

BAB IV

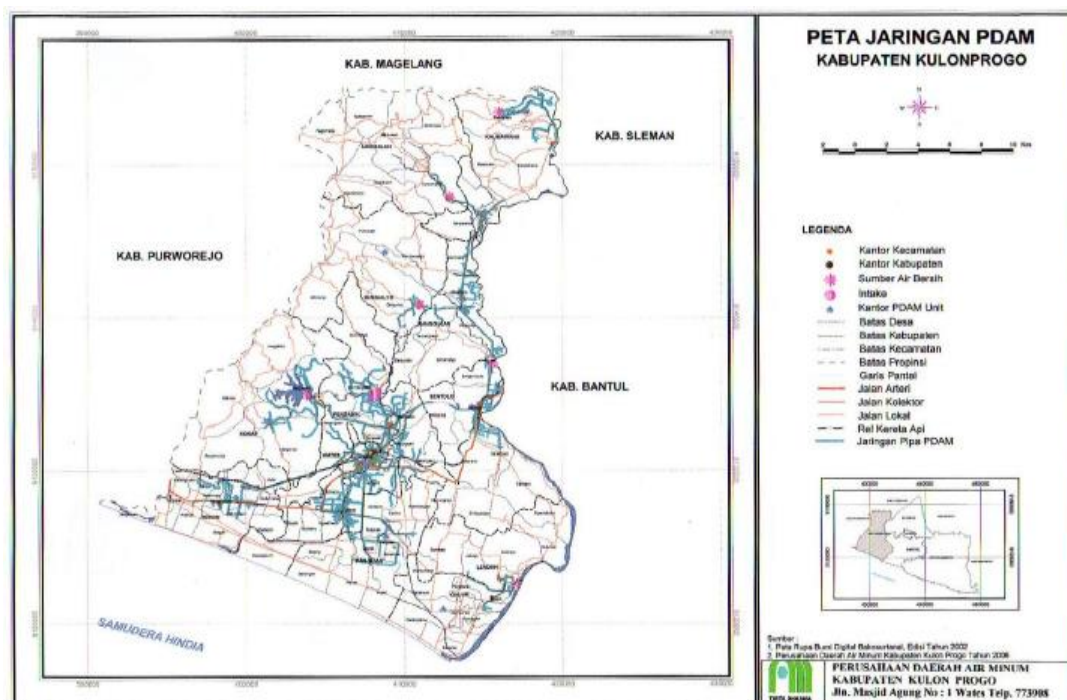
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi Sampling

Secara umum, sumber air yang dimanfaatkan oleh masyarakat di Kabupaten Kulonprogo berasal dari tiga sumber air minum utama yaitu sumur yang terdiri dari sumur dalam dan sumur gali, air ledeng PDAM, dan mata air (Buku Putih Sanitasi Kulonprogo, 2012). Penelitian ini dilakukan di PDAM Tirta Binangun Kulonprogo yang menggunakan tiga sumber air baku utama yaitu sungai Progo, waduk Sermo dan mata air Clereng, merupakan air permukaan dan air tanah. PDAM Tirta Binangun ini memiliki cakupan daerah pelayanan meliputi 12 kecamatan dengan jumlah pelanggan sekitar 1.051 SR (Sahabat Rakyat Jogja, 2017).

Kulonprogo yang beribukota Wates merupakan kawasan perkotaan dengan kondisi topografi berbukit dan dataran yang terdiri dari Pegunungan Menoreh, Dataran Progo dan Bukit Sentolo. Jenis tanah terdiri dari latosol di pegunungan Menoreh, tanah Aluvial di dataran Progo dan Grumusol Aluvial di Bukit Sentolo. Hidrologi pada kawasan ini terdiri dari dua daerah aliran sungai yang cukup besar yaitu Sungai Serang dan Sungai Progo. Di daerah aliran sungai Serang terdapat Waduk Sermo dan Mata Air Clereng yang keduanya menjadi standar utama sebagai air baku bagi PDAM dan juga irigasi. Sedangkan daerah aliran Sungai Progo merupakan sumber air permukaan yang dangat besar yang terletak di antara Provinsi DIY dan Jawa Tengah (Atlas Kulonprogo Regency, 2005). Oleh karena itu, tiga sumber air baku tersebut menjadi lokasi pengambilan sampel air. Hal tersebut berdasarkan latar belakang kawasan dan cukup besarnya cakupan layanan PDAM sehingga dampaknya juga cukup luas bagi masyarakat apabila terjadi ketidakseimbangan pada tiga sumber air tersebut.

Pelanggan PDAM Tirta Binangun mengalami peningkatan setiap tahunnya berdasarkan data dalam Buku Putih Sanitasi Kabupaten Kulonprogo. Adapun peta daerah pelayanan PDAM Tirta Binangun dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Peta Jaringan PDAM Tirta Binangun Kulonprogo
(Sumber : Buku Putih Sanitasi Kab. Kulonprogo, 2012)

4.1.1 Kondisi Titik Pengambilan Sampel Air

Pengambilan sampel air dilakukan pada tiga sumber air baku dengan kondisi sekitaran yang berbeda. Kondisi tersebut yaitu antropologi penduduk, musim dan eksisting ketika pengambilan sampel air dilakukan. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Mei dan Agustus 2018, dimana berada pada musim kemarau. Curah hujan tertinggi umumnya terjadi pada Bulan Desember, sedangkan terendah terjadi pada Bulan Agustus. Seperti dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Curah Hujan Kabupaten Kulonprogo

No	Bulan	Curah Hujan (mm)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembapan (%)
1	Januari	335	25,3	82
2	Februari	330	25,6	81
3	Maret	190	25,3	82
4	April	140	25,6	83
5	Mei	150	25,3	82
6	Juni	20	24,8	80
7	Juli	78	24,3	77

No	Bulan	Curah Hujan (mm)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembapan (%)
8	Agustus	1	24,5	77
9	September	45	25,3	73
10	Oktober	85	26,1	75
11	November	430	25,8	80
12	Desember	340	25,6	80
Rerata		179	25,3	80

(Sumber : Atlas Kulonprogo Regency, 2005)

4.1.1.1 IPA Unit Sentolo

Terdapat tiga unit instalasi pengolahan air yang menggunakan Sungai Progo sebagai sumber air baku, yaitu Unit Sentolo, Unit Kalibawang dan Unit Lendah. Penelitian ini memilih unit Sentolo sebagai titik pengambilan sampel air karena lokasi yang mudah untuk diakses. *Intake* unit Sentolo terletak di tepi sungai dengan jarak kurang lebih 20 meter dari unit pengolahan.

Kondisi sekitaran IPA didominasi oleh pemukiman penduduk yang tidak terlalu padat, terdapat satu sekolah menengah dan di sekeliling IPA adalah daerah hijau dengan pepohonan, yang relatif masih alami. Pada pengambilan sampel air bulan Mei, kondisi di sekeliling Sungai Progo cukup kering dan tidak turun hujan. Berbeda dengan bulan Agustus, terlihat secara fisik air lebih keruh dibanding bulan Mei dan kondisi air sungai menyusut.

4.1.1.2 IPA Unit Kokap

IPA Sermo unit Kokap terdiri dari tiga unit instalasi berkapasitas 10 l/d, 20 l/d, dan 30 l/d yang digunakan secara bergantian. Waduk Sermo sendiri merupakan salah satu pendayagunaan sumber daya air yang termasuk dalam balai besar wilayah sungai Serayu Opak dengan kapasitas tampungan 18.400.000 m³ (BBWS Serayu Opak, 2010).

Waduk Sermo merupakan kawasan konservasi air sekaligus wisata dan berada di daerah dataran tinggi. Unit IPA Sermo terletak tepat di kawasan Waduk Sermo. Sekitaran Waduk Sermo merupakan kawasan hijau yang didominasi oleh pepohonan dan jarak ke permukiman penduduk cukup jauh. *Intake* IPA Sermo merupakan *intake* ponton (terapung) yang terletak di tepian waduk.



Gambar 4.2 *Intake ponton pada IPA Sentolo, unit Kokap*
(Sumber : Dokumentasi, 2018)

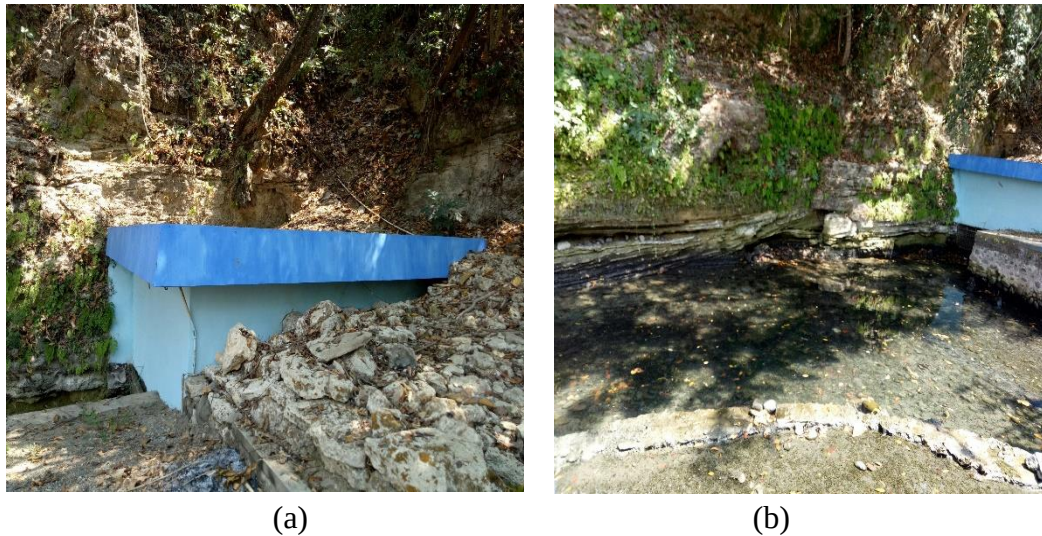
Pada pengambilan sampel air bulan Mei, kondisi di sekeliling Waduk Sermo cukup kering namun relatif masih hijau dan tidak turun hujan. Sementara itu pada bulan Agustus kondisi waduk mengering ditunjukkan dengan surutnya air sehingga membentuk pulau-pulau kecil pada waduk. Selain itu pepohonan dan rumput di sekeliling waduk mengering dan tampak gersang.

4.1.1.3 IPA Unit Sendangsari

Mata Air Clereng berada di kawasan wisata, digunakan sebagai sumber air baku bagi PDAM dan pemandian umum. Lokasi mata air ini dikelilingi bukit yang masih alami. Sekitaran mata air relatif ramai dan dekat dengan pemukiman penduduk. Unit IPA Sendangsari dengan sumber air baku Mata Air Clereng terdiri dari dua IPA dengan kapasitas debit yang berbeda dan merupakan IPA paket. Selain sebagai sumber air baku PDAM, mata air ini juga diperuntukkan untuk produksi air minum dalam kemasan (AMDK).

Intake Unit Sendangsari berupa bangunan penangkap mata air (*broncaptering*) yang terletak pada mata air. Dari *intake* terdapat pipa yang

tersambung langsung ke keran kontrol pada rumah pompa, sehingga pengambilan sampel air dilakukan melalui keran kontrol tersebut. Kondisi mata air pada saat pengambilan sampel bulan Mei dan Agustus relatif sama dengan kondisi Sungai Progo dan Waduk Sermo, yaitu mengalami penyurutan dan penurunan debit air serta kondisi sekitar cukup kering dan gersang.



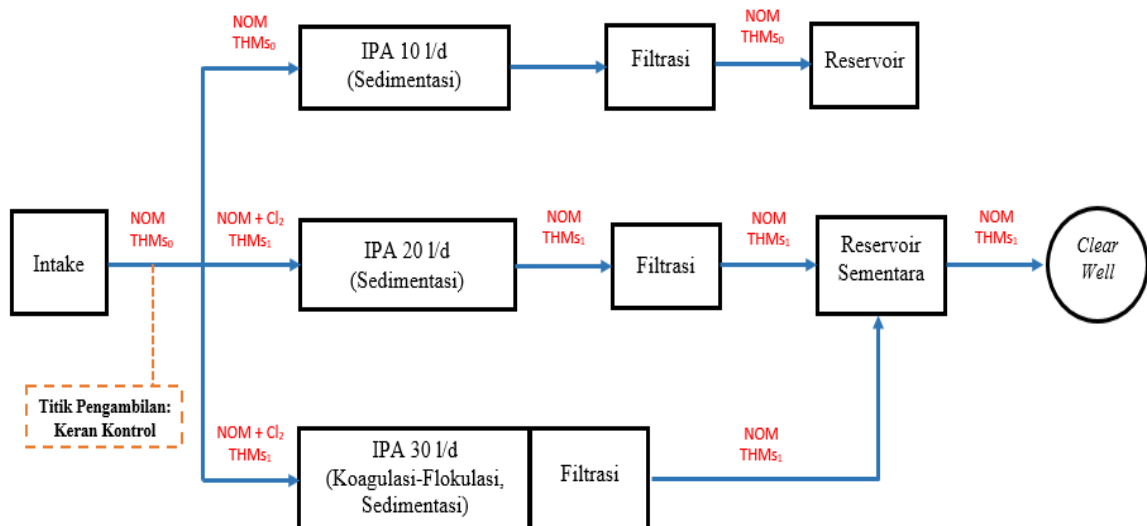
Gambar 4.3 (a) *broncapturing* IPA Clereng (b) Kondisi Mata Air pada bulan Agustus (Sumber : Dokumentasi, 2018)

4.2 Pengambilan Sampel Air

Sampel yang diambil adalah air sebelum masuk pengolahan PDAM atau disebut dengan influen. Pemilihan sampel influen berdasarkan tujuan penelitian yakni mengetahui karakter organik pada air baku. Sampel influen ini diambil melalui keran kontrol yang terletak di kantor operator, dimana tersambung langsung pada *intake* PDAM. Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak sembilan kali yang terbagi dalam dua periode yaitu periode 2– 29 Mei dan 7 – 15 Agustus 2018, dilakukan pada pagi hingga siang hari. Pembagian periode tersebut dikarenakan adanya rentang waktu libur hari raya yang tidak memungkinkan untuk melakukan pengujian di laboratorium.

