

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Lokasi Terhadap Kualitas Air Sungai Opak

Di bawah ini adalah tabel sumber polutan dan dampak yang ditimbulkan oleh sumber polutan terhadap parameter:

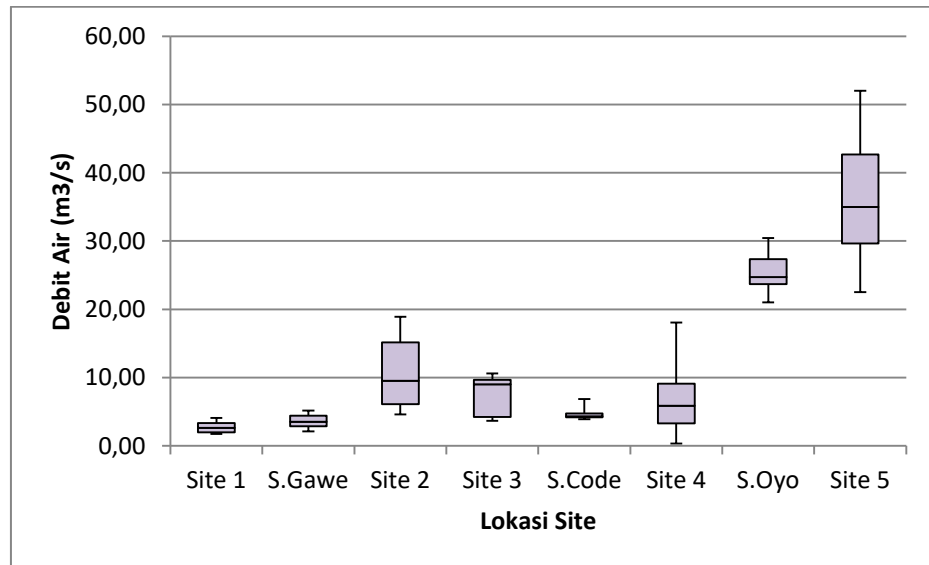
Tabel 4.1 Sumber dan Dampak Polutan terhadap Parameter

Site	Nilai Median BOD (mg/L)	Nilai Median COD (mg/L)	Nilai Median Amonia (mg/L)	Sumber Polutan	Dampak Sumber Polutan terhadap Parameter
Site 1	8,48	79,86	2,44	Tambang pasir, pemukiman, pekarangan	Tambang pasir: TSS; pemukiman: BOD, COD, amonia
S.Gawe	16,95	76,29	2,33	Kawasan industri Piyungan, pabrik tahu, pekarangan, persawahan	Industri: BOD, COD, amonia; pabrik tahu: BOD; persawahan dan pekarangan: amonia
Site 2	16,95	95,57	7,85	TPST Piyungan, pekarangan, persawahan, pemukiman	TPST: BOD, COD, amonia; pemukiman: BOD, COD, amonia; persawahan dan pekarangan: amonia
Site 3	11,44	71,29	4,76	Pemukiman, pekarangan, persawahan, di tepi sungai banyak sampah menumpuk	Pemukiman: BOD, COD, amonia; persawahan: amonia; tumpukan sampah: COD
S.Code	12,71	75,57	2,48	Pemukiman, pekarangan	Pemukiman: BOD, COD, amonia; pekarangan: amonia
Site 4	12,71	64,86	1,43	Persawahan, pekarangan, pemukiman	Pemukiman: BOD, COD, amonia; persawahan: amonia
S.Oyo	16,95	81,29	2,95	Persawahan, pekarangan, pemukiman	Pemukiman: BOD, COD, amonia; persawahan dan pekarangan: amonia
Site 5	16,95	86,29	1,97	Pekarangan, pemukiman, persawahan	Pemukiman: BOD, COD, amonia; persawahan dan pekarangan: amonia

4.1.1. Debit

Data debit didapatkan dengan menghitung lebar, kedalaman, dan kecepatan dari lokasi sampling. Khusus untuk Site 5 (Jembatan Kretek), data lebar sungai diambil dari *Google Earth*, dikarenakan terbatasnya alat dan sulitnya akses untuk mengukur lebar sungai di lapangan secara langsung.

Data debit setiap masing-masing site adalah sebagai berikut:



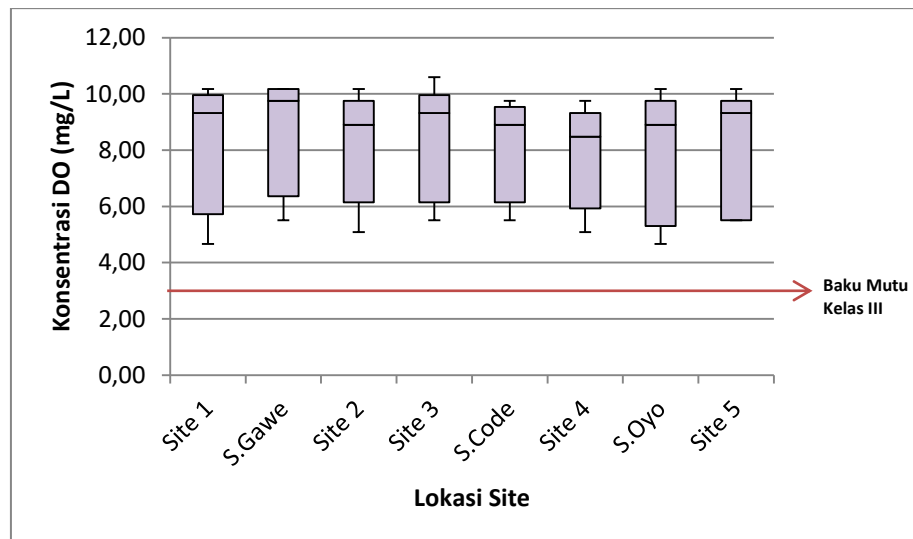
Gambar 4.1 Diagram Boxplot Debit Sungai Opak Berdasarkan Lokasi Site

Dari diagram di atas menunjukkan bahwa debit air nilainya berfluktuasi, salah satu faktornya adalah indikasi adanya pembuangan limbah melalui saluran drainase dari sekitar pemukiman warga yang menyebabkan bertambahnya jumlah debit pada lokasi site. Pada Site 5 (Jembatan Kretek) memiliki jumlah debit rata-rata paling tinggi dibandingkan site lainnya sebesar $36,31 \text{ m}^3/\text{s}$. Hal itu dikarenakan site tersebut merupakan hilir dari Sungai Opak. Fluktuasi debit dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu topografi, jenis tanah, hutan, non hutan serta curah hujan (Wahid,2009). Pada Site 5 memiliki rata-rata lebar yaitu 103,57 m dan kedalaman 6,7 m sehingga pada site tersebut topografi mempengaruhi jumlah debit.

4.1.2. Parameter Fisika

4.1.1.1. Dissolved Oxygen (DO)

Berikut adalah data pengukuran nilai oksigen terlarut:



Gambar 4.2 Diagram Boxplot Oksigen Terlarut Sungai Opak Berdasarkan Lokasi Site

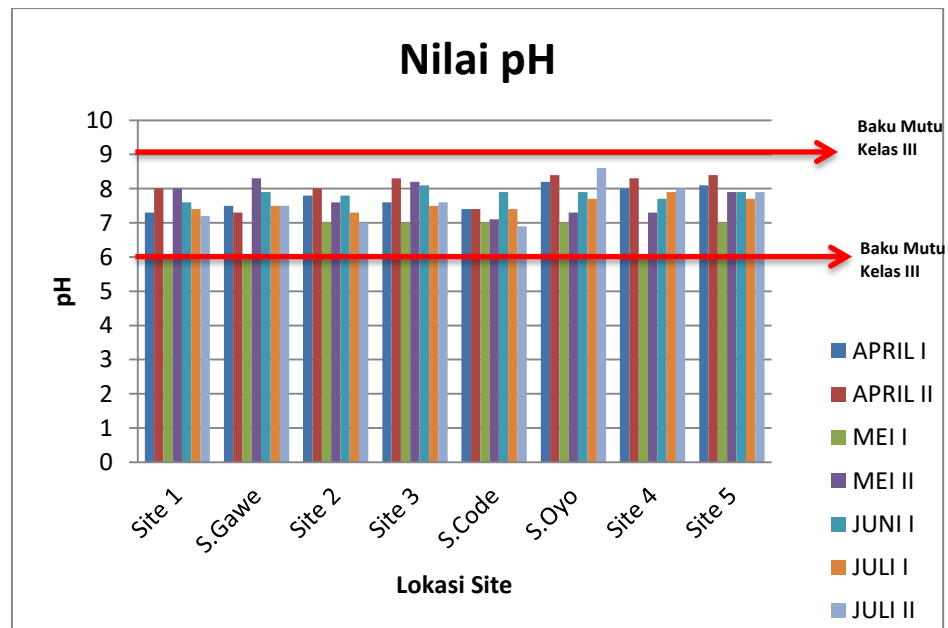
Dissolved oxygen atau oksigen terlarut adalah kadar oksigen dalam air yang digunakan untuk makhluk hidup untuk melakukan respirasi. Diagram di atas menunjukkan rentang nilai minimum hingga maksimum kadar DO yaitu 4,66 mg/L – 10,59 mg/L. Untuk rentang nilai median terkecil hingga terbesar yaitu 8,90 mg/L – 9,75 mg/L. Dari diagram tersebut nilai median kadar DO berfluktuasi, terjadinya fluktuasi DO dapat dipengaruhi oleh banyaknya fitoplankton yang menggunakan oksigen terlarut untuk respirasi, kurang lancarnya proses fotosintesis (Simanjuntak, M. 2007). Pada penelitian yang dilakukan oleh Sarengat, N, dkk, (2015) disebutkan rendahnya kadar DO dapat dipengaruhi kecilnya kondisi aliran air pada site sehingga tidak adanya proses *reaerasi* yang terjadi akibat turbulensi air. Faktor lainnya yang mempengaruhi kadar oksigen terlarut adalah kadar padatan tersuspensi (TSS) dalam air tinggi, maka dapat menimbulkan kekeruhan dan berpengaruh pada proses fotosintesis dalam air. Semakin keruh keadaan air, semakin rendah kadar oksigen terlarut dalam air. Faktor lain

penurunan kadar oksigen terlarut adalah keadaan suhu perairan. Semakin tinggi suhu perairan, maka semakin rendah kadar oksigen terlarut dalam air.

Berdasarkan Pergub DIY No.20 Tahun 2008 kadar oksigen terlarut dalam air untuk kelas III yaitu sebesar 3 mg/L. Dari semua hasil pengujian, semua hasil nilai kadar yang didapatkan melebihi baku mutu yang ditentukan.

