

TUGAS AKHIR
IDENTIFIKASI KANDUNGAN *DISSOLVED ORGANIC*
***MATTER* (DOM) PADA SUMBER AIR MINUM DI**
SEKITAR KAMPUS UII YOGYAKARTA

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



MEIKE PUSPITASARI
20513160

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024

TUGAS AKHIR
IDENTIFIKASI KANDUNGAN *DISSOLVED ORGANIC*
***MATTER* (DOM) PADA SUMBER AIR MINUM DI**
SEKITAR KAMPUS UII YOGYAKARTA

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan

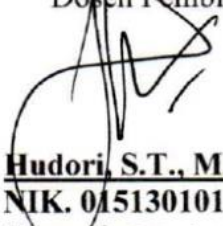


Disusun Oleh:

MEIKE PUSPITASARI
20513160

Disetujui:

Dosen Pembimbing


Hudori, S.T., M.T., Ph.D.

NIK. 015130101

Tanggal: **22/10/2024**

Mengetahui:

Ketua Prodi Teknik Lingkungan



Any Juliana, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.

NIK. 045130401

Tanggal: **23/10/2024**

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTIFIKASI KANDUNGAN *DISSOLVED ORGANIC MATTER* (DOM) PADA SUMBER AIR MINUM DI SEKITAR KAMPUS UII YOGYAKARTA

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari: Selasa
Tanggal: 22 Oktober 2024

Disusun oleh:

MEIKE PUSPITASARI
20513160

Tim Penguji:

Hudori, S.T., M.T., Ph.D.

Ir. Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.

Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.

()
21/10/2024

()
22/10/2024

()
22/10/2024

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program software komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia. (apabila menggunakan software khusus)
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 23 Oktober 2024

Yang membuat pernyataan,



Meike Puspitasari

NIM: 20513160

PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, karunia, hidayah dan ridho-Nya sehingga penulis dapat dengan baik menyelesaikan penelitian dan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **Identifikasi Kandungan *Dissolved Organic Matter* (DOM) pada Sumber Air Minum di Sekitar Kampus UII Yogyakarta**. Tak lupa shalawat serta salam penulis curahkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW.

Tugas Akhir ini merupakan prasyarat untuk menyelesaikan aktivitas akademik dan jenjang studi Strata-1 (S1) Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan doa, bimbingan, bantuan dan juga dukungan dalam seluruh proses penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rezeki berupa kesehatan, keselamatan, kelancaran, dan kemudahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua penulis yang tercinta yaitu Bapak Ponirin dan Ibu Nuraini yang selalu mendoakan kesehatan, keselamatan, dan kesuksesan. Terimakasih telah memberikan semangat, kasih sayang, motivasi, dan dukungan moril maupun materil untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. *I Love You!*
3. Kakak Rini Astuti, abang Ridwan Arifudin, abang Khatim As'ari dan ponakan lucu Muhammad Khairi As'ari yang selalu membuat *mood* penulis naik. Terima kasih telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta semangat kepada penulis selama mengerjakan Tugas Akhir.
4. Bapak Hudori, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang selama ini telah selalu meluangkan waktunya untuk membantu penulis dan memberikan bimbingan, arahan, serta kritik dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan

penelitian ini. Terimakasih banyak atas kesabaran dan nasehat dalam membimbing.

5. Bapak Ir. Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D. selaku dosen penguji satu dan Ibu Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T. selaku dosen penguji dua yang telah meluangkan waktu dan juga pikiran sehingga dapat memberikan kritik serta saran sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
6. Teman-teman yang sudah bersedia bangun pagi yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terimakasih banyak atas bantuannya karena sudah mau direpotkan untuk meluangkan waktunya dan memberikan sampel air untuk penelitian.
7. Kepada Laboran Laboratorium Kualitas Lingkungan, Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Mbak Tika dan Mbak Nida. Terima kasih atas bantuan, ilmu dan pengetahuan yang diberikan selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir.
8. Arsyka Risqi At Thaariq, terimakasih sudah selalu ada dan selalu memberi dukungan serta bantuan untuk penulis dari masa perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir.
9. Semua pihak yang sudah bersedia membantu dan memberikan dukungan serta doa yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Terima kasih banyak.

Penulis berharap bahwa laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga seluruh kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis akan dibalas dengan kebaikan pula oleh Allah SWT. Aamiin.

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 23 Oktober 2024



Meike Puspitasari

ABSTRACT

MEIKE PUSPITASARI. *Identification of Dissolved Organic Matter (DOM) Content in Drinking Water Sources Around UII Yogyakarta Campus. Mentored by Hudori, S.T., M.T., Ph.D.*

Water is a basic human need, one of which is for consumption. Water sources in the environment around the UII Yogyakarta Campus come from wells and PDAM. Water quality can be influenced by several factors, one of which is Dissolved Organic Matter (DOM). This study aims to identify the characteristics and compare DOM levels in each source, as well as to analyze the relationship between DOM parameters (Fluorescence EEM, UV-254, COD & KMnO₄ parameters). Testing was carried out in the laboratory using the Fluorescence Excitation Emission Matrix (EEM) method. This method can measure the fluorescence intensity value of water samples from each source. The peak value of DOM fractions such as protein substances and humic substances was obtained. The data analysis was carried out using the peak-picking method. The results showed that water from PDAM had a higher intensity of organic matter content than that from wells. Well water is dominated by tryptophan-like 1, fulvic-like, and humic-like compounds. Meanwhile, PDAM water is dominated by fulvic-like, humic-like, and allochthonous compounds. The relationship between DOM parameters obtained positive and negative correlations. Strong correlations occurred between Fluorescence EEM parameters and UV-254, UV-254 and COD. In addition, negative correlations occurred between Fluorescence EEM parameters and KMnO₄, UV-254 & KMnO₄, and COD and KMnO₄.

Keywords: *Drinking Water, DOM, Fluorescence EEM, , PDAM Water, Well Water*

ABSTRAK

MEIKE PUSPITASARI. Identifikasi Kandungan *Dissolved Organic Matter* (DOM) pada Sumber Air Minum di Sekitar Kampus UII Yogyakarta. Dibimbing oleh Hudori, S.T., M.T., Ph.D.

Air merupakan suatu kebutuhan mendasar bagi manusia, salah satunya untuk dikonsumsi. Sumber air di lingkungan sekitar Kampus UII Yogyakarta berasal dari sumur dan PDAM. Kualitas air dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah *Dissolved Organic Matter* (DOM). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik dan membandingkan kadar DOM pada masing-masing sumber, serta menganalisis hubungan antar parameter DOM (parameter *Fluorescence* EEM, UV-254, COD & KMnO_4). Pengujian dilakukan di laboratorium dengan menggunakan metode *Fluorescence Excitation Emission Matrix* (EEM). Metode tersebut dapat mengukur nilai *fluorescence intensity* dari sampel air pada masing-masing sumber. Diperoleh nilai puncak dari fraksi DOM seperti *protein substances* dan *humic substances*. Analisis data tersebut dilakukan dengan menggunakan metode *peak-picking*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air yang bersumber dari PDAM memiliki intensitas kandungan bahan organik yang lebih tinggi daripada yang bersumber dari sumur. Pada air sumur didominasi oleh senyawa *tryptophan-like 1*, *fulvic-like*, dan *humic-like*. Sedangkan air PDAM didominasi oleh senyawa *fulvic-like*, *humic-like*, dan *allochthonous*. Hubungan antar parameter DOM diperoleh korelasi positif dan negatif. Korelasi yang kuat terjadi antara parameter *Fluorescence* EEM dan UV-254, UV-254 dan COD. Selain itu, korelasi negatif terjadi antara parameter *Fluorescence* EEM dan KMnO_4 , UV-254 & KMnO_4 serta COD dan KMnO_4 .

Kata kunci: Air Minum, Air PDAM, Air Sumur, DOM, *Fluorescence* EEM

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA.....	iv
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	15
1.1 Latar Belakang.....	15
1.2 Rumusan Masalah.....	17
1.3 Tujuan Penelitian.....	17
1.4 Manfaat Penelitian.....	17
1.5 Ruang Lingkup.....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1 Kualitas Air.....	19
2.2 <i>Dissolved Organic Matter</i> (DOM).....	20
2.3 Karakterisasi <i>Dissolved Organic Matter</i> (DOM).....	21
2.3.1 Parameter Fisik-Kimia.....	24
2.3.2 Parameter <i>Fluorescence</i> EEM.....	25
2.3.3 Parameter Absorbansi UV-254.....	27
2.3.4 Parameter COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	28
2.3.5 Parameter KMnO ₄ (Kalium Permanganat).....	28
2.4 Penelitian Terdahulu.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	32
3.2 Waktu dan Lokasi.....	33
3.3 Alat dan Bahan.....	35

3.4 Jenis dan Variabel Penelitian	36
3.5 Pengambilan Sampel Air.....	36
3.6 Pengujian Sampel Air.....	38
3.7 Prosedur Analisis Data	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	49
4.1 Pengujian terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Air	49
4.2 Pengujian terhadap Karakteristik <i>Dissolved Organic Matter</i> (DOM)	52
4.2.1 <i>Fluorescence</i> EEM.....	52
4.2.2 Absorbansi UV-254	71
4.2.3 COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	72
4.2.4 KMnO ₄ (Kalium Permanganat)	75
4.3 Hubungan Antar Parameter Organik.....	76
4.3.1 <i>Fluorescence</i> EEM & UV-254	76
4.3.2 <i>Fluorescence</i> EEM & COD	78
4.3.3 <i>Fluorescence</i> EEM & KMnO ₄	79
4.3.4 UV-254 & COD	81
4.3.5 UV-254 & KMnO ₄	82
4.3.6 COD & KMnO ₄	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	95
Lampiran 1 Pengambilan Sampel serta Alat dan Bahan yang digunakan.....	95
Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian di Laboratorium	96
Lampiran 3 Hasil Data Parameter Lapangan	97
Lampiran 4 Hasil Pengujian Parameter <i>Fluorescence</i> EEM.....	101
Lampiran 5 Hasil Pengujian Parameter UV-254.....	115
Lampiran 6 Hasil Pengujian Parameter COD	116
Lampiran 7 Hasil Pengujian Parameter KMnO ₄	116

Lampiran 8 Hasil Uji Korelasi antar Parameter DOM (<i>Fluorescence</i> EEM, UV-254, COD, dan KMnO ₄)	117
RIWAYAT HIDUP	124

