

BAB II

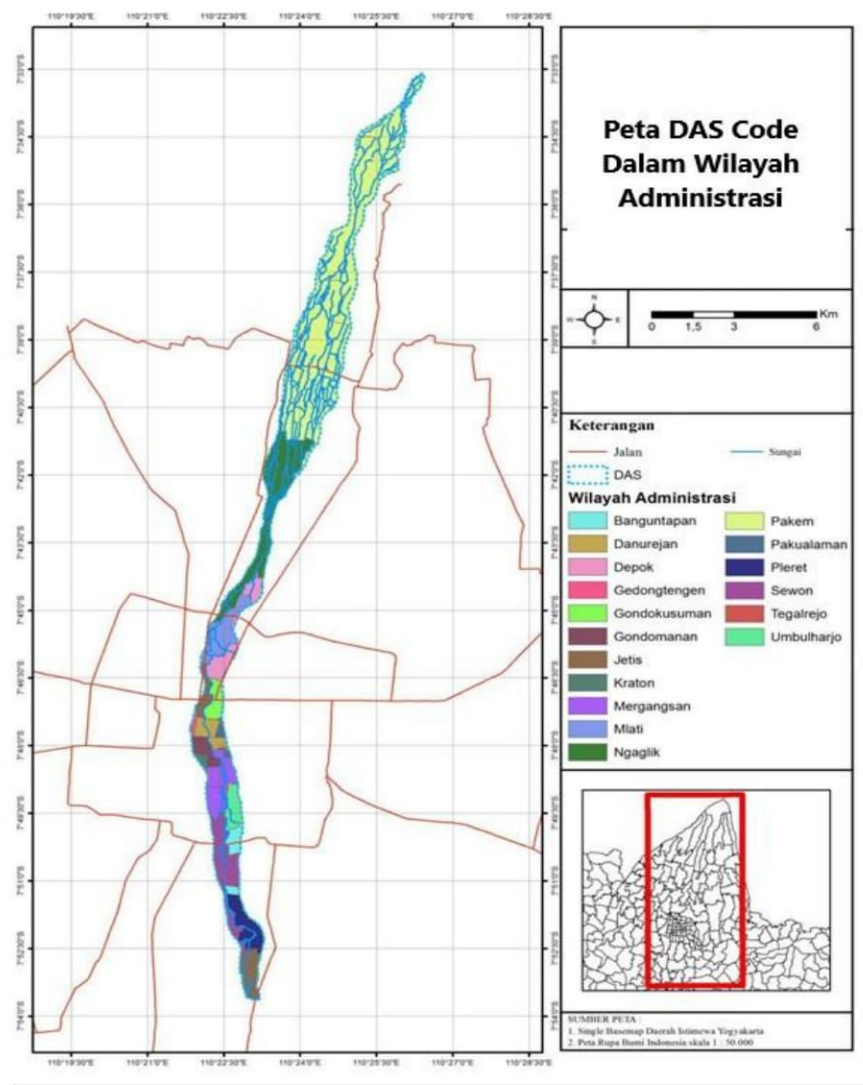
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai Code

Sungai menjadi penyedia air tawar permukaan yang memiliki potensi yang besar. Dengan potensinya yang besar maka tidak heran banyak makhluk hidup yang masih sangat bergantung terhadap keberadaan sungai (Notoadmodjo, 2007). Air tawar biasa dikonsumsi oleh makhluk hidup terkhususnya manusia untuk berbagai kegiatan seperti minum, mandi, mencuci, memasak dan lain sebagainya. Selain untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, sungai juga memiliki peran dalam perekonomian masyarakat dan pembangunan daerah. Pemanfaatan air sungai menjadi sumber air minum, irigasi pertanian, pembangkit listrik tenaga air serta budidaya perikanan menjadi contoh dari peran sungai dalam meningkatkan perekonomian dan pembangunan daerah (Imroatushshoolikhah dkk, 2014).