4.1.1.2. pH

Berikut adalah diagram pH pada setiap site pengambilan sampel:



Gambar 4.3 Diagram Boxplot pH Sungai Opak Berdasarkan Lokasi Site

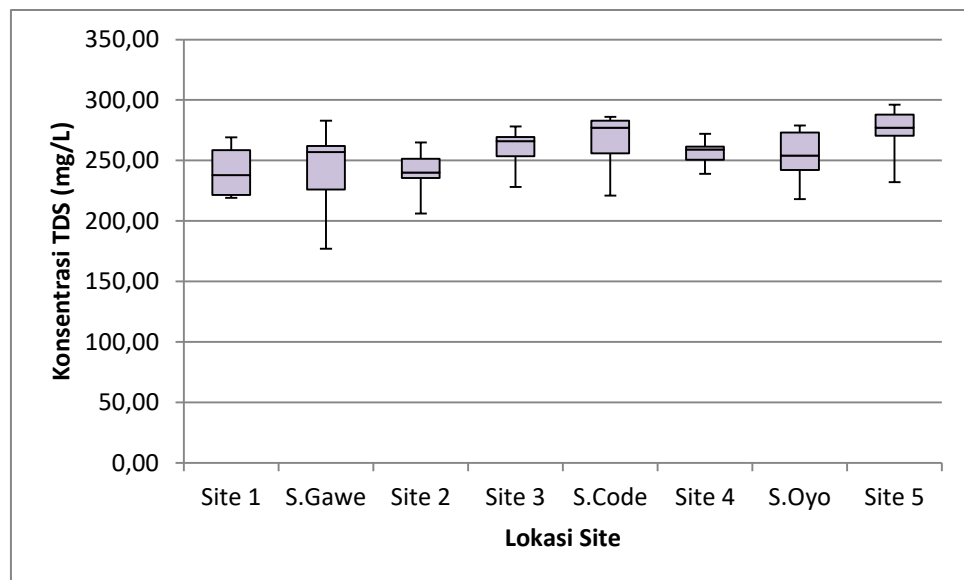
pH atau derajat keasaman menunjukkan sifat basa atau asam dalam perairan. Untuk perairan air sungai di Indonesia rata-rata memiliki nilai pH 6-8,5. Nilai pH pada perairan dapat dipengaruhi oleh faktor oksigen terlarut, aktivitas organisme, dan peningkatan suhu air. Diagram di atas menunjukkan nilai pH pada semua site berada

pada kisaran 6 - 8,6. Tingkat derajat keasaman tertinggi terletak pada S.Oyo pada periode Juli ke II. Tingginya pH dapat dipengaruhi oleh peningkatan suhu pada site tersebut.

Pada Pergub DIY No.20 Tahun 2008, derajat keasaman yang diperbolehkan untuk kelas III yaitu pada nilai 6-9. Dari hasil pengukuran pH pada penelitian, semua site memenuhi baku mutu yang ditentukan.

4.1.1.3. TDS

Berikut adalah hasil pengujian TDS yang dilakukan pada saat pengambilan sampel:



Gambar 4.4 Diagram Boxplot TDS Sungai Opak Berdasarkan Lokasi Site

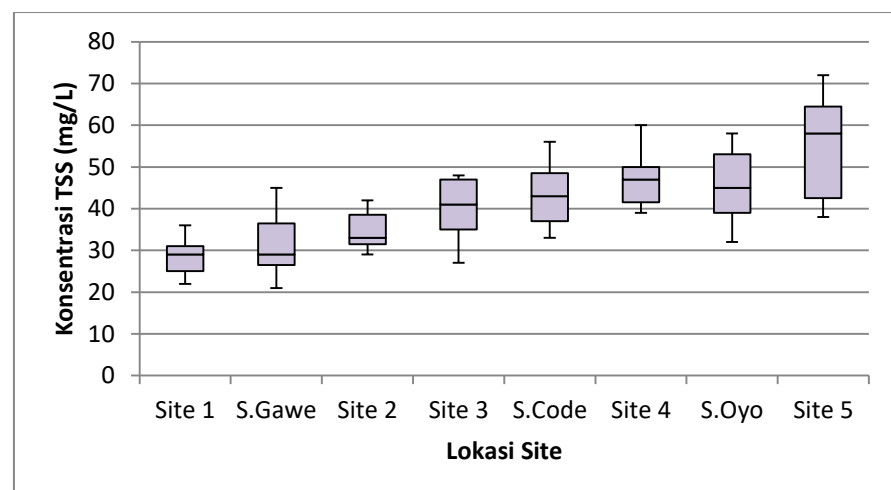
Total Dissolved Solid (TDS) atau total padatan terlarut adalah bahan yang tersisa setelah air mengalami penguapan (evaporasi) pada suhu tertentu. Padatan terlarut memiliki diameter $< 10^{-6}$ μm . Dari diagram di atas rentang nilai minimum hingga maksimum yaitu 177 mg/L – 296 mg/L, sedangkan rentang nilai median terkecil hingga terbesar yaitu 238 mg/L – 277 mg/L. Nilai median diatas terjadi

fluktuasi yang, fluktuasi nilai konsentrasi TDS dalam air dapat dipengaruhi beberapa faktor yaitu pembuangan limbah domestik ke dalam badan air seperti air sabun, deterjen, dan air buangan rumah tangga dari sekitar lokasi site. Pada S.Code nilai median konsentrasi TDS lebih tinggi dibandingkan ketujuh site lainnya hal tersebut dipengaruhi karena Sungai Code dikelilingi oleh pemukiman warga yang banyak membuang langsung limbah domestik ke sungai langsung, sehingga polutan yang terkandung dalam air terakumulasi pada site tersebut.

Pada Pergub DIY No.20 Tahun 2008, nilai konsentrasi padatan terlarut untuk kelas III yaitu sebesar 1000 mg/L. Dari semua hasil pengujian, konsentrasi TDS pada Sungai Opak berada dibawah nilai baku mutu yang telah ditentukan.

4.1.1.4. TSS

Total Suspended Solid (TSS) adalah padatan yang tidak larut dan tidak mengendap langsung di dalam air, TSS dapat meningkatkan kekeruhan dalam air. Berikut adalah diagram TSS berdasarkan lokasi site:



Gambar 4.5 Diagram Boxplot TSS Sungai Opak Berdasarkan Lokasi Site

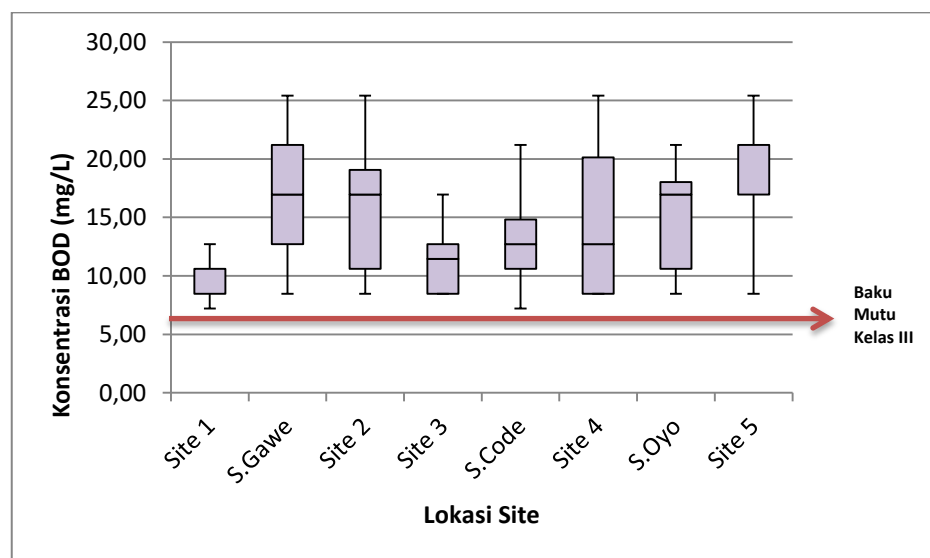
Berdasarkan data diagram di atas, nilai rentang konsentrasi minimum sampai maksimum yaitu 21 mg/L – 72 mg/L. Untuk nilai rentang konsentrasi mediannya yaitu 29 mg/L – 58 mg/L. Kadar TSS dari Site 1 sampai Site 5 mengalami fluktuasi, tetapi rata-rata mengalami peningkatan. Peningkatan kadar TSS tersebut disebabkan padatan tersuspensi terbawa aliran sungai ke hilir, dan terakumulasi, sehingga nilai kadar TSS pada hilir tinggi. Faktor lainnya adalah perbedaan lebar dan kedalaman masing-masing sungai sehingga debit pada setiap site juga berbeda dan mempengaruhi kadar TSS. Selain itu dapat dikarenakan dasar sungai yang berpasir sehingga partikel sedimen dalam air terbawa ke permukaan air.

Pada Pergub DIY No.20 Tahun 2008, nilai kadar TSS dalam air untuk kelas III yang diperbolehkan adalah 400 mg/L. Dari hasil analisis data diatas, nilai kadar TSS untuk Sungai Opak masih berada pada nilai baku mutu yang diperbolehkan.

4.1.3. Parameter Kimia

4.1.3.1. *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*

Berikut adalah nilai konsentrasi BOD pada air. Berikut adalah diagram boxplot konsentrasi BOD:



Gambar 4.6 Diagram Boxplot BOD Sungai Opak Berdasarkan Lokasi Site

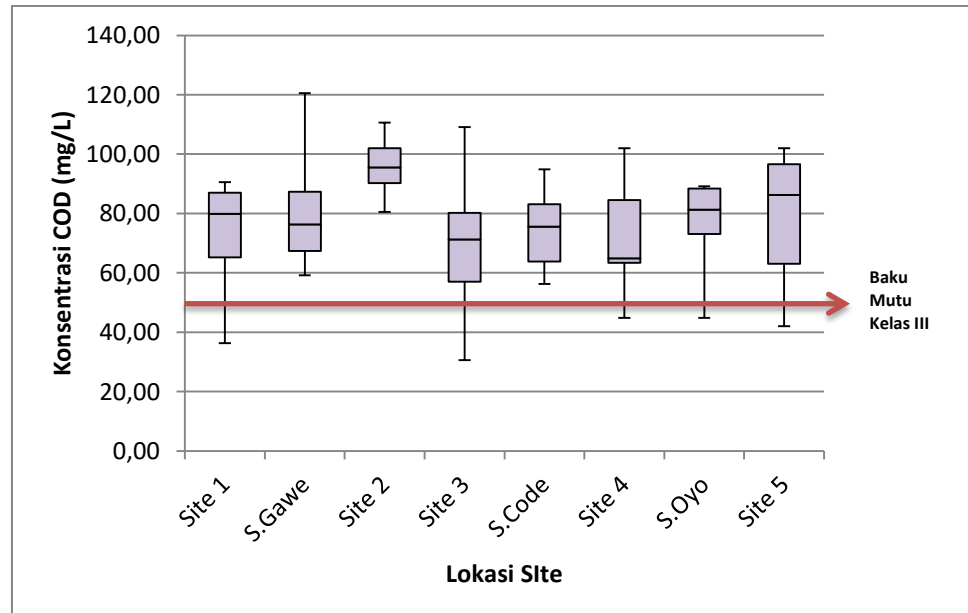
Berdasarkan diagram di atas, nilai rentang konsentrasi minimum sampai maksimum yaitu 7,20 mg/L – 25,43 mg/L. Nilai rentang median konsentrasi BOD dari terendah sampai tertinggi yaitu 8,48 mg/L – 16,95 mg/L. Pada S.Gawe terjadi kenaikan dari Site 1, naiknya konsentrasi BOD pada S.Gawe diakibatkan *input* polutan dari Sungai Gawe yang tercemar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fachrurozi, M, dkk (2010) disebutkan Sungai Gawe tercemar oleh limbah tahu yang berada di sekitar sungai. Pada Site 2 terjadi kenaikan dengan nilai median 16,95 mg/L, tingginya konsentrasi pada site tersebut dikarenakan lokasi site dekat dengan TPST Piyungan yaitu sejauh 1,6 KM. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Arbain, dkk (2012) disebutkan bahwa tingginya konsentrasi BOD merupakan indikator adanya pencemaran yang berasal dari air limbah seperti air lindi. Dari Site 3 menuju S.Code terjadi kenaikan karena

adanya pengaruh dari input Sungai Code yang membawa polutan dari Sungai Code yang dikelilingi oleh pemukiman. Nilai median konsentrasi tertinggi yaitu pada site 5 yaitu sebesar 16,95 mg/L, konsentrasi pada site tersebut paling tinggi dikarenakan site tersebut merupakan hilir dari Sungai Opak, sehingga kadar BOD dalam air terbawa oleh aliran sungai hingga ke hilir.

