

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Lokasi Sampling**

Keadaan topografi Kabupaten Sleman dibagian selatan relatif datar kecuali daerah perbukitan dibagian tenggara Kecamatan Prambanan dan sebagian di Kecamatan Gamping. Makin ke utara relatif miring dan dibagian utara sekitar Lereng Merapi relatif terjal serta terdapat sekitar 100 sumber mata air. Hampir setengah dari luas wilayah merupakan tanah pertanian yang subur dengan didukung irigasi teknis di bagian barat dan selatan. Topografi dapat dibedakan atas dasar ketinggian tempat dan kemiringan lahan (lereng).

Pada 2002, PDAM Sleman memiliki total cakupan pelayanan sebesar 11% dari total populasi. Air yang digunakan bersumber dari air sumur, mata air dan sungai. Sumber air baku dan air permukaan berasal dari mata air di gunung merapi dengan ketinggian 1500 dpal secara alami merupakan mata air tersaring oleh material vulkanik (zeolit). Air yang dihasilkan cenderung jernih dan bersih.

Air baku yang berasal dari sumur dalam memiliki kualitas air yang kurang lebih sama dengan air, karena sumur dalam memanfaatkan air yang mengalir pada lapisan akuifer yang berasal dari lereng Gunung Merapi. Pada beberapa sumur dalam mengandung unsur besi (Fe), sehingga dilakukan pengolahan aerasi guna menghilangkan kandungan besi (Buku Putih Sanitasi Sleman,2010).

##### **4.1.1 Kondisi Titik Pengambilan Sampel Air**

Sampel air diambil di PDAM Sleman Unit Kregan dengan sumber air baku sumur dalam dan mata air . pengambilan sampel

dilakukan dari bulan April hingga Mei. Dimana pada bulan tersebut merupakan musim kemarau. Kondisi daerah di sekitar Unit Kregan merupakan pemukiman warga ,sekolah dasar dan daerah persawahan.

#### **4.1.2 Unit Pengolahan**

PDAM Unit Kregan memiliki dua set unit pengolahan dengan menggunakan sumber air yang berbeda. Pelanggan yang tersambung dengan Unit Kregan per Desember 2018 yaitu sebesar 1.236 sambungan. Unit Kregan yang menggunakan sumber berupa gabungan air sumur dan mata air yang merupakan lokasi pengambilan sampel memiliki kapasitas 8 – 9 m<sup>3</sup>/ detik dengan unit pengolahan sedimentasi dan filtrasi yang menggunakan media pasir kuarsa, serta proses klorinasi dilakukan sebelum masuk ke proses sedimentasi (*pre-chlorinasi*). Sedangkan unit dengan menggunakan sumber sumur memiliki kapasitas 16 – 20 m<sup>3</sup>/ detik. Bangunan unit yang menggunakan sumber gabungan sumur dan mata air memiliki bangunan unit lama jika dibandingkan dengan unit yang hanya menggunakan 1 sumber. Pada unit instalasi yang menggunakan sumber air sumur, unit pengolahannya merupakan 1 bangunan yang didalamnya memiliki beberapa tahap pengolahan yaitu sedimentasi dan filtrasi dan untuk aerasi memiliki bangunan sendiri dengan menggunakan tray aerasi. Pada unit instalasi yang menggunakan gabungan sumber air sumur dan mata air menggunakan unit yang lokasi tiap unit proses pengolahannya tidak terintegrasi di 1 bangunan melainkan unit yang terpisah yang dihubungkan dengan pipa besi dan saluran terbuka.

#### **4.2 Pengambilan Sampel Air**

Titik pengambilan sampel ditentukan berdasarkan tujuan penelitian yaitu untuk mengidentifikasi karakteristik organik dan faktor pembentukan trihalometan seperti berdasarkan **gambar 3.3**. Sampel diambil dengan

menggunakan botol kaca bewarna gelap berukuran 150 ml yang sebelumnya, sebelum botol digunakan untuk mengambil sampel botol dibilas terlebih dahulu dengan air sampel lalu pengisian dilakukan dengan mengisi penuh botol sampai tidak ada udara di dalam botol sampel. Seperti pada gambar 4.1 pengambilan sampel dilakukan dari tanggal 22 April hingga 17 Mei dengan pengambilan dua kali dalam satu minggu.

**Tabel 4.1** Kondisi dan waktu Pengambilan Sampel Air

No	Hari,Tanggal	Keterangan waktu	Kondisi
1	Selasa, 22 April 2019	08.30 – 11.30 WIB	Cerah. Tidak hujan
2	Rabu, 24 April 2019	08.30 – 11.30 WIB	
3	Selasa, 30 April 2019	08.30 – 11.30 WIB	
4	Jumat, 3 Mei 2019	08.30 – 11.30 WIB	
5	Rabu, 15 Mei 2019	08.30 – 11.30 WIB	
6	Jumat, 17 Mei 2019	08.30 – 11.30 WIB	

Pengambilan sampel dilakukan pada saluran sumber air, setelah proses sedimentasi dan setelah proses filtrasi. Pengukuran parameter fisik khususnya suhu dilakukan di jam yang sama setiap pengukurannya agar data yang diperoleh lebih stabil.



**Gambar 4.1** saluran pengambilan sampel untuk sumber air

Pengambilan sampel sebagai mana pada gambar 3.3 dilakukan dengan cara dibenamkan (dipping), pada titik ini diambil sampel air untuk uji NOM dan parameter fisik. Sebagaimana yang terlihat pada gambar 4.1 merupakan titik pengambilan sampel sumber dimana air belum melalui proses klorinasi.



