

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

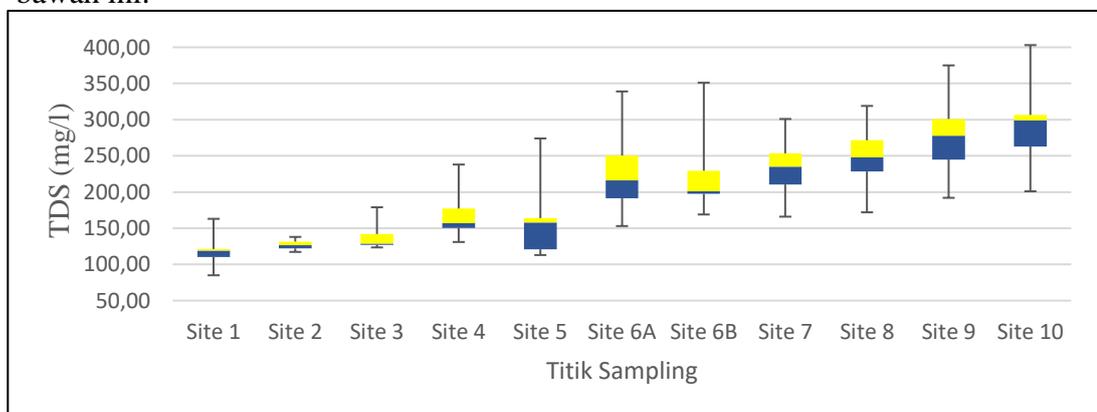
4.1 Kualitas Air Sungai Code

Pada penelitian ini untuk mendapatkan data primer dilakukan mulai dari agustus – november 2018, sedangkan data sekunder di lakukan pada bulan januari – july 2018. Mengacu pada Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008 Menurut penetapan kelas air sungai pada Peraturan Gubernur DIY Nomor 22 Tahun 2007 menyebutkan bahwa Sungai Code terbagi menjadi tiga bagian. Titik C1 hingga C5 termasuk ke dalam kelas I, titik C5 sampai C9 termasuk kelas II, dan C9 hingga C10 termasuk kelas III. Akan tetapi peraturan ini sudah tidak relevan pada keadaan sekarang. Hal ini dibuktikan dengan hasil survey, Sungai code dimanfaatkan untuk irigasi dan pembudidayaan ikan air tawar, Selain itu juga menyesuaikan dengan kondisi dilapangan kualitas air sungai code dari *site* C1 sampai C11 tidak ada warga sekitar yang mengelola untuk kegunaan sehari-hari seperti di konsumsi dan taman rekreasi air. Sehingga, acuan untuk membandingkan hasil dengan peraturan menggunakan kategori kelas III.

4.1.1 Parameter Fisika

4.1.1.1 Total Dissolved Solid (TDS)

Data *Total Dissolved Solid* (TDS) diperoleh langsung ketika melakukan pengambilan sampel pada setiap *site*. Berikut hasil TDS terdapat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.1 Diagram *Boxplot* TDS terhadap Lokasi Sampling di Sungai Code

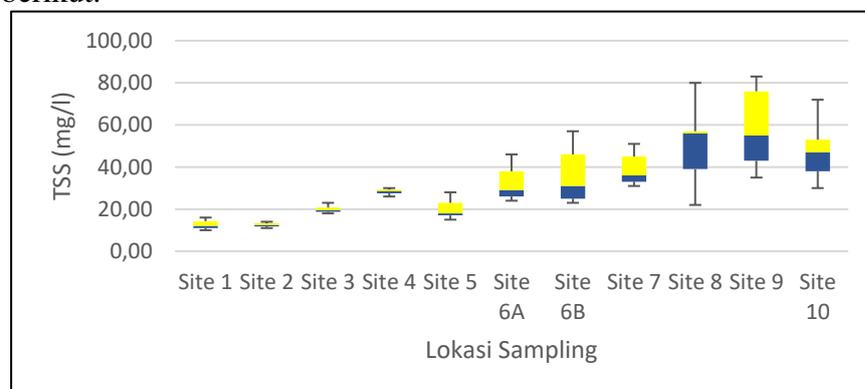
Berdasarkan diagram *Boxplot* di atas, rentang nilai diagram *Boxplot* TDS pada angka 85 mg/l – 403 mg/l. Sedangkan rentang nilai median terkecil hingga terbesar antara 119 mg/l – 299 mg/l. Angka TDS tertinggi terdapat di lokasi titik 10 yaitu sebesar 287,91 mg/l, sedangkan angka terendahnya terdapat di lokasi titik satu sebesar 118,05 mg/l. Pengaruh tingginya konsentrasi TDS akan mengakibatkan turunnya kandungan DO dalam air sehingga akan memunculkan berbagai macam permasalahan (Machdar, 2018).

Pada *site* 10 didapat nilai rata-rata TDS tertinggi dengan angka 287,91 mg/l, hal ini disebabkan karena adanya aktivitas warga yang mencuci pakaian, mencuci motor, dan warung makan di sekitar sungai juga sangat padat. Hal ini dapat mempengaruhi nilai TDS di *site* 10. Sedangkan di *site* 1 memiliki nilai rata-rata TDS rendah, hal ini disebabkan karena *site* ini masih tergolong alami (kurang adanya campur tangan oleh manusia), minimnya tingkat pemukiman, dan *site* ini merupakan hulu dari pengambilan sampel.

Menurut Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008, angka maksimum konsentrasi TDS untuk kelas III adalah sebesar 1000 mg/l. Dari semua hasil pengujian secara langsung menunjukkan bahwa konsentrasi TDS yang terdapat pada Sungai Code berada di bawah angka baku mutu.

4.1.1.2 Total Suspended Solid (TSS)

Total Suspended Solid (TSS) juga diperoleh langsung melalui pengujian sampel dimasing-masing lokasi. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut.



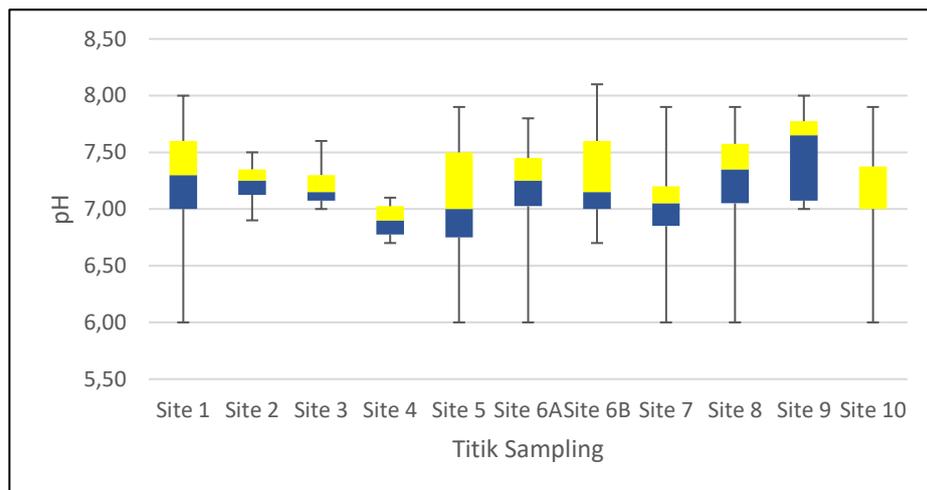
Gambar 4.2 Diagram *Boxplot* TSS terhadap lokasi sampling di sungai code

Berdasarkan diagram *Boxplot* di atas, rentang median nilai TSS antara 10 mg/l - 83 mg/l. Sedangkan rentang nilai median terkecil hingga terbesar berkisar antara 12 mg/l – 56 mg/l. Angka rata-rata TDS tertinggi terdapat di lokasi titik 9 yaitu sebesar 56,78 mg/l, Hal ini disebabkan karena pada *site* 9 banyak sekali terdapat sampah-sampah dari warga sekitar, Hewan mati, dan tambang pasir. sedangkan angka rata-rata terendahnya terdapat di lokasi titik 2 sebesar 12,5 mg/l. Semakin tinggi nilai TSS dalam air, maka akan semakin tinggi pula tingkat kekeruhannya karena TSS mengandung partikel (diameter >1 μm) yang menghambat penyebaran cahaya (Faisal, 2016). Menurut Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008 baku mutu TSS kategori kelas III adalah 400. Hal ini menunjukkan bahwa parameter TSS di Sungai Code masih memenuhi baku mutu.