Pada Peraturan Gubernur DIY No. 20 Tahun 2008, baku mutu BOD untuk kelas III yaitu sebesar 6 mg/L. Dari seluruh nilai konsentrasi rata-rata setiap tempat pengambilan sampel melampaui baku mutu yang ditentukan. Sehingga adanya indikasi pencemaran pada badan air Sungai Opak.

4.1.3.2. *Chemical Oxygen Demand (COD)*

Berikut adalah diagram konsentrasi COD berdasarkan lokasi site:



Gambar 4.7 Diagram Boxplot COD Sungai Opak Berdasarkan Lokasi Site

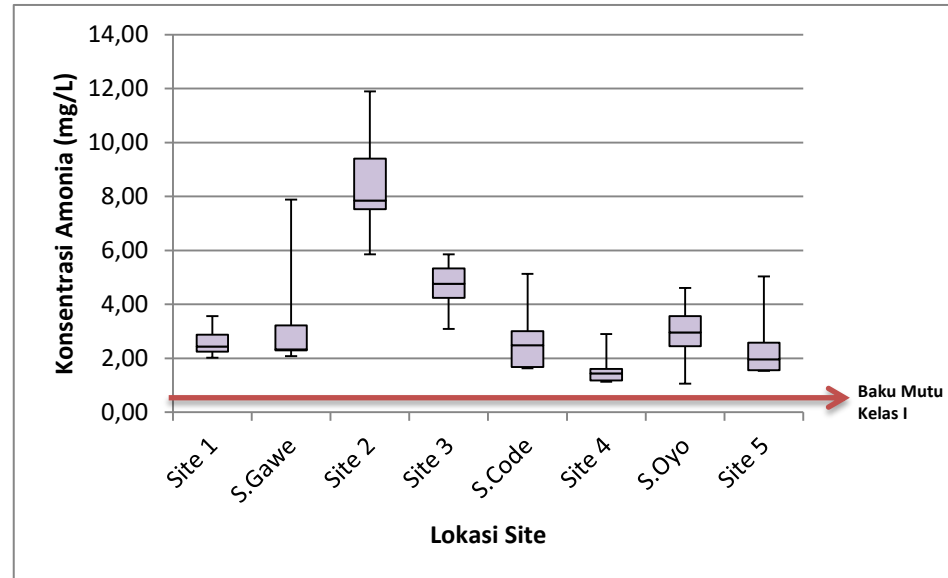
Dari hasil analisis data, nilai rentang konsentrasi minimum sampai maksimum yaitu 30,57 mg/L – 120,57 mg/L. Nilai rentang

median konsentrasi COD dari terendah sampai tertinggi yaitu 64,86 mg/L – 95,57 mg/L. Dari nilai rentang median tersebut, didapatkan nilai median konsentrasi COD tertinggi yaitu sebesar 95,81 mg/L yaitu pada Site 2 (Jembatan Ngablak). Tingginya konsentrasi COD pada site ini dikarenakan lokasi site dekat dengan TPST Piyungan yaitu berjarak 1,6 Km, sehingga pada site ini selalu terjadi kenaikan signifikan dibanding dengan site lainnya. Sehingga pada lokasi site ini memungkinkan adanya pencemaran oleh air lindi yang dihasilkan TPST Piyungan. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Susanto. J. P dkk (2004) disebutkan bahwa dampak dari TPST Piyungan yaitu warna air Sungai Opak menjadi keruh, dan dari 12 sumur gali disekitar TPST tersebut 58,3 % sudah tercemar oleh air lindi. Sedangkan nilai rata-rata konsentrasi COD terendah yaitu pada site 3 sebesar 69,62 mg/L. Rendahnya konsentrasi COD pada site 4 karena daerah sekitar site tersebut dikelilingi oleh persawahan dan pekarangan sehingga input yang masuk ke badan air tidak mengandung limbah dari industri.

Berdasarkan Peraturan Gubernur DIY No. 20 Tahun 2008, baku mutu COD untuk kelas III yaitu sebesar 50 mg/L. Apabila dibandingkan dengan hasil analisis data, konsentrasi COD rata-rata dari Site 1 sampai dengan Site 5 melampaui baku mutu. Hal ini mengindikasikan adanya pencemaran pada badan air Sungai Opak.

4.1.3.3. Amoniak (NH₃)

Berikut adalah nilai konsentrasi amoniak berdasarkan lokasi site:



Gambar 4.8 Diagram Boxplot Amoniak Sungai Opak Berdasarkan Lokasi Site

Berdasarkan data di atas, nilai rentang konsentrasi minimum sampai maksimum yaitu 1,06 mg/L – 11,89 mg/L. Nilai rentang median konsentrasi amoniak dari terendah sampai tertinggi yaitu 1,43 mg/L – 7,85 mg/L. Hasil pengukuran dari Site 1 sampai dengan Site 5 menunjukkan nilai median tertinggi yaitu pada Site 2 (Jembatan Ngablak) sebesar 7,85 mg/L. Sama seperti dengan parameter COD, hasil perhitungan amoniak pada Site 2 didapatkan nilai median konsentrasi amoniak tertinggi dibandingkan dengan site lainnya, site tersebut dekat dengan TPST Piyungan. Tingginya konsentrasi amoniak (NH₃) adalah indikasi adanya masuknya pembuangan limbah dari pemukiman ke badan air (Sastrawijaya, 2000). Masuknya amoniak dalam perairan melalui pembusukan dari mikroorganisme dan dioksidasi dengan memanfaatkan oksigen terlarut dan merubah nitrit menjadi nitrat atau biasa disebut dengan proses nitrifikasi. Proses nitrifikasi terjadi pada kondisi aerobik dan dapat menyebabkan penurunan konsentrasi oksigen terlarut dalam air. Sedangkan nilai

rata-rata konsentrasi paling rendah terdapat pada Site 4 yaitu 1,43 mg/L, rendahnya konsentrasi pada site ini diakibatkan oleh dangkalnya kedalaman sungai dan menyebabkan rendahnya debit pada site ini.

Pada Peraturan Gubernur DIY No. 20 Tahun 2008, baku mutu amoniak hanya untuk golongan air kelas I yaitu sebesar 0,5 mg/L, sedangkan untuk kelas II, III, dan IV tidak memiliki ambang batas konsentrasi amoniak karena dapat digunakan untuk mengairi, pertanaman, dan untuk peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Tetapi apabila dibandingkan dengan golongan air kelas I, site Sungai Opak 1 sampai dengan site Sungai Opak 5 pada parameter amoniak, semua nilai konsentrasi yang dihasilkan melampaui semua nilai pada baku mutu.

4.2. Pengaruh Musim Terhadap Kualitas Air Sungai Opak

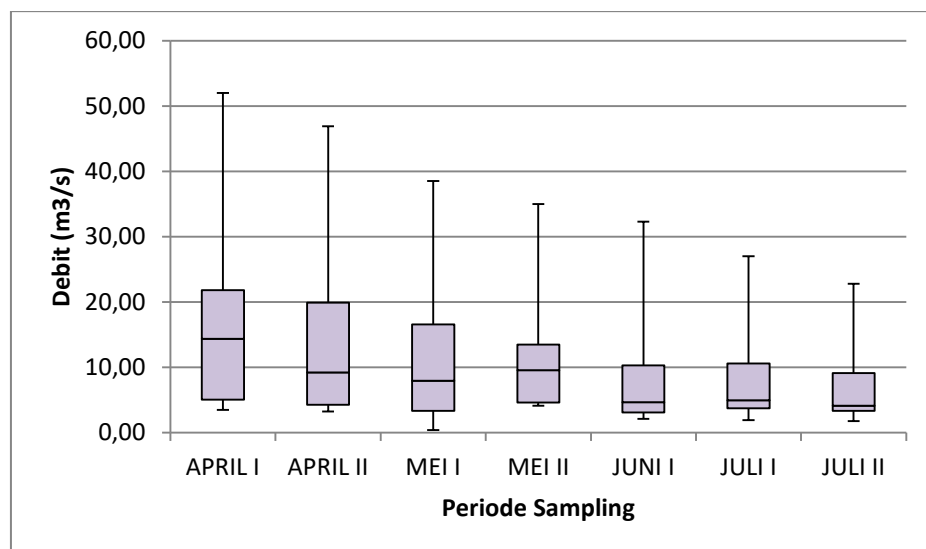
Indonesia memiliki dua jenis musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan terjadi pada bulan Oktober – Maret, dan musim kemarau pada bulan April – September. Tetapi pada musim kemarau juga memungkinkannya terjadi hujan, dan menjadi salah satu faktor bertambahnya debit air sungai pada musim kemarau. Berikut adalah tabel data curah hujan pada bulan April - Juli 2018:

Tabel 4.2. Data Curah Hujan DI Yogyakarta Tahun 2018

Bulan	Curah Hujan (mm)
April	148
Mei	115
Juni	83
Juli	67

4.2.1. Debit

Nilai hasil perhitungan debit air setiap periode pengambilan sampel dapat dilihat pada diagram berikut:



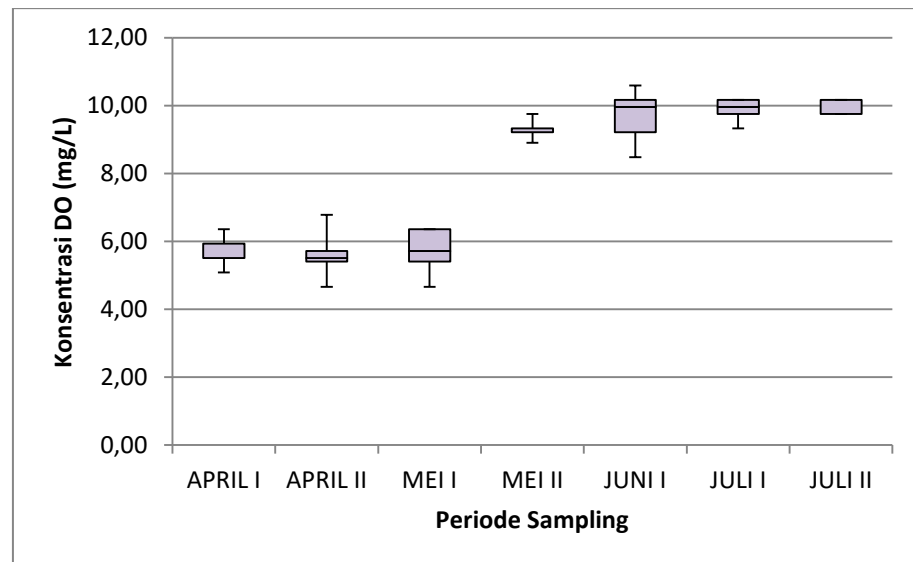
Gambar 4.9 Diagram Boxplot Debit Sungai Opak Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Dari diagram di atas, nilai rentang debit minimum sampai maksimum yaitu $0,37 \text{ m}^3/\text{s} - 52,00 \text{ m}^3/\text{s}$. Nilai rentang median debit air dari terendah sampai tertinggi yaitu $4,12 \text{ m}^3/\text{s} - 14,34 \text{ m}^3/\text{s}$. Jumlah debit dari periode April ke 1 sampai dengan Juli ke 2 rata-rata menunjukkan penurunan. Hal tersebut dikarenakan bulan April sampai Juli merupakan musim kemarau dan adanya proses penguapan air dan semakin menurunnya curah hujan dari bulan April hingga Juni, sehingga debit air terus menurun. Semakin rendahnya debit air pada setiap bulannya, dapat menjadi faktor tingginya konsentrasi bahan pencemar dalam air karena air tidak mampu untuk memulihkan dirinya sendiri karena kurangnya konsentrasi oksigen terlarut dalam air. Tetapi pada periode Mei ke 2 terjadi sedikit kenaikan dibandingkan Mei ke 1, sebelumnya nilai median pada Mei ke 1 sebesar $7,94 \text{ m}^3/\text{s}$ tetapi naik menjadi $9,52 \text{ m}^3/\text{s}$ pada Mei ke 2. Kenaikan debit air tersebut terjadi karena sempat turun hujan pada minggu sebelum melakukan sampling, sehingga terjadi penambahan pada jumlah debit air pada sungai.