Tabel 4.2 Kondisi dan Waktu Pengambilan Sampel Air

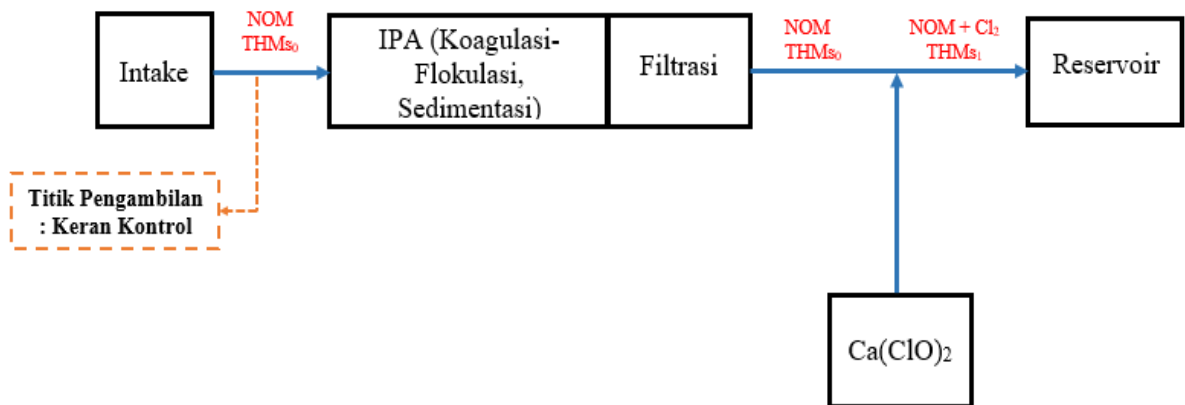
No	Hari, tanggal	Keterangan Waktu	Kondisi
1	Kamis, 3 Mei 2018	08.30 – 14.00 WIB	Cerah, Tidak Hujan
2	Rabu, 9 Mei 2018	08.00 – 13.00 WIB	
3	Rabu, 16 Mei 2018	08.00 – 13.00 WIB	
4	Selasa, 22 Mei 2018	08.00 – 13.00 WIB	
5	Selasa, 29 Mei 2018	08.00 – 12.00 WIB	
6	Selasa, 7 Agustus 2018	08.00 – 14.00 WIB	
7	Kamis, 9 Agustus 2018	08.30 – 14.30 WIB	
8	Senin, 13 Agustus 2018	08.00 – 14.00 WIB	
9	Rabu, 15 Agustus 2018	08.00 – 14.00 WIB	

**Gambar 4.4** Titik pengambilan sampel air pada IPA Sermo unit Kokap

Sampel air pada IPA Waduk Sermo diambil melalui keran kontrol yang terdapat di ruang operator. Keran tersebut tersambung langsung pada pipa dari intake.



Gambar 4.5 Keran kontrol pada IPA Sermo (Sumber :Dokumentasi, 2018)



Gambar 4.6 Titik Pengambilan Sampel Air pada IPA unit Sentolo (Sungai Progo) dan Sendangsari (Mata Air Clereng)

Berdasarkan Gambar 4.6 diketahui sampel air diambil melalui keran kontrol yang terdapat pada rumah pompa di sebelah kantor operator. Keran ini tersambung langsung pada pipa yang menuju *intake* (*broncapturing*).



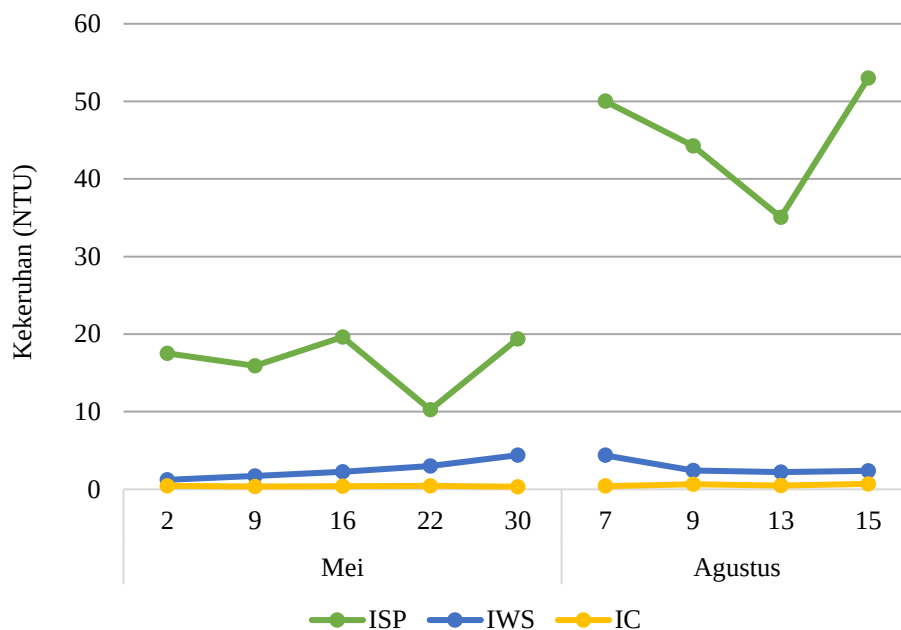
Gambar 4.7 Keran kontrol pada IPA Mata Air Clereng
(Sumber : Dokumentasi, 2018)

4.3 Karakteristik Fisik dan Kimia Sampel Air

Adapun parameter fisik dan kimia yang diuji dalam penelitian ini hasilnya adalah sebagai berikut.

4.3.1 Kekeruhan

Kekeruhan diukur ketika dilakukan pengambilan sampel air di masing-masing titik sampel. Diketahui kekeruhan influen di Sungai Progo, Waduk Sermo dan Mata Air Clereng memiliki rentang nilai yang berbeda.



Keterangan :

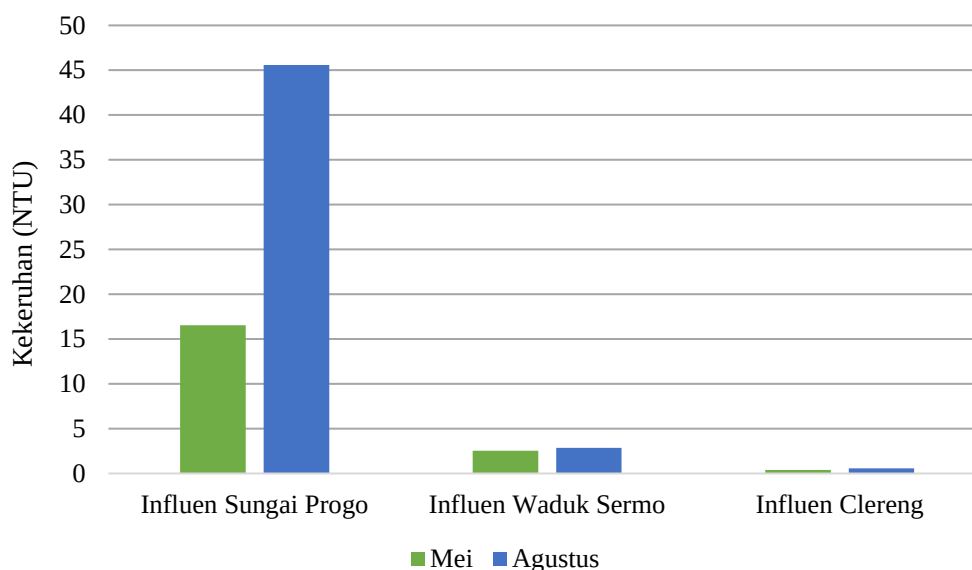
ISP : Influen Sungai Progo

IWS : Influen Waduk Sermo

IC : Influen Mata Air Clereng

Gambar 4.8 Nilai Kekeruhan pada sampel air influen Sungai Progo (ISP), Waduk Sermo (IWS), dan Mata Air Clereng (IC)

Influen Sungai Progo (ISP) memiliki nilai kekeruhan berkisar 10-20 NTU untuk periode Mei 2018 dan 34-53 NTU untuk periode Agustus 2018. Adanya perbedaan nilai kekeruhan yang signifikan tersebut dipengaruhi oleh kondisi Sungai Progo. Sementara itu, influen Waduk Sermo (IWS) memiliki nilai kekeruhan berkisar 1,2 - 4,33 NTU dengan tertinggi sebesar 4,40 NTU pada waktu pengambilan sampel tanggal 7 Agustus 2018 dan terendah sebesar 1,23 NTU pada waktu pengambilan sampel tanggal 2 Mei 2018. Sementara itu, nilai kekeruhan influen Mata Air Clereng (IC) berkisar 0,34 – 0,71 NTU dengan tertinggi sebesar 0,705 NTU pada waktu pengambilan sampel tanggal 15 Agustus 2018 dan terendah sebesar 0,34 NTU pada waktu pengambilan sampel tanggal 30 Mei 2018.



Gambar 4.9 Nilai Kekeruhan per Periode Sampling

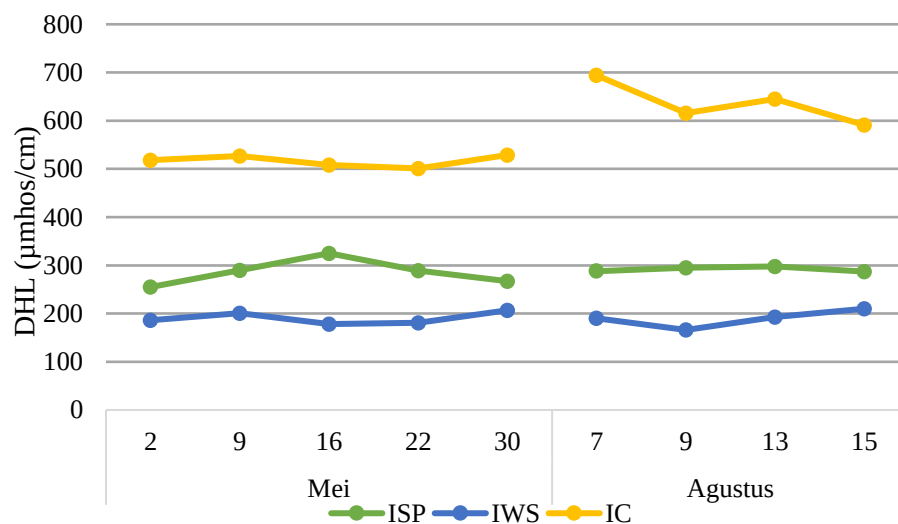
Secara umum, tinggi rendahnya nilai kekeruhan dipengaruhi oleh bahan organik dan anorganik yang tersuspensi maupun terlarut dalam air. Pada saat pengambilan sampel bulan Agustus kondisi air sungai lebih surut dibandingkan bulan Mei, sehingga lebih banyak koloid dan partikel-partikel besar yang tersuspensi menyebabkan air menjadi lebih keruh (Effendi, 2003). Tingginya nilai kekeruhan influen Sungai Progo pada bulan Agustus diduga akibat kedalaman permukaan air yang menurun akibat musim panas, sehingga air yang masuk dalam *intake* terkonsentrat dengan lumpur atau kandungan lain yang terbawa sehingga air menjadi sangat keruh dan pipa yang dekat dengan sedimen dalam *intake*. Daerah sekitaran IPA Unit Sentolo merupakan permukiman penduduk. Sebagian besar limbah rumah tangga tidak dikelola dan hanya dibuang di pekarangan, saluran air hujan, saluran irigasi atau sungai (Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Progo-Opak-Serang, 2010). Oleh karena itu, kemungkinan adanya masukan material atau bahan organik dan organik dari kegiatan domestik masyarakat di sekitaran sungai menyebabkan tingginya nilai kekeruhan pada influen Sungai Progo.

Nilai kekeruhan pada influen Waduk Sermo dan Clereng cenderung fluktuatif pada setiap periode sampling. Pada bulan Agustus mengalami

peningkatan, namun tidak signifikan karena kondisi sumber air yang tergenang, dimana kekeruhannya dipengaruhi oleh bahan tersuspensi seperti koloid dan partikel-partikel halus (Effendi, 2003). Hal tersebut menyebabkan kondisi fisik air tidak mengalami perubahan yang signifikan meskipun debit air mengecil akibat tidak turun hujan. Secara fisik, kondisi sekitaran Waduk Sermo dikelilingi oleh dataran dengan pepohonan hijau. Selain itu juga dijadikan tempat wisata. Masukan bahan organik dan anorganik kemungkinan berasal dari aktivitas sekitaran Waduk Sermo dan dari inlet sungai, sehingga nilai kekeruhan Influen Waduk Sermo lebih tinggi dibanding Mata Air Clereng. Sementara itu, Mata Air Clereng merupakan perairan yang secara fisik masukan materialnya hanya berasal dari tumbuhan dan tanaman di sekelilingnya, sehingga nilai kekeruhannya paling rendah dibanding dua sumber air lainnya.

4.3.2 Daya Hantar Listrik (DHL)

Hasil pengukuran daya hantar listrik pada tiga sumber air dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Keterangan :

ISP : Influen Sungai Progo

IWS : Influen Waduk Sermo

IC : Influen Mata Air Clereng

Gambar 4.10 Nilai DHL pada sampel air influen Sungai Progo (ISP), influen Waduk Sermo (IWS) dan influen Mata Air Clereng (IC)

Hasil pengukuran menunjukkan influen Sungai Progo memiliki nilai DHL kisaran 228 – 325 $\mu\text{mhos/cm}$, influen Waduk Sermo kisaran 165 – 210 $\mu\text{mhos/cm}$, dan influen Mata Air Clereng kisaran 501 – 694 $\mu\text{mhos/cm}$. Nilai DHL tertinggi hingga terendah masing-masing adalah influen Mata Air Clereng, influen Sungai Progo, dan influen Waduk Sermo.

