

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sungai Opak

Sungai Opak adalah salah satu sungai yang berada di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang melintasi Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul. Sungai Opak mengalir dari hulu yaitu Gunung Merapi, lalu mengalir ke selatan dengan muara menghadap Samudra Hindia. Sungai Opak memiliki panjang aliran ± 65 km dan luas daerah aliran sungai $\pm 1398,18$ km².

Sungai Opak memiliki peranan penting sebagai ekosistem sungai besar dan penunjang kehidupan masyarakat serta pembangunan daerah. Sungai Opak dimanfaatkan masyarakat untuk menunjang kehidupan sehari-hari seperti menambang pasir, dan memancing. Selain itu masyarakat juga memanfaatkan Sungai Opak untuk mencari kayu yang dibawa arus banjir dari daerah hulu.

Penelitian mengenai kualitas air Sungai Opak telah dilakukan oleh Sugiharyanto, dkk (2011) menunjukkan bahwa hasil material erupsi Gunung Merapi mengandung beberapa unsur yang berpengaruh terhadap kualitas air Sungai Opak. Dilihat dari hasil pengukuran parameter nitrat, amoniak, besi, boron, seng, klorida, SAR dan salinitas. Namun Sungai Opak masih memenuhi batas syarat kelas air sungai II, kecuali parameter BOD, COD, TSS, dan E-Coli.

2.2. Water Quality Index

Water Quality Index (WQI) adalah metode yang digunakan untuk menilai parameter dalam penentuan kualitas air (Lathamani, 2014). Dari hasil studi, penilaian yang telah dilakukan menunjukkan metode WQI lebih realistis dan lebih sesuai dengan kondisi riil di lapangan. Penentuan nilai WQI mudah dilakukan yaitu dengan menjumlahkan perkalian sub indeks masing-masing

parameter dengan bobot tiap parameter. Berikut adalah tabel klasifikasi kualitas air untuk *Water Quality Index* (WQI):

Tabel 2.1 Klasifikasi Kualitas Air

Nilai WQI	Kualitas Air		Rekomendasi
	Kelas	Tingkat	
$WQI \leq 0,30$	1	Sangat bersih	Tidak diperlukan pengolahan. Sesuai untuk berbagai macam kebutuhan seperti air minum, irigasi perikanan dan lain-lain.
$0,31 \leq WQI \leq 0,89$	2	Bersih	Untuk minum dan pertanian perlu pengolahan, jika untuk perikanan tidak diperlukan pengolahan karena sudah sesuai dengan peruntukannya.
$0,90 \leq WQI \leq 2,49$	3	Tercemar ringan	Tidak sesuai untuk minum dan pertanian, jika tidak ada pilihan maka perlu dilakukan pengolahan untuk kedua kebutuhan tersebut. Tidak memerlukan pengolahan jika digunakan untuk peternakan, rekreasi, dan tujuan olahraga.
$2,50 \leq WQI \leq 3,99$	4	Tercemar sedang	Dapat digunakan untuk irigasi dan keperluan industri dengan pengolahan terlebih dahulu.
$4,00 \leq WQI \leq 5,99$	5	Tercemar berat	Hanya dapat digunakan untuk kepentingan industri berat yang tanpa kontak badan setelah dilakukan pengolahan tersebut.
$WQI \geq 6,00$	6	Kotor	Tidak sesuai untuk berbagai kebutuhan dan biaya pengolahan sangat ekstensif (mahal).

Sumber: KepMenLH No. 115 Tahun 2003

Di Indonesia indeks kualitas air atau yang biasa disebut status mutu air yang sering digunakan adalah Metode Storet dan Indeks Pencemaran (IP) (KepMenLH No. 115 Tahun 2003).

Metode Storet adalah salah metode yang digunakan untuk menentukan status mutu air dengan cara membandingkan data kualitas air dengan baku mutu yang telah ditetapkan sesuai dengan peruntukannya.

Penentuan status mutu air dengan metode storet menggunakan data nilai minimum, maksimum, dan rerata dalam rentang waktu tertentu. Apabila hasil memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan sesuai peruntukannya, maka skor yang diberikan = 0, sedangkan apabila hasil tidak memenuhi baku mutu yang ditetapkan maka skor akan mengikuti tabel berikut:

Tabel 2.2 Skor Setiap Parameter untuk Metode Storet

Jumlah Parameter	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Min	-1	-2	-3
	Maks	-1	-2	-3
	Rerata	-3	-6	-9
≥10	Min	-2	-4	-6
	Maks	-2	-4	-6
	Rerata	-6	-12	-18

Semua parameter yang diuji akan dihitung total jumlah negatifnya dan skor akhir akan berupa nilai yang dapat diklasifikasikan dalam 4 Kelas (KepMenLH No. 115 Tahun 2003);

Kelas A : baik sekali, skor = 0 → memenuhi baku mutu

Kelas B : baik, skor = -1 sd -10 → cemar ringan

Kelas C : sedang, skor = -11 sd -30 → cemar sedang

Kelas D : buruk, skor = ≥-31 → cemar berat

2.3. Parameter Kualitas Air Sungai

Untuk menentukan kualitas air sungai dibutuhkan penilaian parameter fisika, kimia, dan biologi. Parameter kimia air adalah senyawa kimia yang berbahaya yang terkandung dalam air, antara lain *Biochemical Oxygen*

