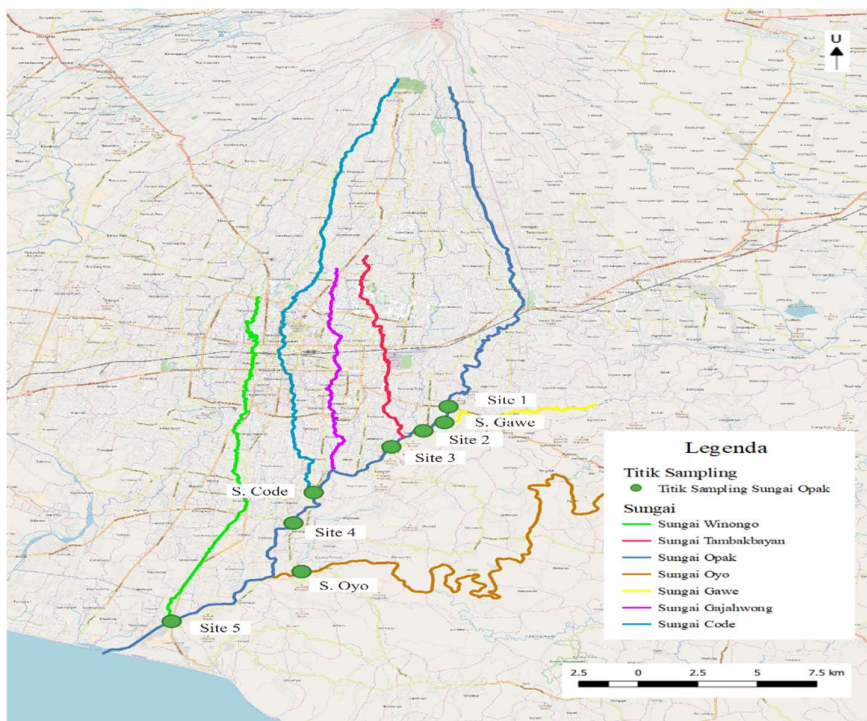


## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sungai Opak

Sungai Opak atau Kali Opak merupakan sungai yang mengalir melintasi Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai Opak atau Kali Opak mempunyai hulu yang berlokasi di daerah Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman serta memiliki hilir sungai di daerah Kelurahan Srigading, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul. Sungai Opak memiliki Panjang aliran sungai  $\pm 65$  km dan luas aliran sungai  $\pm 1398,18$  km<sup>2</sup>. Sungai Opak sendiri memiliki anak sungai seperti Sungai Tambakbayan, Sungai Code, Sungai Winogo, Sungai Oyo, dan Sungai Gajah Wong (Wardhana, 2015).



*Gambar 2.1 Aliran Sungai Opak*

Beberapa unsur yang berpengaruh terhadap kualitas air Sungai Opak dilihat dari hasil pengukuran parameter nitrat, amoniak, besi, boron, seng, klorida, dan

salinitas menunjukkan bahwa mengandung hasil erupsi Gunung Merapi. Pada parameter seperti *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solids* (TSS), dan E-Coli melebihi standar baku mutu sehingga Sungai Opak termasuk dalam kelas air III. Oleh karena itu Sungai Opak perlu dilakukan konservasi air sungai (Sugiharyanto dkk, 2011).

## **2.2 Water Quality Index**

*Water Quality Index* (WQI) adalah sebuah metode dalam penentuan status sebuah kualitas air yang ditinjau pada waktu dan tempat lokasi badan air yang telah ditentukan parameternya untuk mengetahui peruntukan air. Terdapat 2 cara dalam menentukan *Water Quality Index* (WQI) yaitu metode Storet dan metode Indeks Pencemaran (IP). Penentuan kualitas air dengan menggunakan Indeks Pencemaran dapat memberikan masukan dalam pengambilan keputusan dalam menilai kualitas air untuk suatu peruntukan (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003)

## **2.3 Logam Berat**

Dalam penentuan kualitas air sungai salah satu penentuannya yaitu menggunakan parameter logam berat seperti Pb, Cd, Fe, dan Mn. Sifat toksisitas logam berat dapat dikelompokkan ke dalam 3 kelompok, yaitu bersifat toksisitas tinggi, sedang, dan rendah. Logam berat yang dikategorikan bersifat toksisitas tinggi yaitu Hg, Cd, Pb, Cu, dan Zn. Adapun logam bersifat toksisitas sedang yaitu Cr, Ni, dan Co. Logam berat bersifat toksisitas rendah terdiri atas unsur Mn dan Fe (Moore dan Ramamoorthy, 1984).

Logam berat merupakan komponen alami di kulit bumi yang tidak dapat didegradasi ataupun dihancurkan. Logam berat merupakan zat yang berbahaya karena dapat terjadi proses bioakumulasi. Bioakumulasi adalah peningkatan konsentrasi zat kimia dalam tubuh makhluk hidup dalam waktu yang cukup lama dan menumpuk sehingga menjadi efek toksik pada makhluk hidup. Efek biotoksik dari logam berat secara umum adalah keracunan, gangguan gastrointestinal, diare stomatitis, tremor, hemoglobinuria sehingga menyebabkan warna merah karat pada

tinja, ataksia, kelumpuhan, muntah dan kejang, depresi, dan penyakit pneumonia (Verma dan Dwivedi, 2013).

Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria-kriteria yang sama dengan logam-logam lainnya. Perbedaannya terletak dari pengaruh yang dihasilkan apabila logam berat berikatan dan atau masuk kedalam tubuh organisme.

