	2,5	1,4
BOD	mg/L	3	2	1	1	3	3,1	1,5	1	2,9	2,4	1,6	3,5	3,5
COD	mg/L	25	18	25	51	20	50	80	20	10	20	10	5	10
Cr ⁶⁺	mg/L	0,05	0,04	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,03

TSS

Kadar TSS di Sungai Pekalongan berkisar antara 10 – 40 mg/L. Nilai TSS tertinggi berada pada sampling kedua di stasiun 2 dengan rata-rata 27,5 mg/L. Hal ini dikarenakan pada saat pengambilan sampel, air sungai pada stasiun 2 berwarna hitam dan stasiun 2 merupakan stasiun yang terletak di sekitar kawasan industri batik. Air sungai yang keruh dapat menyebabkan nilai TSS di perairan sungai tersebut tinggi (Yulianti, 2019). Menurut PP No 22 Tahun 2021 nilai baku mutu TSS adalah 50mg/L sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai TSS di Sungai Pekalongan masih memenuhi baku mutu.

pH

Hasil pengukuran pH di Sungai Pekalongan yaitu berkisar antara 4 – 9,9. pH salah satu indikator penting untuk menentukan kualitas air dan tingkat pencemaran sungai, jika nilai pH di bawah 5 dan di atas 9, air menjadi tercemar dan mengganggu kehidupan organisme akuatik yang hidup di dalamnya (Fisesa, 2014). Menurut Nurdalia (2006) dalam Zammi et al. (2018), limbah batik yang menjadi pencemar utama Sungai Pekalongan adalah 8,61 – 9,42 yang bersifat basa. Kondisi air yang sangat asam atau sangat basa dapat mengancam kelangsungan hidup organisme karena akan mengganggu proses pernafasan dan metabolisme (Kadim dan Pasingi, 2018). Menurut PP No 22 Tahun 2021, kisaran nilai baku mutu pH adalah 6 – 9. Jika di rata-rata secara keseluruhan nilai pH di Sungai Pekalongan masih memenuhi baku mutu kelas II.

DO

Nilai DO di Sungai Pekalongan adalah 1,4 – 7 mg/L. Stasiun 3 memiliki nilai DO yang lebih rendah karena menerima limbah dari stasiun 1 dan stasiun 2. Menurut Asrini et al. (2017), adanya kegiatan manusia seperti pertanian dan pembuangan limbah dapat menurunkan kadar oksigen terlarut di badan perairan. Menurut PP No 22 Tahun 2021, baku mutu DO adalah minimum 4 mg/L, sehingga jika di rata-rata nilai DO ketiga stasiun tersebut maka nilai DO 3,8 mg/L yang tidak memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan.

BOD

Nilai BOD di Sungai Pekalongan berkisar antara 1 – 3,5 mg/L. Tingginya nilai BOD pada sampling keempat disebabkan karena adanya masukan limbah batik yang langsung dibuang ke sungai. Pembuangan limbah padat perkotaan ke sungai dapat menyebabkan peningkatan BOD, tetapi jua dapat disebabkan oleh adanya bahan organik dari limbah rumah tangga, limbah industri dan lain-lain (Asrini et al. 2017). Menurut PP No 22 Tahun 2021 nilai BOD Sungai Pekalongan secara keseluruhan masih memenuhi baku mutu kelas II yaitu 3 mg/L.

COD

Hasil pengukuran nilai COD di Sungai Pekalongan berkisar antara 5 – 80 mg/L. Tingginya nilai COD dapat menunjukkan besarnya tingkat pencemaran pada perairan tersebut (Yunirti dan Biyatmoko, 2019). Menurut PP No 22 Tahun 2021, baku mutu COD adalah 25 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa pada nilai COD melebihi baku mutu pada pengambilan pertama dan kedua, serta memenuhi baku mutu pada pengambilan ketiga dan keempat.

Cr⁶⁺

Nilai Cr⁶⁺ berkisar antara 0,01 – 0,04 mg/L. Berdasarkan hasil yang diperoleh, kadar Cr⁶⁺ di Sungai Pekalongan masih memenuhi baku mutu kelas II sesuai PP No 22 Tahun 2021 yaitu 0,05 mg/L, hal ini disebabkan karena sedikitnya limbah batik yang masuk dalam perairan pada saat pengambilan sampling, namun perlu tetap perlu mendapat perhatian agar tidak membahayakan perairan.