4.1.1.3 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan parameter yang menunjukkan tingkat asam atau basa suatu perairan. Contohnya seperti sungai yang disukai oleh biota air biasanya memiliki pH antara 7 - 8,5. Pengaruhnya terhadap perairan misalnya proses nitrifikasi yang akan terhambat apabila pH air rendah dan berbagai zat toksik yang akan ditemukan apabila pH air tinggi (Susana, 2009). Data pH yang didapatkan dari data Januari - November 2018 berkisar antara 6-8,1. Menurut Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008 baku mutu pH kategori kelas III adalah 6-9. Hal ini menunjukkan bahwa parameter pH di Sungai Code masih memenuhi baku mutu.

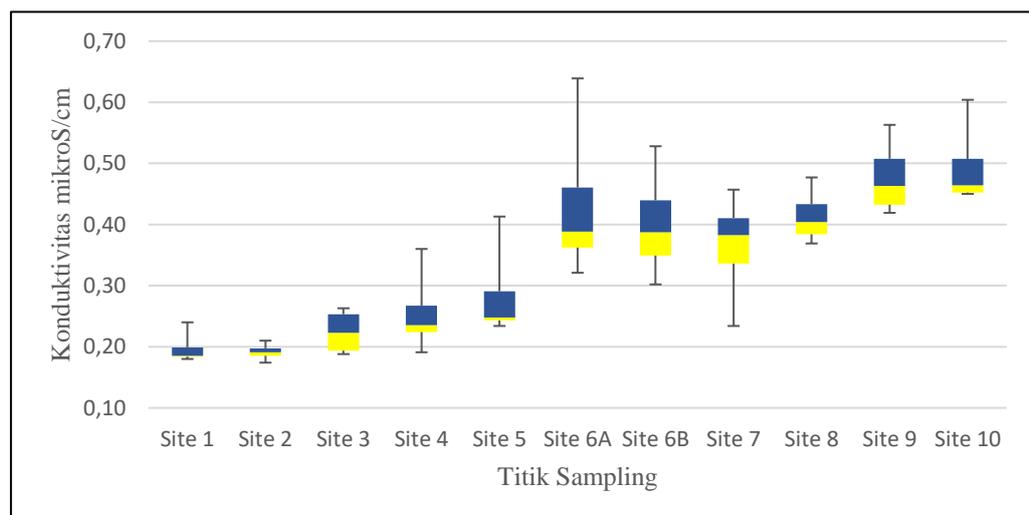
Berikut ini adalah nilai pH yang didapatkan melalui pengujian langsung dan diambil dari data sekunder terhadap lokasi pengambilan sampel air.



Gambar 4. 3 Diagram *Boxplot* pH Terhadap Lokasi Sampling di Sungai Code

4.1.1.4 Konduktivitas

Konduktivitas adalah ukuran dari kemampuan suatu bahan untuk menghantarkan arus listrik. Jika suatu beda potensial listrik ditempatkan pada ujung-ujung sebuah konduktor, muatan-muatan bergerak akan berpindah, menghasilkan arus listrik. Mengukur konduktivitas langsung di lakukan di lapangan sesuai dengan *site* yang telah ditentukan. Pengukuran Konduktivitas menggunakan alat Pengukur Daya Konduksi Lutron CD-4306.



Gambar 4. 4 Diagram *Boxplot* Konduktivitas Terhadap Lokasi Sampling di Sungai Code

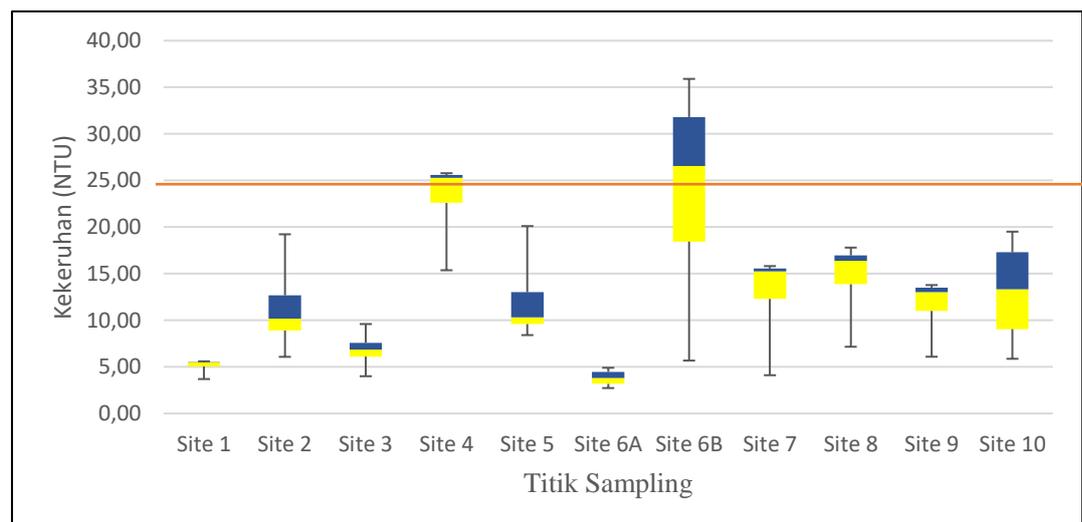
Berdasarkan gambar box plot diatas didapat data konduktivitas dari agustus – November 2018 berkisar 0,18 – 0,64 mikroS/cm. Jika di klasifikasikan Sungai Code merupakan jenis Air Suling.

Tabel 4.1 Klasifikasi Konduktivitas, Mahida, 1986

No	Konduktivitas	Klasifikasi
1	0,0055	Air Murni
2	0,5-5	Air Suling
3	5 - 30	Air Hujan
4	30 - 2000	Air Tanah
5	45000-55000	Air Laut

4.1.1.5 Kekeruhan (TU)

Kekeruhan adalah ukuran yang menggunakan efek cahaya sebagai dasar untuk mengukur keadaan air baku dengan skala NTU, pada pengujian kekeruhan digunakan alat Turbidity Meter untuk mengukur kekeruhan di setiap titik sungai code.

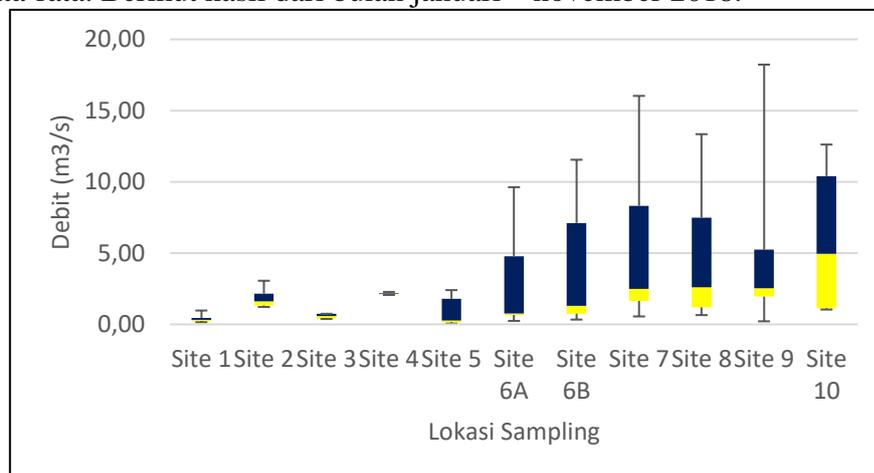


Gambar 4. 5 Diagram *Boxplot* Kekeruhan Terhadap Lokasi Sampling di Sungai Code

Pada data diatas terdapat nilai kekeruhan dari agustus – november 2018 berkisar 2,7 – 35, 90 NTU. Jika dihubungkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416 Tahun 1990 kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 25 NTU, terdapat beberapa *site* yang sesuai dengan standar kualitas air bersih dan juga terdapat beberapa *site* yang tidak sesuai dengan standar kualitas air bersih.