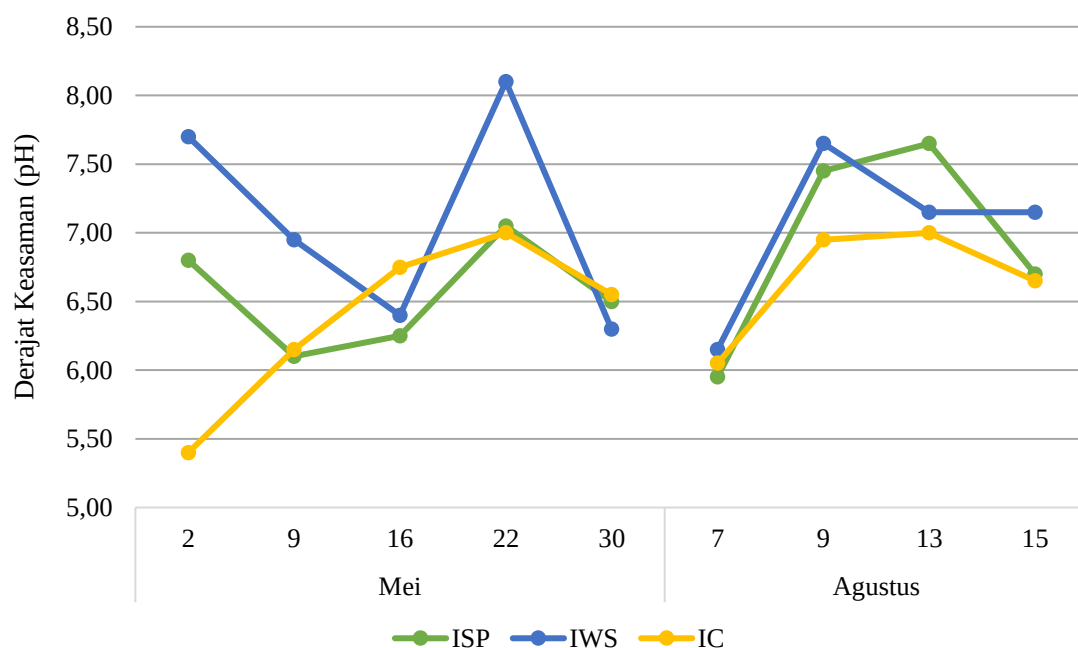
Daya hantar listrik menunjukkan gambaran numerik dari kemampuan air untuk menghantarkan aliran listrik berdasarkan banyaknya garam terlarut yang terionisasi (APHA, 1976). Semakin tinggi nilai DHL maka semakin banyak garam-garam terlarut yang terionisasi. Besarnya nilai daya hantar listrik digunakan sebagai indikator tingkat kesuburan perairan. Tingginya daya hantar listrik menandakan banyaknya jenis bahan organik dan mineral yang masuk sebagai limbah ke perairan. Nilai DHL pada bulan Agustus cenderung lebih tinggi dibanding bulan Mei. Hal ini dipengaruhi oleh musim, dimana pada musim kemarau konsentrasi ion-ion garam menjadi tinggi sehingga nilai DHL menjadi tinggi pula.

Nilai DHL tertinggi sebesar 694 $\mu\text{mhos/cm}$ pada influen Mata Air Clereng dan terendah sebesar 165 $\mu\text{mhos/cm}$ pada influen Waduk Sermo. Hal ini menunjukkan bahwa influen Mata Air Clereng banyak mengandung garam terlarut yang terionisasi dan mineral, karena air tanah lebih banyak mengandung mineral dibanding air permukaan. Hal tersebut sesuai dengan fasies atau kenampakan lapisan batuan pada Mata Air Clereng.

Fasies Mata Air Clereng adalah kalsium alkali bikarbonat, yaitu yang menunjukkan bahwa air tanah melewati satuan litologi andesit dan breksi andesit sebagai sumber ion alkali, serta litologi batu gamping pasiran sebagai sumber ion kalsium dan bikarbonat (Mardianto, 2018). Maka dari itu, kandungan ion-ion garam pada mata air lebih tinggi dibanding sumber air lainnya. Meskipun memiliki nilai DHL yang tinggi, influen Mata Air Clereng masih berada pada rentang kualitas air yang baik atau dengan tingkat salinitas yang normal yaitu $<1500 \mu\text{mhos/cm}$ (Indriatmoko dan Myra, 2005).

4.3.3 Derajat Keasaman (pH)

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) pada tiga sumber air dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Keterangan :

ISP : Influen Sungai Progo

IWS : Influen Waduk Sermo

IC : Influen Mata Air Clereng

Gambar 4.11 Nilai pH pada sampel air influen Sungai Progo (ISP), Waduk Sermo (IWS), dan Mata Air Clereng (IC)

Hasil pengukuran menunjukkan (a) influen Sungai Progo memiliki pH kisaran 6-7,7 ; (b) influen Waduk Sermo memiliki pH kisaran 6,2-8,1 ; (c) influen Mata Air Clereng memiliki pH kisaran 5,4-7. Pada influen Sungai Progo, nilai pH tertinggi sebesar 7,65 pada waktu pengambilan sampel tanggal 13 Agustus 2018 dan terendah sebesar 5,95 pada waktu pengambilan sampel tanggal 7 Agustus 2018. Influen Waduk Sermo memiliki nilai pH tertinggi sebesar 8,1 pada waktu pengambilan sampel tanggal 22 Mei 2018 dan terendah sebesar 6,15 pada waktu pengambilan sampel tanggal 7 Agustus 2018. Sementara itu, influen Mata Air Clereng memiliki nilai pH tertinggi sebesar 7 pada waktu pengambilan sampel

tanggal 22 Mei dan 13 Agustus 2018 serta terendah sebesar 5,40 pada waktu pengambilan sampel tanggal 2 Mei 2018.

Derajat keasaman atau pH menggambarkan konsentrasi ion hidrogen dan tidak secara langsung mempengaruhi *organic matter* dalam air. Namun pH pada rentang tertentu dapat mempengaruhi komunitas biota akuatik dan proses biokimiawi dalam air (Tebbut, 1992). Tinggi rendahnya nilai pH air dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kondisi gas-gas dalam air seperti CO₂, konsentrasi garam-garam karbonat dan bikarbonat, dan proses dekomposisi bahan organik di dasar perairan (Barus, 2004). Nilai pH biota akuatik sensitif pada rentang pH 7-8,5. Suroya (1996) dalam Vitner (1999) mengatakan bahwa perairan dengan kandungan bahan organik yang tinggi dan sedang mengalami proses penguraian akan menghasilkan pH yang rendah. Selain itu, oksidasi bahan organik juga dipengaruhi oleh faktor pH dimana proses dekomposisi bahan organik berlangsung lebih cepat pada pH netral dan alkalis (Effendi, 2003).

Tabel 4.3 Nilai pH Rata-rata

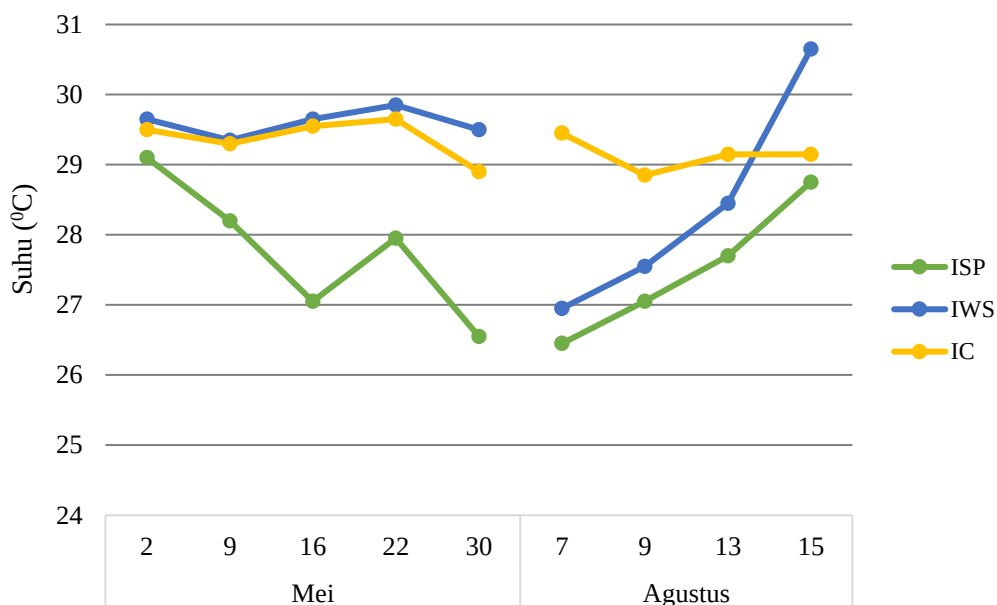
Sumber Air	pH
Influen Sungai progo	6,72
Influen Waduk Sermo	7,02
Influen Clereng	6,5

Sumber : Data Primer, 2018

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa secara keseluruhan, rata-rata nilai pH pada tiga titik sumber air cenderung stabil dimana nilai pH mendekati 7. Namun kisaran pH terkecil ada pada influen Mata Air Clereng diikuti influen Sungai Progo dan influen Waduk Sermo. Hal ini disebabkan oleh kondisi perairan Mata Air Clereng dimana dipengaruhi kedalaman mata air yang relatif dangkal sehingga pH tanah di bawahnya juga ikut mempengaruhi. Berbeda halnya dengan waduk, dimana nilai pH sejalan dengan kedalaman waduk dan aktivitas dekomposisi organik pada waduk. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa proses dekomposisi bahan organik terjadi lebih cepat pada influen Sungai Progo dan influen Waduk Sermo.

4.3.4 Suhu

Hasil pengukuran temperatur atau suhu pada tiga sumber air dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Keterangan :

ISP : Influen Sungai Progo

IWS : Influen Waduk Sermo

IC : Influen Mata Air Clereng

Gambar 4.12 Nilai suhu pada sampel air influen Sungai Progo (ISP), Waduk Sermo (IWS), dan Mata Air Clereng (IC)

Berdasarkan hasil pengukuran suhu di lapangan, diketahui influen Sungai Progo memiliki suhu kisaran 26,6 – 29,1 °C, influen Waduk Sermo kisaran 27 – 30,7 °C, dan influen Mata Air Clereng kisaran 28,9 – 29,7 °C. Influen Sungai Progo memiliki suhu tertinggi 29,1°C pada waktu pengambilan sampel tanggal 2 Mei 2018 dan terendah 26,6°C pada waktu pengambilan sampel tanggal 30 Mei 2018. Influen Waduk Sermo memiliki suhu tertinggi 30,7°C pada waktu pengambilan sampel tanggal 15 Agustus 2018 dan terendah 27°C pada waktu pengambilan sampel tanggal 7 Agustus 2018. Influen Mata Air Clereng memiliki suhu tertinggi 29,7°C pada waktu pengambilan sampel tanggal 22 Mei 2018 dan terendah 28,9°C pada waktu pengambilan sampel tanggal 9 Agustus 2018.

Tabel 4.4 Nilai suhu Rata-rata

Sumber Air	Suhu (°C)
Influen Sungai progo	27,6
Influen Waduk Sermo	29,1
Influen Clereng	29,3

Sumber : Data Primer, 2018

Effendi (2003) yang menyatakan bahwa perairan alami memiliki rentang suhu 20°C - 30°C. Ketiga sumber air ini memiliki rata-rata suhu yang masih pada rentang suhu perairan alami. Perbedaan nilai suhu cenderung fluktuatif namun tidak signifikan pada bulan Mei dan Agustus. Hal tersebut dipengaruhi oleh musim, aliran dan kedalaman air pada saat pengambilan sampel air dilakukan. Mata Air Clereng memiliki rata-rata suhu paling tinggi karena pengujian sampel dilakukan paling akhir dibanding dua sumber air lainnya, sehingga terjadi peningkatan suhu seiring menjelang waktu siang. Apabila terjadi kenaikan suhu yang tajam, maka dapat menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik dalam air (Effendi, 2003). Suhu di perairan tidak berpengaruh secara langsung terhadap bahan organik, namun dapat mempengaruhi kelarutan oksigen, yang kemudian akan mempengaruhi proses dekomposisi bahan organik di air (Mulyanto, 1992).

4.4 Karakteristik natural organic matter (NOM)

Seperti yang telah dijelaskan pada metode, pengujian dilakukan dalam dua perlakuan yaitu *bulk* dan *dissolved*. *Bulk* sampel berarti sampel masih murni atau mengandung bahan organik secara keseluruhan. Pengukuran parameter *bulk* sering digunakan untuk mengkarakterisasi tipe NOM yang ada dalam sistem yang diberikan. Parameter yang paling banyak digunakan adalah rasio unsur (C/N, C/O, C/H, C/S), dan parameter spektroskopi yang terkait dengan tingkat aromatisasi NOM (Filella, 2009). Sedangkan parameter *dissolved* merupakan sampel air dimana mengandung bahan organik yang lolos saring pada kertas saring dengan *pore* 0,45 µm atau biasa disebut terlarut.