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Usulan Komposisi Fraksi <i>Dissolved Organic Matter</i>	22
Tabel 2. 2 Hasil Penelitian Terdahulu terkait Bahan Organik dalam Air	29
Tabel 3. 1 Lokasi Titik Sampling.....	34
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan.....	35
Tabel 3. 3 Jenis Sumber Air	36
Tabel 3. 4 Jadwal Pengambilan Sampel Air	38
Tabel 3. 5 Metode dan Acuan Parameter Fisik-Kimia	38
Tabel 3. 6 Metode dan Acuan Parameter Uji <i>Dissolved Organic Matter</i> (DOM)	39
Tabel 3. 7 Panjang Gelombang Eksitasi dan Emisi untuk Intensitas Puncak <i>Dissolved Organic Matter</i> (DOM)	42
Tabel 3. 8 Interpretasi Koefisien Korelasi	48
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Parameter Fisik dan Kimia pada Sampel Air	49
Tabel 4. 2 Korelasi Parameter <i>Fluorescence</i> EEM dan UV-254.....	77
Tabel 4. 3 Korelasi Parameter <i>Fluorescence</i> EEM dan COD.....	78
Tabel 4. 4 Korelasi Parameter <i>Fluorescence</i> EEM dan KMnO ₄	80
Tabel 4. 5 Korelasi Parameter UV-254 dan COD.....	81
Tabel 4. 6 Korelasi Parameter UV-254 dan KMnO ₄	82
Tabel 4. 7 Korelasi Parameter COD dan KMnO ₄	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panjang Gelombang Eksitasi dan Emisi.....	26
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	33
Gambar 3. 3 Spektrofluorometer (Shimadzu RF-6000).....	41
Gambar 3. 4 Puncak Intensitas Fluoresensi	42
Gambar 3. 5 Letak Senyawa Protein dan Senyawa Aromatik	43
Gambar 3. 6 Spektrofotometer UV-Vis (Hitachi UH-5300).....	43
Gambar 3. 7 Spektrofotometer UV-Visible.....	45
Gambar 4. 1 Matriks Eksitasi-Emisi Komponen DOM pada Sampel Air Sumur (S1-S10) dan Sampel Air PDAM (S11-S20).....	55
Gambar 4. 2 Nilai <i>Fluorescence Intensity</i> pada Komponen <i>Tyrosine-like</i>	56
Gambar 4. 3 Nilai <i>Fluorescence Intensity</i> pada Komponen <i>Tryptophan-like 1</i>	58
Gambar 4. 4 Nilai <i>Fluorescence Intensity</i> pada Komponen <i>Tryptophan-like 2</i>	61
Gambar 4. 5 Nilai <i>Fluorescence Intensity</i> pada Komponen <i>Fulvic-like</i>	63
Gambar 4. 6 Nilai <i>Fluorescence Intensity</i> pada Komponen <i>Humic-like</i>	66
Gambar 4. 7 Nilai <i>Fluorescence Intensity</i> pada Komponen <i>Allochthonous</i>	68
Gambar 4. 8 Nilai Absorbansi UV-254	71
Gambar 4. 9 Nilai COD pada Sampel Air Sumur dan Air PDAM	72
Gambar 4. 10 Hasil Pengujian COD dilihat dari Warna.....	74
Gambar 4. 11 Nilai KMnO ₄ pada Sampel Air Sumur dan Air PDAM	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengambilan Sampel serta Alat dan Bahan yang digunakan	95
Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian di Laboratorium.....	96
Lampiran 3 Hasil Data Parameter Lapangan	97
Lampiran 4 Hasil Pengujian Parameter <i>Fluorescence</i> EEM.....	101
Lampiran 5 Hasil Pengujian Parameter UV-254	115
Lampiran 6 Hasil Pengujian Parameter COD	116
Lampiran 7 Hasil Pengujian Parameter KMnO ₄	116
Lampiran 8 Hasil Uji Korelasi antar Parameter DOM (<i>Fluorescence</i> EEM, UV-254, COD, dan KMnO ₄).....	117

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan suatu kebutuhan mendasar dan utama bagi semua makhluk hidup, terutama bagi manusia. Hal tersebut dikarenakan setiap kegiatan manusia memerlukan adanya air, seperti kegiatan mandi, mencuci, serta untuk dikonsumsi sehingga kuantitas dan kualitas air perlu diperhatikan. Adanya air yang berkualitas merupakan satu-satunya air yang dapat memenuhi persyaratan fisika, kimia, dan mikrobiologi, serta dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia (Ibrahim & Aziz, 2014). Jumlah air yang dapat dikonsumsi oleh manusia hanya sekitar 5% dari sumber daya air yang melimpah di dunia. Tingkat modernisasi yang tinggi menyebabkan kualitas air menjadi lebih buruk, sehingga jumlah air yang dapat dikonsumsi oleh manusia semakin berkurang serta kondisi lingkungan hidup yang cenderung menurun setiap tahun (Sutandi, 2019).

Sumber air di lingkungan sekitar Kampus UII Yogyakarta memiliki peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan air minum. Air tersebut dapat bersumber dari sumur maupun dari PDAM. Akan tetapi, kualitas air dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah *Dissolved Organic Matter* (DOM) sehingga sumber air tersebut perlu diketahui tentang kandungan DOM di dalamnya. DOM merupakan suatu materi organik yang terlarut didalam air yang merupakan bagian dari *Natural Organic Matter* (NOM). DOM dapat bersumber dari aktivitas alami ataupun aktivitas manusia (Rinaldo, 2019). DOM dapat dijumpai pada air permukaan maupun air tanah dimana terdapat bahan organik yang dihasilkan dari dekomposisi sisa-sisa tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme. Kandungan DOM yang ada di dalam air dapat bergantung pada kondisi yang ada di lingkungan sekitarnya.

Identifikasi kandungan DOM pada sumber air minum di sekitar kampus UII Yogyakarta menjadi hal yang penting karena untuk mengetahui kualitas air yang digunakan oleh mahasiswa UII Yogyakarta. Kandungan DOM dapat

mempengaruhi kualitas air, termasuk rasa, bau, warna, kekeruhan, serta keberadaan senyawa organik yang berpotensi berbahaya bagi kesehatan manusia. Meskipun DOM tidak berdampak langsung terhadap kesehatan manusia, akan tetapi DOM sangat berpengaruh pada pengolahan air minum, kemudian dapat berkontribusi terhadap masalah operasional dan estetika (Health Canada, 2019). Pada proses desinfeksi jika klor bersatu dengan DOM dengan melalui beberapa reaksi kompleks dapat menimbulkan produk sampingan yang tidak diinginkan seperti *Disinfection by-Products* (DBPs) yang berbahaya. Produk sampingan tersebut mencakup beberapa senyawa kimia, termasuk trihalometana (THMs), asam haloasetat (HAAs) dan haloasetonitril (HANs) (Bieroza et al., 2009). Produk sampingan tersebut bersifat karsinogenik dan dapat menimbulkan dampak kesehatan bagi manusia seperti kanker, gangguan reproduksi, cacat lahir, serta kerusakan hati dan ginjal (Wright et al., 2004).

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan seperti penelitian untuk menganalisis kualitas air minum berdasarkan kandungan bahan organik nya (Atika Noor Rahma & Kunci, 2018). Penelitian tersebut menganalisis parameter fisik-kimia seperti suhu, pH, DHL, dan kekeruhan. Adapun parameter bahan organik nya yang diuji menggunakan metode absorbansi dengan spektrofotometer. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi DOM pada sumber air minum di sekitar Kampus UII Yogyakarta, karena sampai saat ini masih belum ada penelitian yang serupa dengan penelitian tersebut. Penelitian dan pengetahuan mengenai DOM di Indonesia masih sedikit dan sangat jarang ditemukan, khususnya di Yogyakarta dan di daerah sekitar Kampus UII. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Fluorescence Excitation Emission Matrix* (EEM). Metode ini digunakan karena dapat mengidentifikasi kandungan bahan organik yang terkandung dalam air serta lebih sensitif, lebih spesifik, dan lebih cepat dibandingkan dengan metode lainnya (Bieroza et al., 2009). Penelitian ini dilakukan dengan sampel air yang telah diukur *Fluorescence Intensity* nya. Sehingga selanjutnya dapat dilakukan peningkatan kualitas air yang digunakan untuk kegiatan sehari-hari dan meminimalisir kandungan DOM yang ada di dalam air.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik DOM yang ada pada sumber air minum di sekitar Kampus UII?
2. Bagaimana perbandingan kadar DOM pada masing-masing sumber air minum?
3. Bagaimana hubungan antar parameter DOM yang meliputi parameter *Fluorescence* EEM, UV-254, COD & KMnO₄ pada sumber air minum di sekitar Kampus UII?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi karakteristik DOM pada sumber air minum di sekitar Kampus UII.
2. Membandingkan kadar dari DOM pada masing-masing sumber air minum.
3. Menganalisis hubungan antar parameter DOM yang meliputi parameter *Fluorescence* EEM, UV-254, COD & KMnO₄ pada sumber air minum di sekitar Kampus UII.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah agar pihak-pihak yang berkepentingan dapat memperoleh gambaran mengenai kualitas air yang digunakan pada aktivitas sehari-hari, oleh karena itu manfaat yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut.

1. Menambah pemahaman dan memberikan informasi terkait kandungan DOM pada sumber air minum yang ada di sekitar Kampus UII.
2. Sebagai rekomendasi untuk PDAM agar dapat mengoptimalkan proses yang ada pada PDAM dalam mereduksi kandungan DOM, serta bagi pihak yang menggunakan air sumur dan PDAM sebagai sumber air minum.