**Gambar 4.2** saluran pengambilan sampel setelah sedimentasi

Sama seperti gambar 4.1 cara pengambilan sampel pada titik setelah sedimentasi menggunakan cara dibenamkan. Pada titik sampel

ini air telah melalui proses klorinasi. Sampel yang diambil untuk uji NOM serta parameter fisik.



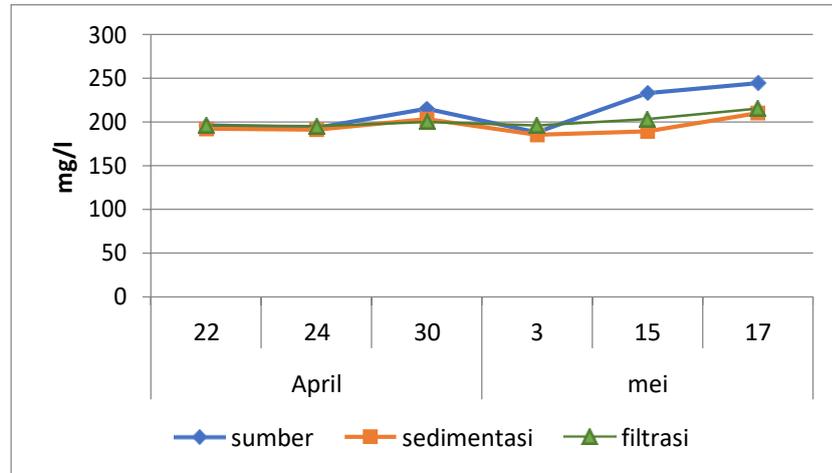
**Gambar 4.3** keran pengambilan sampel air setelah filtrasi

Berbeda dengan titik sampel yang lain. Pada titik ini (gambar 4.3) sampel air diambil melalui kran pada pipa yang ada dibawah unit filtrasi, dimana pipa tersebut langsung menghubungkan unit filtrasi dan reservoir. Pengambilan sampel dilakukan dengan membuka kran air dan air dibuang dahulu kurang lebih 30 detik. Di titik ini juga diambil sampel untuk NOM dan parameter fisik.

### **4.3 Karakteristik Fisik dan Kimia Sampel**

#### **4.3.1 TDS**

Total dissolved solid diukur di setiap titik sampel dengan menggunakan alat TDS meter. Diperoleh nilai pengukuran untuk tiap titik sampel sebagai berikut



**Gambar 4.4** Nilai TDS pada sampel PDAM Sleman Unit Kregan

Berdasarkan dari pengukuran nilai TDS pada setiap unit pengolahan, untuk titik sampel sumber diperoleh rentang nilai 188 – 244 mg/l, dengan nilai terendah pada tanggal 3 Mei dan nilai tertinggi pada tanggal 17 Mei nilai TDS pada sumber cenderung stabil namun terjadi peningkatan yang cukup tinggi pada tanggal 15 Mei, terjadinya kenaikan yang tinggi pada nilai TDS sumber pada tanggal 15 dan 17 Mei dapat disebabkan karna pada pengambilan 15 dan 17 Mei debit air lebih kecil dari pada hari pengambilan sampel lainnya sehingga nilai TDS pun meningkat. Sedangkan untuk titik sampel sedimentasi diperoleh rentang nilai 185 – 210 mg/l, dengan nilai terendah pada tanggal 3 Mei dan nilai tertinggi pada tanggal 17 Mei dengan nilai yang diperoleh cenderung stabil. Lalu untuk titik sampel filtrasi diperoleh rentang nilai berkisar antara 196– 215 mg/l. Dengan nilai terendah pada tanggal pada tanggal 24 April dan nilai tertinggi pada tanggal 17 Mei, seperti pada sedimentasi nilai TDS yang diperoleh pada filtrasi cenderung stabil. Nilai tertinggi dari keseluruhan diperoleh pada tanggal 17 mei dengan nilai 244 mg/l pada pengambilan sampel sumber air, dan terendah pada sedimentasi pada tanggal 3 Mei dengan nilai 185 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu nilai TDS pada PP RI No 82 tahun 2001 Tentang Pengelolaan

Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air kriteria mutu berdasarkan air kelas I yaitu 1000 mg/l maka nilai yang diperoleh masih dibawah baku mutu