Status Mutu Air Sungai Pekalonga Indeks Pencemaran

Indeks Pencemaran (IP) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif. Menurut Hermawan (2017), metode IP didasarkan pada dua indeks yaitu Indeks rata-rata atau IR yaitu nilai rata-rata parameter dalam pengamatan serta Indeks Maksimum atau IM merupakan jenis parameter. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kualitas air selama pengamatan.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Nilai Indeks Pencemaran Sungai Pekalongan

Titik Sampling	Waktu	IP	Status Mutu Air
St 1	03-Feb-22	2,11	Cemar ringan
	10-Feb-22	1,54	Cemar ringan
	17-Feb-22	0,78	Baik
	24-Feb-22	0,77	Baik
	Rata-rata	0,79	Baik
St 2	03-Feb-22	0,95	Baik
	10-Feb-22	1,57	Cemar ringan
	17-Feb-22	0,93	Baik
	24-Feb-22	1,42	Cemar ringan
	Rata-rata	1,19	Cemar ringan
St 3	03-Feb-22	1,93	Cemar ringan
	10-Feb-22	2,60	Cemar ringan
	17-Feb-22	1,80	Cemar ringan
	24-Feb-22	1,30	Cemar ringan
	Rata-rata	1,60	Cemar ringan

Nilai IP jika dihitung secara rata-rata dalam satu bulan pada stasiun 1 tergolong baik, stasiun 2 dan stasiun 3 tergolong cemar ringan. Tetapi jika dihitung secara mingguan pada stasiun 1 minggu pertama dan kedua tergolong cemar ringan dan pada minggu ketiga dan keempat tergolong baik. Hal ini dikarenakan ada variabel yang melebihi baku mutu dan variabel tersebut berpengaruh terhadap biota secara fungsional. Pada stasiun 2 minggu pertama dan ketiga tergolong baik sedangkan minggu kedua dan keempat tergolong cemar ringan. Hal ini dikarenakan air sungai berwarna hitam dan berbau pada saat pengambilan sampel. Rendahnya nilai IP disebabkan karena aktivitas masyarakat yang menghasilkan limbah baik limbah domestik maupun limbah industri (Yuniarti dan Biyamoko, 2019). Pada stasiun 3 status mutu setiap minggunya tergolong cemar ringan. Hal ini disebabkan karena stasiun 3 menerima buangan limbah dari stasiun 1 dan stasiun 2 sehingga nilai variabel di stasiun 3 melebihi baku mutu kelas II. Limbah yang mengandung detergen, limbah rumah tangga dan industri dapat meningkatkan nilai BOD, COD, dan DO bila dibuang langsung ke badan perairan (Sheftiana et al. 2017).

Indeks CCME

Indeks CCME adalah metode penentuan status mutu air yang paling sensitif untuk menangani dinamika kualitas air dengan atau tanpa adanya parameter biologi. Hasil perhitungan Indeks CCME di Sungai Pekalongan yaitu 71,05 dan tergolong dalam kategori cukup. Hal ini disebabkan karena limbah batik mengalir ke sungai sehingga menurunkan kualitas air sungai tersebut. Pencemaran dan penurunan kualitas air di sungai dapat dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk, perubahan lahan, pembuangan limbah industri dan domestik ke sungai (Sulthonuddin et al. 2019).

Perbandingan Metode IP dan Metode CCME

Berdasarkan hasil analisis kualitas air dengan metode Indeks Pencemaran dan indeks CCME terdapat perbedaan bahwa Sungai Pekalongan yang dianalisis dengan metode Indeks Pencemaran dalam kondisi baik sedangkan indeks CCME dalam kondisi kurang. Hal ini disebabkan karena perhitungan pada metode CCME lebih kompleks dibandingkan dengan metode IP. Menurut Saraswati (2014), metode Indeks Pencemaran dihitung dengan mempertimbangkan nilai maksimum variabel (Ci/Lij) dan rasio jumlah variabel yang melebihi baku mutu serta dapat dilakukan dengan satu pengambilan sampel kualitas air. Sedangkan indeks CCME dihitung sekumpulan data sampel dan diterapkan pada objektivitas risiko linkunan (F1), jumlah variabel yang kurang dari baku mutu (F2) dan selisih konsentrasi masing-masing variabel terhadap baku