1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sampel yang digunakan diambil dari beberapa kost yang ada di lingkungan sekitar Kampus UII dengan batas wilayah yaitu tidak berada diluar wilayah Degolan, Nglanjaran, Pandanaran, dan Kaliurang.
2. Mengidentifikasi parameter fisik-kimia seperti Suhu, Kekeruhan, pH, dan Daya Hantar Listrik.
3. Menggunakan metode *Fluorescence Excitation Emission Matrix* (EEM) untuk mengukur kandungan *Dissolved Organic Matter* (DOM) sebagai parameter utama, serta mengukur parameter DOM lainnya seperti Absorbansi UV-254, COD, dan KMnO₄.
4. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kualitas Air

Air merupakan salah satu kebutuhan yang sangat mendasar bagi manusia, selain itu juga menjadi sumber daya terpenting bagi kesejahteraan manusia. Hal tersebut dapat dikarenakan adanya kebutuhan air secara terus-menerus dalam kegiatan sehari-hari untuk bertahan hidup. Air yang telah memenuhi berbagai persyaratan kesehatan digunakan untuk minum, memasak, mandi, mencuci dan sebagainya. Air dapat diminum apabila air tersebut terlihat jernih, tidak berasa, dan tidak berbau. Oleh karena itu, manusia memerlukan sumber air minum yang baik yang diperoleh dari air tanah maupun air permukaan (Sutandi, 2019).

Kualitas air merupakan suatu komponen lingkungan yang bersifat penting dan juga merupakan indikator sehatnya suatu sumber air. Kandungan makhluk hidup dan sifat air, energi, dan komponen lainnya disebut dengan kualitas air. Kualitas air digunakan dalam kesesuaian air untuk berbagai penggunaan seperti air minum, aktivitas rumah tangga, industri, dan sebagainya. Ketika jumlah penduduk meningkat serta aktivitas masyarakat dan industri yang meningkat, maka kualitas air juga dapat berubah. Hal ini dapat membahayakan kelestarian sumber daya air (Diah & Setyowati, 2013).

Kualitas air dapat diukur dengan melakukan dua cara, yang pertama yaitu pengukuran kualitas air dengan menggunakan parameter fisika dan kimia, kemudian yang kedua yaitu pengukuran kualitas air dengan menggunakan parameter biologi. Adapun persyaratan kualitas air diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Pada peraturan ini telah ditetapkan parameter kualitas air minum yang meliputi parameter fisika, parameter kimia, parameter mikrobiologi, dan radioaktivitas (Permenkes RI, 2010).

Selain itu, peraturan tentang kesehatan lingkungan yang berhubungan dengan persyaratan kualitas air minum juga diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 yang menjelaskan bahwa air minum merupakan air yang telah melewati proses pengolahan ataupun tanpa pengolahan yang dapat diminum langsung dan telah memenuhi syarat-syarat kesehatan (Kementerian Kesehatan, 2023).

2.2 Dissolved Organic Matter (DOM)

Dissolved Organic Matter (DOM) merupakan suatu campuran senyawa organik kompleks yang secara universal ada pada perairan alami yang merupakan hasil dari bahan organik yang berupa penguraian dan reaksi metabolisme (Matilainen et al., 2011). DOM merupakan suatu materi organik yang terlarut didalam air yang merupakan bagian dari *Natural Organic Matter* (NOM) dimana memiliki peran penting bagi suatu ekosistem di perairan. DOM dapat diartikan sebagai suatu zat organik yang telah melewati filter yang memiliki ukuran sekitar 0,45 μm (Suryaputra, 2014). DOM terdiri dari rangkaian molekul organik kecil hingga zat humik yang sangat polimerik. Berat molekul senyawa organik terlarut biasanya berkisar antara 100 hingga 100.000 Da (Ailkenhead-pe & Mcdowell, 2003). Keberadaan bahan organik di dalam air dapat diukur dengan DOM dan pengukuran UV-254. Akan tetapi sifat kimia dari DOM diperoleh dengan melalui proses fraksinasi. Biasanya karakteristik DOM dapat tergantung pada organik terlarut yang dapat terurai secara hayati atau *Biodegradable Dissolved Organic Carbon* (BDOC) di dalam sumber air (Ibrahim & Aziz, 2014). DOM terdiri dari senyawa asam humat yang bersifat refraktori, selain itu juga senyawa-senyawa lainnya seperti asam amino, asam lemak, karbohidrat, steroid, hidrokarbon, dan alkohol (Almeida et al., 2016).

DOM dapat ditemukan dalam bentuk terlarut di semua air tanah dan air permukaan, serta air hujan. Meskipun DOM tidak memiliki dampak langsung pada kesehatan manusia, akan tetapi hal ini dapat mempengaruhi proses pada pengolahan air minum dan dapat berdampak pada keamanan air minum. DOM juga dapat mempengaruhi kenyamanan, hal ini dikarenakan DOM dapat menyebabkan

perubahan warna, rasa, dan bau yang tidak diinginkan dalam air minum. Keberadaan DOM mulai menarik perhatian ketika terjadi suatu reaksi antara DOM dengan klorin yang terdapat pada proses pengolahan air minum yang diketahui dapat menghasilkan senyawa kimia yang berdampak karsinogenik bagi manusia. Adapun interaksi antara DOM dengan klorin umumnya dapat dijumpai pada unit proses desinfeksi yang ada pada pengolahan air di perusahaan air minum (Health Canada, 2019).

Apabila DOM tidak didegradasi di dalam proses desinfeksi, maka DOM dapat bereaksi dengan klorin yang kemudian akan membentuk beberapa produk sampingan (*Disinfectant by-Products*) seperti *haloacetonitriles* (HANs), *trihalometan* (THM), maupun *haloacetic acid* (HAA) dimana produk-produk tersebut dapat bersifat karsinogenik seperti dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia seperti menyebabkan kanker, gangguan reproduksi, cacat lahir, serta dapat menyebabkan kerusakan hati dan ginjal (Wright et al., 2004). Dalam penelitian lain menjelaskan bahwa terdapat ribuan kasus kanker di seluruh dunia yang dapat dikaitkan dengan adanya produk sampingan desinfeksi yang sangat terkait dengan DOM air tanah (Harjung et al., 2023).

Terdapat dua sumber alami DOM seperti *allochthonous* yang merupakan bahan organik terlarut yang dibawa dari tanah ke badan air oleh aliran hujan dimana berasal dari dekomposisi tumbuhan dan memiliki sifat yang kompleks dan disebabkan oleh bakteri serta jamur. Selain itu seperti *autochthonous* (berasal dari tanaman dan mikroorganisme yang tumbuh di badan air) adalah zat organik terlarut yang berasal dari dekomposisi bakteri dan plankton akuatik dan ditemukan di hulu badan air atau dalam massa air itu sendiri (Filella, 2009). Adapun sumber antropogenik (aktivitas manusia) juga dapat berkontribusi terhadap keberadaan DOM (Health Canada, 2019).

2.3 Karakterisasi *Dissolved Organic Matter* (DOM)

Dissolved Organic Matter (DOM) memiliki kandungan senyawa yang dapat dianalisis, cara yang dapat dilakukan yaitu dengan mengukur *Dissolved Organic Carbon* (DOC), *Total Organic Carbon* (TOC), *Chemical Oxygen Demand* (COD)

ataupun absorpsi dengan menggunakan sinar UV 254 (Matilainen et al., 2011). Karakterisasi DOM dalam penelitian ini dilakukan dengan melalui pengukuran dari beberapa parameter seperti parameter fisik-kimia, parameter *Fluorescence* EEM, parameter UV-254, parameter COD, dan parameter KmnO₄.

Molekul yang terdapat dalam DOM umumnya unik, akan tetapi memiliki banyak sifat yang sama. Salah satu kesulitan analisis utama dalam karakterisasi air yang mengandung DOM adalah kurangnya prosedur fraksinasi yang sesuai untuk menghasilkan senyawa murni. Untuk mengkarakterisasi DOM secara efektif, DOM harus diisolasi terlebih dahulu dan difraksinasi menjadi kelompok-kelompok molekul yang terpisah yang memiliki sifat kimia atau fisik yang serupa. Metode fraksinasi kimia yang umum digunakan meliputi pengendapan, ekstraksi pelarut, dan kromatografi adsorpsi. Metode fraksinasi fisik yang tersedia meliputi elektroforesis, ultrafiltrasi (Sillanpää et al., 2015).

Dalam perairan alami terdapat banyak jenis senyawa organik. Senyawa organik tersebut dapat diklasifikasikan menjadi enam kelompok utama yang meliputi asam hidrofilik, karboksilat, asam amino, zat humat, karbohidrat, dan hidrokarbon. Terdapat zat humik (*hydrophobic*) yang terdiri dari asam humat dan asam fulvat (Matilainen et al., 2010). Selain itu DOM juga terdiri dari zat non-humik (*hydrophilic*) yang memiliki massa molekul rendah. Adapun yang termasuk ke dalam komponen hidrofilik yaitu asam amino, karbohidrat, tirosin dan triptofan. Menurut Croué et al. (1999) fraksi hidrofilik diisolasi dari rendah perairan humik dapat dianggap sebagai prekursor yang lebih kuat ke pembentukan THMs dan HAAs dibandingkan dengan DOM hidrofobik.

Usulan komposisi fraksi DOM yang dipisahkan menggunakan teknik fraksinasi dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Usulan Komposisi Fraksi *Dissolved Organic Matter*

Fraction	Organic Compound Class	References
<i>Hydrophobic acid</i>	<i>Soil fulvic acids, C5–C9 aliphatic carboxylic acids, 1- and 2-ring aromatic carboxylic acids, 1- and 2-ring phenols</i>	Leenher (1981), Aiken et al. (1992), Marhaba et al.