4.1.1.6 Debit

Debit air didapatkan dari perhitungan Luas alas dan kecepatan air rata-rata. Berikut hasil dari bulan januari – november 2018.



Gambar 4.6 Diagram *Boxplot* Debit Air Terhadap Lokasi Sampling di Sungai Code

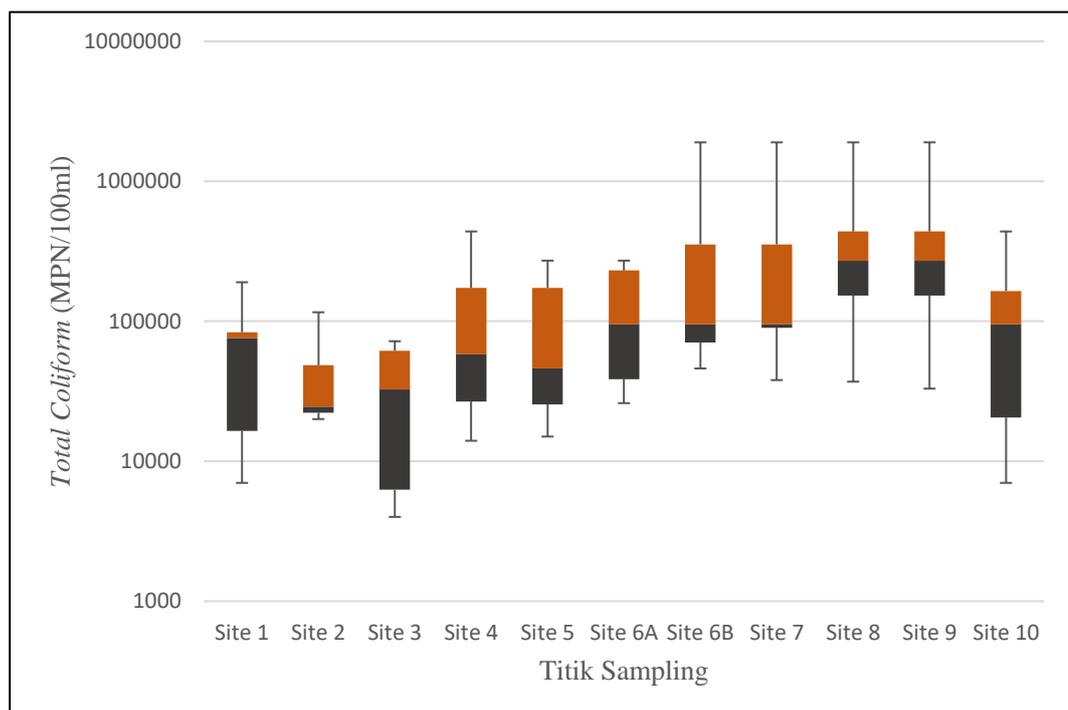
Dapat dilihat pada diagram diatas bahwa debit air pada sungai code memiliki nilai yang tidak tetap atau *fluktuatif*. Nilai debit rata-rata tertinggi terdapat pada titik 4 (Jembatan Lojajar Waterfall) sebesar 9,74 m³/s dan terendah di titik 1 (Jembatan Gantung Kali Boyong) sebesar 0,38 m³/s. Penyebab tingginya debit rata-rata di titik 4 adalah elevasi menurun, sehingga mempengaruhi kecepatan pada air sungai kedalaman tinggi dan lebar yang luas. Sedangkan kecilnya debit rata-rata pada titik 1 adalah kedalaman, lebar, serta kecepatan aliran air yang kecil dikarenakan masih terdapat dibagian hulu. Fluktuasi pada debit ini disebabkan oleh banyak faktor yang memengaruhi diantaranya topografi, curah hujan, jenis tanah, dan lain-lainnya (Wahid, 2009).

4.1.2 Parameter Mikrobiologi

Pada penelitian ini menganalisa parameter Mikrobiologi yang terdapat pada kualitas air sungai code, Sehingga parameter Mikrobiologi yang di uji adalah, *Total Coliform*, *Fecal Coliform*, dan *Escherichia Coli*. Hampir seluruh aliran sungai code di kelilingi pemukiman, sawah, kebun, dan hutan. oleh karena itu, beberapa dari titik sampling memiliki nilai konsentrasi parameter Mikrobiologi tinggi.

4.1.1.1 Total Coliform

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada bulan februari – november 2018 didapat rentang nilai median *Total Coliform* sebesar 4000 MPN/100 ml – 1890000 MPN/100 ml.



Gambar 4.7 Konsentrasi *Total Coliform* di Sungai Code berdasarkan Lokasi

Dapat dilihat dari 11 *Site* tersebut nilai median *Total Coliform* terbesar berada pada *site* C8 dan C9 dengan nilai 271000 MPN/100 ml, sedangkan nilai median *Total Coliform* terkecil berada pada *site* C2 dan C3 dengan nilai, 24500 MPN/100 ml, dan 32500 MPN/100 ml. Berdasarkan Peraturan Gubernur Daerah

Istimewa Yogyakarta No 20 Tahun 2008, konsentrasi *Total Coliform* yang diperbolehkan pada sungai dengan kategori kelas I adalah 1000 MPN/100 ml, kelas II 5000 MPN/100 ml serta 10000 MPN/100 ml pada sungai dengan kategori kelas III dan IV. Dapat disimpulkan dari *site* C2, C4 sampai C10 dengan status tercemar.

Pada *site* C8, C9 memiliki nilai *Total Coliform* tertinggi yang disebabkan oleh musim, tingkat pemukiman yang sangat padat, masih kurangnya kepedulian masyarakat terhadap sungai, aktivitas manusia yang sangat padat disekitar disekitar sungai. Hal ini juga diutarakan oleh (Khotimah,2013), semakin padatnya aktivitas manusia disekitar sungai akan semakin memberikan beban, seperti limbah yang dibuang kesungai, sehingga nilai konsentrasi *Total Coliform* dapat mengalami peningkatan. Lokasi pemukiman padat penduduk dengan kerapatan penduduk yang tinggi, jarak antara pembuangan limbah rumah tangga dan *septic tank* dengan sumber air cenderung berdekatan serta kebiasaan penduduk di tepian sungai membuang *urine* dan *feses* secara langsung ke sungai menyebabkan terjadinya pencemaran bakteri *Total Coliform* (Feliatra 2002).

Pada *site* C2 dan C3 memiliki nilai konsentrasi *Total Coliform* yang rendah, hal ini dipengaruhi oleh kondisi area yang masih minim pemukiman dan daerah aliran sungai pada bagian hulu cenderung memiliki nilai debit kecil, sehingga bakteri *Total Coliform* cenderung relatif lebih kecil. Hal ini juga diutarakan oleh (Feliatra 2002), air sungai yang mengalir dari hulu ke hilir menyebabkan adanya perubahan debit air yang bertambah atau mengalami pengurangan. Sehingga semakin mengalami penurunan debit akan meningkatkan nilai konsentrasi *Total Coliform*.