Sungai Code merupakan salah satu sungai besar yang berada di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai Code melintang dari utara Kabupaten Sleman hingga hilirnya di selatan Kabupaten Bantul. Menurut Dinas Permukiman dan Prasarana Wilayah Kota Yogyakarta, Sungai Code memiliki panjang kurang lebih 45,63 km dan lebar permukaan rata-rata 12 m. Sungai Code banyak melintasi daerah-daerah penting dan padat penduduk terutama di kawasan Kota Yogyakarta. Daerah yang dilalui seperti kawasan Malioboro, Tugu, Kraton serta tempat padat penduduk lainnya berupa perhotelan, apartemen, dan lain sebagainya. Hal ini tentu dapat berpengaruh terhadap kondisi ekosistem perairan yang ada di sepanjang Sungai Code. Kondisi lingkungan sepanjang aliran Sungai Code yang banyak aktivitas seperti inilah yang dapat memberikan tekanan terhadap kualitas ekosistem sungai ini sendiri. Sehingga Sungai Code banyak mendapat perhatian karena kondisinya yang cukup mengkhawatirkan (Brontowiyono, 2010).

Meskipun semakin banyak kegiatan manusia di sekitar Sungai Code, kualitas air dan ekosistem di dalamnya tetap akan dalam kondisi yang baik-baik saja apabila dilakukan pemeliharaan dan pengelolaan yang tepat. Jadi apabila kesadaran untuk menjaga kondisi kualitas sungai serta ekosistemnya tetap dilaksanakan, maka kondisi sungai itu sendiri akan tetap terjaga dan relatif baik (Yogafanny, 2015).



Gambar 2.1 Peta DAS Code

2.2 Kualitas Perairan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, pengelolaan kualitas air merupakan upaya pemeliharaan air sehingga tercapai kualitas air yang diinginkan sesuai peruntukannya untuk menjamin agar kualitas air tetap dalam kondisi alamiahnya. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dari sumber daya air. Mulai dari faktor internal hingga faktor eksternal.

Ekosistem perairan saat ini terancam oleh pertumbuhan populasi manusia disertai dengan meningkatnya pertumbuhan kegiatan pertanian dan industri. Bahkan di negara-negara maju sekalipun, kualitas perairan khususnya air permukaan masih menjadi perhatian utama. Kotoran dari manusia serta limbah hasil produksi dari berbagai jenis industri akan terakumulasi sehingga dapat menurunkan kualitas perairan menjadi tidak layak lagi (Pall dkk, 2013).

Pemantauan kualitas air sungai secara teratur tidak hanya mencegah wabah penyakit dan memeriksa air dari kerusakan lebih lanjut, tetapi juga memberikan ruang lingkup untuk menilai investasi saat ini dalam hal pencegahan dan pengendalian pencemaran. Efektivitas pemantauan kualitas perairan akan bergantung pada kesadaran masyarakat serta dukungan dari pemerintah daerah. Apabila kualitas air sudah dapat dikendalikan maka fungsi awal sungai sebagai sumber air utama dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari dapat diatasi (Basu dan Lokesh, 2013).

Secara kasat mata, penurunan kualitas air sungai dapat dilihat dari perubahan warna air dan bau (Pohan, 2016). Bahan pencemar domestik yang ada di Sungai Code secara umum dibedakan menjadi beberapa kelompok. Diantaranya adalah bahan pencemar organik, bahan pencemar anorganik dan bahan pencemar berupa sedimen. Sumber pencemar yang terkandung dalam Sungai Code berasal dari hotel, restoran, pemukiman domestik, hingga industri lainnya (Brontowiyono, 2013).

Kualitas air dapat ditentukan dengan beberapa parameter seperti parameter fisika, kimia, dan biologi. Berdasarkan lampiran pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, parameter fisika terdiri dari temperatur, residu terlarut dan tersuspensi. Untuk parameter kimia terdiri dari pH, BOD, COD, Nitrit, Arsen, Mangan, Besi dan lain sebagainya. Sedangkan untuk parameter biologi terdiri dari *Total Coliform* dan *Fecal Coliform*.