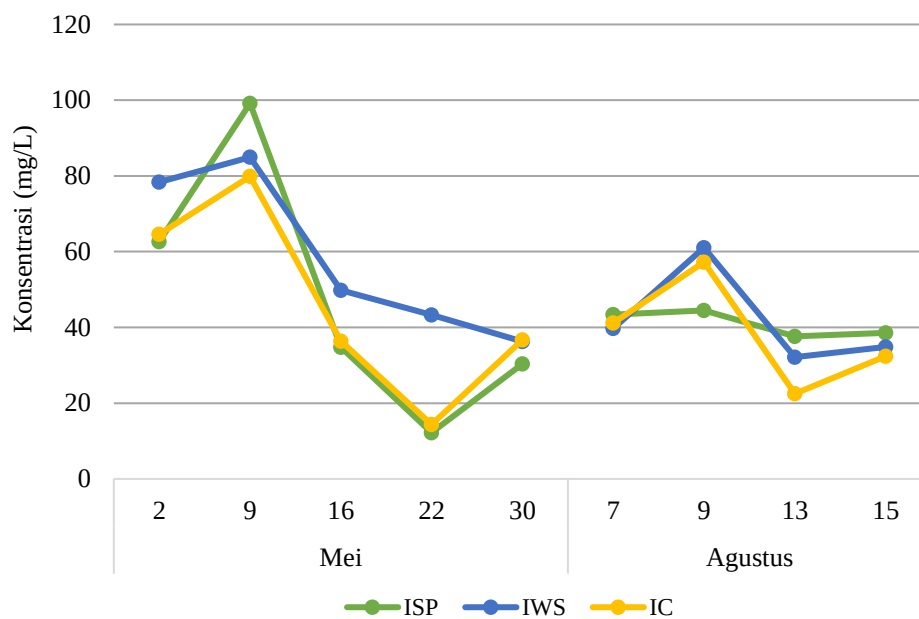
Parameter *dissolved* menunjukkan fraksi dari NOM yang saat ini banyak dilakukan oleh para peneliti untuk memisahkan antara *particulate matter* dan *dissolved matter*. Maka dari itu secara teori nilai parameter *bulk* lebih besar dibanding parameter *dissolved* dikarenakan adanya partikel yang tertahan pada kertas saring. Adapun kertas saring yang digunakan adalah Whatman *cellulose nitrate membran filter (white plain)* dengan diameter 47 mm dan *pore* 0,45 μm .



Gambar 4.13 (a) dan (b) Whatman *cellulose nitrate membran filter (white plain)* diameter 47 mm dan *pore* 0,45 μm .

4.4.1 Kebutuhan Oksigen Kimiawi atau COD

Pengukuran COD menggunakan metode spektrofotometri refluks tertutup dalam kondisi *bulk* dan *dissolved*. Spektrofotometer yang digunakan yaitu Shimadzu Pharmaspec UV-1700 *UV-Visible Spectrophotometer*. Hasil pengujian COD dapat dilihat pada Gambar 4.14 dan Gambar 4.15. Semua nilai COD dalam sampel air baik yang tidak difilter dan difilter berada di atas nilai maksimum COD dalam baku mutu yaitu lebih besar dari 10 mg / L.



Keterangan :

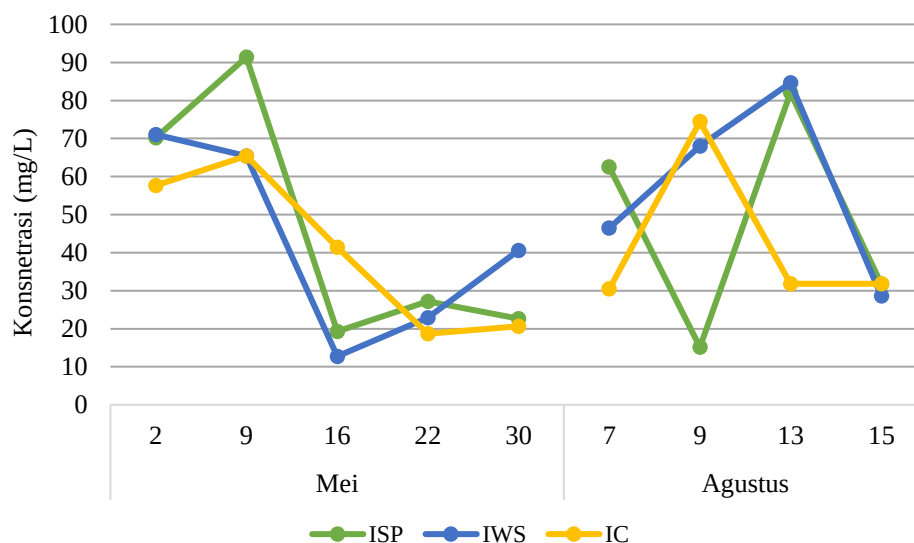
ISP : Influen Sungai Progo

IWS : Influen Waduk Sermo

IC : Influen Mata Air Clereng

Gambar 4.14 Hasil pengukuran COD *Bulk* pada Influen PDAM

Hasil pengukuran COD pada tiga sampel influen menunjukkan data yang fluktuatif, baik pengukuran *bulk* maupun *dissolved*. Kandungan COD *bulk* di tiga lokasi sampling adalah berkisar 12,23 – 99,14 mg/L. Kandungan COD *bulk* tertinggi adalah 99,144 mg/L untuk influen Sungai Progo, 84,935 mg/L untuk influen Waduk Sermo, dan 79,875 mg/L untuk influen Mata Air Clereng. Kandungan COD *bulk* terendah adalah 12,228 mg/L untuk influen Sungai Progo, 32,162 mg/L untuk influen Waduk Sermo, dan 14,375 mg/L untuk influen Mata Air Clereng.



Keterangan :

ISP : Influen Sungai Progo

IWS : Influen Waduk Sermo

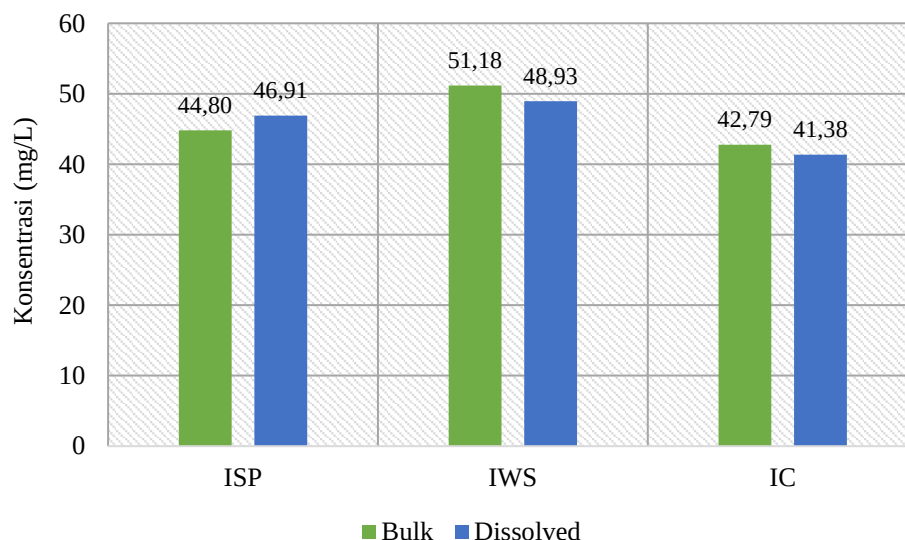
IC : Influen Mata Air Clereng

Gambar 4.15 Hasil pengukuran COD *Dissolved* pada Influen PDAM

Hasil pengukuran COD *dissolved* pada tiga sampel influen ditunjukkan pada Gambar 4.15. Kandungan COD *dissolved* di tiga lokasi sampling adalah berkisar 12,755 – 91,375 mg/L. Diperoleh kandungan COD *dissolved* tertinggi adalah 91,375 mg/L untuk influen Sungai Progo, 84,654 mg/L untuk influen Waduk Sermo, dan 74,457 mg/L untuk influen Mata Air Clereng. Sedangkan kandungan COD *dissolved* terendah adalah 15,167 mg/L untuk influen Sungai Progo, 12,755 mg/L untuk influen Waduk Sermo, dan 18,694 mg/L untuk influen Mata Air Clereng.

Berdasarkan waktu pengambilan sampel, diketahui bahwa kandungan COD tertinggi pada tanggal 9 Mei 2018 untuk setiap titik sampling, kondisi *bulk* maupun *dissolved*. Sedangkan kandungan COD terendah berbeda waktu pengambilan sampelnya untuk tiap sumber air. Namun, apabila diambil nilai rata-rata dari keseluruhan waktu pengambilan sampel, kandungan COD antara *bulk* dan *dissolved* memiliki rentang nilai rerata yang tidak jauh berbeda. Kemungkinan organik dalam

kondisi *bulk* didominasi oleh organik *dissolved*, sehingga hasil pengujian menunjukkan hasil yang cenderung sama.



Gambar 4.16 Histogram rerata kandungan COD

Berdasarkan tabel dan gambar di atas diketahui bahwa kandungan COD tertinggi ada pada influen Waduk Sermo, baik *bulk* maupun *dissolved*. Sedangkan kandungan COD terendah adalah pada influen Mata Air Clereng. Menurut Suparjo (2009), tinggi rendahnya kandungan COD dapat disebabkan oleh degradasi bahan organik maupun anorganik yang berasal dari aktivitas masyarakat di sekitar sumber air dan kondisi lingkungan. Influen Waduk Sermo memiliki kandungan COD tertinggi kemudian diikuti influen Sungai Progo, hal ini diduga karena air permukaan (*surface water*) memiliki kandungan bahan organik lebih tinggi dibanding air tanah (*ground water*). Tingginya kandungan bahan organik pada air permukaan dapat berasal dari dedaunan yang mati dan hewan-hewan kecil yang mudah jatuh ke badan air kemudian melepaskan materi organik selama degradasi (Zainudin et al., 2016). Selain itu, adanya *inlet* aliran sungai yang masuk ke waduk dapat membawa bahan organik/anorganik atau partikel lain yang dapat mempengaruhi kualitas air pada waduk (Hidayah et al., 2016). *Inlet* sungai yang masuk ke Waduk Sermo yaitu Kali Lurung, Kali Bengkok, Kali Ngrancah, dan Kali Gelo (Sudarmadji & Widyastuti, 2014).

Cukup signifikannya perubahan konsentrasi COD selama 9 kali pengambilan dapat dikaitkan oleh kondisi lingkungan yaitu musim.

Tabel 4.5 Kandungan COD per Periode Sampling

Parameter	Periode Mei			Periode Agustus		
	ISP	IWS	IC	ISP	IWS	IC
	(mg/L)			(mg/L)		
Bulk	47,83	58,56	46,37	41,01	41,96	38,31
Dissolved	46,16	42,53	40,76	47,86	56,94	42,15

Sumber : Data Primer, 2018

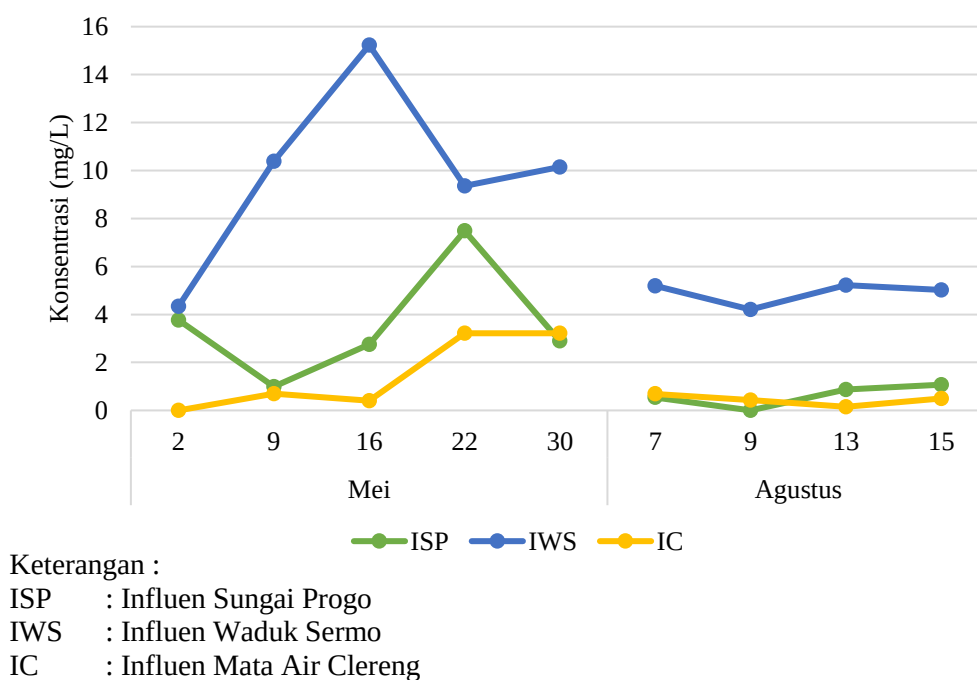
Pengambilan sampel yang dilakukan dalam dua periode waktu menunjukkan bahwa kandungan COD pada bulan Mei 2018 untuk parameter *bulk* lebih tinggi dibanding bulan Agustus. Sedangkan untuk parameter *dissolved*, kandungan COD pada bulan Mei lebih rendah dibanding bulan Agustus. Dalam Thurman (1985) dijelaskan bahwa dalam keadaan kering atau gersang, proses oksidasi bahan organik dalam air berlangsung lebih cepat sehingga banyak yang terdegradasi. Dalam studi karakterisasi NOM oleh Newfoundland dan Labradour (2011) dan Cool et al. (2014) dijelaskan bahwa perubahan musim dapat mempengaruhi distribusi keberadaan NOM dalam sumber air. Biasanya parameter organik akan lebih tinggi nilainya pada musim semi dan musim panas dan sebaliknya. Namun hasil ini tidak selalu terjadi, tergantung pada sumber air dan karakteristik DAS dari sampel air yang diuji.

Besarnya kandungan organik maupun karbon organik dalam perairan juga dipengaruhi oleh waktu tinggal air (*residence time*). Dalam Thurman (1985) dijelaskan bahwa air tanah (*groundwater*) memiliki kandungan organik paling kecil dibanding perairan lainnya. Air tanah memiliki waktu tinggal mulai dari ratusan hingga ribuan tahun. Selama jangka waktu tersebut, organik digunakan sebagai pasokan makanan bagi mikroba heterotrofik di air tanah. Dengan demikian, organik teroksidasi menjadi karbondioksida dan berkontribusi terhadap alkalinitas dalam akuifer. Organik yang teroksidasi tersebut dapat dikonversi menjadi metana dan hilang sebagai organik yang mudah menguap. Perairan waduk memiliki waktu

tinggal kira-kira 10 tahun, sedangkan perairan sungai memiliki waktu tinggal lebih cepat yaitu dua hari hingga dua minggu (SAJB, 2018).