mutu (F3). Oleh karena itu, dalam hal efektivitas CCME mengungguli metode IP karena besaran hasil yang berbeda (Romdania et al. 2018)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa variabel yang dapat menyebabkan Sungai Pekalongan tercemar adalah variabel COD dan DO yang melebihi baku mutu kelas II berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2021. Status mutu air Sungai Pekalongan berdasarkan metode Indeks Pencemaran (IP) secara rata-rata dalam satu bulan pada stasiun 1 tergolong baik sedangkan stasiun 2 dan stasiun 3 tergolong cemar ringan, sedangkan berdasarkan metode CCME secara keseluruhan waktu penelitian tergolong cukup.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Suci Wulansari, Yunita Sofiani, Amri Lukman yang telah membantu penulis dalam pengambilan sampel, pihak Laboratorium DLH Kota Pekalongan yang telah membantu penulis dalam analisis sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Astono, Widyo. 2011. Evaluasi Kualitas Air Sungai Pekalongan Muara dan Kemungkinan Peruntukannya. *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus*, 7F: 101 – 104.
- Asrini, N. K. I. W. S. Adnyana dan N. Rai. 2017. Studi Analisis Kualitas Air di Daerah Aliran Sungai Pakerisan Provinsi Bali. *Jurnal Ecotrophic*, 11(2): 101 – 107.
- Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 2001. Canadian water quality guidelines for the protection of Aquatic life: CCME Water Quality Index 1.0. Technical Report. Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg, MB, Canada.
- Deputi MenLH Bidang Kebijakan dan Kelembagaan Lingkungan Hidup. 2003. KepMen LH Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Fisesa, E. D., I. Setyobudiandi dan M. Krisanti. 2014. Kondisi Perairan dan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Sungai Belumai Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Depik*, 3(1): 1 – 9.
- Kadim, M. K dan N. Pasingi. 2018. Status Mutu Perairan Teluk Gorontalo dengan Menggunakan Metode Pollution Index. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 2(1): 1 – 8.
- S. Rudiyantri dan F. Purwanti. 2014. Kualitas Perairan Sungai Bremsi Kabupaten

- Pekalongan Ditinjau Dari Faktor Fisika-Kimia Sedimen dan Kelimpahan Hewan Makrobentos. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(1): 160 – 167.
- Romdania, Y., A. Herison., G. E. Susilo dan E. Novilyansa. 2018. Kajian Penggunaan Metode IP, STORET dan CCME WQI Dalam Menentukan Status Kualitas Air. *Jurnal Spatial*, 18(1): 1 – 13.
- Saraswati, S. P., Sunyoto., B. A. Kironoto dan S. Hadisusanto. 2014. Kajian Bentuk dan Sensitivitas Rumus Indeks PI, STORET, CCME Untuk Penentuan Status Mutu Perairan Tropis di Indonesia. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 21(2): 129 – 142.
- Sheftiana, U. S., A. Sarminingsih dan W. D. Nugraha. 2017. Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks Pencemaran Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus: Sungai Gelis, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1): 1 – 10.
- Tyagi, S., B. Sharma., P. Singh dan R. Dobhal. 2013. Water Quality Assessment in Terms of Water Quality Index. *American Journal of Water Resources*. 1(3): 34 – 38.
- Unaradjan, D.D dan K. Sihotang. 2019. Metode Penelitian Kuantitatif. Jakarta: Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya.
- Yulianti, D. A. 2019. Kadar *Total Suspended Solid* pada Air Sungai Nguneng Sebelum dan Sesudah Tercemar Limbah Cair Tahu. *Jurnal Jaringan Laboratorium Medis*, 1(1): 16 – 21.
- Yuniarti dan D. Biyatmoko. Analisis Kualitas Air Dengan Penentuan Status Mutu Air Sungai Jaing Kabupaten Tabalong. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(2): 52 – 69.
- Zammi, M., A. Rahmawati dan R. R. Nirwana. 2018. Analisis Dampak Limbah Buangan Limbah Pabrik Batik di Sungai Simbangkulon Kab. Pekalongan. *Walisongo Journal of Chermistry*, 1(1): 1 – 5.