Fraction	Organic Compound Class	References
		(2000), and Barber et al. (2001)
<i>Hydrophobic base</i>	<i>1- and 2-ring aromatics (except pyridine), proteinaceous substances</i>	Leenher (1981), Marhaba et al. (2000), and Barber et al. (2001)
<i>Hydrophobic neutral</i>	<i>Mixture of hydrocarbons, >C5 aliphatic alcohols, amides, aldehydes, ketones, esters, >C9 aliphatic carboxylic acids and amines, >3 ring aromatic carboxylic acids and amine</i>	Leenher (1981), Marhaba et al. (2000), and Barber et al. (2001)
<i>Hydrophilic acid</i>	<i>Mixtures of hydroxy acids, <C5 aliphatic carboxylic acids, polyfunctional carboxylic acids Pyridine</i>	Leenher (1981), Aiken et al. (1992), Marhaba et al. (2000), and Barber et al. (2001) Leenher
<i>Hydrophilic base</i>	<i>Pyridine, amphoteric proteinaceous material (i.e., aliphatic amino acids, amino sugars, <C9 aliphatic amines, peptides, and proteins)</i>	Leenher (1981), Marhaba et al. (2000), and Barber et al. (2001)
<i>Hydrophilic neutral</i>	<i><C5 aliphatic alcohols, polyfunctional alcohols, short-chain aliphatic amines, amides, aldehydes, ketones, esters, cyclic amides, polysaccharides, and carbohydrates</i>	Leenher (1981), Marhaba et al. (2000), and Barber et al. (2001)

Sumber: Mika Sillanpää, Anu Matilainen, Tanja Lahtinen (2015)

Humic acid yang ada di dalam air memiliki massa molekul tinggi yang lebih besar dari 2000 Da dimana massa molekul DOM tercatat untuk zat humik mencapai 10.000 atau lebih besar. Tingginya massa molekul menunjukkan bahwa sumber air sebagian besar terdiri dari penyerap UV karbon aromatik elemen. Dalam air tawar, *humic acid* dan *fulvic acid* adalah yang utama menyebabkan perubahan warna serta bau dan rasa. Selain itu, zat humik yang terdapat dalam air alami pada pH lebih

tinggi dari 4 dapat dianggap sebagai anionik polielektrolit yang membawa muatan permukaan negatif sebagai hasil ionisasi gugus karboksil dan fenolik (Sillanpää et al., 2015). Karakteristik ini memungkinkan DOM untuk mengikat partikel dengan muatan berlawanan seperti logam berat dan meningkatkan laju transportasi dan distribusi polutan dalam sumber air (Cabugao et al., 2022)(Van Harling, 2018).

2.3.1 Parameter Fisik-Kimia

1. Suhu

Suhu pada air merupakan salah satu karakteristik yang penting dari suatu sistem perairan dan dapat mempengaruhi proses fisik, kimia, dan biologi serta ekosistem dalam suatu perairan (Pandiangan et al., 2023). Suhu tidak dapat berpengaruh terhadap keberadaan DOM secara langsung, serta tidak ditemukannya hubungan antara DOC dengan temperatur (Health Canada, 2019). Berdasarkan Permenkes no 2 tahun 2023, terdapat standar suhu untuk air minum yaitu ± 30 dari suhu udara.

2. Kekeruhan

Kekeruhan dapat berasal dari keberadaan bahan tersuspensi yang ada di air seperti lumpur, padatan, bahan organik dan anorganik, serta organisme mikroskopis lainnya (Pandiangan et al., 2023). Kekeruhan dapat digunakan untuk mengukur koloid yang ada pada air, akan tetapi zat organik yang ada pada air yang berbentuk koloid memiliki konsentrasi yang sangat rendah. Oleh karena itu, kekeruhan tidak dapat digunakan sebagai parameter yang kuat untuk dapat mengindikasikan keberadaan suatu zat organik di dalam air. Akan tetapi, kekeruhan tetap dapat berpotensi untuk mengindikasikan keberadaan suatu zat organik dalam air.

3. pH

pH merupakan jumlah konsentrasi ion Hidrogen (H^+) yang ada pada suatu larutan yang dapat menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan. pH dapat diukur pada skala 0 – 14. Pengukuran pH dapat menggunakan alat yaitu pH meter. Derajat keasaman atau pH menjadi

salah satu faktor yang penting dalam air atau perairan, hal ini disebabkan karena adanya perubahan derajat keasaman air, baik ke arah alkali maupun asam yang nantinya dapat mengganggu kehidupan hewan air. Keberadaan pH di dalam air juga dapat mempengaruhi reaksi kimia dan proses biokimia yang ada di dalam air (Pandiangan et al., 2023).

4. Daya Hantar Listrik (DHL)

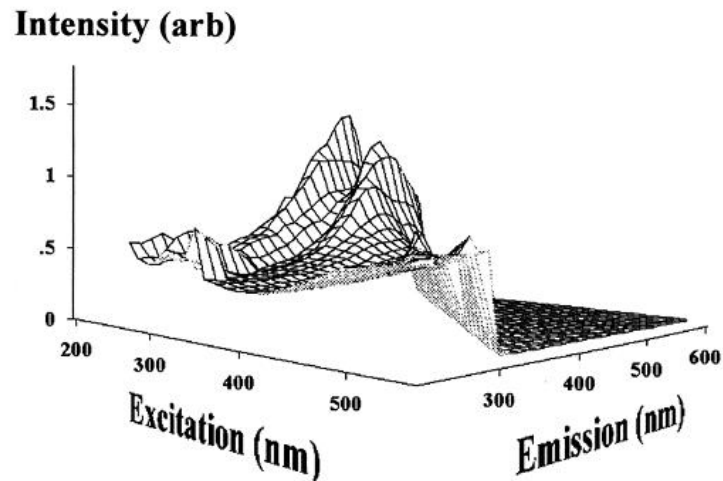
Daya Hantar Listrik (DHL) atau yang biasa disebut dengan konduktivitas merupakan suatu kemampuan yang dimiliki oleh air untuk dapat meneruskan listrik. DHL memiliki satuan yaitu mikro siemens/cm (mS/cm). Parameter DHL ini dapat digunakan untuk mengukur kemampuan dari ion-ion yang berada di dalam air yang menghantarkan listrik serta untuk memprediksi kandungan mineral yang ada di dalam air (Pandiangan et al., 2023).

2.3.2 Parameter *Fluorescence EEM*

Parameter *Fluorescence EEM* (*Excitation-Emission Matrix*) merupakan suatu metode analisis spektrokimia yang digunakan dalam mengidentifikasi dan mengkarakterisasi kandungan senyawa-senyawa organik yang ada didalam air atau perairan yang berupa molekul-molekul yang dapat dipancarkan melalui radiasi yang ada pada panjang gelombang tertentu. Radiasi tersebut kemudian diukur dengan panjang gelombang yang berbeda. Teknik fluoresensi ini memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan metode tradisional karena selektivitas dan sensitivitas nya yang lebih baik (Bieroza et al., 2009).

Dalam analisis *Fluorescence EEM*, dilakukan suatu pengukuran intensitas fluoresensi pada berbagai kombinasi panjang gelombang eksitasi dan emisi. Fluoresensi merupakan suatu kondisi apabila terdapat molekul menyerap energi yang dapat menyebabkan suatu elektron berpindah menuju pada energi yang lebih besar. Pada saat elektron tersebut kembali pada kondisi semula maka energi akan hilang yang kemudian dikenal dengan fluoresensi. Dalam matriks EEM, sumbu x mewakili panjang gelombang eksitasi, sumbu y

mewakili panjang gelombang emisi, dan intensitas fluoresensi direpresentasikan oleh warna atau tingkat kecerahan yang ada pada matriks eksitasi dan emisi (Mopper et al., 1996). Pada Gambar 2.1 berikut merupakan gambaran dari matriks eksitasi-emisi.



Gambar 2. 1 Panjang Gelombang Eksitasi dan Emisi

Sumber : (Marhaba et al., 2000)

Analisis *Fluorescence* EEM menggunakan alat seperti spektrofлуorometer yang dilengkapi dengan sistem pemindai yang dapat mengukur intensitas fluoresensi pada berbagai kombinasi panjang gelombang eksitasi dan emisi. Data yang diperoleh dari *Fluorescence* EEM kemudian dianalisis menggunakan metode statistik untuk mengidentifikasi pola fluoresensi karakteristik dan mengkarakterisasi senyawa-senyawa organik tertentu. Penggunaan parameter *Fluorescence* EEM dalam analisis kualitas air dapat memberikan informasi sebagai pemahaman pada sumber pencemaran, komposisi senyawa organik, dan perubahan kualitas air atau perairan dari waktu ke waktu (Marhaba et al., 2000).

Data *Fluorescence* DOM dapat dikumpulkan dan disajikan dalam berbagai cara, yang paling sederhana yaitu dengan pendekatan dengan mengukur nilai *Fluorescence Intensity* dari satu panjang gelombang eksitasi-

emisi. Pendekatan ini adalah pendekatan yang digunakan oleh instrumen in-situ modern yang dirancang untuk mengukur parameter sinyal yang terkait dengan DOM, klorofil, atau senyawa fluoresens khusus, seperti *rhod amine* (Aiken, 2014). Munculnya spektrofotometer modern, data biasanya dikumpulkan dan dikirim sebagai matriks emisi-eksitasi (EEM). Jumlah data yang besar yang terkait dengan spektrum EEM sering disajikan sebagai intensitas eksitasi-emisi atau puncak yang terkait dengan kelas senyawa yang berbeda, sebuah pendekatan yang biasa disebut sebagai "*peak picking*". *Fluorophore* dapat divisualisasikan oleh spektrum EEM dengan Panjang gelombang eksitasi dan emisi yaitu 200 nm sampai 500 nm. Hal tersebut menyebabkan EEM menjadi lebih informatif daripada teknik pemindaian tradisional lainnya (Fellman et al., 2010).

2.3.3 Parameter Absorbansi UV-254

Parameter UV merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menganalisis kualitas air dan digunakan untuk mengukur tingkat penyerapan atau transisi dari suatu cahaya ultraviolet yang ada pada air atau larutan. Parameter ini juga sering digunakan untuk mengidentifikasi adanya zat-zat organik yang terlarut di dalam air atau perairan. Pengukuran pada parameter UV dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dimana dapat mengukur suatu intensitas cahaya ultraviolet pada berbagai panjang gelombang. Panjang gelombang sinar UV 220-280 merupakan panjang gelombang yang dapat digunakan untuk mengukur kandungan DOM yang ada di dalam air (Matilainen et al., 2011).

Keberadaan DOM di air dapat diidentifikasi dengan absorbansi panjang gelombang UV-254 yang dapat merepresentasikan senyawa DOM aromatik (Warono & Syamsudin, 2013). Parameter UV dengan UV-Vis mempunyai kemampuan dalam menyerap panjang gelombang yang berbeda-beda dimana absorbansi pada panjang gelombang 254 nm dapat digunakan untuk mengetahui zat *humic* yang dapat merepresentasikan adanya kandungan bahan organik hidrofobik di dalam air permukaan yang banyak mengandung senyawa

aromatik. Sebagai parameter pengganti untuk mewakili DOM maka UV-254 dapat diukur secara bergantian dengan TOC (Uyguner et al., 2007). Dalam analisis kualitas air, pengukuran menggunakan parameter UV dapat memberikan informasi yang penting terutama di dalam mengidentifikasi keberadaan zat-zat organik yang dapat menimbulkan potensi berbahaya atau yang dapat mempengaruhi kualitas air secara keseluruhan.