4.2.2. Parameter Fisika

4.2.2.1. Dissolved Oxygen (DO)

Dibawah ini adalah diagram dari konsentrasi oksigen terlarut:



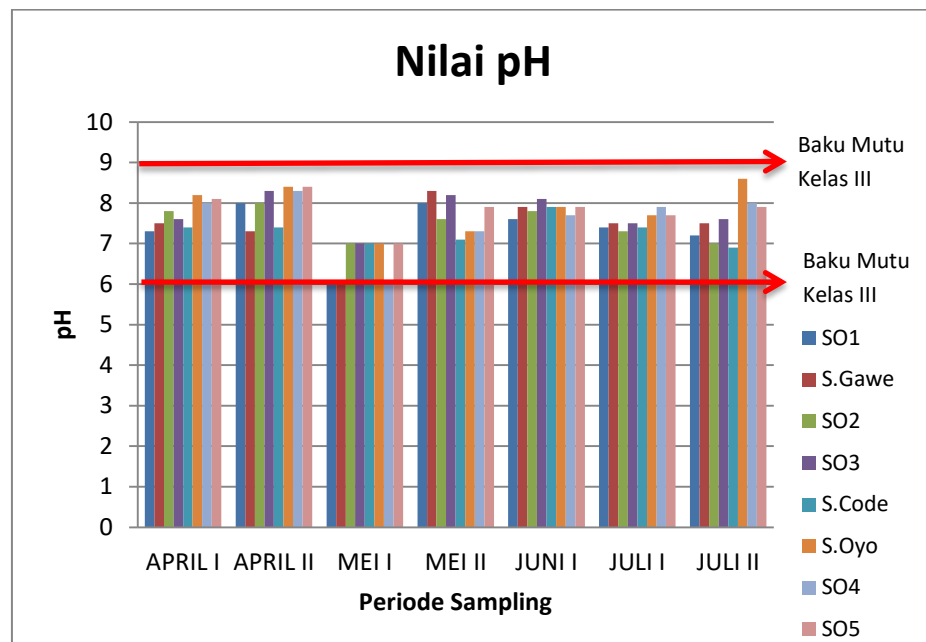
Gambar 4.10 Diagram Boxplot Oksigen Terlarut Sungai Opak Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Dari hasil pengujian di atas, rentang nilai konsentrasi minimum oksigen terlarut dan maksimum yaitu 4,66 mg/L – 10,59 mg/L. Sedangkan untuk rentang nilai median konsentrasi terbesar hingga terkecil yaitu 5,51 mg/L – 9,75 mg/L. Pada periode Mei ke 2 sampai periode Juli ke 2 terjadi kenaikan nilai konsentrasi DO, meskipun seharusnya konsentrasi DO pada musim kemarau semakin rendah, tetapi tingginya konsentrasi DO juga dapat dipengaruhi oleh rendahnya pH dalam perairan, konsentrasi fitoplankton, tingkat saturasi oksigen sekelilingnya serta adanya pengadukan massa air oleh angin (Simanjuntak, M. 2009). Kadar oksigen terlarut dalam air sangat penting bagi kehidupan organisme dalam air. Pada musim hujan konsentrasi oksigen terlarut dalam air tinggi karena adanya proses *reaerasi* dari udara ke air. Sedangkan pada musim kemarau konsentrasi oksigen terlarut rendah, hal tersebut dipengaruhi oleh kenaikan suhu pada air, dan kadar TSS yang tinggi dan menyebabkan kekeruhan.

Berdasarkan Pergub DIY No.20 Tahun 2008 kadar oksigen terlarut dalam air untuk kelas III yaitu sebesar 3 mg/L. Dari semua hasil pengujian, semua hasil nilai konsentrasi yang didapatkan melebihi baku mutu yang ditentukan.

4.2.2.2. pH

Berikut adalah nilai pH pada Sungai Opak berdasarkan periode pengambilan sampel:



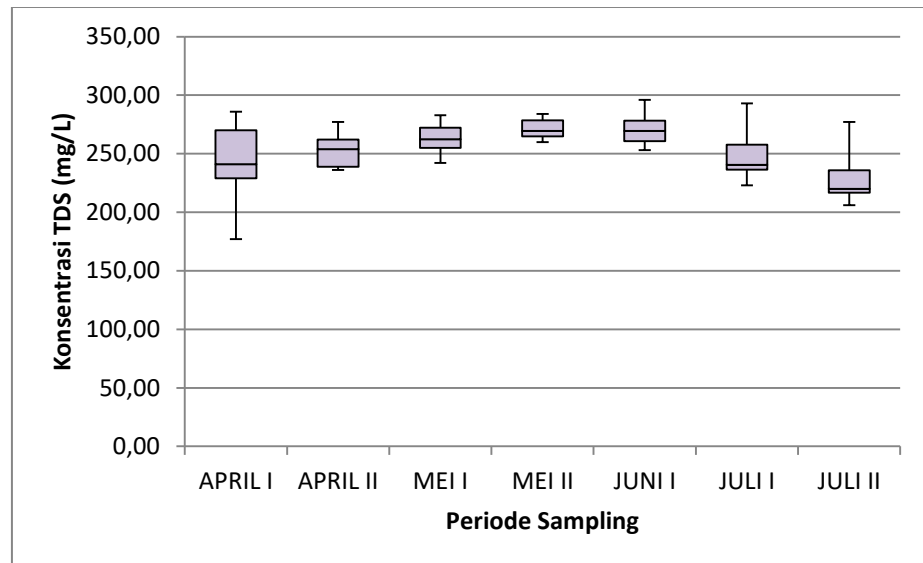
Gambar 4.11 Diagram Boxplot pH Sungai Opak Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Derajat keasaman (pH) menunjukkan keberadaan ion hidrogen di dalam air. Sebagian besar biota air sensitif terhadap perubahan pH (Effendi, 2003). Dari diagram di atas, suhu mengalami fluktuasi pada setiap periode sampling. Berdasarkan Peraturan Gubernur DIY No. 20 Tahun 2008, nilai pH yang diperbolehkan untuk kelas III yaitu 6 – 9. Dari hasil analisis di atas, nilai pH masih berada pada baku mutu yang ditentukan. Karena masih dalam ambang batas yang diperbolehkan,

Sungai Opak masih dapat mendukung kehidupan biota air hidup dengan baik.

4.2.2.3. TDS

Berikut adalah hasil analisis kadar TDS pada Sungai Opak:



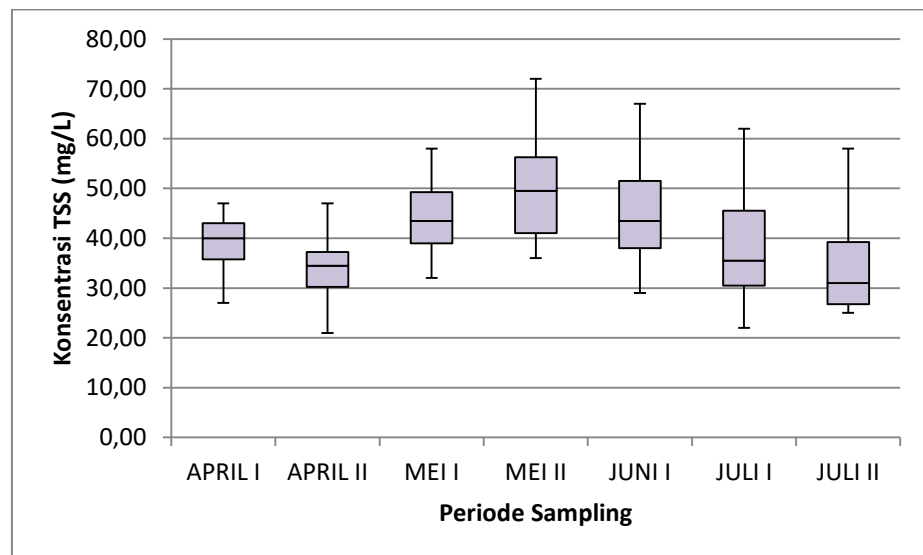
Gambar 4.12 Diagram Boxplot TDS Sungai Opak Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

TDS adalah padatan terlarut dalam air yang disebabkan oleh bahan-bahan anorganik dalam air, berasal dari limbah domestik yang dibuang ke badan air. TDS dalam air menunjukkan terdapatnya karbonat, bikarbonat, klorida, sulfat, fosfat, nitrat, kalsium, magnesium, sodium, ataupun ion organik (Murphy, 2007). Rentang nilai kadar TDS minimum hingga maksimum yaitu 177 mg/L – 296 mg/L. Untuk rentang nilai median terkecil hingga terbesar yaitu 220 mg/L – 270 mg/L. Nilai median kadar TDS naik pada periode bulan ke April ke 1 sampai dengan Mei ke 2, tetapi terjadi penurunan pada periode bulan Juni ke 1 sampai dengan Juli ke 2. Naiknya nilai kadar TDS ini dapat dipengaruhi oleh hujan yang terjadi pada periode Mei ke 2 sehingga adanya limpasan dari saluran drainase dan pembuangan limbah domestik langsung ke badan air.

Pada Pergub DIY No.20 Tahun 2008 diatur untuk baku mutu TDS kelas III yaitu sebesar 1000 mg/L. Dari hasil analisis kadar TDS diatas, TDS pada sungai Opak masih dalam nilai yang diperbolehkan untuk kelas III.

4.2.2.4. TSS

Nilai hasil perhitungan kadar TSS setiap periode pengambilan sampel dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 4.13 Diagram Boxplot TSS Sungai Opak Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Hasil analisis di atas menunjukkan kadar TSS dari periode bulan April ke 1 sampai Juli ke 2 terjadi fluktuasi. Rentang nilai kadar TSS minimum hingga maksimum yaitu 22 mg/L – 72 mg/L. Untuk rentang nilai median terkecil hingga terbesar yaitu 31 mg/L – 49,50 mg/L. Nilai median terendah pada periode April ke II dimana pada bulan tersebut masih pada mulai memasuki musim kemarau sehingga tidak adanya limpasan air hujan dari daratan. Tetapi pada periode Mei ke 2 terjadi kenaikan dikarenakan pada minggu saat sampling terjadi hujan, sehingga nilai kadar TSS naik. Seperti penelitian yang dilakukan oleh

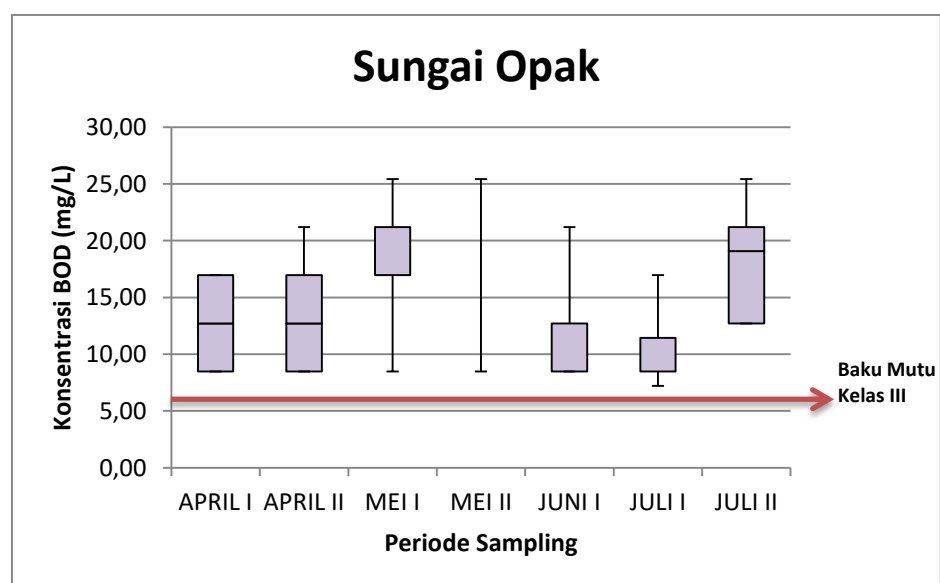
Zainudin *et al* (2009) bahwa pada musim hujan, konsentrasi TSS lebih tinggi dibandingkan pada saat musim kemarau.