4.4.2 Kalium Permanganat atau KMnO_4

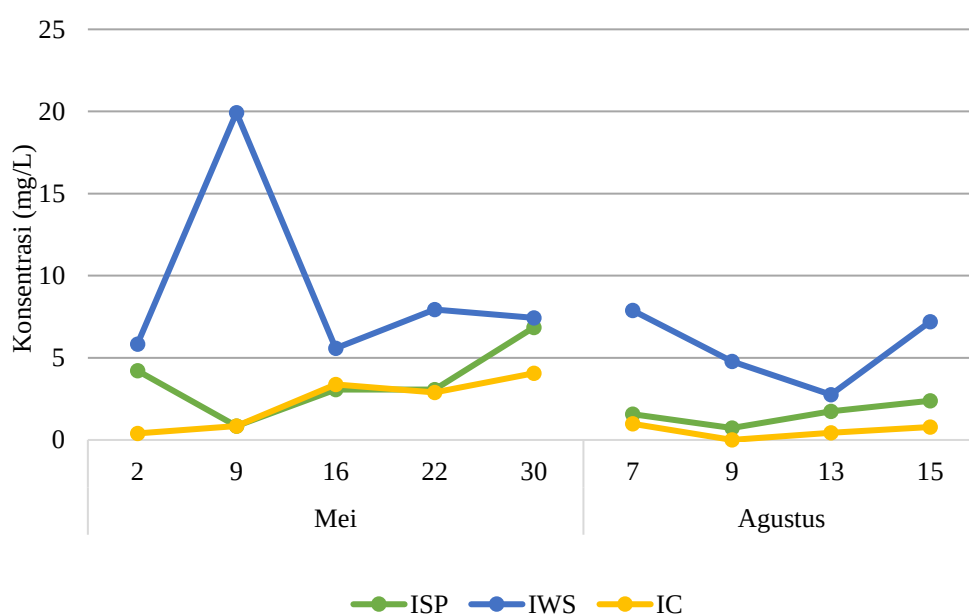
Pengujian permanganat dilakukan secara titrimetri menggunakan oksidator kalium permanganat. Preparasi pengujian dilakukan sedemikian rupa, terutama mengurangi adanya penyisihan organik selama pengujian. Upaya yang dilakukan adalah dengan mengkondisikan sampel terhindar dari cahaya, yaitu labu erlenmeyer dilapisi dengan alumunium foil. Selain itu, proses pengujian diupayakan dalam waktu yang sama antara sampel dalam kondisi *bulk* dan *dissolved* untuk mengurangi eror.



Gambar 4.17 Hasil pengukuran Zat Organik/Kalium Permanganat *Bulk*

Hasil pengukuran kalium permanganat pada tiga sampel influen menunjukkan data yang fluktuatif, baik pengukuran *bulk* maupun *dissolved*. Kandungan kalium permanganat *bulk* di tiga lokasi sampling adalah berkisar 0 - 15,23 mg/L. Pada influen Sungai Progo, kandungan kalium permanganat *bulk* tertinggi sebesar 7,485 mg/L pada waktu pengambilan sampel tanggal 22 Mei 2018

dan terendah sebesar 0,002 mg/L pada waktu pengambilan sampel tanggal 9 Agustus 2018. Berbeda dengan influen Waduk Sermo, kandungan kalium permanganat *bulk* tertinggi sebesar 15,230 mg/L pada waktu pengambilan sampel tanggal 16 Mei 2018 dan terendah sebesar 4,206 mg/L pada waktu pengambilan sampel tanggal 9 Agustus 2018. Influen Mata Air Clereng memiliki kandungan kalium permanganat *bulk* tertinggi sebesar 3,217 mg/L pada waktu pengambilan sampel tanggal 16 Mei 2018 dan terendah sebesar 0,002 mg/L pada waktu pengambilan sampel tanggal 2 Mei 2018.



Keterangan :

ISP : Influen Sungai Progo

IWS : Influen Waduk Sermo

IC : Influen Mata Air Clereng

Gambar 4.18 Hasil pengukuran zat organik/kalium permanganat *dissolved*

Kandungan organik *dissolved* di tiga lokasi sampling adalah berkisar 0,002-19,928 mg/L. Pada influen Sungai Progo, kandungan organik *dissolved* tertinggi sebesar 6,850 mg/L pada waktu pengambilan sampel tanggal 30 Mei 2018 dan terendah sebesar 0,727 mg/L pada waktu pengambilan sampel tanggal 9 Agustus 2018. Berbeda dengan influen Waduk Sermo, kandungan organik *bulk* tertinggi sebesar 19,928 mg/L pada waktu pengambilan sampel tanggal 9 Mei 2018 dan

terendah sebesar 2,756 mg/L pada waktu pengambilan sampel tanggal 13 Agustus 2018. Influen Mata Air Clereng memiliki kandungan organik *dissolved* tertinggi sebesar 4,061 mg/L pada waktu pengambilan sampel tanggal 30 Mei 2018 dan terendah sebesar 0,002 mg/L pada waktu pengambilan sampel tanggal 9 Agustus 2018. Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa kandungan organik memiliki tren yang fluktuatif, baik dalam kondisi *bulk* maupun *dissolved*. Konsentrasi pada influen Sungai Progo dan Mata Air Clereng berada pada rentang nilai yang hampir sama secara keseluruhan yaitu 0 – 8 mg/L KMnO_4 . Berbeda halnya dengan influen Waduk Sermo yang memiliki satu titik puncak dengan konsentrasi tertinggi hingga mencapai 19 mg/L. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh faktor penyimpanan sampel, waktu pengujian antara *bulk* dan *dissolved* yang berbeda, dan kondisi alamiah dari sumber air.



Gambar 4.19 Preparasi sampel untuk pengujian kalium permanganat
(Sumber : Dokumentasi, 2018)

Secara umum, kalium permanganat sama halnya dengan BOD dan COD yaitu merepresentasikan kandungan bahan organik dalam air. Prinsip pengukuran pun sama yaitu menyatakan konsumsi oksigen yang digunakan untuk mengoksidasi bahan organik, namun kalium permanganat menyatakan kandungan organik secara keseluruhan atau disebut *total organic matter* (TOM). Bedanya terletak pada kemampuan oksidator kalium permanganat. Oksidator KMnO_4 belum sebaik

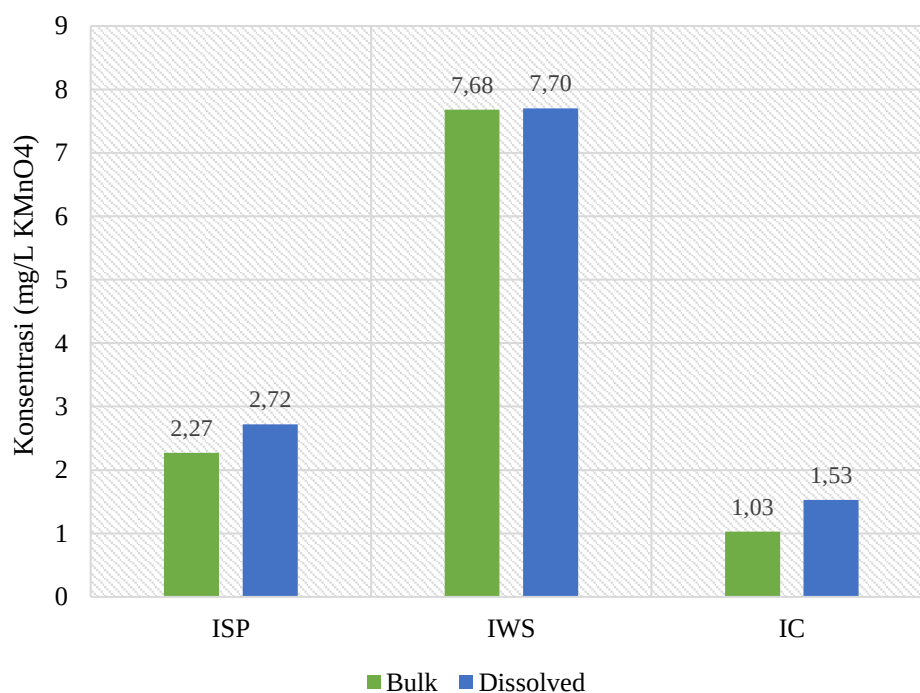
oksidator yang digunakan dalam pengukuran COD, sehingga konsentrasi kalium permanganat cenderung lebih kecil dibanding COD (Effendi, 2003).

Tabel 4.6 Rata-rata Kandungan Zat Organik (KMnO_4)

Parameter	Influen Sungai Progo - ISP (mg/L)	Influen Waduk Sermo - IWS (mg/L)	Influen Clereng - IC (mg/L)
Bulk	2,27	7,68	1,03
Dissolved	2,72	7,70	1,53

Sumber : Data Primer, 2018

Pada Tabel 4.6 diketahui rata-rata kandungan organik dari setiap sumber air, dimana konsentrasi tertinggi hingga terendah masing-masing adalah influen Waduk Sermo, influen Sungai Progo, dan influen Mata Air Clereng dengan rata-rata berkisar 1 – 8 mg/L. Dalam Syafrani (1994) dijelaskan bahwa kandungan organik di perairan bervariasi antara 1-30 mg/L dan apabila jumlah melebihi rentang tersebut mengindikasikan adanya masukan dari aktivitas manusia.



Gambar 4.20 Hasil pengukuran zat organik/kalium permanganat *bulk* dan *dissolved* pada Influen PDAM

Tabel 4.7 Kandungan Zat Organik (KMnO₄) per Periode Sampling

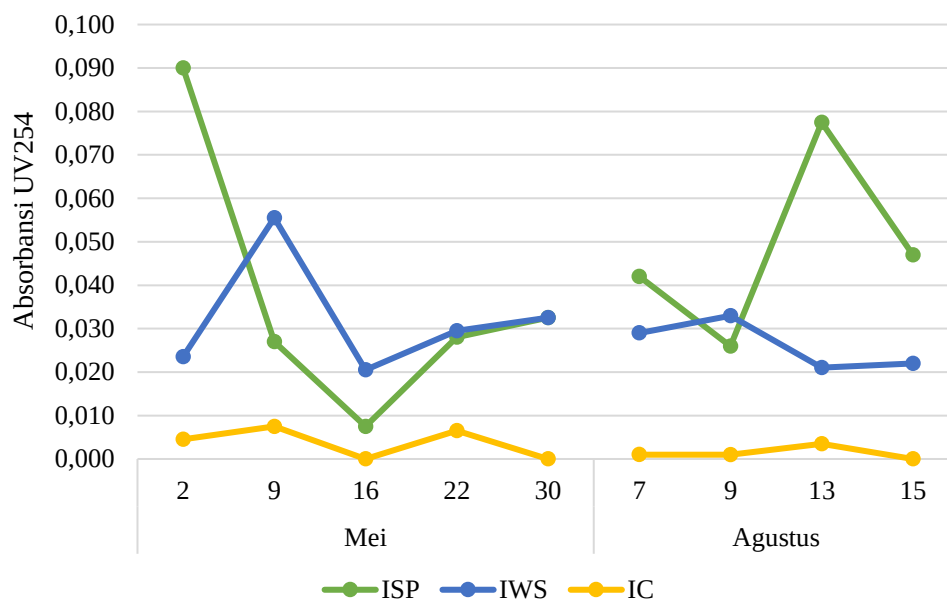
Parameter	Periode Mei			Periode Agustus		
	ISP	IWS	IC	ISP	IWS	IC
	(mg/L)			(mg/L)		
Bulk	3,58	9,89	1,51	0,62	4,91	0,44
Dissolved	3,61	9,34	2,32	1,61	5,66	0,55

Sumber : Data Primer, 2018

Bila diambil rata-rata konsentrasi bahan organik dalam dua periode waktu sampling, diperoleh bahwa periode Mei memiliki kandungan organik lebih tinggi dibanding periode Agustus. Hal ini mengindikasikan bahwa musim dan kondisi lingkungan mempengaruhi kandungan organik dimana semakin besarnya intensitas cahaya matahari (panas) yang masuk pada badan air maka semakin banyak bahan organik yang terdegradasi (Thurman, 1985). Sama halnya dengan COD, keberadaan organik pada Waduk Sermo paling tinggi dibanding dua sumber air lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing sumber air. Dalam Thurman (1985) diketahui bahwa kandungan organik tertinggi dimiliki oleh rawa, waduk, kemudian diikuti oleh sungai, mata air dan air laut. Klasifikasi tersebut didasarkan pada kandungan organik dalam sumber air yang direpresentasikan dalam beberapa akronim seperti DOC dan TOC.

4.4.3 UV254

Keberadaan NOM dapat diketahui secara spektroskopi dimana NOM menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu. Spektrum UV pada panjang gelombang 254 nm menunjukkan konsentrasi agregat konstituen tertentu yang menyerap sinar UV, seperti zat humat dan senyawa aromatik. UV254 merepresentasikan konsentrasi dari zat humat yang aromatik atau menunjukkan keberadaan zat humat dalam air secara alamiah (Leenheer, 2003). Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh nilai absorbansi dari masing-masing sumber air, dapat dilihat pada Gambar 4.21 dan Gambar 4.22. Pengukuran dilakukan dalam kondisi *bulk* dan *dissolved*.