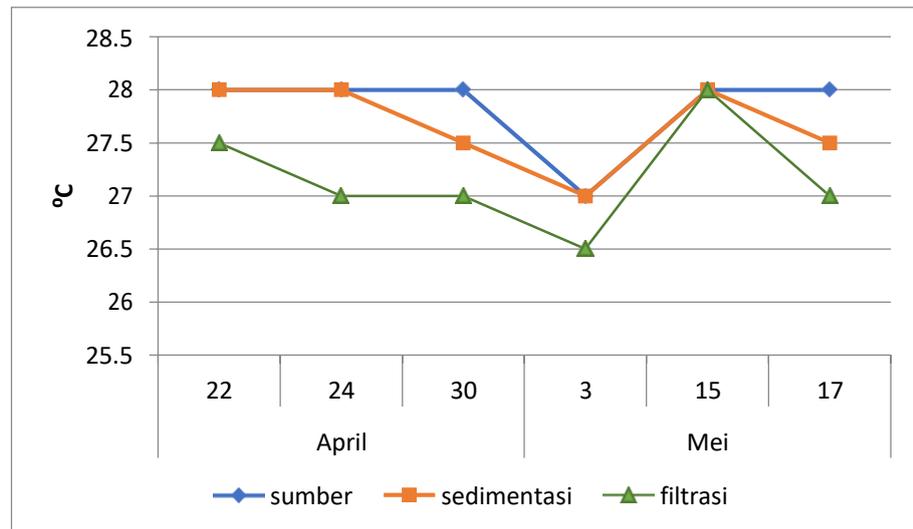
**Tabel 4.2** Nilai rata-rata TDS

Unit	Nilai
Sumber	211,50
Sedimentasi	195
Filtrasi	200,83

Berdasarkan perhitungan nilai rata-rata nilai TDS terbesar pada sumber lalu filtrasi dan sedimentasi. Turunnya nilai TDS pada sedimentasi dapat disebabkan karena telah terjadinya proses pengendapan partikel. Tingginya nilai TDS dapat disebabkan oleh padatan terlarut yang berasal dari unsur logam didalam tanah yang terlarut dalam aliran air tanah ataupun berasal dari limbah domestic rumah tangga yang meresap ke dalam tanah karena lokasi sumur yang digunakan pada unit ini berada di sekitar pemukiman penduduk dan dilewati oleh selokan limbah rumah tangga. Sebagai contoh air buangan sering mengandung molekul sabun, deterjen dan surfaktan yang larut air (Novizan,2005). Meningkatnya nilai rata-rata TDS pada filtrasi dapat disebabkan oleh lokasi unit sedimentasi dan filtrasi yang berjauhan yang dihubungkan dengan pipa dengan panjang lebih kurang 5 meter, karena dapat terbawanya partikel-partikel yang terendap di dalam pipa. Penurunan nilai kandungan TDS disebabkan pada partikel terlarut telah terkonversi ke dalam bentuk gas yang dikeluarkan sebagai hasil samping proses biodegradasi oleh mikroorganisme. Sedangkan peningkatan nilai TDS mengindikasikan bahwa bahan organik belum tergedradasi sempurna menjadi gas (Supriyantini, Azizah, Nuraini, & Fadmawati, 2017) .

### 4.3.2 Suhu

Berdasarkan hasil pengukuran suhu untuk setiap titik sampel diperoleh data sebagai berikut



**Gambar 4.5** Nilai Suhu pada sampel PDAM Sleman Unit Kregan

Berdasarkan hasil pengukuran suhu di semua titik sampel. Untuk filtrasi diperoleh rentang nilai 26,5 – 28 °C, dengan nilai terendah pada pengambilan tanggal 3 mei dan tertinggi pada tanggal 15 mei Sedangkan pada sedimentasi diperoleh rentang nilai 27 - 28 °C, dengan nilai terendah pada tanggal 3 mei dan nilai tertinggi terjadi di beberapa tanggal yaitu 22 april,24 april,30 april dan 15 mei. Lalu pada titik sumber sama dengan sedimentasi diperoleh rentang nilai 27 - 28 °C, dengan nilai terendah pada tanggal 3 Mei dan nilai tertinggi pada sisa tanggal lainnya yaitu 22 april,24 april,30 april, 15 mei, dan 17 mei nilai suhu pada sumber cenderung stabil sebesar 28 °C. Nilai dari keseluruhan diperoleh pada unit sedimentasi dan filtrasi cenderung stabil pada suhu 28 °C dan nilai suhu terendah dari keseluruhan pada sumber sebesar 26,5°C pada tanggal 3 Mei. Perbedaan suhu pada setiap tanggal pengukuran dipengaruhi oleh kondisi eksternal yaitu suhu udara pada saat pengambilan.

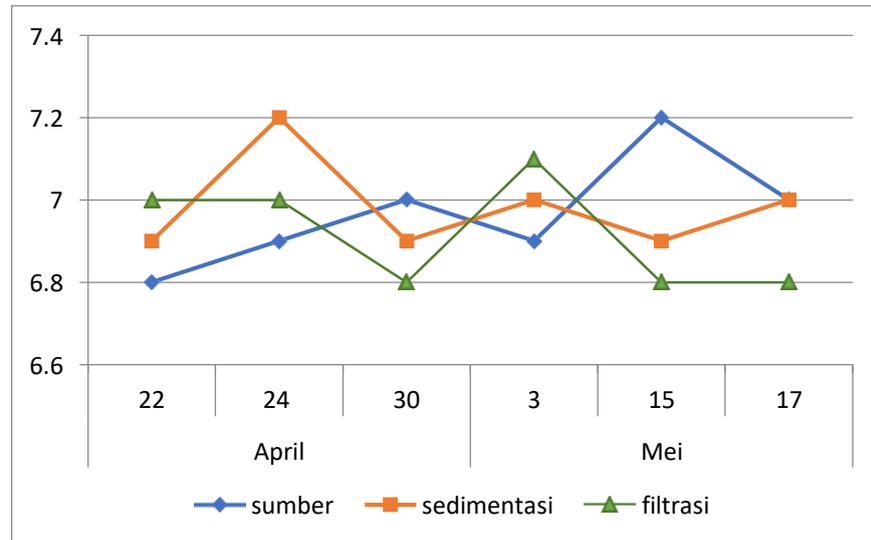
**Tabel 4. 3** Nilai rata-rata suhu

Unit	Nilai
Sumber	27,83
Sedimentasi	27,67
Filtrasi	27,27

Berdasarkan perhitungan nilai rata-rata suhu selama pengambilan sampel di semua titik pada gambar 4.7 diperoleh nilai terendah pada filtrasi, lalu diikuti oleh sedimentasi dan filtrasi. Namun hasil rata-rata yang diperoleh cenderung stabil atau perbedaan nilai tidak jauh antara tiap unit pengolahan. Nilai suhu pada sumber lebih besar dibandingkan sedimentasi dan filtrasi dapat dipengaruhi oleh titik pengambilan sampel seperti berdasarkan gambar 4.1 dimana titik pengambilan sampel merupakan di saluran terbuka yang langsung terkena sinar matahari serta penurunan pada filtrasi dapat disebabkan karena unit filtrasi yang beratap yang menyebabkan air tidak terkena cahaya matahari langsung. Kenaikan dan penurunan suhu dapat disebabkan oleh faktor luar (lingkungan) yaitu musim, suhu udara pada saat pengukuran dan lokasi tempat pengambilan. Serta semakin tinggi suhu semakin cepat dekomposisi bahan organik pada air