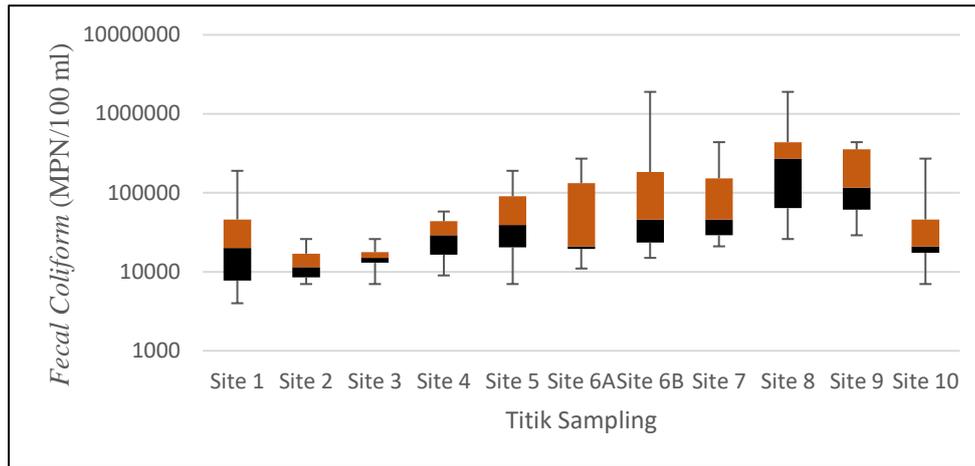
4.1.1.2 *Fecal Coliform*

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada bulan februari – november 2018 diperoleh rentang nilai median *Fecal Coliform* dengan 4000 MPN/100 ml – 1890000 MPN/100 ml. Dapat dilihat dari 11 *Site* tersebut nilai median *Fecal Coliform* terbesar berada pada *site* C8 dengan nilai 271000 MPN/100 ml, sedangkan nilai median *Fecal Coliform* terkecil berada pada *site* C2 dan C3 dengan nilai 11500 MPN/100 ml dan 15000 MPN/100 ml.

Pada *site* C8 memiliki nilai median *Fecal Coliform* tertinggi yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, tingkat pemukiman yang sangat padat, masih kurangnya kepedulian masyarakat terhadap sungai. Meningkatnya kepadatan *Fecal Coliform* dapat diakibatkan dari perubahan musim yaitu, pada saat musim kemarau suhu dalam sungai akan tinggi hal ini dapat mengakibatkan meningkatnya nilai konsentrasi *Total Coliform* di sungai. Peristiwa ini juga diutarakan oleh (Kristiawan 2014), bahwa tinggi rendahnya curah hujan berpengaruh terhadap aktivitas manusia yang berpotensi menghasilkan limbah dalam jumlah besar. Selain itu saat musim penghujan cahaya yang masuk ke dalam perairan juga sedikit. Sehingga pertumbuhan dari mikroba itu sendiri kurang maksimal.

Peningkatan temperatur di sekitarnya juga dapat menyebabkan dekomposisi bahan organik oleh mikroba perairan tersebut (Kristiawan dkk, 2014). Pada *site* C2, C3 memiliki nilai konsentrasi *Fecal Coliform* yang rendah, hal ini dipengaruhi oleh kondisi area yang masih minim pemukiman, jarak antara rumah dengan sungai jauh, sehingga adanya kontaminasi limbah domestik dari darat lebih kecil.

Hasil pengujian konsentrasi *Fecal Coliform* di Sungai Code dapat dilihat pada **Gambar 4.8** sebagai berikut.

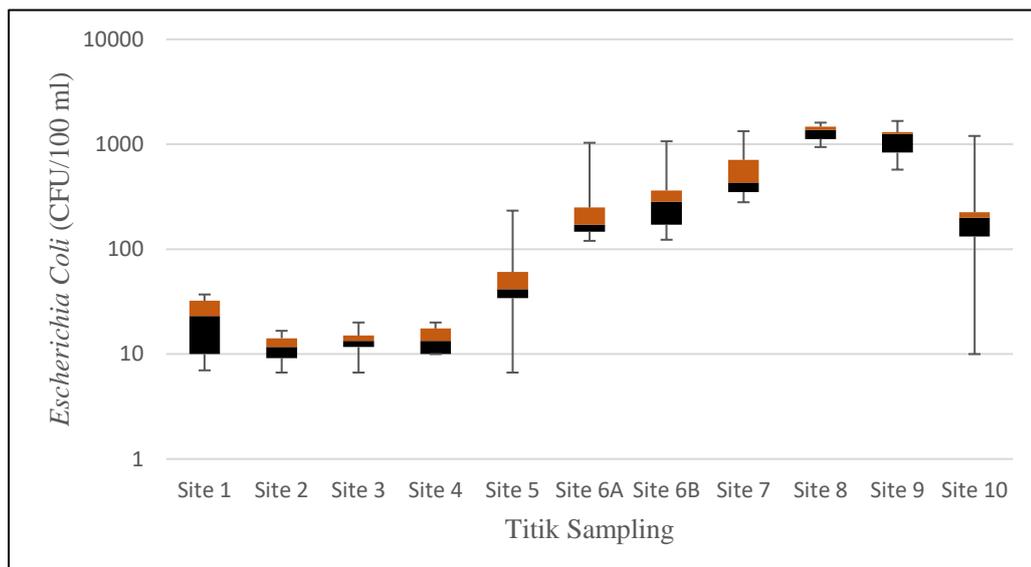


Gambar 4.8 Konsentrasi *Fecal Coliform* di Sungai Code berdasrkan Lokasi

Konsentrasi *Fecal Coliform* yang diperbolehkan pada sungai dengan kategori kelas I adalah 100 MPN/100 ml, kelas II 1000 MPN/100 ml serta 2000 MPN/100 ml pada sungai dengan kategori kelas III dan IV. Dapat disimpulkan bahwa dari 11 *site* tersebut, kualitas air Sungai Code pada parameter mikrobiologi diatas standar baku mutu yang telah ditetapkan.

4.1.1.3 *Escherichia Coli*

Hasil pengujian konsentrasi *Escherichia Coli* di Sungai Code dapat dilihat pada Gambar 4.9 sebagai berikut.



Gambar 4.9 Konsentrasi *Escherichia Coli* di Sungai Code berdasarkan Lokasi

Dari hasil pengujian *Escherichia Coli* memiliki rentang nilai median antara 7 CFU/ 100 ml – 1607 CFU/ 100 ml. Dari data *box plot* diatas diperoleh nilai konsentrasi tertinggi yaitu pada *site* C9 sebesar 1369 CFU/100 ml dan konsentrasi terendah berada pada *site* C2, C3 dan C4 sebesar 12 CFU/100 ml, 13 CFU/100 ml dan 13 CFU/100 ml.

Nilai median *site* C9 memiliki merupakan nilai terbesar diantara *site* lainnya, hal ini disebabkan oleh tingkat pemukiman yang sangat padat, kurangnya rasa peduli masyarakat terhadap lingkungan dan musim yang dapat mempengaruhi debit sungai, sehingga hal ini dapat meningkatkan nilai konsentrasi *Escherichia Coli* meningkat. Peristiwa ini juga diutarakan oleh (Sutiknowati, 2016), bahwa curah hujan yang kecil saat musim kemarau, membuat debit air Sungai Code juga menurun. Sedangkan limbah yang dihasilkan oleh rumah tangga ataupun industri tetap konstan atau bahkan menjadi lebih banyak. Bakteri *Escherichia Coli* biasanya terdapat pada media tanah di alam terbuka.