Untuk di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, baku mutu kualitas air diatur dalam Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008. Baku mutu air adalah kadar atau ukuran batas makhluk hidup, zat, energi ataupun komponen yang dapat berupa benda pencemar yang keberadaannya ditanggung oleh badan air tersebut. Klasifikasi mutu air dapat dibedakan menjadi 4 (empat) kelas :

Kelas I : dapat digunakan untuk baku mutu air minum dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Kelas II : dapat digunakan untuk prasarana atau sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Kelas III : dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Kelas IV : dapat digunakan untuk mengairi pertanian dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Dengan mengacu pada Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 ini, maka baku mutu untuk parameter biologi yang telah ditetapkan adalah :

**Tabel 2.1 Baku Mutu Berdasarkan Kelas Sungai Untuk Parameter
*Total Coliform***

Kelas Sungai	Baku Mutu (MPN/100ml)
Kelas I	1.000
Kelas II	5.000
Kelas III	10.000
Kelas IV	10.000

**Tabel 2.2 Baku Mutu Berdasarkan Kelas Sungai Untuk Parameter
*Fecal Coliform***

Kelas Sungai	Baku Mutu (MPN/100ml)
Kelas I	100
Kelas II	1.000
Kelas III	2.000
Kelas IV	2.000

2.3 Mikrobiologi dan Parameter Kualitas Perairan

Mikrobiologi memiliki peran yang penting dalam ekosistem perairan. Air dapat dinyatakan tidak aman untuk dikonsumsi manusia jika mengandung bakteri patogen atau penyakit yang berasal dari mikrobiologi perairan tersebut (Real dkk, 2017).

Faktor-faktor biotik yang ada dalam ekosistem perairan ada berbagai macam. Mulai dari bakteri, *mikroalgae*, fungi, virus dan tumbuhan akuatik lainnya. Keberadaan mikroba di ekosistem perairan dapat mendatangkan

keuntungan, namun tidak sedikit yang bahkan menyebabkan kerugian (Widiyanti dan Ristianti, 2004).

Keberadaan mikroorganisme patogen di dalam ekosistem perairan adalah hal yang normal. Tetapi jika telah terkontaminasi dengan bakteri patogen yang berbahaya dan sudah melampaui batas maka dapat menjadi masalah yang penting serta bisa berdampak pada kondisi makhluk hidup disekitarnya (Pall dkk, 2013).

Selama mikroorganisme patogen tersebut ada dalam jumlah kecil, biasanya sungai dapat mendegradasi jumlah mikroorganisme tersebut secara mandiri. Sehingga tidak menjadi ancaman kesehatan dan kehidupan bagi makhluk hidup di sepanjang aliran sungai tersebut. Jumlah mikroorganisme patogen di perairan sungai bervariasi tergantung pada beberapa faktor yang terlibat di dalamnya. Faktor tersebut antara lain ukuran sungai, ketinggian air, kondisi cuaca dan musim, tingkat eutrofikasi jalur air, wilayah geografis dimana sungai itu mengalir dan kemampuan dari sungai tersebut untuk membersihkan dirinya sendiri (Augustyn dkk, 2016).

Bakteri merupakan parameter ideal pencemaran mikroba perairan khususnya air permukaan karena akan langsung memberikan respon cepat terhadap perubahan lingkungan. Kandungan bakteri yang terkandung dalam perairan akan menunjukkan kualitas dari sumber air tersebut. Pengujian kualitas air dengan parameter biologis sangat dibutuhkan untuk menilai kualitas air tersebut serta derajat kontaminasi mikroba di dalamnya (Suriaman dan Apriliasari, 2017).