2.3.4 Parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD dapat digunakan untuk menentukan kandungan oksigen kimiawi yang ada didalam air dan merupakan suatu pengukuran dari bahan organik yang digunakan untuk menentukan kualitas air (Vygotzky, 1999). COD dapat menunjukkan jumlah total dari oksigen yang diperlukan dalam proses mengoksidasi bahan organik secara kimiawi yang *biodegradable* (dapat didegradasi secara biologis) ataupun yang *non-biodegradable* (sulit untuk didegradasi secara biologis menjadi air dan karbondioksida). COD juga memiliki hubungan dengan parameter organik yaitu UV-254. Hubungan antar kedua parameter tersebut pada sampel air akan kuat apabila didominasi oleh senyawa organik humik dan memiliki hubungan yang lemah apabila didominasi oleh kandungan organik yang berupa protein (Almeida et al., 2016). Dalam penelitian ini, pengujian COD dilakukan dalam kondisi yang sudah tersaring dengan menggunakan kertas saring 0,45 μm . Filtrasi ini dilakukan untuk mensterilisasikan fisik sampel melalui penghilangan bakteri (Baghoth, 2012). COD memiliki satuan mg/L dan pengukurannya dilakukan dengan menggunakan prinsip dimana senyawa organik atau anorganik yang terdapat di dalam contoh uji dioksidasi oleh $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dalam refluks tertutup yang kemudian menghasilkan Cr^{3+} dan sisa Cr^{6+} (SNI 6989.02:2019, 2019).

2.3.5 Parameter KMnO_4 (Kalium Permanganat)

Kalium permanganat dapat digunakan untuk menentukan kandungan bahan organik yang teroksidasi secara keseluruhan pada sampel air yang memiliki satuan mg/L. Nilai dari KMnO_4 tersebut dapat menunjukkan besaran

mg dari KMnO_4 yang diperlukan dalam mengoksidasi kandungan organik per liter pada sampel air. Besarnya kandungan organik yang terdapat dalam sampel air ditandai dengan semakin besarnya mg KMnO_4 yang dibutuhkan. Selain itu, permanganat juga digunakan dalam mengoksidasi prekursor organik yang ada di dalam pengolahan air untuk meminimalisasi produk sampingan yang dapat terbentuk (Nasional, 2004). Semakin besar nilai mg KMnO_4 yang dibutuhkan, maka terdapat senyawa organik yang tinggi pada sampel air. Untuk meminimalisasi produk sampingan yang dapat terbentuk pada proses pengolahan air, maka KMnO_4 dapat digunakan dalam pengoksidasian perkursor organik (Utami, 2019). Kandungan bahan organik yang ada pada air dapat mempengaruhi kemampuan kalium permanganat dalam mengoksidasi.

2.4 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dapat digunakan untuk acuan penelitian yang akan dilakukan. Pada Tabel 2.2 berikut merupakan rangkuman dari hasil penelitian terdahulu oleh para peneliti sebelumnya yang digunakan sebagai referensi terkait kandungan DOM dalam air di berbagai lokasi.

Tabel 2. 2 Hasil Penelitian Terdahulu terkait Bahan Organik dalam Air

No	Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Atika Noor R, Salli (2018)	Karakterisasi <i>Natural Organic Matter</i> (NOM) pada Air <i>Post-Filtration</i> PDAM Tirta Binangun Kulon Progo, D.I. Yogyakarta	Keberadaan NOM dapat dianalisis kandungannya dan dapat direpresentasikan dengan parameter COD, KMnO_4 , UV-254, dan $\text{Uv } \frac{3}{4}$. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa terdapat hubungan antar parameter organik seperti adanya hubungan yang kuat antara COD dan UV-254, KMnO_4 dan UV $\frac{3}{4}$, dan UV-254 dan UV $\frac{3}{4}$ pada sampel <i>post-filtration</i> . Hubungan antar parameter organik yang diperoleh bervariasi, hal ini

No	Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			dikarenakan karakteristik bahan organik pada setiap sumber berbeda-beda.
2.	Tiffany, Annisa (2019)	Karakterisasi <i>Natural Organic Matter</i> (NOM) pada PDAM Kabupaten Sleman Unit Kregan II (Instalasi Baru) Yogyakarta	PDAM Kabupaten Sleman Unit Kregan menggunakan sumur dalam sebagai sumber air bakunya. Dilakukan analisis keberadaan bahan organik pada sumber tersebut untuk mengetahui apakah ada interaksi dengan proses desinfeksi yang dapat menghasilkan DBPs, dalam pengujiannya menggunakan parameter NOM seperti UV-254, UV-280, E2/E3 dan E4/E6 beserta parameter lapangan seperti suhu, pH, dan TDS. Hasil absorbansi tertinggi berasal dari pengukuran UV-254 dan UV-280.
3.	Sururi, M. R.,Dirgawati, M.,Roosmini, D.,&Suprihanto (2021)	Characterization of Fluorescent Dissolved Organic Matter in an Affected Pollution Raw Water Source using an Excitation-Emission Matrix and PARAFAC	Sungai Cikapundung merupakan sumber air baku utama bagi 2 juta penduduk Kota Bandung namun kondisinya sudah rusak parah akibat pencemaran organik <i>Dissolved Organic Matter</i> (DOM) pada air baku dapat mempengaruhi proses pengolahan air. Penelitian ini mengkarakterisasi dan mengidentifikasi asal usul <i>Fluorescent DOM</i> (FDOM) di Sungai Cikapundung dengan menggunakan metode EEM dan PARAFAC. Parameter yang di uji seperti UV-254 dan COD. Terdapat korelasi yang kuat antara <i>contaminant-like</i> dan <i>tryptophan-like compounds</i> yang berasal dari sumber antropogenik yang sama.
4.	Heibati, et al, (2017)	Assessment of Drinking Water Quality at the Tap	Air minum yang telah diolah melalui proses pengolahan dapat terkontaminasi pada saat mengalir dalam sistem distribusi menuju ke

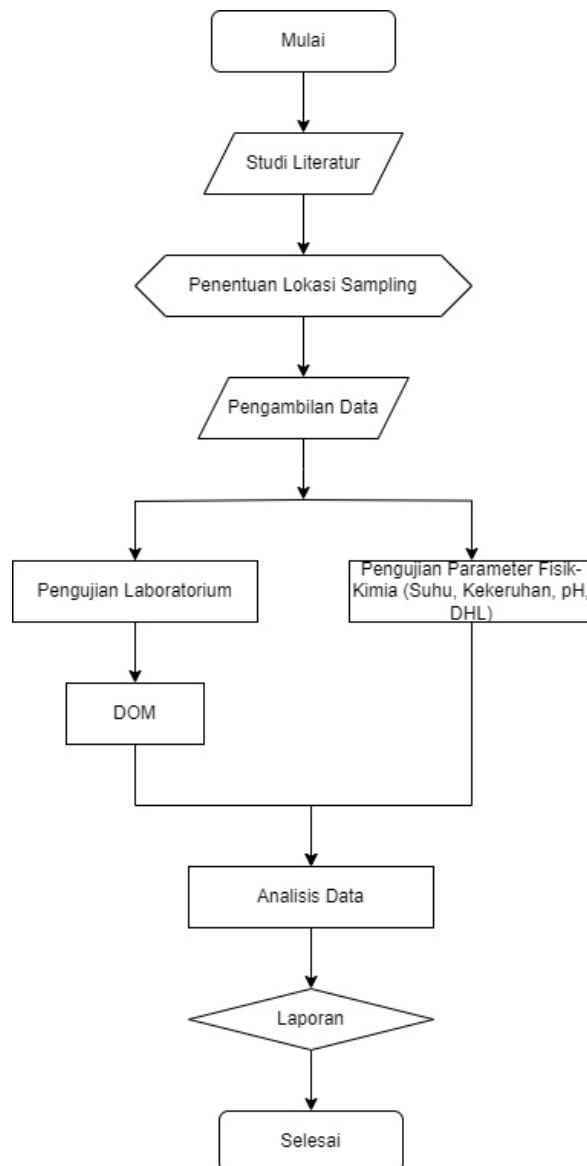
No	Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		Using Fluorescence Spectroscopy	konsumen. Peningkatan DOM dapat terjadi pada pipa atau keran yang tidak terpelihara dengan baik. Fluorescence intensity dapat diukur untuk mengetahui seberapa besar kandungan DOM yang terdapat dalam air.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

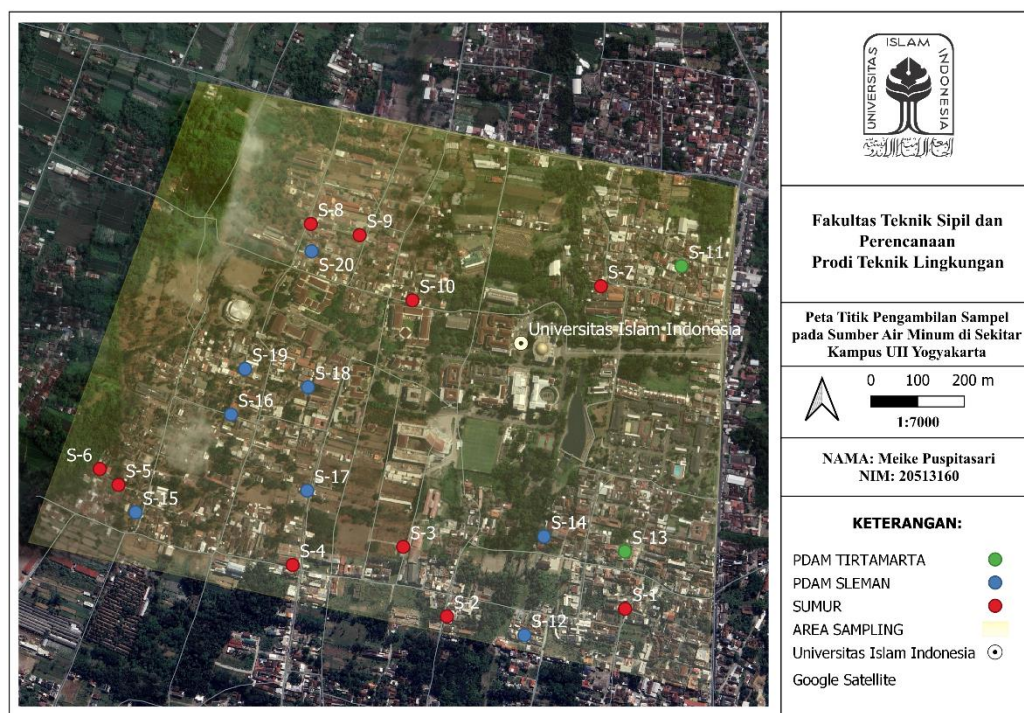
Berikut merupakan diagram alir dari penelitian yang dilakukan terkait identifikasi DOM pada sumber air minum yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Waktu dan Lokasi