Berdasarkan Peraturan Gubernur DIY No. 20 Tahun 2008 kadar TSS untuk kelas III yaitu sebesar 400 mg/L. Meskipun berada dibawah nilai baku mutu yang ditentukan, apabila konsentrasi TSS dalam air tinggi dapat menyebabkan kekeruhan dan mengganggu proses fotosintesis oleh tanaman air.

4.2.3. Parameter Kimia

4.2.3.1. Biochemical Oxygen Demand (BOD)

BOD adalah kebutuhan oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi bahan organik, BOD dipengaruhi oleh konsentrasi oksigen terlarut (DO) dalam air. Berikut adalah diagram analisis konsentrasi BOD:



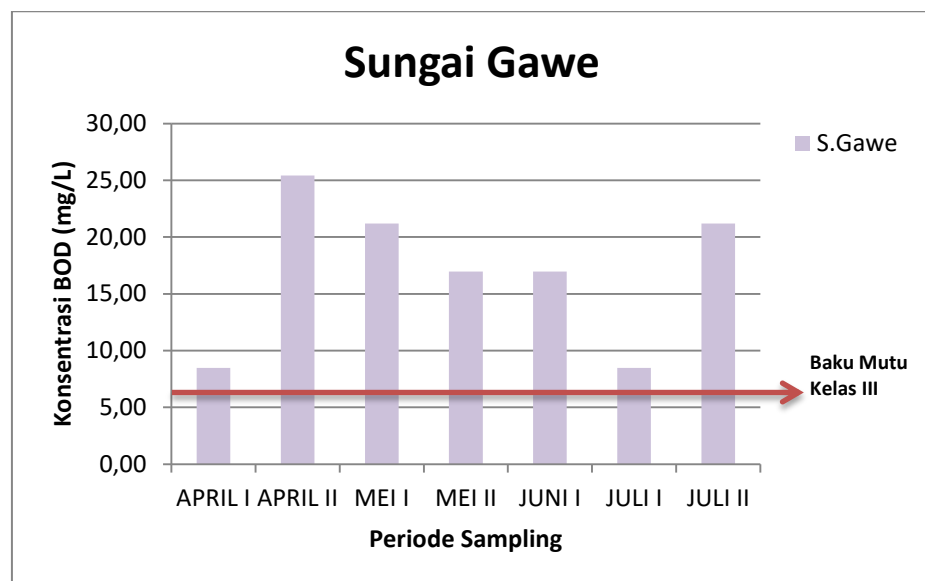
Gambar 4.14 Diagram Boxplot BOD Sungai Opak Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Dari hasil data analisis di atas, terjadi fluktuatif nilai konsentrasi yang bervariasi dari setiap bulan pengambilan sampel. Rentang nilai konsentrasi BOD Sungai Opak minimum hingga maksimum yaitu 8,48 mg/L – 25,43 mg/L. Untuk rentang nilai median

terkecil hingga terbesar yaitu 8,48 mg/L – 19,07 mg/L. Fluktuasi ini disebabkan oleh pengaruh curah hujan dan musim kemarau pada bulan Juli, sehingga konsentrasi BOD pada periode Juli ke II tinggi.

Berdasarkan Peraturan Gubernur DIY No. 20 Tahun 2008, nilai konsentrasi BOD yang diperbolehkan untuk kelas III yaitu 6 mg/L. Dari hasil diatas, nilai konsentrasi pada setiap periode pengambilan sampel melebihi baku mutu yang ditentukan.

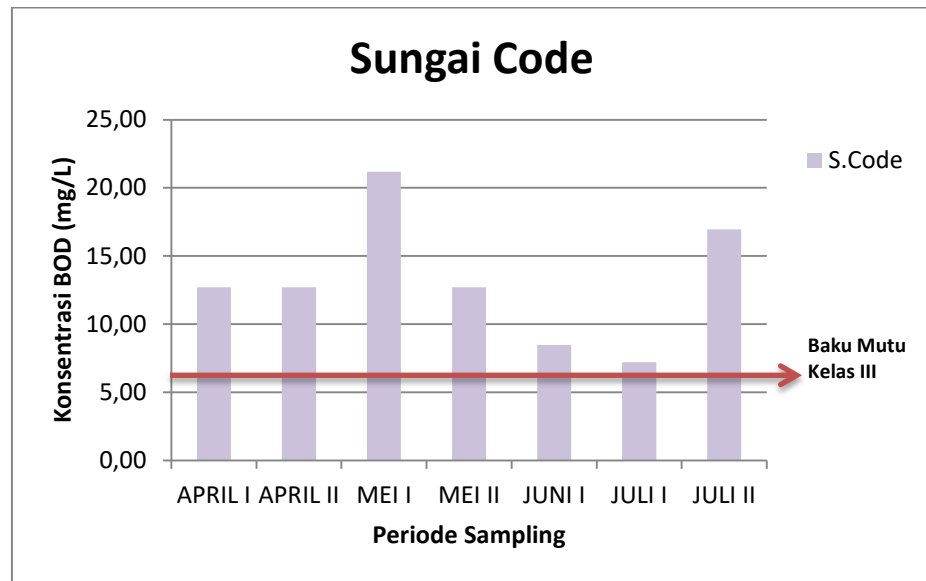
Berikut adalah diagram analisis konsentrasi BOD Sungai Gawe:



Gambar 4.15 Diagram BOD Sungai Gawe Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Dari diagram di atas, terjadi fluktuasi untuk konsentrasi BOD. Nilai konsentrasi tertinggi pada Sungai Gawe yaitu pada bulan April ke 2 sebesar 25,43 mg/L. Tingginya konsentrasi pada periode tersebut dikarenakan adanya hujan, penelitian yang dilakukan oleh Zainudin *et al* (2009) menunjukkan pada musim hujan terjadi kenaikan nilai konsentrasi polutan karena air hujan menyebabkan limpasan dari berbagai polutan yang ada di permukaan dan saluran drainase.

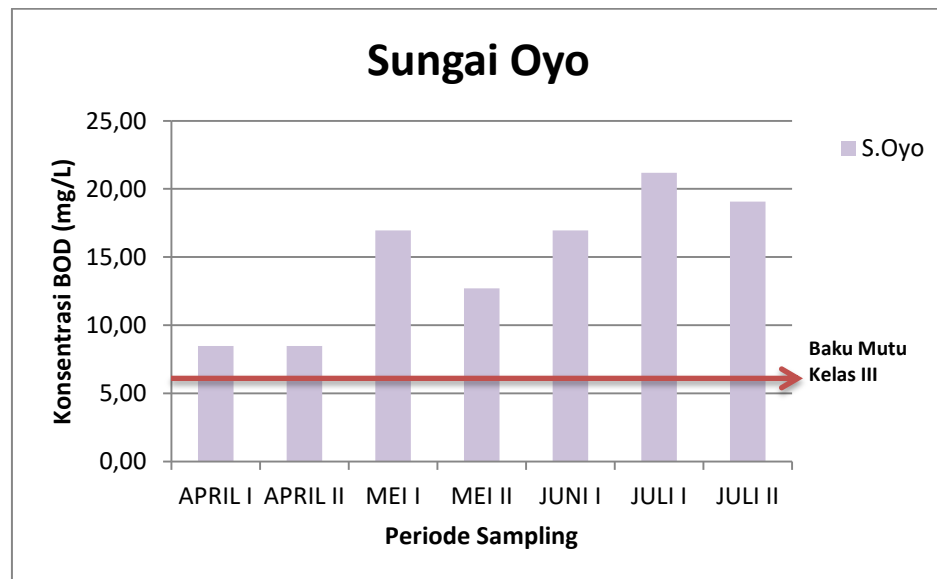
Berikut adalah diagram analisis konsentrasi BOD Sungai Code:



Gambar 4.16 Diagram BOD Sungai Code Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Dari diagram di atas, nilai konsentrasi BOD tertinggi yaitu pada periode Mei ke 1 sebesar 21,19 mg/L. Kenaikan konsentrasi BOD disebabkan oleh hujan yang terjadi pada periode Mei. Sehingga adanya polutan yang masuk ke dalam badan air dari pemukiman yang berada di sekitar aliran Sungai Code. Tetapi terjadi penurunan hingga periode Juli ke 1, dan terjadi kenaikan kembali pada Juli ke 2 karena jumlah debit air sungai yang semakin berkurang dan menyebabkan badan air sulit untuk melakukan pemulihan dirinya sendiri (*self purification*) karena jumlah debit air yang semakin rendah.

Berikut adalah diagram analisis konsentrasi BOD Sungai Oyo:



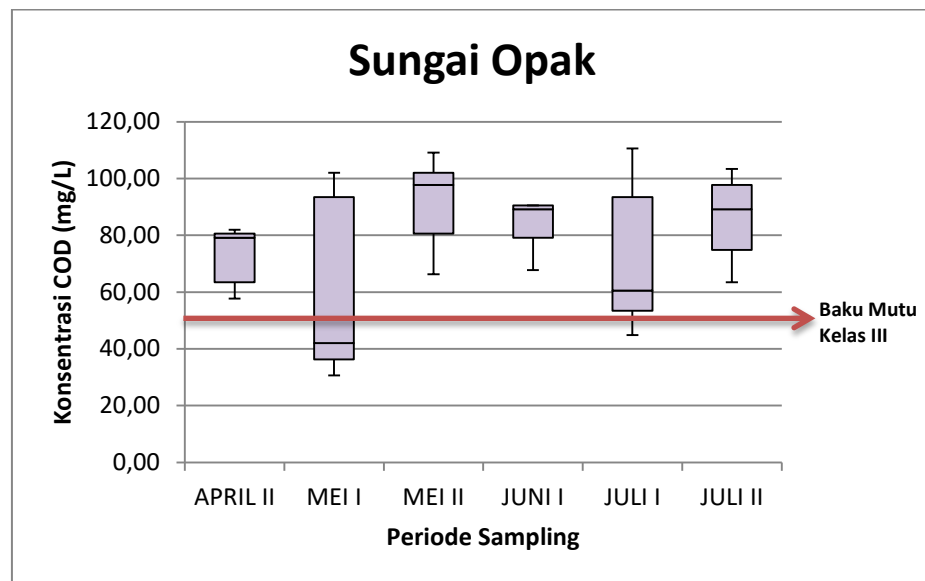
Gambar 4.17 Diagram BOD Sungai Oyo Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Dari diagram di atas, pada site Sungai Oyo terjadi fluktuasi, tetapi rata-rata terjadi kenaikan. Pada periode Mei ke 2 terjadi penurunan, meskipun pada periode tersebut terjadi hujan. Pengaruh naik turunnya konsentrasi juga dapat disebabkan oleh adanya *input* limbah yang masuk dalam badan air, sehingga dapat terjadi kenaikan atau meskipun seharusnya pada musim kemarau terjadi penurunan konsentrasi.

Dari diagram Sungai Gawe, Code, dan Oyo, ketiga site tersebut berdasarkan Peraturan Gubernur DIY No. 20 Tahun 2008 belum memenuhi baku mutu yang ditentukan yaitu sebesar 6 mg/L.