### 4.3.3 pH

Nilai pH juga diukur di tiap titik pengambilan sampel dengan menggunakan alat pH meter. Berikut data hasil pengukuran nilai pH



**Gambar 4.6** Nilai pH pada air sampel PDAM Sleman Unit Kregan

Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh nilai pH pada sumber diperoleh rentang nilai 6,8 – 7,2 dengan nilai terendah pada tanggal 22 April dan nilai tertinggi pada tanggal 15 Mei. Sedangkan pada sedimentasi diperoleh rentang nilai 6,9 – 7,2 dengan nilai terendah diperoleh di beberapa tanggal yaitu 22 April, 30 April, dan 15 Mei dan nilai tertinggi pada tanggal 24 April. Lalu pada filtrasi diperoleh rentang nilai 6,8 – 7,1 dengan nilai terendah sama seperti pada sedimentasi yaitu terjadi di beberapa tanggal diantaranya 30 April, 15 Mei, dan 17 Mei dan nilai tertinggi pada tanggal 3 Mei. Jika dibandingkan dengan baku mutu pH pada PP RI No 82 tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air kriteria mutu berdasarkan air kelas I yaitu 6-9, maka nilai yang diperoleh masih masuk dalam rentang baku mutu.

**Tabel 4.4** Nilai rata-rata pH

Unit	Nilai
Sumber	6,97
Sedimentasi	6,97
Filtrasi	6,9

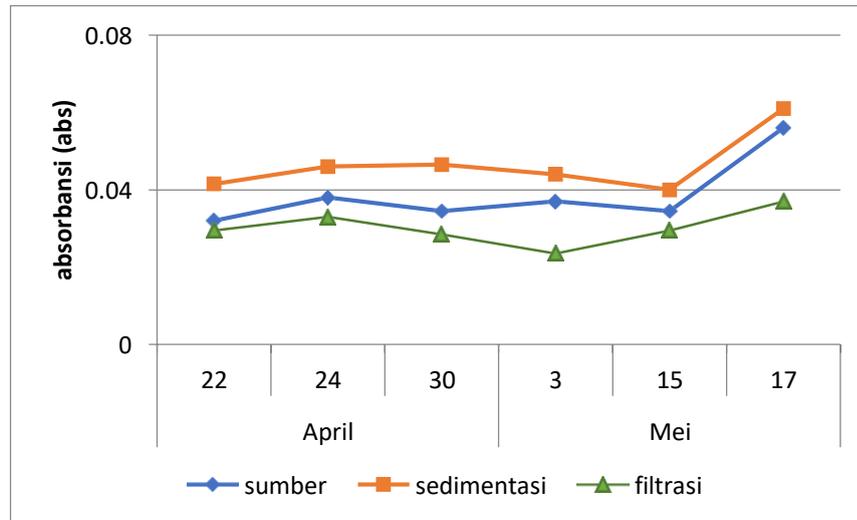
Berdasarkan perhitungan nilai rata-rata pH pada setiap titik sampel. Rentang nilai pH yang diperoleh menunjukkan bahwa untuk semua titik sampel mendekati angka 7. Dengan nilai rata-rata terendah pada filtrasi dengan 6,9 , lalu diikuti sumber dan sedimentasi dengan nilai rata-rata yang sama yaitu 6,97 . Kenaikan dan penurunan nilai pH dapat dipengaruhi oleh dekomposisi atau pembusukan bahan organik yang terjadi di tiap unit pengolahan. Bahan organik yang berupa kumpulan senyawa organik dari makhluk hidup mengandung unsur karbon (C). Senyawa organik umumnya tidak stabil dan mudah teroksidasi menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Selain menyebabkan berkurangnya kadar oksigen, juga dapat menurunkan pH air.

#### **4.4 karakteristik NOM**

Untuk mengkaraterisasi NOM digunakan alat UV-Vis sebagai alat pengukuran dengan menggunakan gelombang 254 nm, 280 nm, rasio E2/E3 dan rasio E4/E6

##### **4.4.1 UV 254**

UV 254 umumnya digunakan untuk mengukur senyawa aromatik, yang merupakan asal-usul NOM yang mempengaruhi pembentukan DBPs. berdasarkan hasil pengukuran di setiap titik sampel makan diperoleh grafik (gambar 4.10) sebagai berikut



**Gambar 4.7** Nilai absorbansi UV 254nm pada air sampel PDAM Unit Kregan

Berikut merupakan hasil pengukuran nilai absorbansi UV 254 nm yang telah dilakukan secara duplo. Diketahui bahwa rentang nilai diperoleh pada sumber 0,040 – 0,056 dengan nilai terendah pada tanggal 15 Mei dan nilai tertinggi pada tanggal 17 Mei. Sedangkan pada sedimentasi di peroleh rentang nilai 0,028 – 0,061 dengan nilai terendah pada tanggal 3 Mei dan tertinggi pada tanggal 17 Mei. Lalu pada unit filtrasi diperoleh rentang nilai 0,023 – 0,037 dengan nilai terendah pada tanggal 3 Mei sebesar dan nilai tertinggi pada tanggal 17 Mei. Berdasarkan nilai dari keseluruhan diperoleh nilai terendah pada tanggal 3 Mei di unit filtrasi sebesar 0,023 dan nilai tertinggi pada tanggal 17 Mei sebesar 0,061 pada unit sedimentasi.