Lokasi penelitian ini berada di sekitar lingkungan Kampus Universitas Islam Indonesia, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Kemudian penelitian dilanjutkan dan dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 20 titik yang berasal dari beberapa sumber air minum baik dari sumur ataupun PDAM yang ada di sekitar lingkungan kampus Universitas Islam Indonesia, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Penentuan sampel ini didasarkan karena belum ditemukannya sebuah penelitian yang melakukan perincian dan karakterisasi terhadap DOM pada sumber air minum yang berada di sekitar kampus Universitas Islam Indonesia. Titik sampel yang diambil dianggap cukup untuk merepresentasikan sumber air minum yang digunakan oleh mahasiswa sekitar kampus UII, dimana titik pengambilan sampel yang dipilih berdasarkan pertimbangan terhadap tujuan penelitian. Penelitian dilakukan pada bulan Mei hingga Juni 2024. Lokasi dari penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini memiliki batas wilayah yaitu di sekitar Kampus UII dan tidak berada diluar wilayah Degolan, Nglanjaran, Pandanaran, dan Kaliurang. Adapun titik koordinat dari lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Lokasi Titik Sampling

No	Kode Sampel	Titik Koordinat (Garis Lintang & Garis Bujur)
1.	S-1	7° 41' 33" S, 110° 25' 1" E
2.	S-2	7° 41' 34" S, 110° 24' 48" E
3.	S-3	7° 41' 29" S, 110° 24' 45" E
4.	S-4	7° 41' 30" S, 110° 24' 38" E
5.	S-5	7° 41' 24" S, 110° 24' 25" E
6.	S-6	7° 41' 23" S, 110° 24' 24" E
7.	S-7	7° 41' 10" S, 110° 24' 59" E
8.	S-8	7° 41' 6" S, 110° 24' 39" E
9.	S-9	7° 41' 7" S, 110° 24' 42" E
10.	S-10	7° 41' 11" S, 110° 24' 46" E
11.	S-11	7° 41' 9" S, 110° 25' 5" E
12.	S-12	7° 41' 35" S, 110° 24' 54" E
13.	S-13	7° 41' 29" S, 110° 25' 1" E
14.	S-14	7° 41' 28" S, 110° 24' 55" E
15.	S-15	7° 41' 26" S, 110° 24' 27" E
16.	S-16	7° 41' 19" S, 110° 24' 33" E
17.	S-17	7° 41' 25" S, 110° 24' 39" E
18.	S-18	7° 41' 18" S, 110° 24' 39" E
19.	S-19	7° 41' 16" S, 110° 24' 34" E
20.	S-20	7° 41' 8" S, 110° 24' 39" E

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian di laboratorium dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 2 Alat dan Bahan

Nama Barang	Satuan	Jumlah
Alat		
<i>Digestion Tube</i>	Buah	10
Thermoreaktor	Buah	1
Pipet Ukur 5 mL	Buah	3
Pipet Ukur 10 mL	Buah	3
Pipet Tetes	Buah	1
Labu Ukur 100 mL	Buah	2
Gelas <i>Beaker</i> 100 mL	Buah	5
Erlenmeyer 250 mL	Buah	6
Pemanas Listrik	Buah	2
Buret 50 mL	Buah	1
pH meter	Buah	1
Konduktimeter	Buah	1
Turbidimeter	Buah	1
Spektrofotometer	Buah	1
Spektrofotometer UV-Vis (Hitachi UH 5300)	Buah	1
Spektrofluorometer (Shimadzu RF 6000)	Buah	1
Kuvet	Buah	3
Bahan		
Aquades	L	2
Kertas Saring 0,45 μm	Pack	4
<i>Digestion Solution</i> Rendah	mL	60
Larutan Pereaksi Asam Sulfat	mL	140
Asam Sulfat 8N	mL	200
Kalium Permanganat 0,01N	mL	400
Asam Oksalat 0,01N	mL	400

3.4 Jenis dan Variabel Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian yang menggunakan metode kuantitatif yang menggunakan variabel utama yaitu parameter uji DOM yang berupa *Fluorescence EEM*, UV-254, COD, dan KMnO₄. Kemudian terdapat variabel pendukung seperti parameter fisik-kimia air yang berupa suhu, kekeruhan, pH, dan daya hantar listrik. Penelitian ini menggunakan data primer dimana penelitian menggunakan data-data yang telah diperoleh langsung dari sampel yang telah diuji di laboratorium.

3.5 Pengambilan Sampel Air

Pengambilan sampel air yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sumber air minum yang didapatkan dari tempat tinggal/kost di sekitaran kampus UII. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 20 titik sampel dari sumber tersebut. Adapun sampel yang digunakan dari setiap tempat tinggal/kost terdiri dari dua sumber air, yaitu air sumur dan air PDAM yang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Jenis Sumber Air

No	Kode Sampel	Jenis Sumber Air
1.	S-1	Sumur
2.	S-2	Sumur
3.	S-3	Sumur
4.	S-4	Sumur
5.	S-5	Sumur
6.	S-6	Sumur
7.	S-7	Sumur
8.	S-8	Sumur
9.	S-9	Sumur
10.	S-10	Sumur
11.	S-11	PDAM Tirtamarta
12.	S-12	PDAM Sleman
13.	S-13	PDAM Tirtamarta
14.	S-14	PDAM Sleman
15.	S-15	PDAM Sleman

No	Kode Sampel	Jenis Sumber Air
16.	S-16	PDAM Sleman
17.	S-17	PDAM Sleman
18.	S-18	PDAM Sleman
19.	S-19	PDAM Sleman
20	S-20	PDAM Sleman

Untuk sampel air yang berasal dari sumur memiliki kedalaman 20 hingga 50 meter. Sedangkan untuk sampel air yang berasal dari PDAM dibedakan menjadi dua yaitu yang berasal dari PDAM Sleman Unit Ngemplak dan PDAM Tirtamarta Unit Padasan. PDAM Sleman khususnya Unit Ngemplak yang melayani wilayah sekitar UII menggunakan sumber air baku yaitu berupa sumur dalam dan Umbul Wadon. Adapun unit pengolahannya yaitu Filtrasi dan Desinfeksi. PDAM Tirtamarta khususnya Unit Padasan yang juga melayani wilayah sekitar UII menggunakan sumber air baku seperti Umbul Wadon, Sungai Kalikuning, dan Sumur Bedoyo. Adapun unit pengolahannya yaitu *Grit Chamber*, Prasedimentasi, Sedimentasi, Filtrasi, dan Desinfeksi.

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari sehingga dapat dilanjutkan dengan pengujian di laboratorium pada hari yang sama. Hal ini dikarenakan sampel tersebut akan di uji suhu, kekeruhan, pH, dan daya hantar listrik nya karena cenderung mengalami perubahan selama pengambilan, pengangkutan dan penyimpanan. Pengambilan sampel air dilakukan secara langsung dengan mengambil air melalui kran air yang ada di setiap tempat tinggal/kost dengan menggunakan botol yang higienis dan telah dibilas terlebih dahulu dengan menggunakan air sampel sebanyak 3x. Hal tersebut dilakukan berdasarkan pada SNI 6989.58 : 2008 tentang metode pengambilan contoh air tanah. Pengambilan sampel yaitu dengan volume sebanyak 500 mL untuk setiap jenis air baik yang menggunakan sumur ataupun PDAM. Sampel air diambil dengan waktu dua kali dalam seminggu dengan total waktu selama dua minggu, hal ini bertujuan untuk mendapatkan data yang cukup untuk di analisis lebih lanjut dan untuk mengetahui

konsistensi karakteristik fisik-kimia maupun DOM dari masing-masing sampel air. Jadwal pengambilan sampel air dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3. 4 Jadwal Pengambilan Sampel Air

Kode Sampel	Tanggal Pengambilan	Jumlah Sampel (mL)
S-1 sampai S-10	21 Mei 2024 & 31 Mei 2024	500 mL Air Sumur
S-11 sampai S-20	29 Mei 2024 & 12 Juni 2024	500 mL Air PDAM

3.6 Pengujian Sampel Air

Pengujian sampel air yang dilakukan meliputi parameter fisik-kimia air yang berupa suhu, kekeruhan, pH, dan daya hantar listrik. Parameter ini merupakan beberapa parameter yang dapat mewakili kondisi lingkungan pengujian sampel. Kemudian terdapat parameter laboratorium yang meliputi parameter *Fluorescence* EEM, parameter absorbansi UV-254, parameter COD, dan parameter KMnO_4 . Beberapa parameter tersebut digunakan sebagai parameter yang dapat menggambarkan karakterisasi dari DOM yang terdapat di dalam sampel air. Pengujian yang dilakukan pada masing-masing parameter baik parameter fisik-kimia maupun parameter DOM dilakukan sebanyak 2 kali pengujian. Pengujian tersebut dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Program Studi Teknik Lingkungan. Adapun metode dan acuan yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5 dan Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3. 5 Metode dan Acuan Parameter Fisik-Kimia

No	Parameter	Satuan	Metode	Acuan
1	Suhu	0_C	Konduktimeter	SNI 06-6989.23-2005
2	Kekeruhan	NTU	Turbidimeter	SNI 06-6989.25-2005
3	pH	-	pH meter	SNI 06-6989.11-2019
4	Daya Hantar Listrik	$\mu\text{mhos/cm}$	Konduktimeter	SNI 06-6989.1-2019

1. Kekeruhan

Alat turbidimeter yang telah disiapkan dan dihidupkan kemudian dilakukan pengujian sampel air dengan volume sekitar 80% pada wadah uji. Kemudian dilakukan uji dan hasil dapat terbaca setelah pembacaan yang stabil. Apabila melakukan pengujian pada sampel berikutnya, maka wadah tersebut perlu dicuci menggunakan aquades sebanyak dua kali agar konsentrasi sampel air yang telah di uji tidak bercampur dengan sampel berikutnya. Pengujian dengan menggunakan alat turbidimeter berdasarkan pada SNI 06-6989.25-2005.