Tingkat pencemaran *Escherichia Coli* di negara beriklim tropis cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan negara beriklim subtropik. Walaupun pada penelitian yang sudah dilakukan kandungan pada musim kemarau lebih tinggi dibandingkan musim penghujan, tidak jarang pula ditemukan bahwa konsentrasi *Escherichia Coli* lebih tinggi saat musim penghujan. Hal ini disebabkan karena bakteri masuk ke badan air melalui air tanah saat terjadi hujan dan limpasan dari daratan. nilai konsentrasi terkecil terdapat pada *site* C2, C3, dan C4. Hal ini disebabkan *site* C2, C3, dan C4 merupakan daerah dominan hutan dan sedikit pemukiman, sehingga hal ini dapat berpengaruh terhadap limbah domestik dan non domestik yang relative lebih rendah.

Bakteri *Escherichia Coli* tidak dihubungkan dengan klasifikasi konsentrasi Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008, karena bakteri *Escherichia Coli* hanya digunakan pada kelas I, yaitu untuk

baku mutu air minum. Sedangkan pada klasifikasi sungai code menggunakan kelas III.

4.3 Analisis Status Mutu Air (*Water Quality Index*) DAS Code

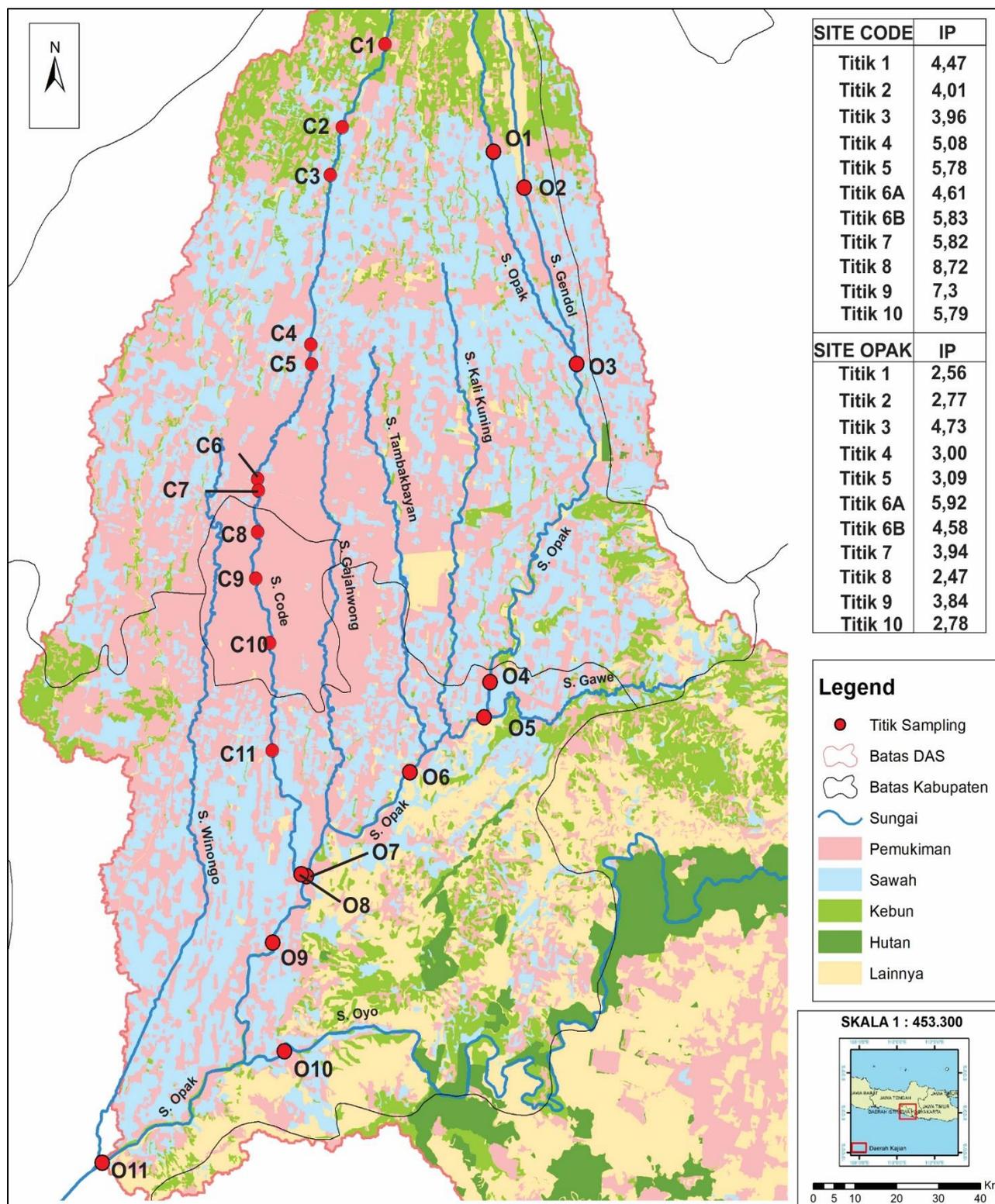
Metode *Indeks* Pencemaran digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran yang relatif terhadap parameter yang diizinkan (Nemerow, 1974). *Indeks* Pencemaran dapat menjadi dasar pengelolaan kualitas air dalam menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan kualitas akibat kehadiran senyawa pencemar. Metode *Indeks* Pencemaran mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.

Dalam klasifikasinya Sungai Code tergolong kedalam kelas III yang dimanfaatkan untuk irigasi dan pembudidayaan ikan air tawar seperti yang berlokasi di *site* 1, 2, 3, dan 4. Selain itu, berdasarkan kondisi lapangan kualitas air Sungai Code dari *site* C1 sampai dengan C11 hanya sedikit warga sekitar yang menggunakan Sungai Code sebagai konsumsi sehari-hari. Sehingga, acuan untuk membandingkan hasil dengan peraturan menggunakan kategori kelas III.

Langkah-langkah menentukan nilai IP yaitu pertama memilih parameter menjadi tiga kelompok, menghitung nilai C_i/L_{ij} , menentukan nilai rata-rata dan maksimum dari seluruh data dengan dinyatakan sebagai (C_i/L_{ij}) dan (C_i/L_{ij}) baru. Hasil nilai *indeks* kemudian dibandingkan dengan nilai rentang yang ditentukan dalam KepMenLH No.115 Tahun 2003 berikut.

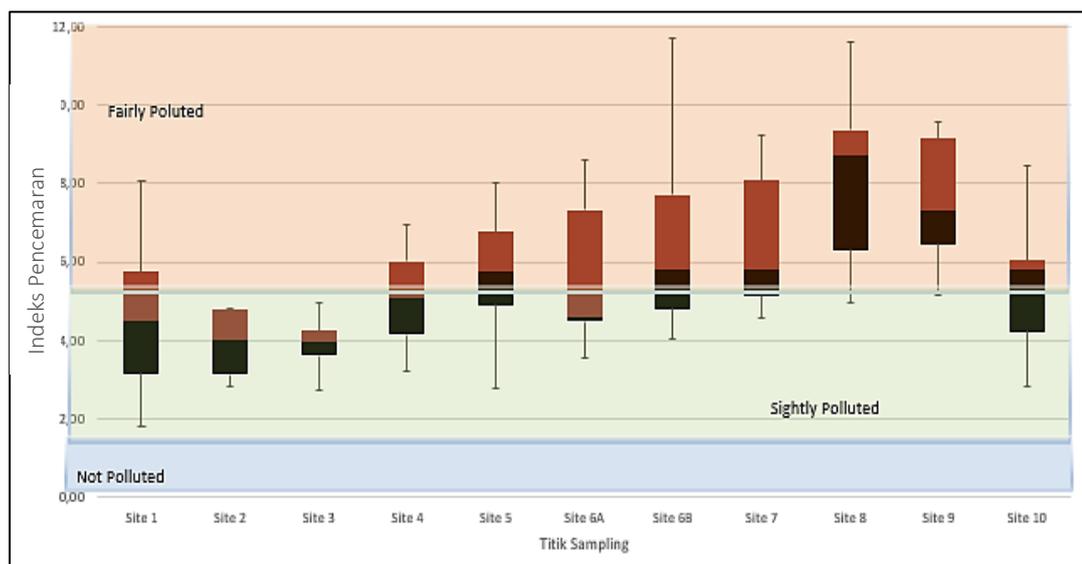
Tabel 4.2 Evaluasi terhadap nilai *Pollution Index (PI)*