4.2.3.2. Chemical Oxygen Demand (COD)

Nilai hasil perhitungan konsentrasi COD setiap periode pengambilan sampel dapat dilihat pada diagram berikut:

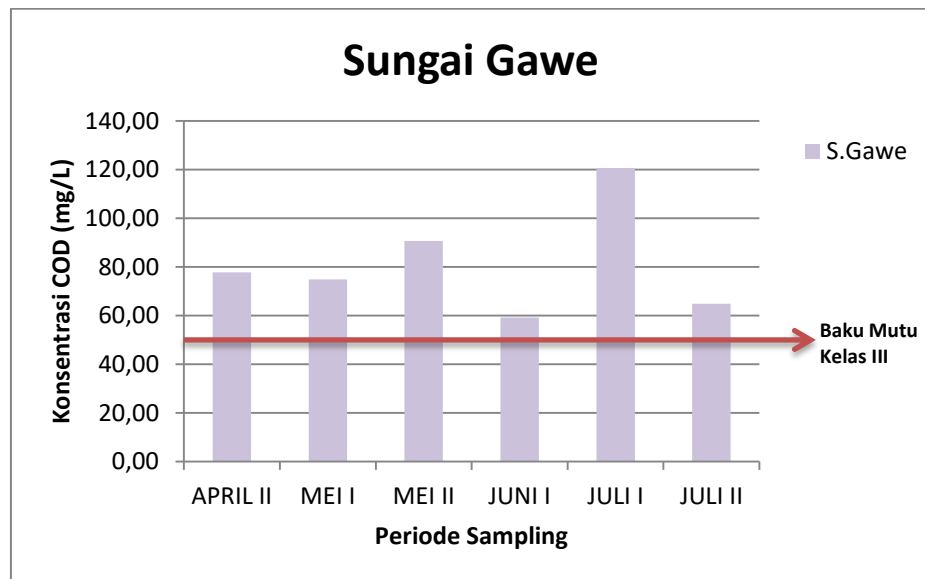


Gambar 4.18 Diagram Boxplot COD Sungai Opak Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Berdasarkan hasil pengukuran parameter COD, rentang nilai konsentrasi COD Sungai Opak minimum hingga maksimum yaitu 30,57 mg/L – 110,57 mg/L. Untuk rentang nilai median terkecil hingga terbesar yaitu 42,00 mg/L – 89,14 mg/L. Tingginya konsentrasi COD pada periode Mei ke II yaitu karena periode tersebut terjadi hujan, sehingga polutan yang berada di permukaan tanah dan saluran drainase masuk ke dalam badan air.

Berdasarkan Peraturan Gubernur DIY No. 20 Tahun 2008, baku mutu konsentrasi COD untuk kelas III yaitu 50 mg/L. Dari hasil analisis diatas, terdapat nilai konsentrasi yang memenuhi baku mutu yang ditentukan yaitu pada periode Mei ke 1 karena pada saat sebelum melakukan sampling sempat terjadi hujan deras, sehingga menambah jumlah debit pada badan air. Karena terjadi hujan, terjadi penambahan konsentrasi oksigen terlarut pada badan air akibat turbulensi sehingga adanya perpindahan (difusi) oksigen dari udara ke air.

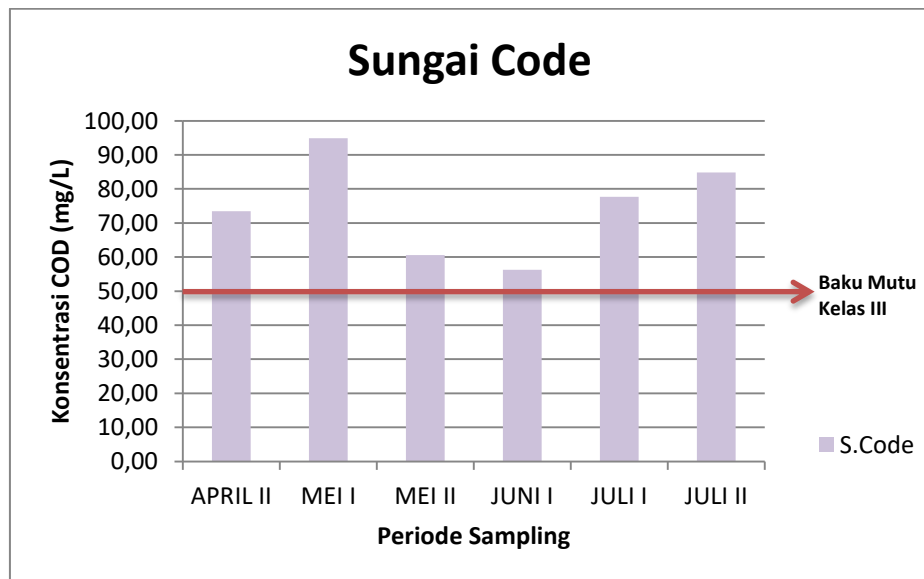
Berikut adalah diagram analisis konsentrasi COD Sungai Gawe:



Gambar 4.19 Diagram COD Sungai Gawe Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Berdasarkan diagram di atas, nilai konsentrasi COD pada Sungai Gawe terjadi fluktuasi, nilai konsentrasi tertinggi yaitu pada periode Juli ke 1 sebesar 120,57 mg/L, tingginya konsentrasi COD pada periode tersebut dapat disebabkan karena rendahnya debit dibandingkan dengan periode Juni ke 1, sehingga air tidak dapat memperbaiki dirinya sendiri karena rendahnya debit. Faktor lainnya yang mempengaruhi konsentrasi COD pada site ini adalah aktivitas masyarakat yang mempengaruhi kualitas air site ini, contohnya adalah pembuangan limbah domestik dan industri yang langsung ke badan air tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu.

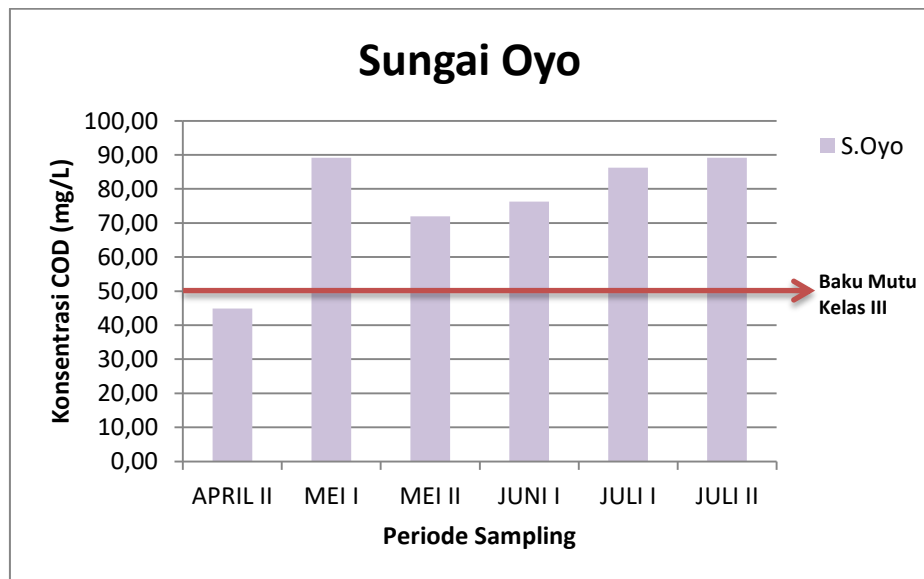
Berikut adalah diagram analisis konsentrasi COD Sungai Code:



Gambar 4.20 Diagram COD Sungai Code Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Dari diagram di atas, nilai konsentrasi COD pada Sungai Code terjadi fluktuasi. Pada periode Mei ke 1 sampai Juni ke 1 terjadi penurunan, tetapi pada periode Juli ke 1 dan ke 2 terjadi kenaikan. Meskipun debit pada bulan Juli rendah, kenaikan konsentrasi COD pada site ini dapat disebabkan karena banyaknya bahan pencemar yang masuk ke badan air, di sekitar Sungai Code padat dikelilingi oleh pemukiman warga dan industri rumah, sehingga dapat menjadi indikasi bahwa peningkatan konsentrasi ini disebabkan karena bahan pencemar yang masuk ke badan air dan debit air yang rendah, sehingga tidak adanya proses pengenceran pada bahan pencemar.

Berikut adalah diagram analisis konsentrasi COD Sungai Oyo:



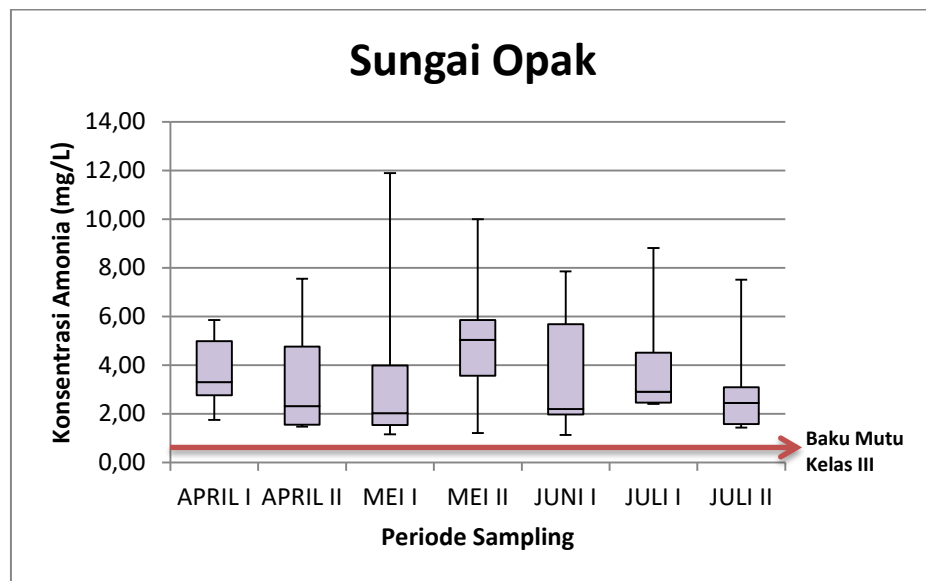
Gambar 4.21 Diagram COD Sungai Oyo Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Konsentrasi COD pada site Sungai Oyo dapat dilihat pada diagram di atas. Nilai rentang konsentrasi pada site ini adalah 44,86 mg/L – 89,14 mg/L. Konsentrasi dari periode April ke 1 hingga Juli ke 2 rata-rata terjadi kenaikan. Kenaikan konsentrasi ini dapat disebabkan karena *input* dari Sungai Oyo yang terindikasi membawa polutan dari aliran sungai nya, sehingga terjadi akumulasi pada site ini.

Pada Pergub DIY No.20 Tahun 2008, baku mutu untuk kelas III untuk konsentrasi COD yaitu sebesar 50 mg/L. Dari site Sungai Gawe, Code, dan Oyo, ketiganya tidak memenuhi baku mutu yang ditentukan karena nilai nya berada diatas 50 mg/L.