2. pH

Alat pH meter yang sudah terkalibrasi lalu disiapkan dan dibersihkan elektrodanya menggunakan aquades, kemudian digunakan untuk menguji sampel dengan cara memasukkan elektroda ke dalam sampel air yang sudah dipindahkan ke dalam gelas *beaker* 100 mL. Kemudian baca dan catat hasil yang ditampilkan di layar pada alat tersebut setelah alat stabil. Pengujian dengan menggunakan alat pH meter berdasarkan pada SNI 06-6989.11-2019.

3. Suhu dan Daya Hantar Listrik

Pengukuran suhu dan daya hantar Listrik dapat dilakukan secara bersamaan dengan melakukan pengujian sampel air dengan cara memasukkan elektroda yang sudah dibersihkan ke dalam sampel pada gelas beaker 100 mL. Kemudian baca dan catat hasil dari suhu dan daya hantar listrik yang ditampilkan pada layar alat tersebut. Apabila melakukan pengujian pada sampel berikutnya, maka elektroda perlu dibilas menggunakan aquades sebanyak dua kali agar konsentrasi sampel air yang telah di uji tidak bercampur dengan sampel berikutnya dan mendapatkan hasil yang akurat. Pengujian dengan menggunakan alat konduktimeter berdasarkan pada SNI 06-6989.1-2019.

Tabel 3. 6 Metode dan Acuan Parameter Uji *Dissolved Organic Matter* (DOM)

No	Parameter	Satuan	Metode	Acuan
1	<i>Fluorescence EEM</i>	-	Spektrofluorometer	Baghoth, S. A. (2012). Characterizing Natural Organic Matter In Drinking Water

No	Parameter	Satuan	Metode	Acuan
				Treatment Processes And Trains. (Disertasi, Delft University of Technology, the Netherlands). Bridgeman, J., Bierozza, M., Baker, A. (2011). The Application Of Fluorescence Spectroscopy To Organic Matter Characterisation In Drinking Water Treatment. Reviews In Environmental Science and Bio/Technology, 10:277.
2	UV-254	-	Spektrofotometer UV-Vis	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd edition, section 5910
3	<i>Chemical Oxygen Demand (COD) – Refluks tertutup</i>	mg/L	Spektrofotometer UV-Vis	SNI 6989.2 - 2019
4	KMnO ₄ (Kalium Permanganat)	mg/L	Titrimetri	SNI 06-6989.22-2004

1. *Fluorescence* EEM

Sampel diukur parameter *fluorescence* EEM untuk mengetahui nilai *fluorescence intensity* nya dengan menggunakan alat Spektrofluorometer (Shimadzu RF-6000) dalam suhu ruangan. Alat tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3. 3 Spektrofluorometer (Shimadzu RF-6000)

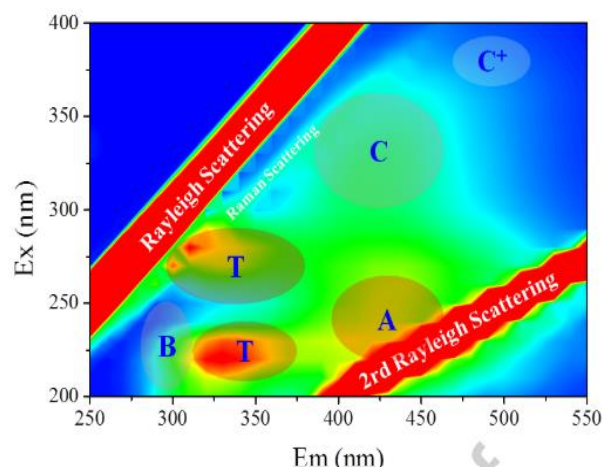
Pada pengujian sampel, hal pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan sampel untuk dianalisis yang telah disaring menggunakan kertas filter yang memiliki ukuran sekitar $0,45\ \mu\text{m}$. Kemudian menghidupkan instrumen dan didiamkan selama sekitar 15 menit. Hal ini bertujuan agar instrumen dalam keadaan yang stabil sebelum memulai pembacaan. Pengukuran diawali dengan menggunakan blanko sebelum menguji sampel. Setelah itu, sampel diuji dengan memasukkannya ke dalam kuvet dan dimasukkan ke dalam instrumen. Sebelum menguji dan setelah menguji harus membersihkan kuvet agar tidak terdapat kontaminasi antar sampel yang berbeda. Untuk melakukan pemindaian eksitasi dan emisi nya yaitu menggunakan gelombang antara 220 nm dan 500 nm dengan menggunakan interval 5 nm, kemudian dengan *bandwidth* eksitasi dan emisi nya yaitu 5 nm. Setelah selesai menguji semua sampel maka selanjutnya disimpan dalam file yang berbentuk gambar dan *excel* yang kemudian digunakan untuk analisis data. Dalam penentuan posisi puncak dari beberapa komponen bahan organik dapat menggunakan matriks eksitasi-emisi (EEM) yang dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3. 7 Panjang Gelombang Eksitasi dan Emisi untuk Intensitas Puncak
Dissolved Organic Matter (DOM)

Peak Label	Excitation maximum (nm)	Emission maximum (nm)	Description of Fluorophores
B	230	300-315	<i>tyrosine-like structure</i>
T1	230	325-350	<i>tryptophan-like structure</i>
T2	280	325-350	<i>tryptophan-like structure</i>
A	250	400-450	<i>fulvic-like structure</i>
C	300-350	400-460	<i>humic-like structure</i>
C+	380	480-500	<i>allochthonous structure with microbially produced substances</i>

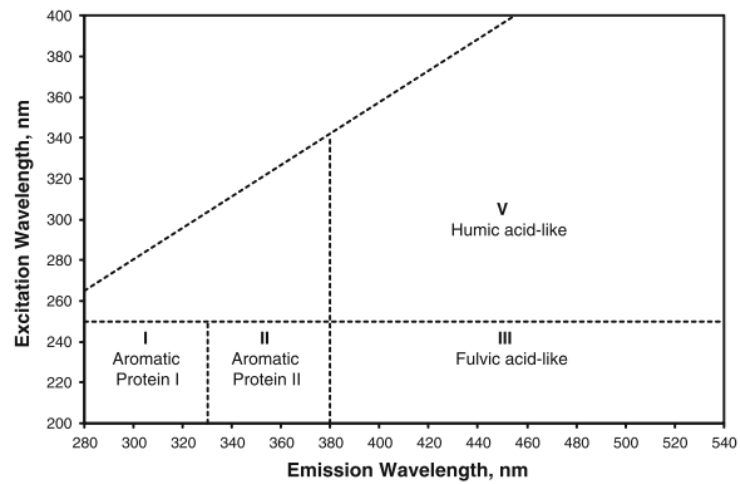
Sumber: (W. Chen & Yu, 2021)

Spektrum EEM dapat digunakan untuk mengidentifikasi fitur spektral dan menentukan kontribusi pada spektrum area yang berbeda atau daerah ex/em fluoresensi. Spektrum EEM dapat sangat bervariasi yang tergantung pada sifat fluorofoor DOM dan efek dari faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi fluoresensi. Kisaran spektrum untuk perairan yang mengandung komposisi DOM yang sangat berbeda dapat terlihat jelas dalam membandingkan spektrum yang ada pada Gambar 3.4 serta letak senyawa protein dan senyawa aromatik dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut (Aiken, 2014).



Gambar 3. 4 Puncak Intensitas Fluoresensi

Sumber: (Aiken, 2014)



Gambar 3. 5 Letak Senyawa Protein dan Senyawa Aromatik

Sumber: (J. Chen et al., 2003)

2. UV-254

Sampel diukur parameter absorbansi UV-254 untuk mengetahui nilai absorbansinya dengan menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis (Hitachi UH-5300) dalam suhu ruangan. Alat tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Spektrofotometer UV-Vis (Hitachi UH-5300)

Pada pengujian sampel, hal pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan sampel untuk dianalisis. Kemudian dilakukan pengukuran sampel dengan menggunakan Spektrofotometer yang sudah di optimalisasi pada panjang gelombang 254 nm. Pengukuran diawali dengan menggunakan blanko sebelum menguji sampel yang bertujuan untuk mengkalibrasi instrumen terhadap absorbansi instrumen. Setelah itu, sampel diuji dengan memasukkannya ke dalam kuvet dan dimasukkan ke dalam instrumen. Sebelum menguji dan setelah menguji harus membersihkan kuvet agar tidak terdapat kontaminasi dan perubahan konsentrasi antar sampel yang berbeda. Hasil absorbansi yang ditampilkan dari instrumen disimpan dalam bentuk file PDF yang digunakan sebagai data penelitian. Apabila seluruh pengujian telah selesai maka bersihkan alat agar dapat mencegah kontaminasi pada sampel.

3. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Pengukuran COD dilakukan dengan refluks tertutup secara spektrofotometri dengan berdasarkan pada SNI 6989.2–2019 dengan menggunakan alat Spektrofotometer Uv-Vis. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan panjang gelombang 420 nm. Pengujian COD diawali dengan mempersiapkan sampel air, alat dan bahan yang digunakan. Pertama dengan memasukkan contoh uji sebanyak 2,5 mL, larutan pencerna sebanyak 1,5 mL, dan pereaksi asam sulfat sebanyak 3,5 mL ke dalam tabung refluks yang kemudian di homogenkan. Langkah ini dilakukan pada semua sampel. Setelah itu sampel dimasukkan ke dalam thermoreaktor selama 2 jam pada suhu 150 derajat. Ketika sampel sudah selesai di thermoreaktor kemudian diangkat dan didinginkan hingga suhu ruang. Kemudian dilakukan pengukuran pada contoh uji dengan menggunakan alat spektrofotometer dengan menggunakan kuvet. Pada Langkah awal menggunakan blanko yang bertujuan untuk mengkalibrasi instrumen terhadap absorbansi. Setelah itu dapat mengukur sampel satu per satu. Baca dan catat hasil absorbansi yang ditampilkan pada instrumen dan kemudian data dianalisis lebih lanjut. Alat yang digunakan dalam pengukuran COD dapat dilihat pada Gambar 3.7 berikut.