Nilai	Keterangan
$0 \leq PI_j \leq 1,0$	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
$1,0 < PI_j \leq 5,0$	Cemar ringan
$5,0 \leq PI_j \leq 10$	Cemar sedang
$PI_j > 10$	Cemar berat



Gambar 4.10 Peta Hasil Status Mutu Air (Metode *Indeks Pencemaran*) di Sungai Code dan Opak, Yogyakarta

Metode *Indeks* Pencemaran memiliki kelebihan yaitu, dapat menentukan status mutu air sungai yang dipantau hanya dengan satu seri data sehingga memerlukan biaya dan waktu yang relatif sedikit. Untuk mencari *Indeks* Pencemaran parameter yang digunakan adalah, Fisik (pH, TDS, dan TSS), Kimia (*BOD*), Mikrobiologi (*Total Coliform* dan *Fecal Coliform*). Dalam metode ini bakteri *Escherichia Coli* tidak dimasukkan kedalam parameter untuk mencari *indeks* pencemaran, karena bakteri *Escherichia Coli* hanya digunakan pada kelas I yaitu untuk baku mutu air minum. Sedangkan pada klasifikasi Sungai Code menggunakan kelas III, tidak di peruntukan air minum. Hasil *Indeks* Pencemaran pada pengujian di Sungai Code dapat dilihat pada Gambar 4.11 Sebagai berikut.



Gambar 4.11 Nilai *Indeks* Pencemaran per *site* di Sungai Code

Berdasarkan hasil penelitian didapat rata-rata nilai sebaran *indeks* pencemaran dari *site* C1 sampai dengan C11 adalah 3,96 - 5,79. Dilihat dari rentang nilai median *site* C1, C2, dan C3 dapat dikatakan kategori tercemar ringan. Sedangkan rentang nilai median dari *site* C4 sampai dengan *site* C11 masuk ke kategori tercemar, jika dibandingkan dengan *site* lainnya, *site* C9 dan C10 memiliki rentang nilai median *indeks* pencemaran paling tinggi. Hal ini disebabkan oleh kondisi pada *site* tersebut berada pada pusat kota dengan kepadatan pemukiman yang tinggi.

Berikut dapat dilihat untuk *water quality indeks* di setiap titik sampling.

Tabel 4.3 *Water Quality Indeks*

Titik Sampling	Nilai Indeks Pencemaran	Water Quality Indeks
C1	4,47	<i>Sightly Polluted</i>
C2	4,01	<i>Sightly Polluted</i>
C3	3,96	<i>Sightly Polluted</i>
C4	5,08	<i>Fairly Poluted</i>
C5	5,78	<i>Fairly Poluted</i>
C6	4,61	<i>Fairly Poluted</i>
C7	5,83	<i>Fairly Poluted</i>
C8	5,82	<i>Fairly Poluted</i>
C9	8,72	<i>Fairly Poluted</i>
C10	7,3	<i>Fairly Poluted</i>
C11	5,79	<i>Fairly Poluted</i>

4.3 Klasifikasi Pemetaan Penggunaan Lahan DAS Code

Pada penggunaan lahan Daerah Aliran Sungai Code di klasifikasikan menjadi empat yaitu, hutan, kebun, pemukiman, dan sawah. Klasifikasi tersebut menjadi dasar penggunaan lahan karena memiliki luas tutupan lahan paling besar dan memiliki pengaruh besar terhadap kualitas air.

Identifikasi penggunaan lahan diawali dengan penentuan batas DAS disetiap *site* dengan membuat digitasi model terlebih dahulu. Database yang digunakan adalah DEM (*digital elevation model*) dan Penggunaan lahan yang diperoleh dari *Inageoportal*. Digital elevation model menggambarkan geometri dari bentuk permukaan bumi yang terdiri dari himpunan titik - titik koordinat hasil sampling. Dari pengolahan data DEM tersebut diperoleh, flow direction, flow accumulaton, stream segmentation, dan catchment area. Sehingga hasil dari keempat dari data DEM tersebut akan menjadi dasar untuk menentukan DAS tiap *site* sungai yang nantinya akan didapat hasil luas area per *site* dan luas empat klasifikasi penggunaan lahannya. Berikut hasil perhitungan luas area persite dan luas lahan beirisan serta penggunaan lahannya pada Tabel 4.10.

Tabel 4.4 Luas batas daerah dan penggunaan lahan beririsan

Nama	Luas DAS	Hutan		Kebun		Pemukiman		Sawah	
	Km ²	Km ²	%						
Site 1	6,33	4,22	66,7	1,35	21,26	0,3	4,75	0,03	0,48
Site 2	9,94	4,96	49,92	3,26	32,85	1,42	14,3	0,3	2,99
Site 3	12,07	4,96	41,09	3,6	29,79	2,22	18,38	1,2	9,94
Site 4	7,4	0,06	0,81	0,25	3,38	3,21	43,38	3,17	42,84
Site 5	7,61	0,12	1,58	0,5	6,57	3,43	45,07	3,23	42,44
Site 6 A	6,31	0	0	0,01	0,16	4,07	64,5	1,01	16,01
Site 6 B	8,27	0	0	0,04	0,28	5,75	70	1,35	14
Site 7	11,24	0,12	1,07	0	0	7,5	66,73	1,38	12,28
Site 8	12,49	0,12	0,96	0	0	8,55	68,45	1,48	11,85
Site 9	15,67	0,12	0,77	0,12	0,77	12,37	78,94	1,52	9,7
Site 10	25,06	0,12	0,48	0,25	1	21,24	84,76	1,79	7,14

Pada luas lahan batas daerah dan penggunaan lahan terdapat beberapa *site* yang beririsan/berhubungan. *Site* C1 sampai dengan C3, *Site* C4 sampai dengan C5 dan *Site* C6 sampai dengan 10 merupakan *site* yang beririsan. Hal ini dikarenakan hubungan *site* ini memiliki hubungan jarak yang dekat, penggunaan lahan sejenis, dan waktu aktivitas warga yang sama pada *catchment area* tersebut.

Table 4.5 Jarak Antar Titik Sampling Sungai Code

Titik Sampling Sungai	Jarak Antar Site
1-2	3,73 km
2-3	1,91 km
3-4	6,39 km
4-5	0,74 km
5-6A	5,16 km
6A-6B	0,43 km
6B-7	0,87 km
7-8	2,10 km
8-9	2,59 km
9-10	4,18 km

Berdasarkan data diatas luas total DAS adalah 45,04 km², dapat disimpulkan penggunaan lahan pemukiman memiliki luas paling besar dengan 25,06 km², jika dibandingkan dengan hutan 4,92, sawah 3,24, dan kebun 3,6. Hal ini diakibatkan daerah aliran sungai code melintasi daerah pusat Yogyakarta dengan dominan

memiliki tingkat pemukiman yang tinggi, adapun penggunaan data lainnya, yang dimaksud data lainnya adalah hutan basah, semak belukar, ladang dan tanam campur. Luas batas daerah dan penggunaan lahan dibandingkan dengan luasan *persite* dan luasan yang beririsan. Hal ini dilakukan guna untuk mencari hubungan yang akurat antara data penggunaan lahan dan kualitas air dengan menggunakan metode korelasi.