#### 1. Besi (Fe)

Besi atau *Ferrum* (Fe) merupakan logam paling sering ditemukan didalam kerak bumi. Unsur besi jarang ditemukan di alam, tetapi ion besi ditemukan di alam berbentuk  $Fe^{2+}$  dan  $Fe^{3+}$  bergabung dengan senyawa yang mengandung oksisgens dan sulfur. Penggunaan besi dimanfaatkan sebagai bahan pipa air. Besi (III) oksida digunakan sebagai pigmen dalam cat dan plastik. Konsentrasi zat besi dalam air minum secara umum sebesar 0,3 mg/L.

#### 2. Mangan (Mn)

Mangan (Mn) adalah metal kelabu kemerahan. Sala satu logam yang banyak ditemukan di dalam kerak bumi dan ditemukan bersama besi. Penggunaan mangan dimanfaatkan sebagai bahan campuran besi dan baja. Senyawa mangan dioksida digunakan dalam pembuatan produk baterai. Senyawa  $KMnO_3$  dimanfaatkan sebagai alat pembersih, pemutih, dan desinfeksi. Dalam dosis yang tinggi didalam tubuh manusia dapat menyebabkan kerusakan syaraf, otot, dan akan mengalami penyakit Parkinson (Yudo, 2006).

#### 3. Kadmium (Cd)

Kadmium adalah logam yang memiliki nomor atom 49 dengan berat atom 112,41 g/mol, memiliki titik didih  $765^{\circ}C$  dan titik leleh sebesar  $320,9^{\circ}C$ . Di alam konsentrasi logam kadmium ditemukan dalam konsentrasi rendah berbentuk dalam padatan sedimen dan partikel tersuspensi di air. Logam kadmium dimanfaatkan sebagai bahan lapisan baterai, bahan anti korosi, bahan campuran baja dan pigmen pada plastik. Keracunan logam kadmium bersifat kronis dan akut sehingga dapat menyebabkan penyakit berbahaya seperti ginjal, penyakit itai-itai, gangguan reproduksi dll.

#### 4. Timbal (Pb)

Timbal dalam bahasa latin disebut *plumbum* dan terdapat pada golongan XIV p, periode VI, memiliki nomor atom 82 dengan berat atom 207,20 g/mol pada tabel periodik. Timbal memiliki titik cair yang rendah dan lunak sehingga sangatlah mudah diubah bentuknya. Timbal dapat membentuk alloy yang mempunyai sifat yang berbeda dengan timbal murni, memiliki densitas tinggi yaitu 11,34 g/cm<sup>3</sup> dan dapat menjadi pelindung jika kontak dengan udara lembab. Logam timbal terdapat di badan air melalui limpasan *run-off* dan pembuangan limbah. Pada perairan, timah ditemukan dalam bentuk terlarut dan tersuspensi. Timbal dalam perairan memiliki kelarutan yang rendah sehingga kadarnya relatif sedikit. Pada manusia timbal dapat mempengaruhi ginjal, darah sistem saraf dan otak (WHO,2011).

#### 2.4 Baku Mutu Kualitas Air Sungai

Mutu air adalah kondisi kualitas air yang diukur 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.

Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82 tahun 2001 Tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air di klasifikasikan berdasarkan mutu air sebanyak 4 jenis yaitu:

1. Kelas I : Air yang digunakan atau dimanfaatkan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain mempersyaratkan kualitas mutu air yang sama dengan kegunaannya.
2. Kelas II : Air yang digunakan atau dimanfaatkan sebagai prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain sesuai mutu air yang sama dengan kegunaannya.

3. Kelas III : Air yang dimanfaatkan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang sesuai mutu air yang sama dengan kegunaannya.
4. Kelas IV : Air yang dimanfaatkan sebagai pengairan pertanaman dan atau peruntukan lain yang dengan mutu air yang sama dengan kegunaannya.

**Tabel 2. 1 Penelitian Terkait Kualitas Air**

No.	Judul	Parameter	Lokasi	Hasil	Penulis
1	Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks Pencemaran Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus: Sungai Gelis, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah).	TDS, TSS, DO, BOD, COD, Detergen, Fenol, Cd, dan Cr	Sungai Gelis, Kab. Kudus	Nilai Indeks Pencemaran yang berada pada $5,0 < Pij \leq 10$ dikategorikan cemar sedang. Sungai Gelis dikatagorikan sebagai sungai dengan status mutu cemar sedang	Shetiana dkk, 2017
2	Indices of Water Quality and Metal Pollution of Nile River, Egypt	Fe, Mn, Ni, Pb, Cd, dan Cu	Sungai Nil, Mesir	Pencemaran Sungai Nil dapat disebabkan dari berbagai sumber seperti, limpasan air, industrial. Perbedaan signifikan terjadi pada konsentrasi logam di Musim Hujan tinggi karena beban pencemaran masuk ke sungai	Amaal et al, 2017
3	Spatial/Temporal Characterization and Risk Assessment of Trace Metals in Mangla Reservoir, Pakistan	Co, Cr, Ni, Pb dan Mn	Mangala Reservoir, Pakistan	Konsentrasi logam berat di Danau Mangala berpengaruh signifikan terhadap perubahan musim.	Saleem et al, 2015

4	Seasonal study of contamination by metal in water and sediment in a sub-basin in the Southeast of Brazil	Al, Cd, Pb, Zn, Cr, Co, Cu, Fe, Mn and Ni	Sub-basin Tenggara Brazil	Air yang dangkal, di musim hujan, menyajikan kadar Cr, Ni, Pb, dan Cd yang tinggi, sementara di musim kemarau, Zn dan Ni memberikan tingkat tinggi. Analisis Komponen Utama menunjukkan bahwa musim memiliki pengaruh besar pada tingkat, jenis dan distribusi logam yang ditemukan dalam air.	Chiba et al, 2011
---	--	---	---------------------------	--	-------------------