Keterangan :

ISP : Influen Sungai Progo

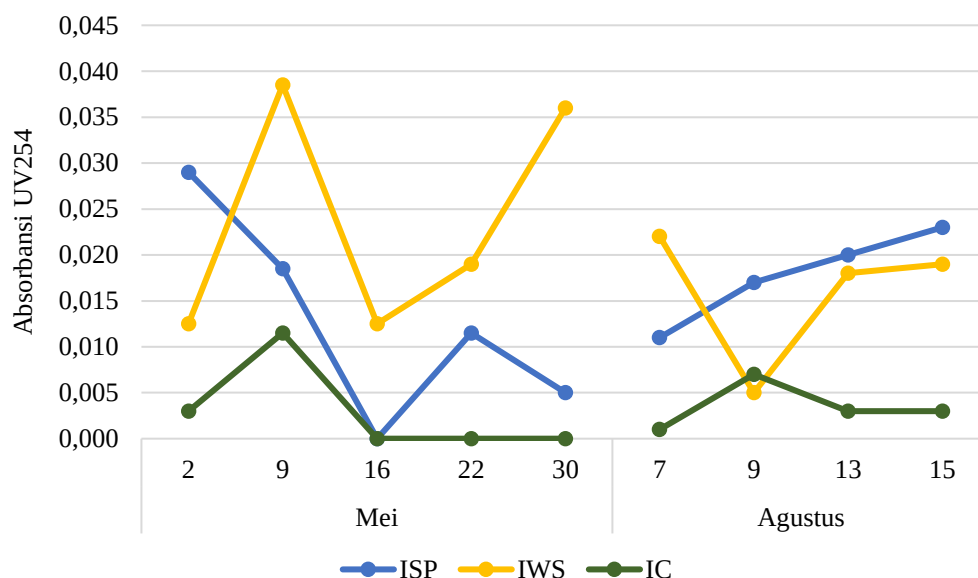
IWS : Influen Waduk Sermo

IC : Influen Mata Air Clereng

Gambar 4.21 Hasil pengukuran UV254 *bulk* pada Influen PDAM

Diketahui bahwa nilai absorbansi UV254 *bulk* lebih tinggi dibanding *dissolved*. Hal ini benar adanya karena kondisi *bulk* menyatakan kandungan organik secara keseluruhan. Nilai absorbansi *bulk* pada influen Sungai Progo berkisar 0,000 – 0,090 dengan absorbansi tertinggi 0,090 pada waktu pengambilan sampel tanggal 2 Mei 2018 dan terendah 0,008 pada waktu pengambilan sampel tanggal 16 Mei 2018. Sementara itu, nilai absorbansi *dissolved* pada influen Sungai Progo berkisar 0,000 – 0,030 dengan absorbansi tertinggi 0,029 pada waktu pengambilan sampel tanggal 2 Mei 2018 dan terendah 0,000 pada waktu pengambilan sampel tanggal 16 Mei 2018. Nilai absorbansi *bulk* pada influen Waduk Sermo berkisar 0,000 – 0,056 dengan absorbansi tertinggi 0,056 pada waktu pengambilan sampel tanggal 9 Mei 2018 dan terendah 0,021 pada waktu pengambilan sampel tanggal 16 Mei dan 13 Agustus 2018. Sementara itu, nilai absorbansi *dissolved* pada influen Waduk Sermo berkisar 0,000 – 0,040 dengan absorbansi tertinggi 0,039 pada waktu pengambilan

sampel tanggal 9 Mei 2018 dan terendah 0,005 pada waktu pengambilan sampel tanggal 9 Agustus 2018.



Keterangan :

ISP : Influen Sungai Progo

IWS : Influen Waduk Sermo

IC : Influen Mata Air Clereng

Gambar 4.22 Hasil pengukuran UV254 *dissolved* pada Influen PDAM

Nilai absorbansi *bulk* pada influen Mata Air Clereng berkisar 0,000 – 0,035 dengan absorbansi tertinggi 0,035 pada waktu pengambilan sampel tanggal 13 Agustus 2018 dan terendah 0,000 pada waktu pengambilan sampel tanggal 16 Mei dan 30 Mei 2018. Sementara itu, nilai absorbansi *dissolved* pada influen Mata Air Clereng berkisar 0,000 – 0,012 dengan absorbansi tertinggi 0,012 pada waktu pengambilan sampel tanggal 9 Mei 2018 dan terendah 0,000 pada waktu pengambilan sampel tanggal 16-30 Mei 2018.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa influen Sungai Progo memiliki nilai absorbansi paling tinggi dibanding influen Waduk Sermo dan Mata Air Clereng. Nilai absorbansi pada panjang gelombang 254 nm dan digunakan sebagai indikator atau karakter hidrokarbon aromatik dari NOM. Semakin besar nilai absorbansi maka semakin besar kandungan senyawa organik aromatik yang terdapat dalam air.

Senyawa organik yang terindikasi pada panjang gelombang 254 nm merupakan senyawa aromatik hidrofobik yang sebagian besar terdiri dari humat (Korshin et.al., 2009). Dengan demikian, diketahui bahwa influen Sungai Progo cenderung banyak mengandung senyawa organik aromatik, diikuti influen Waduk Sermo kemudian influen Mata Air Clereng.

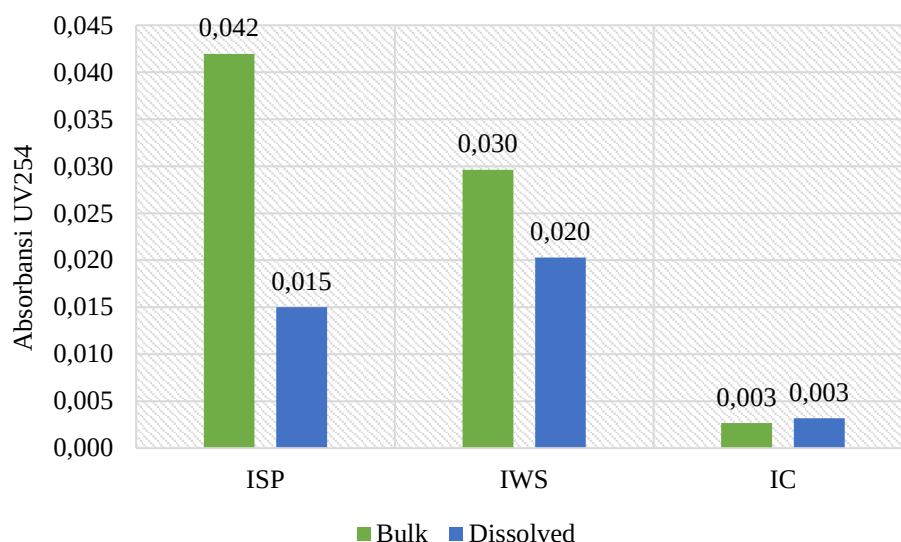
Tabel 4.8 Rata-rata nilai absorbansi UV254*

Parameter	Influen Sungai Progo - ISP	Influen Waduk Sermo - IWS	Influen Clereng - IC
Bulk	0,042	0,030	0,003
Dissolved	0,015	0,020	0,003

* Shimadzu Pharmaspec UV-1700 UV-Visible Spectrophotometer

Sumber : Data Primer, 2018

Tabel 4.8 menunjukkan nilai rata-rata absorbansi pada setiap titik dalam kondisi *bulk* dan *dissolved*. Diketahui bahwa nilai rata-rata *bulk* lebih besar dibandingkan *dissolved*. Hal ini mengindikasikan bahwa adanya penurunan nilai absorbansi setelah sampel air dilakukan penyaringan. Berdasarkan nilai rata-rata dapat diketahui persentase kandungan senyawa aromatik dari tiap titik sumber air baku. Hasil ini tentu sebagai kecenderungan untuk merepresentasikan kandungan senyawa aromatik secara keseluruhan. Influen sungai Progo memiliki nilai absorbansi *bulk* rata-rata 0,042 dan *dissolved* 0,015. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 35,76% senyawa organik aromatik dalam sampel larut dalam air. Influen Waduk Sermo memiliki nilai absorbansi rata-rata *bulk* 0,030 dan *dissolved* 0,020. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 68,48% senyawa organik aromatik pada sampel larut dalam air. Sementara itu, influen Mata Air Clereng memiliki nilai absorbansi rata-rata *bulk* dan *dissolved* sebesar 0,003. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa organik aromatik pada influen Clereng didominasi oleh senyawa yang larut dalam air. Perbandingan nilai rata-rata absorbansi UV254 *bulk* dan *dissolved* juga dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.23 Hasil perbandingan nilai rata-rata UV254 *bulk* dan *dissolved*

Influen Sungai Progo dan Waduk Sermo memiliki nilai absorbansi yang tinggi dibandingkan influen Mata Air Clereng. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa organik aromatik dominan pada air permukaan dibanding air tanah. Dalam Penru et al. (2011) dijelaskan bahwa di air permukaan, organik terlarut bersifat hidrofobik dan kaya akan senyawa aromatik dan direpresentasikan sebagai asam humat. Senyawa aromatik dalam sumber air dapat memicu terbentuknya produk sampingan disinfeksi. Dalam Newfoundland (2011) diketahui bahwa beberapa penelitian menunjukkan gugus cincin senyawa aromatik ditemukan dalam beberapa molekul NOM dan bereaksi dengan oksidan untuk membentuk senyawa *DBPs* seperti trihalometan dan *haloacetic acids*. Selain itu, karakter NOM yang cenderung bereaksi dengan klorin adalah NOM yang mengabsorpsi sinar UV atau *visible* pada panjang gelombang tertentu, salah satunya adalah UV254.

4.4.4 UV3/4

Zat organik terlarut atau *dissolved organic carbon* dalam air alami meliputi berbagai senyawa dari CH_4 sampai polimer dengan berat molekul tinggi, dan termasuk gugus fungsi mulai dari hidrokarbon hingga senyawa multifungsi kompleks. Senyawa organik ini berasal dari degradasi biologis dan biokimia dari

zat hidup organik . Zat humat membuat persentase yang tinggi dari total DOC dalam alam perairan dan paling melimpah di perairan (Boggs et al., 1985). Penyerapan pada 300 dan 400 nm serta rasio keduanya ($E3/E4$) dipilih untuk mengetahui tingkat humifikasi pada sampel air dan membagi zat humat menjadi dua kelompok, yaitu asam humat dan asam fulvat (Artinger et al., 2000). Hasil dari pengukuran UV300 dan UV400 dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Nilai absorbansi UV300 dan UV400 (*bulk* dan *dissolved*)*

Tanggal Sampling	Bulk						Dissolved					
	Influen Sungai Progo		Influen Waduk Sermo		Influen Clereng		Influen Sungai Progo		Influen Waduk Sermo		Influen Clereng	
	UV300	UV400	UV300	UV400	UV300	UV400	UV300	UV400	UV300	UV400	UV300	UV400
2 Mei	0,064	0,027	0,024	0,027	0,006	0,000	0,029	0,011	0,013	0,002	0,003	0,001
9 Mei	0,029	0,016	0,033	0,027	0,008	0,011	0,021	0,002	0,022	0,009	0,004	0,007
16 Mei	0,015	0,009	0,018	0,006	0,004	0,000	0,000	0,003	0,007	0,005	0,004	0,002
22 Mei	0,018	0,008	0,022	0,019	0,008	0,004	0,007	0,001	0,013	0,002	0,001	0,001
30 Mei	0,036	0,011	0,029	0,008	0,000	0,000	0,006	0,002	0,036	0,005	0,000	0,000
7 Agustus	0,029	0,009	0,019	0,008	0,001	0,000	0,006	0,001	0,016	0,003	0,001	0,000
9 Agustus	0,018	0,008	0,017	0,010	0,002	0,000	0,007	0,000	0,008	0,000	0,001	0,000
13 Agustus	0,012	0,012	0,006	0,007	0,004	0,002	0,012	0,002	0,009	0,002	0,002	0,001
15 Agustus	0,056	0,043	0,022	0,012	0,000	0,001	0,015	0,002	0,011	0,004	0,002	0,002

* Shimadzu Pharmaspec UV-1700 UV-Visible Spectrophotometer

Sumber : Data Primer, 2018

Pengukuran *bulk* memiliki nilai absorbansi yang lebih tinggi dibanding pengukuran *dissolved*. Hal ini disebabkan oleh proses penyaringan yang dilakukan dimana hanya organik yang berukuran lebih kecil dari 0,45 μm yang terukur pada pengukuran *dissolved*. Selain itu, nilai absorbansi UV300 lebih tinggi dibandingkan dengan UV400. Hal ini dipengaruhi oleh panjang gelombang, dimana semakin besar nilai panjang gelombang, maka energi yang diserap semakin kecil (Suhartati, 2017). Selain itu, pengukuran pada UV400 semakin menjauhi rentang panjang gelombang yang diserap oleh senyawa organik, sehingga nilai absorbansi yang diperoleh lebih kecil.

Nilai absorbansi pada UV300 dan UV400 diubah dalam bentuk rasio perbandingan. Dari rasio tersebut dapat diklasifikasikan jenis zat humat atau *humic substances* dari masing-masing titik sampel air yang diukur. Tabel 4.10 menunjukkan rasio UV3/4 pada tiap-tiap waktu pengambilan sampel.