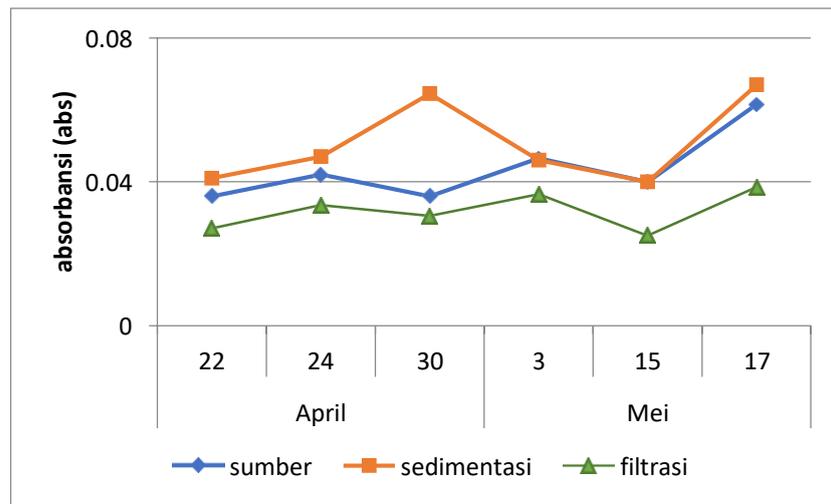
**Tabel 4.5** Nilai rata-rata UV 254

Unit	Absorbansi
Sumber	0,0387
Sedimentasi	0,0438
Filtrasi	0,03

Berdasarkan perhitungan nilai rata-rata setiap titik sampel pada rentang tanggal pengambilan sampel diperoleh rerata nilai absorbansi terendah pada unit filtrasi dengan 0,03 lalu diikuti oleh sumber dengan 0,0387 dan sedimentasi 0,0438. Absorbansi UV-Vis pada panjang gelombang 254 pada umumnya adalah untuk mengetahui keberadaan senyawa aromatik. Semakin besar nilai absorbansi yang diperoleh maka semakin tinggi pula kandungan senyawa aromatik pada air. Precursor penting dalam pembentukan DBPs adalah senyawa aromatic. Sehingga pada unit sedimentasi yang memiliki nilai rerata paling tinggi mengindikasikan bahwa senyawa aromatik pada unit sedimentasi lebih mendominasi dibandingkan dengan unit lain. Hal ini dapat disebabkan karena penambahan klorin sebelum sedimentasi. Klor dapat bereaksi dengan partikel, misalnya kandungan organik, dan mengubah mereka menjadi bentuk terlarut, dan karena itu terjadi peningkatan nilai absorbansi (Purmali, 2013). Nilai absorbansi UV 254 dan UV 280 dapat dipengaruhi oleh nilai pH, dengan menurunnya nilai pH maka nilai absorbansi juga ikut turun. Seperti pada sub bab penjelasan pH yaitu nilai pH terendah pada unit filtrasi sehingga sama seperti hasil absorbansi UV 254 dengan nilai rata-rata terendah pada filtrasi.

#### 4.4.2 UV 280

Panjang gelombang 280 Nm dalam studi tentang bahan organik dalam air menunjukkan dapat memberikan informasi tentang berat molekul dan aromatisitasnya. Berikut hasil pengukuran sampel air di setiap titik sampel



**Gambar 4.8** Nilai absorbansi UV 280nm pada air sampel PDAM Unit Kregan

Berikut merupakan hasil pengukuran nilai absorbansi UV 280 nm. Diketahui bahwa rentang nilai diperoleh pada sumber 0,036 – 0,061 dengan nilai terendah pada tanggal 30 April dan nilai tertinggi pada tanggal 17 Mei. Sedangkan pada sedimentasi di peroleh rentang nilai 0,038 – 0,067 dengan nilai terendah pada tanggal 15 Mei dan tertinggi pada tanggal 17 Mei. Lalu pada unit filtrasi diperoleh rentang nilai 0,027 – 0,038 dengan nilai terendah pada tanggal 22 April dan nilai tertinggi pada tanggal 17 Mei. Berdasarkan nilai dari keseluruhan diperoleh nilai terendah pada tanggal 15 Mei di unit filtrasi sebesar 0,023 dan nilai tertinggi pada tanggal 17 Mei sebesar 0,067 pada unit sedimentasi.