4.2.3.3. Amoniak (NH₃)

Nilai hasil perhitungan konsentrasi amoniak setiap periode pengambilan sampel dapat dilihat pada diagram berikut:



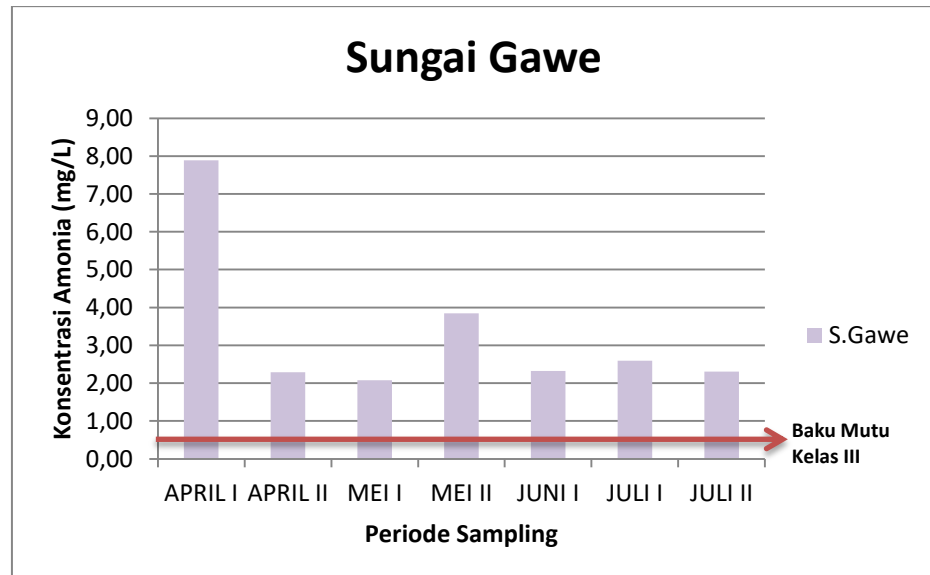
Gambar 4.22 Diagram Boxplot Amoniak Sungai Opak Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Berdasarkan hasil pengukuran parameter amoniak, rentang nilai konsentrasi amoniak Sungai Opak minimum hingga maksimum yaitu 1,14 mg/L – 11,89 mg/L. Untuk rentang nilai median terkecil hingga terbesar yaitu 2,02 mg/L – 5,04 mg/L. Tingginya nilai konsentrasi amoniak pada periode April ke I dan Mei ke 2 disebabkan karena terjadi hujan pada bulan tersebut, sehingga adanya limpasan dari saluran drainase, limbah domestik, dan non domestik yang masuk ke badan air. Pada musim kemarau konsentrasi amoniak bisa sangat rendah, karena pengaruh suhu air yang tinggi dapat mempengaruhi proses nitrifikasi (Effendi, H. 2003).

Pada PerGub DIY No. 20 Tahun 2008, baku mutu untuk amoniak hanya diatur untuk kelas I, sedangkan untuk kelas II, III, dan IV air yang memiliki nilai konsentrasi melebihi baku mutu kelas I dapat digunakan untuk mengairi, pertanian, dan untuk peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Meskipun tidak diatur dalam baku mutu, konsentrasi amoniak pada air yang sangat tinggi pada air dapat menyebabkan konsentrasi oksigen

terlarut dalam air sangat rendah dan dapat menyebabkan ikan dalam perairan mati.

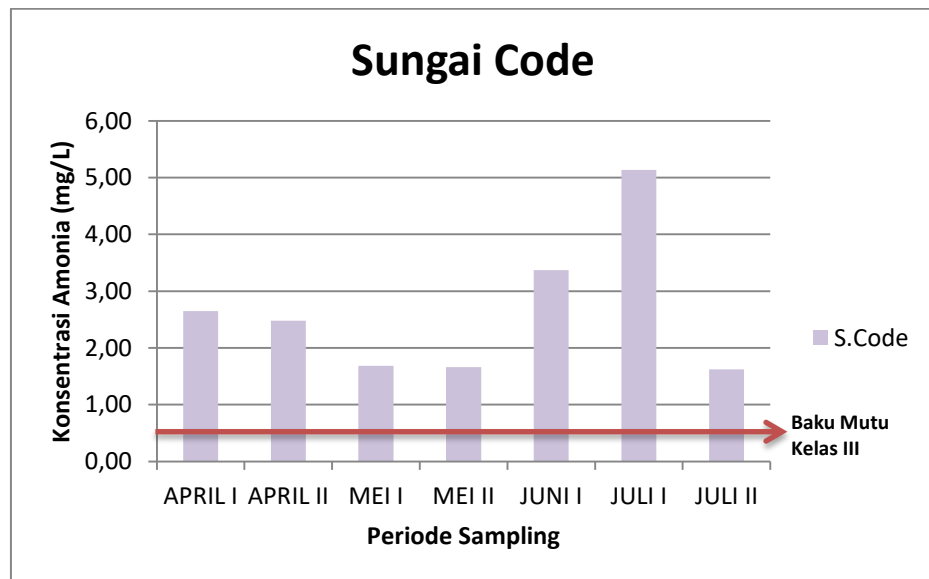
Berikut adalah diagram analisis konsentrasi amoniak Sungai Gawe:



Gambar 4.23 Diagram Amoniak Sungai Gawe Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Dari diagram di atas menunjukkan nilai konsentrasi amoniak pada Sungai Gawe pada periode April ke 1 (7,89 mg/L) dan Mei ke 2 (3,84 mg/L) tinggi, karena pada bulan April dan Mei terjadi hujan. Sehingga dapat menyebabkan limpasan dari saluran drainase dan permukaan tanah ke dalam badan air dan menyebabkan konsentrasi amoniak pada badan air meningkat.

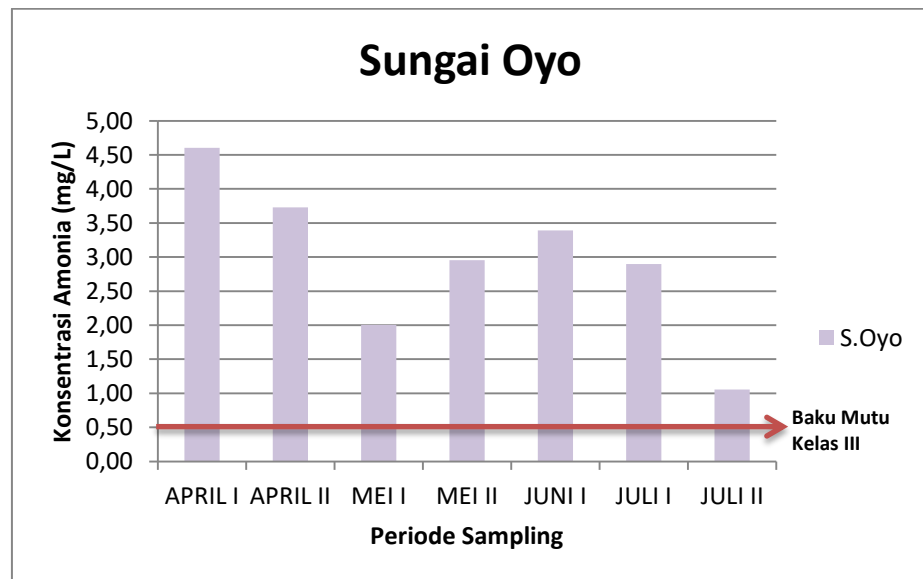
Berikut adalah diagram analisis konsentrasi amoniak Sungai Code:



Gambar 4.24 Diagram Amoniak Sungai Code Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Diagram di atas menunjukkan konsentrasi amoniak yang berfluktuasi, konsentrasi tertinggi terdapat pada periode Juli ke I yaitu 5,13 mg/L. Meskipun pada bulan April dan Mei terjadi hujan, tetapi pada site Sungai Code tidak terjadi kenaikan pada bulan Mei. Hal tersebut dapat terjadi karena pengaruh musim tidak terlalu berpengaruh pada parameter amoniak pada site ini, tetapi *input* limbah dan aktivitas masyarakat yang lebih berpengaruh pada kualitas air site ini.

Berikut adalah diagram analisis konsentrasi amoniak Sungai Oyo:



Gambar 4.25 Diagram Amoniak Sungai Oyo Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Berdasarkan data diagram di atas, nilai konsentrasi amoniak pada Sungai Oyo untuk periode April ke 1 lebih tinggi dibandingkan dengan periode lainnya yaitu sebesar 4,60 mg/L. Pada periode April ke 1 sampai Mei ke 1 terjadi penurunan, tetapi pada Mei ke 2 terjadi kenaikan disebabkan hujan yang terjadi pada periode tersebut. Tetapi pada periode Juni ke 1 tetap terjadi kenaikan, faktor naiknya konsentrasi selain dipengaruhi musim tetapi dipengaruhi juga oleh pengaruh lokasi.

Dari hasil analisis data pada Sungai Gawe, Code, dan Opak, ketiga site tersebut pada PerGub DIY No. 20 Tahun 2008, baku mutu untuk amoniak hanya diatur untuk kelas I, sedangkan untuk kelas II, III, dan IV air yang memiliki nilai konsentrasi melebihi baku mutu kelas I dapat digunakan untuk mengairi, pertanian, dan untuk peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

4.3. *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. Pada penelitian ini digunakan dua jenis metode yaitu metode STORET dan Indeks Pencemaran (IP).

4.3.1. Metode STORET

Metode STORET digunakan untuk menentukan status mutu air dengan cara membandingkan data kualitas air dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Baku mutu yang digunakan yaitu Pergub DIY No.20 Tahun 2008. Langkah-langkah menentukan nilai STORET yaitu dengan menentukan nilai minimum, maksimum, dan rata-rata dari hasil analisis data. Setelah itu membandingkan hasil analisis data dengan nilai baku mutunya, jika hasil pengukuran memenuhi baku mutu maka diberi nilai 0. Jika hasil pengukuran tidak memenuhi baku mutu maka diberi skor sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 4.3 Skor Penilaian 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

Setelah itu menghitung total jumlah negatif dari seluruh parameter, dan menentukan klasifikasi status airnya dengan 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

Berikut adalah hasil penilaian dengan Metode STORET untuk parameter BOD dan COD untuk setiap masing-masing lokasi sampling:

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Parameter BOD dengan Metode STORET

Site	Min (mg/L)	Max (mg/L)	Rerata (mg/L)	Baku Mutu	Baku Mutu Kelas III	Nilai Storet
Site 1	7,20	12,71	9,50	6 mg/L	-2-2-6	Kelas B, Cemar Ringan
S.Gawe	8,48	25,43	16,95	6 mg/L	-2-2-6	Kelas B, Cemar Ringan
Site 2	8,48	25,43	15,74	6 mg/L	-2-2-6	Kelas B, Cemar Ringan
Site 3	8,48	16,95	11,32	6 mg/L	-2-2-6	Kelas B, Cemar Ringan
S.Code	7,20	21,19	13,14	6 mg/L	-2-2-6	Kelas B, Cemar Ringan
Site 4	8,48	25,43	13,02	6 mg/L	-2-2-6	Kelas B, Cemar Ringan
S.Oyo	8,48	21,19	14,83	6 mg/L	-2-2-6	Kelas B, Cemar Ringan
Site 5	8,48	21,19	16,35	6 mg/L	-2-2-6	Kelas B, Cemar Ringan

Tabel 4.5 Hasil Penilaian Parameter COD dengan Metode STORET

Site	Min (mg/L)	Max (mg/L)	Rerata (mg/L)	Baku Mutu	Bakumutu Kelas III	Nilai Storet
Site 1	36,29	90,57	72,71	50 mg/L	-8	Kelas B, Cemar Ringan
S.Gawe	59,14	120,57	81,29	50 mg/L	-10	Kelas B, Cemar Ringan
Site 2	80,57	110,57	95,81	50 mg/L	-10	Kelas B, Cemar Ringan
Site 3	30,57	109,14	69,62	50 mg/L	-8	Kelas B, Cemar Ringan
S.Code	56,29	94,86	74,62	50 mg/L	-10	Kelas B, Cemar Ringan
Site 4	44,86	102,00	71,76	50 mg/L	-8	Kelas B, Cemar Ringan
S.Oyo	44,86	89,14	76,29	50 mg/L	-8	Kelas B, Cemar Ringan
Site 5	42,00	102,00	78,67	50 mg/L	-8	Kelas B, Cemar Ringan