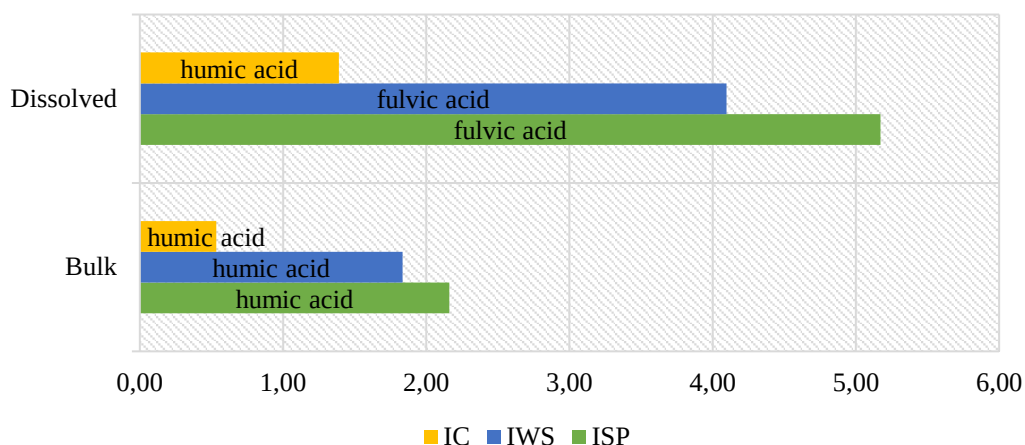
Tabel 4.10 Rasio absorbansi UV3/4 *bulk* dan *dissolved*

No	Periode Sampling	Rasio UV $\frac{3}{4}$ - Bulk			Rasio UV $\frac{3}{4}$ - Dissolved		
		Influen Sungai Progo	Influen Waduk Sermo	Influen Clereng	Influen Sungai Progo	Influen Waduk Sermo	Influen Clereng
1	2 Mei	2,37	0,87	0,00	2,64	6,25	3,00
2	9 Mei	1,78	1,25	0,76	13,67	2,39	0,50
3	16 Mei	1,76	3,00	0,00	0,00	1,40	2,00
4	22 Mei	2,25	1,13	2,29	7,00	6,25	2,00
5	30 Mei	3,43	3,56	0,00	4,00	8,00	0,00
6	7 Agustus	3,35	2,31	0,00	6,00	5,33	0,00
7	9 Agustus	2,19	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00
8	13 Agustus	1,00	0,86	1,75	5,75	4,50	4,00
9	15 Agustus	1,31	1,83	0,00	7,50	2,75	1,00

Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan Tabel 4.10 diketahui bahwa nilai rasio cukup bervariasi pada tiga titik sumber air yang diukur. Oleh karena itu, untuk memudahkan klasifikasi *humic substances*, diambil nilai rata-rata rasio dari sembilan waktu pengambilan sampel. Hasil rata-rata rasio menunjukkan bahwa rasio *bulk* lebih rendah dibanding *dissolved*. Proses penyaringan diduga mempengaruhi karakter dari organik karena

adanya organik yang tertahan pada kertas saring sehingga yang lolos mengalami perubahan karakter organik.

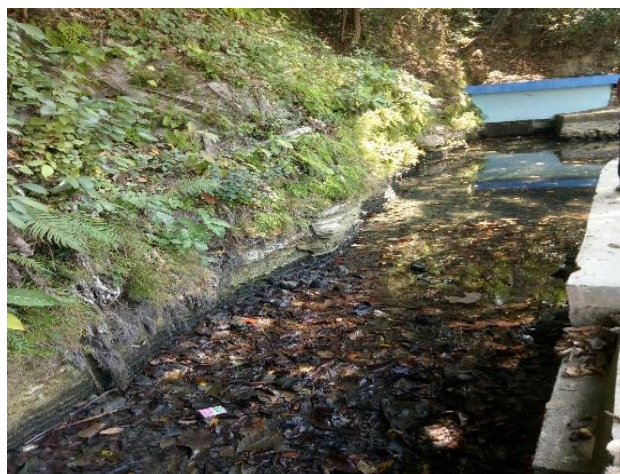


Gambar 4.24 Klasifikasi NOM berdasarkan Rasio UV3/4

Berdasarkan Gambar 4.24 diketahui bahwa rata-rata rasio UV3/4 pada kondisi *bulk* juga lebih rendah dibanding kondisi *dissolved*. Rasio rata-rata dari tertinggi ke terendah yaitu Influen Sungai progo, influen Waduk Sermo, dan Influen Mata Air Clereng. Rata-rata rasio influen Sungai Progo adalah 2,16 pada kondisi *bulk* dan 5,17 pada kondisi *dissolved*. Influen Waduk Sermo memiliki rata-rata rasio 1,83 pada kondisi *bulk* dan 4,10 pada kondisi *dissolved*. Sementara itu, influen Mata air Clereng memiliki rata-rata rasio 0,53 pada kondisi *bulk* dan 1,39 pada kondisi *dissolved*. Menurut Artinger (2000), nilai rasio kurang dari 3,5 menggolongkan organik sebagai *humic acid*, sedangkan nilai rasio lebih dari 3,5 menggolongkan organik sebagai *fulvic acid*. Maka dari itu, senyawa organik pada tiga influen sumber air tergolong *humic acid* pada kondisi *bulk*. Namun, pada kondisi *dissolved* terjadi perubahan nilai rasio yaitu meningkat setelah dilakukan penyaringan. Influen Sungai progo dan Waduk Sermo mengalami perubahan *humic substances* yaitu menjadi *fulvic acid*, namun tidak berlaku bagi influen Mata Air Clereng. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa organik terlarut cenderung bersifat *fulvic acid* dimana memiliki *molecular weight* dan fraksi yang lebih kecil dibandingkan dengan *humic acid* (Boggs et al., 1985). Influen Clereng menunjukkan tingkat rasio *humic acid* yang kuat dibandingkan dua sumber air lainnya baik dalam kondisi *bulk*

dan *dissolved*. Sementara itu, sifat *humic acid* pada influen Sungai Progo dan Influen Waduk Sermo cenderung lemah dan mendekati batas rasio.

Menurut Boggs (1985) karakter zat humat atau *humic substances* dalam air tanah berbeda dari yang ada di dalam tanah dan air permukaan. Zat-zat humat air tanah lebih bersifat alifatik, kurang aromatik, rendah humus, dan memiliki berat molekul yang lebih rendah daripada yang ada di tanah dan air permukaan. Dalam Sururi et al. (2018) juga dijelaskan bahwa peningkatan nilai absorpsi dan penurunan rasio absorpsi mengindikasikan adanya peningkatan humifikasi, aromatisasi dan *molecular weight* dari *humic substances*. Namun, pernyataan tersebut tidak sejalan dengan hasil pengukuran yang diperoleh, dimana secara rata-rata nilai rasio air permukaan lebih tinggi dibanding air tanah. Hal ini mengindikasikan bahwa pada air permukaan yaitu influen Sungai Progo dan Waduk Sermo, keduanya memiliki tingkat humifikasi dan *molecular weight* yang lebih kecil dibandingkan influen Mata Air Clereng. Mata Air Clereng memiliki tingkat humifikasi yang tinggi dan didominasi oleh senyawa organik aromatik. Kondisi ini dapat dikaitkan pada sumber terestrial di sekitar mata Air Clereng. Sekeliling Mata Air Clereng didominasi oleh tanaman dan pohon dimana dedaunan yang gugur dan langsung masuk ke badan air. Dedaunan tersebut mendominasi permukaan mata air yang luasnya hanya 10 m². Hal ini dapat dijadikan sebagai sumber pemicu tingginya *humic acid* pada Mata Air Clereng.



Gambar 4.25 Kondisi Mata Air Clereng pada bulan Agustus

(Sumber : Dokumentasi, 2018)

4.5 Perbandingan antar Parameter Organik

Parameter organik dalam penelitian ini merepresentasikan NOM yang berbeda-beda. Hal ini dilihat dari hasil kecenderungan yang berbeda pada tiap sumber air. Parameter COD didefinisikan sebagai jumlah oksidan tertentu yang bereaksi dengan sampel dalam kondisi yang terkendali, dinyatakan dalam jumlah oksigennya. Senyawa yang dioksidasi meliputi organik dan anorganik, namun senyawa organik lebih mendominasi dan prosentase keberadaannya cukup besar. Oksidator yang digunakan adalah kalium dikromat yang merupakan oksidator kuat khususnya dalam kondisi asam (Miskah et al., 2015). Berbeda halnya dengan permanganat, dimana memiliki oksidator yang tidak dapat mengoksidasi senyawa secara sempurna (Effendi, 2003). Permanganat mampu mengoksidasi atom karbon jika mengandung ikatan yang cukup lemah dan tidak dapat mengoksidasi karbon alifatik dan karbon aromatik. Permanganat hanya mengoksidasi senyawa organik sehingga disebut sebagai *total organic matter* (TOM). Sementara itu parameter UV254 dan UV3/4 merepresentasikan NOM dalam bentuk senyawa aromatik dan *humic substances*.

Tabel 4.11 Perbandingan antar metode pada sumber air

Parameter/Kondisi	Bulk			Dissolved		
	ISP	IWS	IC	ISP	IWS	IC
COD						
KMnO ₄						
UV254						
UV3/4	Humic Acid	Humic Acid	Humic Acid	Fulvic Acid	Fulvic Acid	Humic Acid

Keterangan :

ISP : Influen Sungai Progo

IWS : Influen Waduk Sermo

IC : Influen Mata Air Clereng

Tertinggi
Terendah

Berdasarkan Tabel 4.11 diketahui bahwa COD dan permanganat merepresentasikan organik paling tinggi pada influen Waduk Sermo baik dalam kondisi *bulk* maupun *dissolved*. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan organik pada Waduk Sermo didominasi oleh senyawa organik yang mampu dioksidasi oleh oksidator kalium dikromat dan kalium permanganat. Sementara itu, kandungan organik paling rendah ditunjukkan oleh Influen Clereng, baik dalam kondisi *bulk* maupun *dissolved*. Hasil ini berarti bahwa kandungan organik pada mata air Clereng memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan waduk dan sungai sehingga tidak mampu teroksidasi secara keseluruhan melalui pengujian COD dan permanganat.

Parameter UV254 menunjukkan bahwa influen Sungai Progo memiliki kandungan senyawa aromatik paling tinggi dibanding sumber air lainnya pada kondisi *bulk*. Pada kondisi *dissolved*, nilai absorbansi tertinggi ada pada influen Waduk Sermo, namun perbedaan nilai absorbansi antara *bulk* dan *dissolved* untuk influen Sungai Progo tidak signifikan sehingga cenderung paling tinggi. Kandungan senyawa aromatik pada influen Sungai Progo berasal dari *allochthonous* NOM, yaitu dari dekomposisi tumbuhan yang terbawa aliran air hujan. NOM pada air permukaan sebagian besar berasal dari vegetasi darat dan tanah di sekitaran badan air. Sumber *allochthonous* menunjukkan zat humat pada air dengan *molecular weight* dan fraksi aromatik yang lebih tinggi dibanding sumber *autochthonous* (Edzwald, 2011). Hal ini sesuai dengan tingginya nilai absorbansi pada influen Sungai Progo dibandingkan dengan waduk dan mata air sehingga influen Sungai Progo cenderung tinggi akan zat humat. Influen Waduk Sermo memiliki nilai absorbansi dengan rata-rata yang cenderung tinggi sehingga memiliki kandungan senyawa aromatik yang cukup tinggi juga.

Berbeda halnya dengan influen Clereng, nilai absorbansi yang ditunjukkan relatif lebih rendah dan memiliki perbedaan yang cukup signifikan bila dibandingkan dengan waduk dan sungai. Namun, pada pengukuran UV3/4, nilai rasio influen Mata Air Clereng menunjukkan fraksi paling *humic*, baik dalam kondisi *bulk* maupun *dissolved*. Hasil ini diduga karena adanya pengaruh tumbuhan terestrial di sekitaran mata air dan kedalaman mata air yang menyebabkan NOM

didominasi oleh tumbuhan dan dedaunan yang masuk ke badan air dan merilis organik dalam jumlah yang tinggi. Pada pengukuran UV3/4, ketiga sumber air memiliki kecenderungan yang sama yaitu terdiri dari *humic acid* pada kondisi bulk dan *fulvic acid* pada kondisi *dissolved* (kecuali mata air). Kecenderungan ini menunjukkan bahwa ketiga sumber air memiliki potensi untuk bereaksi dengan klorin karena pada kondisi tertentu zat humat akan bereaksi dengan klorin dan memicu terbentuknya trihalometan. Selain itu dalam Newfoundland (2011) dijelaskan bahwa gugus cincin pada senyawa aromatik ditemukan bereaksi dengan oksidan dan membentuk senyawa halogen DBPs (THM dan HAA). Dalam penelitian ini, sumber air yang memiliki potensi tertinggi untuk bereaksi dengan klorin adalah mata air berdasarkan pengukuran UV3/4 dan sungai berdasarkan pengukuran UV254.

Secara umum, NOM terdiri dari senyawa aromatik aktif dan non-aktif dimana senyawa aromatik aktif merupakan satu-satunya senyawa yang berpartisipasi dalam pembentukan DBPs (Li et al., 1998). Pengukuran UV254 menunjukkan kumpulan senyawa aromatik aktif yang berkaitan dengan pembentukan DBPs. Berdasarkan hasil pengukuran beberapa parameter organik, diketahui bahwa setiap parameter menunjukkan karakter NOM yang berbeda pada tiap sumber air dan memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Parameter COD dan permanganat dapat digunakan untuk mengetahui kandungan total organik pada suatu sumber air, namun hanya terbatas pada jumlah atau konsentrasi saja dan tidak menjurus pada spesifikasi senyawa yang dioksidasi. Sementara itu, parameter UV254 dan UV3/4 merupakan parameter dengan kecenderungan yang sama yaitu menunjukkan kelompok senyawa aromatik dan *humic substances* pada suatu sumber air. Karakter NOM yang direpresentasikan oleh UV254 dan UV3/4 dapat dijadikan sebagai indikator pemicu terbentuknya produk sampingan disinfeksi, meskipun penelitian lebih lanjut dibutuhkan untuk memperoleh hasil yang lebih representatif. Oleh karena itu, upaya dalam mengkarakterisasi NOM bergantung pada objektif dari penelitian yang dilakukan dan hasil yang diperoleh pun relatif berbeda meskipun sumber air yang diuji sama. Hal ini disebabkan oleh kondisi

organik atau NOM yang sangat heterogen dan keberadaan NOM yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor lingkungan maupun antropogenik.

4.6 Hubungan antar Parameter Organik

Hubungan antar parameter organik dihitung menggunakan metode regresi linier. Diperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) yang menunjukkan korelasi antar parameter. Bentuk korelasi dikategorikan berdasarkan rentang nilai R^2 yang diperoleh. Korelasi dapat berbentuk korelasi negatif dan positif, dilihat berdasarkan tren garis linier yang cenderung naik atau turun.