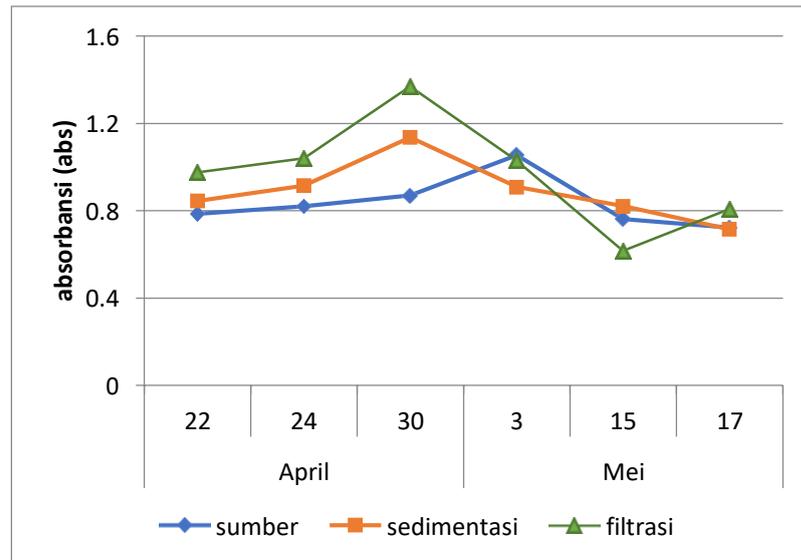
**Tabel 4.6** Nilai rata-rata UV 280

Unit	Absorbansi
Sumber	0,0437
Sedimentasi	0,0496
Filtrasi	0,0318

Berdasarkan perhitungan nilai rata-rata absorbansi disetiap titik sampel dengan UV 280 diperoleh rata-rata paling tinggi pada sedimentasi dengan 0,0496 lalu sumber 0,0437 dan filtrasi 0,0318. Berdasarkan penjelasan kegunaan pengukuran UV 280 yang memberikan informasi tentang berat molekul dan aromatisitasnya. Makin besar nilai absorbansi maka semakin besar pula berat molekul dan aromatisitas dari NOM. Makin meningkatnya berat molekul maka makin cenderung bahan organik membentuk Trihalometan. Bahan organik pada proses sedimentasi memiliki berat molekul lebih besar diantara titik sampel lainnya, dan lebih besar kecenderungan dalam membentuk Trihalometan. Kenaikan absorbansi pada sedimentasi ini dikarenakan sampel yang diambil setelah adanya proses klorinasi, klor dapat bereaksi dengan partikel, misalnya kandungan organik, dan mengubah mereka menjadi bentuk terlarut, dan karena itu terjadi peningkatan nilai absorbansi (Purmalis, 2013). Penurunan pada filtrasi dapat disebabkan karena nilai absorbansi UV 280 dapat dipengaruhi oleh nilai pH, dengan menurunnya nilai pH maka nilai absorbansi juga ikut turun. Seperti pada sub bab penjelasan pH yaitu nilai pH terendah pada unit filtrasi sehingga sama seperti hasil absorbansi UV 280 dengan nilai rata-rata terendah pada filtrasi.

#### 4.4.3 E2/E3

Parameter UV E2/E3 yang merupakan perbandingan dari panjang gelombang 250 nm dan 365 nm umumnya digunakan dalam karakterisasi ,berat molekul,ukuran molekul,dan tingkat aromatisitas. Berikut hasil pengukuran sampel air di setiap titik sampel



**Gambar 4.9** Nilai absorbansi UV E2/E3 pada air sampel PDAM Unit Kregan

Berikut merupakan hasil rata-rata pengukuran nilai absorbansi UV rasio E2/E3 nm yang telah dilakukan secara duplo. Diketahui bahwa di sumber diperoleh rentang nilai 0,72 – 1,05 dengan nilai terendah pada tanggal 17 Mei dan nilai tertinggi pada tanggal 3 Mei. Sedangkan pada sedimentasi rentang nilai yang diperoleh pada 0,72 – 1,14 dengan nilai terendah pada tanggal 17 Mei dan tertinggi pada tanggal 30 April. Lalu pada unit filtrasi diperoleh rentang nilai 0,62 – 1,37 dengan nilai terendah pada tanggal 15 Mei dan nilai tertinggi pada tanggal 30 April. Berdasarkan nilai dari keseluruhan diperoleh nilai terendah pada tanggal 15 Mei di unit filtrasi sebesar 0,062 dan nilai tertinggi pada tanggal 30 April sebesar 1,37 pada unit filtrasi.

**Tabel 4.7** Nilai rata-rata UV E2/E3

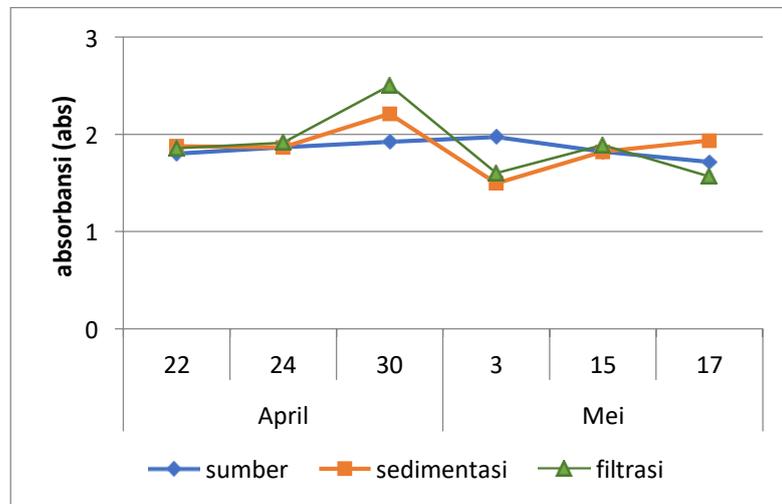
Unit	Absorbansi
Sumber	0,835
Sedimentasi	0,890
Filtrasi	0,973