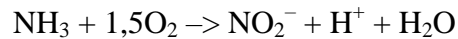
Demand (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan Amoniak (NH_3). BOD adalah kebutuhan oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi bahan organik dalam keadaan aerobik. COD adalah jumlah oksigen terlarut yang diperlukan untuk mengoksidasi material organik menjadi karbon dioksida dan air. Nilai COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat organik yang secara alami dapat teroksidasi dengan proses mikroorganisme dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut dalam air. Pengujian COD biasanya menghasilkan nilai kebutuhan oksigen lebih tinggi dibandingkan dengan pengujian BOD, karena bahan-bahan yang stabil terhadap reaksi biologi dan mikroorganisme dapat ikut teroksidasi dalam pengujian COD (Sari, 2011).

Nitrogen dalam air dapat berada dalam berbagai bentuk yaitu nitrit, nitrat, amonia atau N yang terikat oleh bahan organik atau anorganik. Nitrit dan nitrat merupakan bentuk nitrogen teroksidasi dengan tingkat oksidasi +3 dan +5. Nitrit biasanya tidak bertahan lama dan merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amonia dan nitrat yang dapat terjadi dalam air sungai, sistem drainase, instalasi air buangan dan sebagainya. Sedangkan nitrat adalah bentuk senyawa yang stabil dan keberadaannya berasal dari buangan pertanian, pupuk, kotoran hewan dan manusia dan sebagainya. Keberadaan nitrit dalam jumlah tertentu dapat membahayakan kesehatan karena dapat bereaksi dengan haemoglobin dalam darah, hingga darah tidak dapat mengangkut oksigen lagi. Sedangkan nitrat pada konsentrasi tinggi dapat menstimulasi pertumbuhan ganggang yang tak terbatas, sehingga air kekurangan oksigen terlarut yang bisa menyebabkan kematian ikan

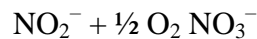
Keberadaan amoniak tergantung pada beberapa faktor, yaitu tanaman air yang menyerap amoniak sebagai nutrien, kadar oksigen terlarut, dan temperatur. Pada musim kemarau konsentrasi amoniak bisa sangat rendah, karena pengaruh suhu air yang tinggi dapat mempengaruhi proses nitrifikasi. Sedangkan pada musim hujan dimana suhu air lebih rendah, pertumbuhan bakteri berkurang sehingga proses nitrifikasi berjalan lambat, sehingga dapat menyebabkan konsentrasi amoniak pada air tinggi.

Berikut adalah proses kimia nitrifikasi:

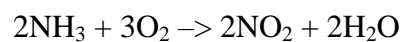
Langkah pertama nitrifikasi menggunakan jenis bakteri yang disebut Nitrosomonas.



Bagian kedua dari proses nitrifikasi disebut nitritasi.



Ketika semua proses ini selesai, bentuk organik nitrogen, amoniak, diubah menjadi bentuk anorganik nitrogen bagi tanaman untuk digunakan.



Menurut Effendi (2003) kadar amoniak dalam perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg NH₃/liter. Apabila konsentrasi amoniak pada perairan/sungai tinggi, maka dapat mengindikasikan adanya pencemaran salah satunya disebabkan oleh air limbah domestik terolah maupun belum terolah. 49% dari total pencemaran dimana konsentrasinya berturut-turut berkisar antara 10-158 mg NH₃/liter (Said, 2008) dan 25-60 mg NH₃/liter (Jantrania & Gross, 2006).

2.4. Baku Mutu Kualitas Air Sungai

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, mutu air adalah kondisi kualitas air yang dikur dan atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan. Sementara baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air.

Kelas air adalah peringkat kualitas air yang dinilai masih layak untuk dimanfaatkan bagi peruntukan tertentu. Berdasarkan tingkat kualitasnya, air dibagi menjadi empat kelas (PP RI No 82 Tahun 2001):

- a. Kelas satu, air yang peruntukannya dapat dipergunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
- b. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- c. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan untuk peruntukan lain yang mempersyaratkan air yang sama dengan kegunaan tersebut
- d. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi, pertanaman, dan untuk peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Menurut Sugiharyanto (2012) Sungai Opak masih memenuhi batas syarat kelas air sungai II, kecuali parameter BOD, COD, TSS, dan E-Coli. Sedangkan untuk paramteer yang sudah memenuhi batas syarat yaitu nitrat, amoniakk, besi, boron, seng, klorida, SAR, dan salinitas.

2.5. Pengaruh Lokasi dan Musim terhadap Kualitas Air Sungai

Indonesia memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Kedua musim tersebut mempengaruhi kualitas dan kuantitas air sungai. Pada musim kemarau, kuantitas air sungai akan menurun sehingga air sungai menjadi keruh. Sedangkan pada musim hujan kuantitas air akan meningkat dan debit air ikut meningkat.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dade Jubaedah dkk (2015) di Sungai Lubuk Laman, Sumatera Selatan, menunjukkan air sungai mengandung banyak polutan pada musim hujan, sedangkan pada musim perantara (antara musim kemarau dan penghujan) menunjukkan air sungai tercemar ringan.