Dari hasil penilaian STORET untuk parameter BOD dan COD, Sungai Opak diklasifikasikan dalam kelas B yaitu tercemar ringan. Parameter Amoniak (NH_3) untuk kelas II, III, dan IV tidak memiliki ambang batas konsentrasi karena dapat digunakan untuk mengairi, pertanaman, dan untuk peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

4.3.2. Indeks Pencemaran

Penggunaan metode Indeks Pencemaran (IP) yaitu untuk memberi saran pada pengambilan keputusan untuk penilaian kualitas air untuk suatu peruntukannya. Langkah-langkah menentukan nilai IP yaitu pertama memilih parameter menjadi tiga kelompok, menghitung nilai C_i/L_{ij} , menentuka nilai

rata-rata dan maksimum dari seluruh data dan dinyatakan sebagai (Ci/Lij) dan (Ci/Lij) baru. Setelah didapatkan nilai indeks nya, dibandingkan dengan nilai rentang yang ditentukan pada KepMenLH No.115 Tahun 2003 berikut:

Evaluasi terhadap nilai PI (*Pollution Index*)

$0 \leq PI_j \leq 1,0 \rightarrow$ Memenuhi baku mutu (kondisi baik)

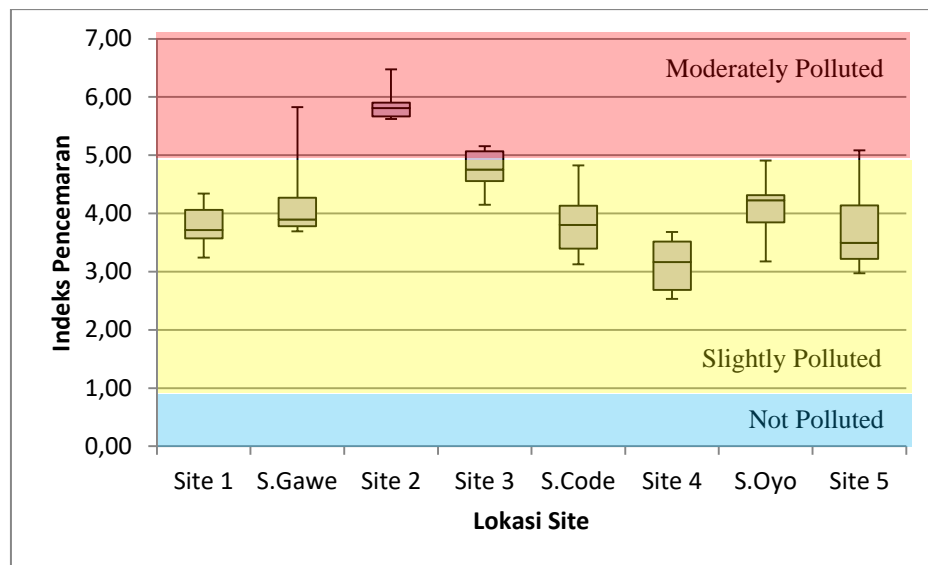
$1,0 < PI_j \leq 5,0 \rightarrow$ Cemar ringan

$5,0 \leq PI_j \leq 10 \rightarrow$ Cemar sedang

$PI_j > 10 \rightarrow$ Cemar berat

4.3.2.1. Indeks Pencemaran Berdasarkan Lokasi

Berikut adalah nilai perhitungan indeks pencemaran berdasarkan lokasi pengambilan sampel:



Gambar 4.26 Diagram Boxplot Indeks Pencemaran Sungai Opak Berdasarkan Lokasi Pengambilan Sampel

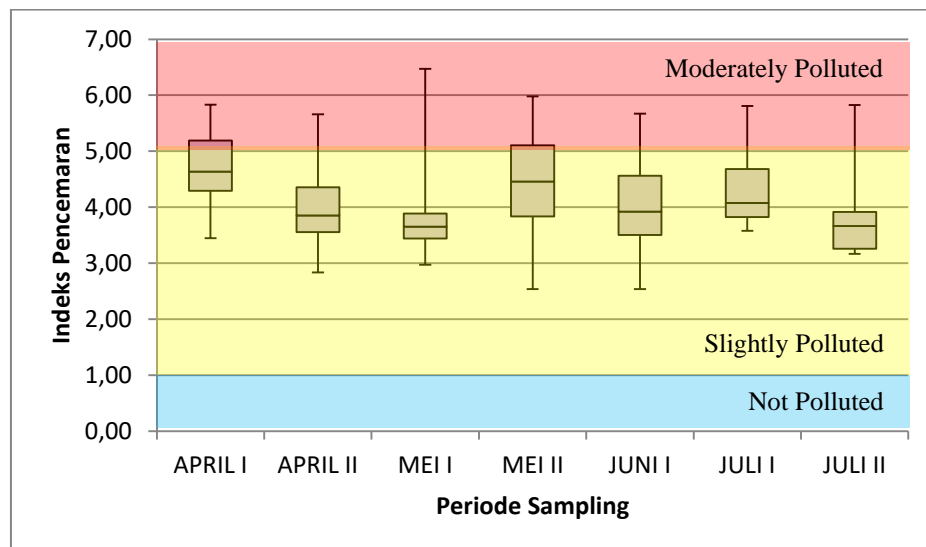
Dari diagram diatas, diketahui nilai rata-rata indeks pencemaran berkisar antara 3,16 sampai dengan 5,8. Nilai rata-rata indeks pencemaran site Sungai Opak 1 sampai dengan Sungai Opak 5 secara berturut-urur yaitu 3,71, 3,90, 5,81, 4,75, 3,80, 3,16, 4,22, dan 3,49. Dari diagram diatas untuk site Sungai Opak 1, Sungai Gawe, Sungai Opak 3, Sungai Oyo, Sungai Opak

4 dan Sungai Opak 5 memiliki status mutu air tercemar ringan. Sedangkan untuk site Sungai Opak 2 termasuk dalam status mutu air tercemar sedang.

Tingginya nilai indeks pencemar pada site Sungai Opak 2 dikarenakan site tersebut dekat dengan TPST Piyungan. Dari aktivitas TPST tersebut menghasilkan air lindi yang berpotensi mencemari Sungai Opak. Pada penelitian yang dilakukan oleh Susanto. J. P dkk (2004) disebutkan bahwa dampak dari TPST Piyungan yaitu warna air Sungai Opak menjadi keruh, dan masyarakat merasakan gatal-gatal pada kulit. Dari 12 sumur gali disekitar TPST tersebut 58,3 % sudah tercemar oleh air lindi. Sehingga TPST Piyungan memberi dampak langsung terhadap kualitas air Sungai Opak.

4.3.2.2. Indeks Pencemaran Berdasarkan Musim

Berikut adalah nilai perhitungan indeks pencemaran berdasarkan periode pengambilan sampel:



Gambar 4.27 Diagram Boxplot Indeks Pencemaran Sungai Opak Berdasarkan Periode Pengambilan Sampel

Dari diagram diatas, nilai rata-rata indeks pencemaran site Sungai Opak 1 sampai dengan Sungai Opak 5 secara berturut-urut yaitu 4,64, 3,85, 3,65, 4,46, 3,92, 4,08, dan 3,66. Dari nilai rata-rata indeks pencemaran tersebut, semua nilai indeks pencemaran berdasarkan periode masuk dalam

kategori cemar ringan. Tetapi untuk periode April ke 1 nilai indeks pencemar tertinggi yaitu 5,83 dan termasuk dalam cemar sedang.

Tingginya nilai indeks pencemaran pada periode April ke 1 karena bulan April merupakan bulan perpindahan dari musim hujan ke musim kemarau. Sehingga masih sering terjadi hujan dan menyebabkan adanya *input* akibat limpasan air hujan dibandingkan pada musim kemarau.

4.4. Analisis Statistik

Pada hasil analisis statistik ini menggunakan aplikasi *IBM SPSS Statistics 19* dengan metode *One Way ANOVA*, dari hasil analisis tersebut didapatkan hasil *output* pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Nilai Sig. Homogenitas

Parameter	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
BOD	1,769	7	48	0,116
COD	0,735	7	40	0,644
Amoniak	1,549	7	48	0,174

Tabel 4.7 ANOVA berdasarkan Lokasi

Parameter		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BOD	Between Groups	404,727	7	57,818	2,075	0,065
	Within Groups	1337,288	48	27,86		
	Total	1742,015	55			
COD	Between Groups	2871,091	7	410,156	1,008	0,44
	Within Groups	16269,62	40	406,74		
	Total	19140,71	47			
Amoniak	Between Groups	231,378	7	33,054	18,355	0,000
	Within Groups	86,439	48	1,801		
	Total	317,817	55			

Tabel 4.8 ANOVA berdasarkan Musim

Parameter		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BOD	Between Groups	404,727	7	57,818	2,075	0,065
	Within Groups	1337,288	48	27,86		

	Total	1742,015	55			
COD	Between Groups	833,024	3	277,675	0,667	0,577
	Within Groups	18307,69	44	416,084		
	Total	19140,71	47			
Amoniak	Between Groups	2,401	3	0,8	0,132	0,941
	Within Groups	315,415	52	6,066		
	Total	317,817	55			

Tabel 4.9 Nilai P-Value ANOVA

Variabel	Parameter	P-Value	Signifikansi	Keterangan
Lokasi	BOD	0,06465719	0,05	Tidak Signifikan
	COD	0,43993155		Tidak Signifikan
	Amoniak	1,29688E-11		Signifikan
Musim	BOD	0,54106545		Tidak Signifikan
	COD	0,57672169		Tidak Signifikan
	Amoniak	0,94014839		Tidak Signifikan

Tabel 4.10 Post Hoc Test dengan Metode Tukey untuk Parameter Amoniak berdasarkan Variabel Lokasi

	(I) Lokasi	(J) Lokasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	Site 2	Site 1	5,88429*	0,7173	0,000	3,6117	8,1569
		S.Gawe	5,16143*	0,7173	0,000	2,8888	7,434
		Site 3	3,79857*	0,7173	0,000	1,526	6,0712
		S.Code	5,83857*	0,7173	0,000	3,566	8,1112
		Site 4	6,91857*	0,7173	0,000	4,646	9,1912
		S.Oyo	5,54714*	0,7173	0,000	3,2745	7,8197
		Site 5	6,09143*	0,7173	0,000	3,8188	8,364

Dari tabel diatas menunjukkan, semua parameter untuk variabel musim dan lokasi berpengaruh terhadap kualitas Sungai Opak. Untuk parameter Amoniak pada variabel lokasi, nilai *P-Value* yang didapatkan $<0,05$ (Nilai Hipotesis ditolak) sehingga dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Test* dengan

metode *Tukey*. Dari uji tersebut didapatkan hasil tabel *Homogenous Subsets* sebagai berikut:

Tabel 4.11 Homogenous Subsets Parameter Amoniak

	Lokasi	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey HSD ^a	Site 4	7	1,5757		
	Site 5	7	2,4029		
	Site 1	7		2,61	
	S.Code	7		2,6557	
	S.Oyo	7		2,9471	
	S.Gawe	7		3,3329	
	Site 3	7		4,6957	
	Site 2	7			8,4943
	Sig.			0,242	0,093

Dari tabel tersebut, untuk Site 2 memiliki nilai rata-rata tertinggi, setelah itu diikuti oleh Site 3, S.Gawe, S.Oyo, S.Code, Site 1, Site 5, dan Site 4. Dapat disimpulkan bahwa variabel lokasi dan musim berpengaruh terhadap kualitas air Sungai Opak terhadap parameter BOD, COD, dan Amoniak, untuk variabel lokasi untuk parameter BOD dan COD tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata sehingga nilai nya tidak signifikan, sedangkan untuk parameter amoniak terdapat perbedaan nilai rata-rata sehingga nilainya signifikan. Pada variabel musim, parameter BOD, COD, Amoniak tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata sehingga nilainya tidak signifikan.