Berdasarkan perhitungan nilai rata-rata absorbansi disetiap titik sampel dengan ratio UV E2/E3 diperoleh rata-rata paling tinggi pada filtrasi dengan 0,973 lalu sedimentasi 0,890 dan sumber 0,835. Rasio E2/E3 dapat memberikan informasi tentang ukuran molekul,aromatisitas dan humifikasi. Rasio E2/E3 yang lebih tinggi biasanya terkait dengan berat molekul yang lebih rendah dan tingkat aromatisitas yang lebih rendah (Stevenson, 1994). Semakin kecil nilai ratio maka sifat humic acid semakin kuat. Maka berdasarkan rata-rata pada semua titik sampel digolongkan ke dalam asam humik. Pada sumber dengan nilai paling rendah yaitu menggambarkan bahwa pada sumber; senyawa aromatik, berat molekul, dan kandungan asam humik lebih besar jika dibandingkan pada sumber dan filtrasi yang memiliki nilai ratio lebih besar,sehingga pada sumber lebih cenderung tinggi dalam pembentukan THM. Ini dapat disebabkan karna faktor lingkungan dimana lokasi sumber dikelilingi oleh perumahan warga dan area persawahan. Lalu peningkatan nilai absorbansi pada filtrasi dapat disebabkan oleh pelepasan senyawa organik ataupun non-organik yang dihasilkan oleh reaksi antara residu klorin dan organik/anorganik yang teradsorpsi ke media filter. Berdasarkan hasil parameter sebelumnya yaitu UV 254 dan UV 280 yang diperoleh hasil absorbansi paling rendah di filtrasi yang menggambarkan rendahnya kandungan

senyawa aromatik makan begitu pula hasil yang ditunjukkan dari hasil ratio E2/E3 dengan diperolehnya nilai ratio tertinggi pada filtrasi yang menggambarkan rendahnya tingkat aromatisitas dan berat molekul.

#### 4.4.4 E4/E6

Rasio UV absorbansi yang terjadi pada panjang gelombang 465 dan 665 Nm (E4/E6) telah banyak digunakan untuk karakterisasi zat humat. Ini adalah indikator penting untuk mengevaluasi kualitas, derajat kondensasi dan senyawa aroamatic carbon. Rasio E4/E6 dapat memberikan informasi tentang struktur molekul, yang menghasilkan efek langsung pada tingkat polimerisasi kerangka C dalam cincin benzena bahan organik. Semakin rendah nilai E4/E6 maka semakin tinggi tingkat polimerisasi dan aromatisasinya, dan semakin tinggi berat molekul. Berikut gambar 4.16 yang menunjukkan hasil pengujian sampel dengan menggunakan ratio gelombang E4/E6



**Gambar 4.10** Nilai absorbansi UV E4/E6 pada air sampel PDAM Unit Kregan

Berikut merupakan hasil rata-rata pengukuran nilai absorbansi rasio UV E4/E6 yang telah dilakukan secara duplo. Diketahui pada sumber di peroleh rentang 1,71 – 1,97 dengan nilai terendah pada tanggal 17 Mei dan nilai tertinggi pada tanggal 3 Mei. Sedangkan

rentang nilai yang diperoleh pada sedimentasi nilai 1,49 – 2,2 dengan nilai terendah pada tanggal 3 Mei dan tertinggi pada tanggal 30 April. Lalu pada unit filtrasi diperoleh rentang nilai 1,6 – 2,5 dengan nilai terendah pada tanggal 3 Mei dan nilai tertinggi pada tanggal 30 April. Berdasarkan nilai dari keseluruhan diperoleh nilai terendah pada tanggal 3 Mei di unit sedimentasi sebesar 1,49 dan nilai tertinggi pada tanggal 30 April sebesar 2,5 pada unit filtrasi.

**Tabel 4.8** Nilai rata-rata UV E4/E6

Unit	Absorbansi
Sumber	1,84
Sedimentasi	1,86
Filtrasi	1,89

Berdasarkan perhitungan nilai rata-rata absorbansi disetiap titik sampel pada gambar 4.17 dengan ratio UV E4/E6 diperoleh rata-rata paling tinggi pada filtrasi dengan 1,89 lalu sedimentasi dengan nilai 1,86 dan sumber dengan nilai 1,84. Tingginya rasio E4/E6 mencerminkan dominannya struktur alifatik, sedangkan rasio E4/E6 yang lebih rendah menunjukkan meningkatnya berat molekul dan konstituen aromatik dan diyakini berfungsi sebagai indeks humifikasi, absorbansi pada panjang gelombang 465 Nm sama dengan penyerapan cahaya komponen yang terkait dengan fase pertama proses humifikasi (zat humat muda). Penyerapan cahaya di 665 nm terkait dengan komponen yang dapat larut dengan baik. Nilai rasio E4/E6 yang rendah menunjukkan (Humic Substance) yang tinggi (Stevenson, 1994). Maka berdasarkan rata-rata pada semua titik sampel digolongkan ke dalam asam humik dimana asam humik (humic acid) cenderung membentuk Trihalometan. Nilai terendah

pada sumber dapat diakibatkan oleh lokasi sumber yang di kelilingin oleh perumahan warga dan daerah persawahan. Pada filtrasi dengan nilai paling tinggi yaitu menggambarkan bahwa pada filtrasi senyawa aromatik dan kandungan asam humik tidak begitu besar jika dibandingkan pada sumber dan sedimentasi yang memiliki nilai ratio lebih kecil. Peningkatan nilai absorbansi dapat disebabkan oleh pelepasan senyawa organik ataupun non-organik yang dihasilkan oleh reaksi antara residu klorin dan organik/anorganik yang teradsorpsi ke media filter. Berdasarkan hasil parameter sebelumnya yaitu UV 254,UV 280 yang diperoleh hasil absorbansi paling rendah di filtrasi yang menggambarkan rendahnya kandungan senyawa aromatik, maka begitu pula hasil yang ditunjukkan dari hasil ratio E4/E6 dan ratio E2/E3 yang memiliki fungsi yang tidak jauh berbeda dengan diperolehnya nilai ratio tertinggi pada filtrasi yang menggambarkan rendahnya tingkat aromatisitas dan berat molekul.