4.6.1 COD – KMnO_4

Parameter COD dan KMnO_4 memiliki kesamaan yaitu menggunakan oksidator untuk mengoksidasi bahan organik. Namun, oksidator yang digunakan berbeda dimana COD menggunakan kalium dikromat dan KMnO_4 menggunakan larutan kalium permanganat. Oksidator pada pengujian COD dinilai lebih kuat dalam mengoksidasi bahan organik dibanding permanganat, sehingga nilai permanganat cenderung lebih kecil. Hal ini menjadi dasar untuk mengetahui keterkaitan antar kedua parameter tersebut, terutama dalam merepresentasikan bahan organik dalam air.

Tabel 4.12 Korelasi antara COD dan KMnO_4

Parameter	COD – KMnO_4		
	Influen Sungai Progo	Influen Waduk Sermo	Influen Clereng
Bulk	- 0,9841	-0,0681	-0,1538
Dissolved	-0,1023	-0,8517	-0,4617

Sumber : Data primer, 2018

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode regresi linier, diperoleh masing-masing nilai koefisien determinasi dari masing-masing sumber air dalam kondisi *bulk* dan *dissolved*. Nilai koefisien determinasi menunjukkan angka lebih dari 0,1, hal ini mengindikasikan bahwa terdapat korelasi antara COD dan KMnO_4 . Korelasi yang terbentuk merupakan korelasi negatif, dimana semakin tinggi konsentrasi COD maka semakin kecil konsentrasi permanganat. Korelasi

paling kuat dimiliki oleh influen Sungai Progo pada kondisi *bulk*, namun pada kondisi *dissolved* justru korelasinya lemah atau hampir tidak memiliki korelasi. Berbalikan dengan Sungai Progo, influen Waduk Sermo justru memiliki korelasi yang kuat pada kondisi *dissolved*. Sementara itu, influen Mata Air Clereng memiliki korelasi yang lemah baik pada kondisi *bulk* maupun *dissolved*.

Hasil korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara COD dan permanganat dalam hal mengoksidasi bahan organik meskipun nilai korelasi ketiganya berbeda. Hal ini berkaitan dengan organik yang dioksidasi dimana memiliki karakteristik yang berbeda sehingga konsentrasi dan korelasi keduanya berbeda.

4.6.2 COD – UV254

Beberapa literatur menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara COD dan pengukuran organik pada UV254. Menurut Albrektiené et al (2012) terdapat hubungan korelasi yang linier antara UV254 dan COD dengan koefisien determinasi sebesar 0,88 pada sampel air tanah. COD mengoksidasi bahan organik keseluruhan sehingga merepresentasikan organik pada suatu sumber air. Pada UV254, hanya senyawa organik aromatik saja yang mengabsorpsi sinar ultraviolet.

Tabel 4.13 Korelasi antara COD dan UV254

Parameter	COD – UV254		
	Influen Sungai Progo	Influen Waduk Sermo	Influen Clereng
Bulk	0,0791	0,4449	-0,5245
Dissolved	0,066	-0,3104	0,9075

Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode regresi linier, diperoleh masing-masing nilai koefisien determinasi dari masing-masing sumber air dalam kondisi *bulk* dan *dissolved*. Nilai koefisien determinasi menunjukkan angka bervariasi namun didominasi lebih dari 0,1. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat korelasi antara COD dan UV254 pada influen Waduk Sermo dan influen Mata Air Clereng karena memiliki nilai koefisien determinasi lebih dari 0,1.

Sementara itu, pada influen Sungai Progo memiliki koefisien determinasi kurang dari 0,1 sehingga mengindikasikan tidak ada hubungan antar keduanya.

Korelasi yang terbentuk pada influen waduk Sermo dalam kondisi *bulk* merupakan korelasi positif yang lemah, sedangkan dalam kondisi *dissolved* menunjukkan korelasi negatif. Berdasarkan hasil karakterisasi, diketahui bahwa influen Waduk Sermo memiliki kandungan organik paling tinggi pada pengukuran COD dan memiliki kandungan senyawa aromatik *dissolved* sebesar 68% pada UV254. Meskipun memiliki kandungan organik tertinggi, tidak dapat diketahui secara spesifik jenis senyawa yang berhasil dioksidasi oleh COD. Oleh karena itu, adanya perbedaan korelasi pada kondisi *bulk* dan *dissolved* berkaitan dengan karakter organik yang berhasil dioksidasi dan yang terukur pada UV254.

Berbeda halnya dengan influen Mata Air Clereng, dimana pada kondisi *bulk* menunjukkan korelasi negatif, sedangkan dalam kondisi *dissolved* menunjukkan korelasi positif yang kuat. Hal ini berbanding lurus dengan penelitian yang dilakukan oleh Albrektiené et al (2012). Pada kondisi *dissolved* korelasi yang terbentuk sangat kuat, mengindikasikan bahwa semakin besar nilai konsentrasi COD maka semakin besar juga nilai absorbansi UV254. COD mengoksidasi bahan organik secara keseluruhan yang didalamnya terkandung senyawa organik yang beragam seperti aromatik, alifatik, dan lain-lain yang masing-masing persentasi kandungannya tidak diketahui. Kemudian, UV254 hanya mendeteksi senyawa aromatik pada sampel air. Dengan demikian semakin tinggi kandungan bahan organik, maka semakin besar pula potensi terdeteksinya senyawa aromatik pada pengukuran menggunakan UV254.

4.6.4 KMnO₄ – UV254

Parameter KMnO₄ dalam kaitannya dengan UV254 memiliki kesamaan dengan hubungan COD-UV254. Kesamaan tersebut adalah prinsip kerja dari KMnO₄ dan COD yang sama-sama oksidator untuk mengoksidasi bahan organik. Akan tetapi, kalium permanganat bukan pengoksidasi yang kuat bila dibandingkan dengan COD dan TOC (Albrektiené et al., 2012). Oleh karena itu tidak semua senyawa organik dioksidasi dalam sampel.

Tabel 4.14 Korelasi antara KMnO_4 dan UV254

Parameter	$\text{KMnO}_4 - \text{UV254}$		
	Influen Sungai Progo	Influen Waduk Sermo	Influen Clereng
Bulk	-0,1352	0,1547	0,1116
Dissolved	-0,4701	0,2175	-0,6249

Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode regresi linier, diketahui korelasi yang terbentuk pada influen Sungai Progo dalam kondisi *bulk* dan *dissolved* merupakan korelasi negatif. Artinya nilai permanganat berbanding terbalik dengan nilai absorbansi UV254. Sementara itu, influen Waduk Sermo memiliki korelasi positif yang lemah pada kondisi *bulk* dan *dissolved*, sedangkan influen Mata Air Clereng menunjukkan korelasi positif yang lemah dalam kondisi *bulk* dan korelasi negatif yang cukup signifikan dalam kondisi *dissolved*. Variasi nilai korelasi pada Waduk Sermo dan Mata Air Clereng ini menunjukkan bahwa karakter organik masing-masing sumber air mempengaruhi nilai absorbansi. Maka dari itu, juga dapat mempengaruhi kemungkinan terbentuknya hubungan antar kedua parameter ini.

4.6.3 COD – UV3/4 dan $\text{KMnO}_4 - \text{UV3/4}$

Tingkat humifikasi ditunjukkan oleh UV3/4 dan COD merepresentasikan kandungan bahan organik dalam suatu sampel air. Sama halnya dengan UV254, diduga terdapat kemungkinan antar kedua parameter ini.

Tabel 4.15 Korelasi antara COD dan UV3/4

Parameter	COD – UV3/4			$\text{KMnO}_4 - \text{UV 3/4}$		
	Influen Sungai Progo	Influen Waduk Sermo	Influen Clereng	Influen Sungai Progo	Influen Waduk Sermo	Influen Clereng
Bulk	-0,0033	-0,008	-0,6284	0,1352	0,1547	0,1116
Dissolved	0,1721	-0,6552	-0,1767	0,4701	0,2175	0,6249

Sumber : Data Primer, 2018

Influen sungai Progo memiliki nilai koefisien determinasi kurang dari 0,1 pada kondisi *bulk* dan lebih dari 0,1 pada kondisi *dissolved*. Nilai R^2 pada kondisi *dissolved* berada pada rentang 0,000 – 0,200 yang bermakna bahwa korelasinya sangat lemah atau tidak ada korelasi. Influen Waduk Sermo memiliki koefisien determinasi lebih dari 0,1 pada kondisi *dissolved* dan membentuk korelasi negatif, sedangkan pada kondisi *bulk* tidak menunjukkan adanya korelasi. Influen Mata Air Clereng membentuk korelasi negatif pada kondisi *bulk* dan *dissolved*.

Sementara itu, meskipun sama-sama merepresentasikan bahan organik, permanganat dan UV3/4 menunjukkan korelasi yang berbeda dengan COD-UV3/4. Influen Sungai Progo memiliki nilai koefisien determinasi lebih dari 0,1 pada kondisi *bulk* dan *dissolved* dengan korelasi positif. Influen Waduk Sermo memiliki nilai R^2 lebih dari 0,1 dan membentuk korelasi positif. Influen Mata Air Clereng memiliki nilai R^2 lebih dari 0,1 pada kondisi *bulk* dan *dissolved* dan memiliki korelasi positif.

Dari hasil perhitungan korelasi tersebut diketahui bahwa terdapat kecenderungan berbeda antara hubungan COD-UV3/4 dan permanganat-UV3/4. Hubungan permanganat dan UV3/4 menunjukkan korelasi positif, sedangkan COD-UV3/4 mayoritas berkorelasi negatif. Artinya, nilai keduanya saling berkebalikan. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi COD, maka semakin rendah rasio UV3/4 dan berlaku sebaliknya. Sementara itu, nilai permanganat berbanding lurus dengan rasio UV3/4.

4.6.4 UV254 – UV3/4

UV3/4 menunjukkan tingkat humifikasi pada suatu sampel air. Humifikasi dapat dikaitkan dengan peningkatan karakter aromatik yang diukur dengan UV254 (Chen et al., 2010). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sururi et al. (2018), ditemukan bahwa terdapat korelasi negatif antara UV3/4 dan UV254 meskipun tidak signifikan pada sampel air sungai. Hal tersebut menjadi dasar kemungkinan adanya hubungan antara parameter UV254 dan UV3/4 pada penelitian ini.

Tabel 4.16 Korelasi antara UV254 dan UV3/4

Parameter	UV254 – UV3/4		
	Influen Sungai Progo	Influen Waduk Sermo	Influen Clereng
Bulk	-0,380	0,291	0,9204
Dissolved	0,0198	0,8155	-0,0039

Berdasarkan Tabel 4.16 diketahui influen sungai Progo memiliki korelasi negatif pada kondisi *bulk* dan tidak memiliki korelasi pada kondisi *dissolved*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya bahwa korelasi yang terbentuk merupakan korelasi negatif dengan nilai $R^2 = 0,380$. Namun, influen Waduk Sermo menunjukkan korelasi positif pada kondisi *bulk* dan *dissolved* dengan nilai koefisien determinasi lebih dari 0,1. Artinya nilai UV254 berbanding lurus dengan nilai rasio UV3/4, semakin besar nilai absorbansi UV254, maka semakin besar juga nilai rasio dari UV3/4. Sementara itu, influen Mata Air Clereng menunjukkan korelasi positif yang kuat pada kondisi *bulk*, sedangkan pada kondisi *dissolved* justru tidak menunjukkan korelasi apapun karena nilai R^2 kurang dari 0,1. Dari hasil korelasi yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa hubungan antara UV254 dan UV3/4 bergantung pada karakteristik organik masing-masing sumber air.

Jumlah total NOM yang ada dalam sumber air menunjukkan kualitas air keseluruhan, ukuran, dan karakteristik dari suatu sumber air itu sendiri. Garvey dan Tobiason (2003) menemukan bahwa hubungan antara parameter organik yang sering diuji tidak berlaku di semua sumber air. Hasil ini menunjukkan bahwa hubungan antara parameter organik bervariasi oleh sumber air. Dalam kasus khusus ini, perbedaan mungkin disebabkan oleh proporsi yang berbeda dari *allochthonous* dan *autochthonous* dari masing-masing sumber air. Oleh karena itu, variasi korelasi yang diperoleh dalam penelitian ini dipengaruhi oleh banyak faktor sehingga nilai pada tiap-tiap sumber air berbeda. Kesimpulan hubungan antar parameter organik pada kondisi *bulk* dan *dissolved* dapat dilihat pada Tabel 4.17 dan Tabel 4.18.

Tabel 4.17 Korelasi dalam kondisi *bulk*

	COD	KMnO ₄	UV254	UV3/4
COD	1			
KMnO ₄	- 0,9841 ISP - 0,0681 IWS - 0,1538 IC	1		
UV254	0,0791 ISP 0,4449 IWS - 0,5245 IC	- 0,1352 ISP 0,1547 IWS 0,1116 IC	1	
UV3/4	- 0,0033 ISP - 0,008 IWS - 0,6284 IC	0,1352 ISP 0,1547 IWS 0,1116 IC	- 0,380 ISP 0,291 IWS 0,9204 IC	1

Tabel 4.18 Korelasi dalam kondisi *dissolved*

	COD	KMnO ₄	UV254	UV3/4
COD	1			
KMnO ₄	- 0,1023 ISP - 0,8517 IWS - 0,4617 IC	1		
UV254	0,066 ISP - 0,3104 IWS 0,9075 IC	- 0,4701 ISP 0,2175 IWS - 0,6249 IC	1	
UV3/4	0,1721 ISP - 0,6552 IWS - 0,1767 IC	0,4701 ISP 0,2175 IWS 0,6249 IC	0,0198 ISP 0,8155 IWS - 0,0039 IC	1

Keterangan :

ISP : Influen Sungai Progo

IWS : Influen Waduk Sermo

IC : Influen Mata Air Clereng