4.4 Analisis Hubungan Tata Guna Lahan terhadap Kualitas Air

Pada analisa tata guna lahan terhadap kualitas air menggunakan metode Pearson yang dianalisa menggunakan SPSS 25. Analisa ini digunakan untuk mencari korelasi antara tata guna lahan dan kualitas air. Korelasi untuk mengukur kekuatan 2 variabel yang bersifat *kuanitatif*. Kekuatan antara 2 hubungan variabel ini untuk mengetahui hubungan tersebut kuat, lemah ataupun tidak kuat. Menurut Mattjik & Sumertajaya (2000), koefisien korelasi adalah koefisien untuk menggambarkan tingkat keeratan hubungan antar 2 dua data atau lebih. Dua variabel dikatakan berkorelasi apabila salah satu variabel mempengaruhi variabel lainnya. Data yang dikorelasikan dari tata guna lahan adalah luas lima fungsi lahan dari sebelas *site* area yaitu permukiman, hutan, kebun, sawah dan lainnya terhadap tiga parameter Mikrobiologi yaitu *Escherichia Coli*, *Fecal Coliform*, dan *Total Coliform*. Penggunaan lahan di daerah aliran sungai code memiliki Batasan masing-masing :

- a) Kebun merupakan sebidang tanah yang ditanami pepohonan musiman (buah-buahan dan sebagainya). Jenis kebun yang terdapat pada daerah aliran sungai code adalah pertanian kebun rakyat. Pertanian kebun rakyat merupakan kebun yang diusahakan oleh rakyat serta umumnya banyak diusahakan. Dilihat pada kondisi lapangan banyak kebun tanaman berupa pepohonan musiman/ sejenisnya dan hasil perkebunannya sebagian besar untuk masyarakat sendiri.

- b) Sawah merupakan tanah yang digarap dan dialiri untuk tempat menanam padi. Dari kondisi lapangan di daerah aliran sungai code terdapat persawahan dengan jenis Sawah Irigasi dan sawah tadah hujan.
- c) Pemukiman adalah perumahan dengan segala isi dan kegiatan yang ada didalamnya, pemukiman juga merupakan perpaduan antara wadah (alam, lingkungan, dan jaringan) dan isinya (manusia yang hidup bermasyarakat dan berbudaya didalamnya) (Kuswartojo 1997:21). Pemukiman yang terdapat pada daerah aliran sungai code dari *site* C1 sampai C11 tingkat pemukimannya tidak monoton sama, banyak sekali aktivitas manusia berupa usaha di setiap pemukimannya. Akan tetapi pada setiap *site* C1-C3 tingkat pemukimannya masih sedang, sedangkan *site* C4 – C11 memiliki tingkat pemukiman yang padat (daerah perkotaan).
- d) Hutan merupakan tanah luas yang ditumbuhi pepohonan (biasanya tidak dipelihara orang). Hutan yang menjadi pembahasan pada penelitian ini adalah hutan lindung, dan hutan produksi.

Dari hasil Analisa korelasi antara penggunaan lahan beririsan dan *persite* dengan kualitas air, korelasi dengan penggunaan lahan beririsan di dapat nilai yang lebih akurat dengan menggunakan SPSS 25.

Tabel 4.6. Hasil *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test								
		Hutan	Kebun	Pemukiman	Sawah	E.Coli	Total_Coliform	Fecal_Coliform
N		11	11	11	11	11	11	11
Normal Parameters ^{ab}	Mean	4,220	3,574	9,779	5,684	372,827	192924,033	125200,000
	Std. Deviation	0,000	0,764	8,305	3,381	458,890	143518,453	146680,881
Most Extreme Differences	Absolute	0,500	0,369	0,195	0,332	0,231	0,275	0,278
	Positive	0,500	0,335	0,195	0,225	0,231	0,275	0,278
	Negative	-0,500	-0,369	-0,127	-0,332	-0,216	-0,183	-0,224
Test Statistic		0,500	0,369	0,195	0,332	0,231	0,275	0,278
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,000	0,000	0,200	0,001	0,105	0,020	0,017

Uji normalitas berfungsi untuk mencari nilai signifikansi dari penggunaan lahan dan kualitas air, masing-masing variabel memiliki nilai distribusi normal jika nilai signifikansi $> 0,05$ Sedangkan nilai jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka variabel tidak terdistribusi normal. Dari hasil uji normalitas diatas, hanya terdapat dua variabel yang nilainya terdistribusi normal yaitu, Penggunaan lahan pemukiman dan kualitas air *Escherichia Coli*, sedangkan variabel lainnya tidak terdistribusi normal. Sehingga dapat disimpulkan uji normalitas memiliki nilai signifikansi yang rata-rata tidak normal, untuk menggunakan metode pearson korelasi dapat digunakan jika semua nilai berdistribusi normal. Oleh karena itu digunakan metode *spearman's* sebagai alternative.

Tabel 4.7. *Spearman's Correlations* DAS Beririsan

<i>Correlations</i>					
			<i>E.Coli</i>	<i>Total_Coliform</i>	<i>Fecal_Coliform</i>
<i>Spearman's rho</i>	Hutan	<i>Correlation Coefficient</i>	-0,373	-0,201	-0,583
		<i>Sig.(1-tailed)</i>	0,129	0,277	0,308
		N	11	11	11
	Kebun	<i>Corelation Coefficient</i>	0,850	0,795	0,810
		<i>Sig.(1-tailed)</i>	0,000	0,002	0,001
		N	11	11	11
	Pemukiman	<i>Corelation Coefficient</i>	0,838	0,797	0,697
		<i>Sig.(1-tailed)</i>	0,001	0,002	0,009
		N	11	11	11
	Sawah	<i>Corelation Coefficient</i>	0,821	0,769	0,714
		<i>Sig.(1-tailed)</i>	0,001	0,003	0,007
		N	11	11	11

4.4.1 Evaluasi Lahan Hutan

a) *Escherichia Coli*

Hubungan antara *Escherichia Coli* dengan Hutan memiliki nilai signifikansi 0,129 yaitu tidak berkorelasi. Hal ini disebabkan karena Hutan tidak memiliki hubungan dengan *Escherichia Coli*, dapat dilihat pada nilai *correlation coefficient* memiliki nilai -0,373 (korelasi lemah berbanding terbalik), yang artinya semakin banyak hutan semakin sedikit *Escherichia Coli* yang dihasilkan.

b) *Total Coliform*

Hubungan antara *Total Coliform* dengan Hutan memiliki nilai signifikansi 0,277 yaitu tidak berkorelasi. Hal ini disebabkan karena hutan tidak memiliki hubungan dengan *Total Coliform*. Dapat dilihat dari nilai *correlation coefficient* memiliki nilai -0,201 (korelasi lemah berbanding terbalik), yang artinya semakin banyak hutan semakin sedikit *total coliform* yang dihasilkan.

c) *Fecal Coliform*

Hubungan antara *Fecal Coliform* dengan Hutan memiliki nilai signifikansi 0,308 yaitu tidak berkorelasi. Hal ini disebabkan karena hutan tidak memiliki hubungan dengan *Fecal Coliform*. Dapat dilihat dari nilai *correlation coefficient* memiliki nilai -0,201 (korelasi lemah berbanding terbalik), yang artinya semakin banyak hutan semakin sedikit *Fecal Coliform* yang dihasilkan.

d) Hasil Analisa

Pada penggunaan lahan hutan tidak memiliki hubungan dengan parameter Mikrobiologi (*Escherichia Coli*, *Fecal Coliform*, dan *Total Coliform*), Secara *visual* daerah aliran sungai code dari *site* 1 sampai dengan *site* 11 tidak mendominasi Kawasan hutan, dan untuk bakteri *coliform* umumnya dihasilkan oleh kotoran hewan. Sehingga hubungan hutan dengan bakteri *coliform* tidak ada.