Bakteri jenis *coliform* yang berada di sekitar lingkungan yang tercemar pada daerah tropis dapat mengindikasikan adanya kontaminasi feses dalam ekosistem perairan. Bakteri jenis *coliform* sudah lama ditetapkan sebagai indikator pencemaran kualitas air. Bakteri ini termasuk bakteri gram negatif yang berbentuk batang dan dapat memfermentasi laktosa pada temperatur 35-37°C. Selain itu bakteri ini juga menghasilkan gas, asam, dan aldehid dalam jangka waktu 1 sampai 2 hari selama proses metabolismenya. Tes dasar untuk menentukan tingkat pencemaran pada air adalah dengan pengujian *Total Coliform*. *Total Coliform* adalah kelompok bakteri yang ditemukan di tanah dan air yang sudah terkontaminasi oleh limbah yang berasal dari manusia dan hewan serta air

permukaan. Di dalam kelompok *Total Coliform* ada bakteri yang lebih spesifik lagi yaitu *Fecal Coliform*. Kelompok bakteri jenis ini spesifik terdapat di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas. Karena sumber dari kelompok bakteri *Fecal Coliform* lebih spesifik, maka sampel yang terkandung bakteri *Fecal Coliform* dapat diindikasikan tercemar oleh limbah kotoran hewan bahkan manusia. Dan salah satu spesies utama yang ada di dalam kelompok *Fecal Coliform* adalah bakteri *Escherichia Coli*. Bakteri *Escherichia Coli* adalah jenis bakteri gram negatif yang berukuran 0,4 sampai 3 μm . Bakteri ini biasa tumbuh secara optimum pada kisaran suhu 10 sampai 45 derajat celcius. Bakteri *Escherichia Coli* yang terkontaminsi dalam air apabila dikonsumsi akan menetap di usus makhluk hidup terutama yang berdarah panas. Keberadaan *Escherichia Coli* juga dapat berperan sebagai indikator adanya infeksi pada saluran pencernaan makhluk hidup (Rajendra dkk, 2012).

2.4 Hubungan Antara Kualitas Air Sungai Dengan Lokasi dan Musim

Kualitas air sungai sangat bergantung pada kondisi ekosistem yang ada di sekitarnya. Dengan kata lain secara tidak langsung faktor eksternal dapat menjadi pengaruh utama menurunnya kualitas air sungai. Sumber pencemar yang terkandung dalam sungai dapat berasal dari limpahan beberapa bangunan fisik maupun aktivitas makhluk hidup di sekitarnya. Antara lain berasal dari feses rumah tangga, sisa makanan, limbah industri, bahkan air limpasan yang masuk melalui pipa-pipa yang dialirkan langsung ke sungai. Konsentrasi beban pencemar yang terkandung di air sungai bersifat variatif sehingga tidak selalu kualitas air di hilir lebih buruk daripada kualitas air dari hulu sampai ke bagian tengah sungai. Penelitian yang pernah dilakukan salah satunya di Sungai Kabini, Karnataka, India. Beberapa stasiun pengukur kualitas air ditetapkan di sepanjang aliran Sungai Kabini. Penentuan titik pengukuran ini berdasarkan atas kondisi di sekitar sungai. Kondisi lingkungan yang berbeda akan berpengaruh terhadap konsentrasi pencemar di sungai tersebut. Kondisi lingkungan yang dapat berpengaruh tersebut seperti hulu sungai, aliran air yang dekat intake dari kota, dekat dengan saluran pembuangan dan limbah industri, di sekitar fasilitas umum transportasi, dan hilir sungai yang

mengarah ke laut lepas. Perbedaan kondisi lingkungan di sekitar titik yang dijadikan stasiun pengukuran kualitas air sungai, berbanding lurus dengan hasil pengukuran yang didapat. Kualitas air sungai di titik yang memiliki aktivitas lebih banyak cenderung lebih buruk dibandingkan dengan kualitas air sungai yang berada di titik dengan aktivitas yang sedikit (Basu dan Lokesh, 2013).

Faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas air sungai adalah kondisi musim. Pada umumnya konsentrasi *Fecal Coliform* cenderung lebih tinggi di musim panas atau kemarau dibandingkan dengan saat musim dingin atau musim hujan. Salah satu penyebabnya adalah dominasi pertumbuhan bakteri di tanah maupun di aliran air. Pada musim dingin atau musim penghujan bakteri yang ada di tanah maupun di air tidak aktif atau mati. Sehingga jumlahnya di dalam air maupun tanah cenderung lebih sedikit (Cho dkk, 2016).