#### 4.5 Perbandingan Antar Parameter Organik

Setelah di identifikasinya hasil pengukuran pada parameter NOM, berikut merupakan rekap data pada setiap titik sampel dan pada semua panjang gelombang UV. Seperti pada table 4.4

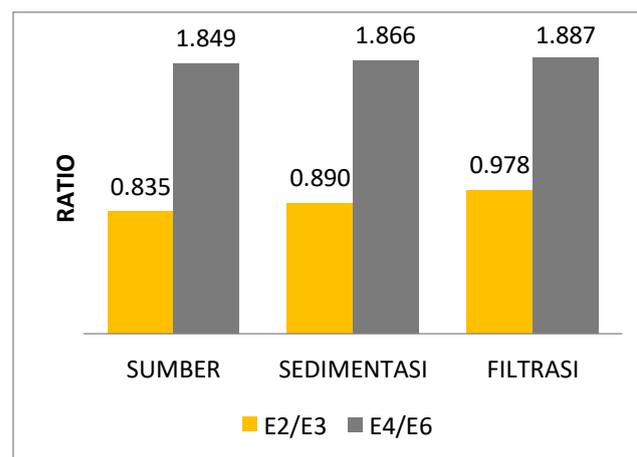
**Table 4.9** Rekap Parameter UV

<b>Titik sampling</b>	<b>UV 254</b>	<b>UV 280</b>	<b>E2/E3</b>	<b>E4/E6</b>
<b>Sumber</b>			-	-
<b>Sedimentasi</b>	+	+		
<b>Filtrasi</b>	-	-	+	+

Berdasarkan table 4.4 diperoleh data rekap yang menampilkan nilai absorbansi tertinggi dan terendah pada setiap panjang gelombang. UV 254 yang berfungsi untuk merepresentasikan senyawa aromatic dan absorbansi UV 280 dapat memberikan informasi tentang berat molekul organik pada air dan

tingkat aromatic (Ari & Darmapatni, 2016). UV 254 dan UV 280 memiliki hubungan berbanding lurus sehingga hasil yang diperoleh dari UV 280 akan memiliki hasil yang kurang lebih serupa dengan UV 254, ini juga dapat disebabkan karena perbedaan panjang gelombang yang tidak begitu jauh juga dapat menjadi salah satu faktor nilai absorbansi yang diperoleh tidak jauh berbeda. Seperti hasil yang diperoleh pada UV 254 dan 280 bahwa nilai tertinggi yaitu di unit sedimentasi. Diperolehnya nilai tertinggi pada sedimentasi karena adanya penambahan klorinasi tepat sebelum sedimentasi. Panjang gelombang 220-280 dikatakan sebagai panjang gelombang yang paling ideal mengukur keberadaan NOM.

Rasio penyerapan UV-VIS diukur untuk memberikan informasi tentang humifikasi . Ratio E2/E3 dapat memberikan informasi tentang berat molekul, aromatisitas dan humifikasi (Zagorskis, 2015). Ratio E4/E6 berfungsi merepresentasikan berat molekul dan tingkat humifikasi pada air, rasio rendah mencerminkan tingginya senyawa aromatik, sedangkan rasio tinggi berarti adanya sejumlah besar struktur alifatik dan rendahnya jumlah aromatik(Purmalis, 2013) . Rasio ini juga terkait terbalik ke tingkat aromaticity, berat molekul . yang menunjukkan nilai ratio tertinggi pada filtrasi dan terendah pada sumber.



**Gambar 4.11** Perbandingan Rasio E2/E3 dan Rasio E4/E6

Berdasarkan gambar 4.18 dapat terlihat bahwa dari kedua rasio tersebut pada sumber memiliki nilai rasio yang paling rendah dan unit filtrasi memiliki nilai rasio tertinggi, dimana nilai rasio tinggi yang berarti rendahnya kandungan senyawa aromatic, berat molekul, tingkat humifikasi begitu juga sebaliknya, namun perbedaan nilai dari tiap unit tidak berbeda jauh. Hasil ini dapat disebabkan oleh sifat NOM yang didominasi kandungan senyawa aromatic dan selama air melewati proses pengolahan penurunan kandungan senyawa aromatic juga tidak signifikan, sehingga dapat dikatakan bahwa kandungan senyawa aromatic yang terkandung dalam jumlah yang cukup besar dan unit pengolahan yang ada juga tidak dapat mereduksi kandungan aromatic secara signifikan. Nilai ratio E2/E3 dan ratio E4/E6 menunjukkan hasil bahwa pada sumber dengan nilai ratio paling kecil yang menunjukkan kandungan senyawa aromatic, berat molekul, tingkat humifikasi yang lebih tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa unit pengolahan yang ada bisa mereduksi tingkat humifikasi yang tergolong humic acid walaupun tidak signifikan, pada filtrasi penurunan kandungan senyawa aromatic dapat disebabkan oleh media yang digunakan yaitu pasir kuarsa dimana fungsi pasir kuarsa sebagai filter dapat mengurangi kandungan organik, klorin dan bau. Maka dari hasil penjabaran di atas diketahui bahwa sifat air sampel yaitu mengandung senyawa aromatic, jika pada air terkandung senyawa aromatic maka kandungan organik pada air juga bersifat hidrofobik dan memiliki berat molekul yang besar serta terkandung senyawa organik yang bersifat humic acid. Semakin tinggi senyawa aromatic dan berat molekul yang bersifat hidrofobik maka akan makin cenderung membentuk DBPs yaitu THM.