4.4.2 Evaluasi Lahan Kebun

a) *Escherichia Coli*

Hubungan antara *Escherichia Coli* dengan kebun memiliki nilai signifikansi 0 yaitu berkorelasi. Hal ini disebabkan kebun memiliki hubungan dengan *Escherichia coli*. dapat dilihat dari nilai *correlation coefficient* memiliki nilai 0,850 (Hubungan sangat kuat dan Searah), yang artinya semakin banyak kebun, semakin tinggi konsentrasi *Escherichia coli* yang dihasilkan.

b) Total Coliform

Hubungan antara *Total Coliform* dengan kebun memiliki nilai signifikansi 0,002 yaitu berkorelasi, Hal ini disebabkan kebun memiliki hubungan dengan *Total Coliform*. dapat dilihat dari nilai *correlation coefficient* memiliki nilai 0,797 (Hubungan kuat Searah), yang artinya semakin banyak kebun, semakin tinggi konsentrasi *Total Coliform* yang dihasilkan.

c) *Fecal Coliform*

Hubungan antara *Escherichia Coli* dengan kebun memiliki nilai signifikansi 0,001 yaitu berkorelasi, Hal ini disebabkan kebun memiliki hubungan dengan *Fecal Coliform*. dapat dilihat dari nilai *correlation coefficient* memiliki nilai 0,697 (Hubungan kuat Searah), yang artinya semakin banyak kebun, semakin tinggi konsentrasi *Fecal Coliform* yang dihasilkan.

d) Hasil Analisa

Penggunaan lahan kebun memiliki Hubungan dari yang kuat hingga sangat kuat dengan tiga bakteri *coliform* (*Escherichia Coli*, *Total Coliform*, dan *Fecal Coliform*). Kebun merupakan wadah aktivitas manusia untuk bercocok tanam, di dalam aktivitas manusia terdapat proses pemberian pestisida atau pupuk cair untuk membantu tanaman tetap tumbuh lebih baik, dengan penggunaan pestisida atau pupuk cair tersebut dapat terjadi kesalahan pada saat penggunaan yang tidak sesuai *prosedure*. Sehingga zat-zat pada pupuk cair dapat terkontaminasi dengan air tanah yang nantinya

akan mengalir ke sub-das, selain itu bangkai tanaman juga dapat menjadi faktor meningkatnya bakteri *coliform* (*Escherichia Coli*, *Total Coliform*, dan *Fecal Coliform*).

4.4.3 Evaluasi Lahan Pemukiman

a) *Escherichia Coli*

Hubungan antara *Escherichia Coli* dengan pemukiman memiliki nilai signifikansi 0,001 yaitu berkorelasi. Hal ini disebabkan pemukiman memiliki hubungan dengan *Escherichia coli*. dapat dilihat dari nilai *correlation coefficient* memiliki nilai 0,838 (Hubungan sangat kuat Searah), yang artinya semakin banyak pemukiman, semakin tinggi konsentrasi *Escherichia coli* yang dihasilkan.

b) *Total Coliform*

Hubungan antara *Total Coliform* dengan pemukiman memiliki nilai signifikansi 0,002 yaitu berkorelasi. Hal ini disebabkan pemukiman memiliki hubungan dengan *Total coliform*. dapat dilihat dari nilai *correlation coefficient* memiliki nilai 0,797 (Hubungan kuat Searah), yang artinya semakin banyak pemukiman, semakin tinggi konsentrasi *Total Coliform* yang dihasilkan.

c) *Fecal Coliform*

Hubungan antara *Fecal Coliform* dengan pemukiman memiliki nilai signifikansi 0,009 yaitu berkorelasi. Hal ini disebabkan pemukiman memiliki hubungan dengan *Fecal Coliform*. dapat dilihat dari nilai *correlation coefficient* memiliki nilai 0,697 (Hubungan kuat Searah), yang artinya semakin banyak pemukiman, semakin tinggi konsentrasi *Fecal Coliform* yang dihasilkan.

d) Hasil Analisa

Pencemaran oleh bakteri *coliform* dapat disebabkan karena kerapatan pemukiman penduduk yang ada di sekitar aliran sungai. Sehingga jarak antara lokasi penampungan limbah rumah tangga maupun feses dengan sumber cenderung sangat dekat. Hal ini yang berpotensi membuat kondisi

sungai menjadi terancam. Ditambah lagi dengan kebiasaan buruk dari masyarakat yang tinggal disana, salah satunya adalah buang air besar di sungai (Fathoni dkk, 2016).

Penggunaan lahan pemukiman memiliki hubungan dari kuat hingga sangat kuat dengan bakteri coliform (*Escherichia coli*, *Total Coliform*, dan *Fecal Coliform*). Secara visual dari *site* C1 sampai C11 dominan pemukiman lebih besar dibandingkan dengan penggunaan lahan lainnya. Sungai Code melintas di tengah Kota Yogyakarta yang padat akan pemukiman, aktifitas manusia dilahan pemukiman baik daerah perkotaan dan pedesaan menghasilkan berbagai limbah cair dan padat. Limbah cair yang dihasilkan berupa limbah rumah tangga (*black and grey water*), limbah industri rumahan seperti, laundry, kerajinan batik, rumah makan, bengkel, penginapan, industri tahu, dan limbah peternakan. Sampah-sampah yang terkumpul dapat terbawa oleh air permukaan pada saat musim hujan, selain itu juga terdapat saluran-saluran *effluent* dari pemukiman mengalir ke sungai code. Hal ini dapat memberi pengaruh terhadap kualitas air sungai code dan berdampak meningkatnya bakteri *coliform* (*Escherichia Coli*, *Total Coliform*, *Fecal Coliform*).

4.4.4 Evaluasi Lahan Sawah

a) *Escherichia Coli*

Hubungan antara *Escherichia Coli* dengan sawah memiliki nilai signifikansi 0,001 yaitu berkorelasi. Hal ini disebabkan sawah memiliki hubungan dengan *Escherichia coli*. dapat dilihat dari nilai *correlation coefficient* memiliki nilai 0,821 (Hubungan sangat kuat dan searah), yang artinya semakin banyak Sawah, semakin tinggi konsentrasi *Escherichia coli* yang dihasilkan.

b) *Total Coliform*

Hubungan antara *Total Coliform* dengan sawah memiliki nilai signifikansi 0,003 yaitu berkorelasi. Hal ini disebabkan sawah memiliki hubungan dengan *Total Coliform*. dapat dilihat dari nilai *correlation*

coefficient memiliki nilai 0,769 (Hubungan kuat dan searah), yang artinya semakin banyak Sawah, semakin tinggi konsentrasi *Total Coliform* yang dihasilkan.

c) *Fecal Coliform*

Hubungan antara *Fecal Coliform* dengan sawah memiliki nilai signifikansi 0,007 yaitu berkorelasi. Hal ini disebabkan sawah memiliki hubungan dengan *Fecal Coliform*. dapat dilihat dari nilai *correlation coefficient* memiliki nilai 0,714 (Hubungan kuat dan searah), yang artinya semakin banyak Sawah, semakin tinggi konsentrasi *Fecal Coliform* yang dihasilkan.

d) Hasil Analisa

Hubungan penggunaan lahan sawah memiliki hubungan dari kuat hingga sangat kuat. Secara *visual* titik pengambilan sampel air sungai code banyak terdapat saluran irigasi pada persawahan. Persawahan terdapat pemakaian pestisida dan pupuk untuk menjaga kualitas tanaman yang ada disawah seperti, jauh dari hama, tumbuh dengan baik dan lain-lainnya. Penggunaan kotoran hewan sebagai pupuk untuk pertanian juga dapat meningkatkan jumlah bakteri *coliform* di daerah tersebut (Shafi dkk, 2013). Sehingga hal tersebut air yang dihasilkan dari proses pestisida dapat terbawa oleh saluran irigas dan akan masuk kedalam badan air.