Gambar 3. 7 Spektrofotometer UV-Visible

4. KMnO_4 (Kalium Permanganat)

Pengukuran KMnO_4 dilakukan secara titrimetri dengan berdasarkan pada SNI 06-6989.22-2004. Pengukuran dilakukan dengan prinsip zat organik yang ada di dalam air dioksidasi dengan menggunakan KMnO_4 yang kemudian direduksi oleh asam oksalat berlebih. Kemudian kelebihan dari asam oksalat tersebut dititrasi kembali dengan KMnO_4 . Pengujian KMnO_4 diawali dengan mempersiapkan sampel air, alat dan bahan yang digunakan. Pertama dengan mengambil 100 mL sampel dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang kemudian dipanaskan menggunakan kompor listrik. Selanjutnya ditambahkan KMnO_4 0,01 N beberapa tetes ke dalam sampel hingga berwarna merah muda lalu ditambahkan asam sulfat 8N sebanyak 5 mL. Dipanaskan lagi selama beberapa menit kemudian ditambahkan larutan baku KMnO_4 0,01 N sebanyak 10 mL dan larutan baku asam oksalat 0,01 N sebanyak 10 mL juga. Selanjutnya di titrasi dengan kalium permanganat 0,01 N dengan menggunakan buret hingga berwarna merah muda. Setelah melakukan semua langkah, maka yang terakhir adalah mencatat volume pemakaian KMnO_4 yang digunakan dalam perhitungan untuk penentuan konsentrasi KMnO_4 dalam mg/L.

3.7 Prosedur Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan software *Microsoft Excel* dimana hasil uji dari kualitas sampel air akan dikaitkan dengan karakteristik DOM yang menggunakan metode *peak picking*. Pengukuran menggunakan alat yaitu Spektrofluorometer (Shimadzu RF-6000) untuk memperoleh puncak yang telah ditunjukkan dari hasil emisi, eksitasi, serta *fluorescence intensity* dari DOM. Analisa data dilakukan dengan menjabarkan parameter fisik-kimia dan karakteristik DOM yang telah dikelompokkan berdasarkan parameter-parameter nya. Pengelompokan parameter DOM khususnya dengan menggunakan EEM maka dapat diketahui kandungan sampel air yang berupa protein atau *humic*. Apabila data-data telah diperoleh, kemudian dilakukan uji korelasi antar parameter DOM seperti parameter EEM, parameter UV-254, parameter COD, dan parameter KMnO_4 untuk mengetahui hubungan antar parameternya.

Hubungan tersebut dapat dipresentasikan melalui uji korelasi Pearson dan juga uji-T berpasangan. Uji korelasi merupakan suatu bentuk metode pengujian statistik yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh satu variabel terhadap variabel yang lainnya. Nilai hubungan antara dua variabel semakin erat jika nilai korelasi semakin tinggi. Nilai korelasi akan semakin kuat apabila angka korelasi mendekati satu, sebaliknya nilai korelasi semakin lemah apabila angka korelasi mendekati nol (Altman, 2020). Uji korelasi Pearson merupakan salah satu dari pengujian korelasi yang digunakan untuk mencari koefisien korelasi dan mengetahui tingkatan hubungan antara dua variabel dengan menggunakan koefisien korelasi yang besarnya terletak pada rentang nilai antara -1, 0, dan 1. Apabila diperoleh koefisien korelasi -1, berarti terdapat hubungan negatif antar variabel. Sebaliknya, apabila diperoleh koefisien korelasi +1, berarti terdapat hubungan positif atau terjadi hubungan yang sangat kuat. Sedangkan untuk koefisien korelasi 0, berarti antar variabelnya tidak memiliki hubungan (Gunawan, 2015). Berikut merupakan rumus dari uji korelasi Pearson.

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r = koefisien korelasi Pearson

n = jumlah sampel yang di uji

X = nilai variabel X

Y = nilai variabel Y

Metode pengujian statistik dengan Uji-T berpasangan merupakan suatu pengujian yang dapat digunakan untuk mengkaji sebuah keefektifan pada suatu perlakuan tertentu. Jika suatu perlakuan tidak ada memberi pengaruh, maka perbedaan rata-rata yaitu nol (Syafriani et al., 2023). Sampel berpasangan artinya pengujian dilakukan dengan menggunakan sampel dua kali dengan interval waktu tertentu dan juga pada waktu yang berbeda. Pengujian dengan metode ini menggunakan nilai signifikan yaitu 0,05 atau $\alpha=5\%$ antar variabel dependen dan variabel independen nya.

Nilai t hitung sampel akan digunakan untuk menguji signifikansi korelasi antara parameter DOM dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0: r = 0$ (tidak ada korelasi yang signifikan antara parameter)

$H_1: r \neq 0$ (ada korelasi yang signifikan antara parameter)

Adapun pengambilan keputusan untuk dapat diterima atau ditolaknya H_0 pada pengujian ini didasarkan pada hal berikut.

1. Apabila nilai signifikan pada Uji-T $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Hal ini menandakan bahwa tidak adanya pengaruh antara variabel dependen dan variabel independen.
2. Apabila nilai signifikan pada Uji-T $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menandakan bahwa terdapat adanya pengaruh antara variabel dependen dan variabel independen.

Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan apakah antar parameter pada sampel penelitian memiliki hubungan atau tidak (Nuryadi et al., 2017). Berikut merupakan rumus dari metode statistik dengan Uji-T Berpasangan.

$$t = \frac{r}{\sqrt{(1 - r^2)(n - 2)}}$$

Keterangan:

r = koefisien korelasi

n = jumlah sampel yang di uji

t = nilai t

Koefisien korelasi digunakan untuk mengetahui tingkat hubungan antar parameter. Nilai r yang mendekati 0 menunjukkan hubungan linear yang sangat lemah. Kekuatan hubungan linear meningkat ketika r menjauh dari 0 menuju -1 atau menuju 1. Hasil perhitungan dari koefisien korelasi dapat di interpretasi dengan menggunakan tabel koefisien korelasi seperti pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3. 8 Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien (+)	Tingkat Hubungan	Interval Koefisien (-)
0,00 – 0,199	Sangat Lemah	0,00 – (-0,199)
0,20 – 0,399	Lemah	-0,20 – (-0,399)
0,40 – 0,599	Sedang	-0,40 – (-0,599)
0,60 – 0,799	Kuat	-0,60 – (-0,799)
0,80 – 1,000	Sangat Kuat	-0,80 – (-1,000)

Sumber: (Gunawan, 2015)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Pengujian terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Air

Pengujian terhadap karakteristik fisik dan kimia dari sampel air diuji sebagai suatu parameter yang dapat mewakili kondisi lingkungan. Parameter fisik dan kimia air yang diuji yaitu berupa suhu, kekeruhan, pH, dan daya hantar listrik. Hasil pengujian untuk parameter fisik dan kimia dari sampel air dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Parameter Fisik dan Kimia pada Sampel Air

No	Sumber	Kode Sampel	Parameter			
			Suhu (°C)	Kekeruhan (NTU)	pH	DHL (mS/cm)
1	Sumur	S-1	24,85	1,68	7,57	0,335
2	Sumur	S-2	25,05	1,77	7,45	0,246
3	Sumur	S-3	25,15	1,76	7,32	0,280
4	Sumur	S-4	25,75	1,64	7,19	0,267
5	Sumur	S-5	26,00	1,79	7,12	0,224
6	Sumur	S-6	25,30	1,50	7,30	0,212
7	Sumur	S-7	25,50	1,00	7,15	0,326
8	Sumur	S-8	26,25	1,73	7,21	0,253
9	Sumur	S-9	26,20	0,75	7,09	0,265
10	Sumur	S-10	26,45	0,66	7,04	0,259
11	PDAM Tirtamarta	S-11	26,60	2,35	7,60	0,311
12	PDAM Sleman	S-12	26,95	1,71	7,50	0,257
13	PDAM Tirtamarta	S-13	26,35	0,72	7,14	0,259
14	PDAM Sleman	S-14	27,05	1,28	7,22	0,271
15	PDAM Sleman	S-15	26,95	1,24	7,33	0,269
16	PDAM Sleman	S-16	26,35	0,68	7,52	0,260
17	PDAM Sleman	S-17	26,30	1,70	7,26	0,251
18	PDAM Sleman	S-18	26,20	1,99	7,26	0,272
19	PDAM Sleman	S-19	26,30	1,71	7,24	0,254
20	PDAM Sleman	S-20	26,20	1,03	7,16	0,258

Berdasarkan dari penelitian yang sudah dilakukan pada 20 sampel air minum dengan pengujian dua jenis air yaitu yang bersumber dari sumur maupun PDAM, telah diperoleh nilai dari masing-masing parameter fisik dan kimia air. Nilai dari parameter suhu memiliki kisaran nilai sebesar 24,85 - 27,05 dengan suhu terendah terdapat pada sampel 1 sebesar 24,85 yang sumber airnya berasal dari sumur dan suhu tertinggi sebesar 27,05 pada sampel 14 yang sumber airnya berasal dari PDAM. Sebagian besar suhu pada air yang bersumber dari PDAM memiliki nilai yang lebih besar daripada air yang bersumber dari sumur. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti sumber air yang berasal dari permukaan memiliki suhu lebih tinggi daripada sumber air yang berasal dari suatu lapisan akuifer di bawah tanah. Selain itu dapat disebabkan oleh pengolahan air dimana air dari PDAM telah melalui berbagai proses pengolahan sebelum di distribusikan ke rumah-rumah sehingga hal ini dapat menyebabkan suhu menjadi lebih tinggi. Selain itu, intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam air juga mempengaruhi suhu dimana penyerapan cahaya pada lapisan atas lebih intensif yang menyebabkan lapisan atas memiliki suhu yang lebih tinggi daripada lapisan bawah tanah (Efendi, 2003). Keberadaan suhu tidak berpengaruh secara langsung terhadap keberadaan DOM (Health Canada, 2019). Secara keseluruhan, hasil pengujian suhu yang diperoleh baik dari air yang bersumber dari sumur maupun dari PDAM telah memenuhi persyaratan yang berlaku yaitu berdasarkan pada Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dimana standar suhu untuk air minum yaitu sebesar $\pm 3^{\circ}$ dari suhu udara (18°C hingga 30°C).

Nilai dari parameter kekeruhan yang telah dilakukan pengujian memiliki kisaran nilai sebesar 0,66 - 2,35 NTU dengan kekeruhan terendah terdapat pada sampel 10 sebesar 0,66 NTU yang sumber airnya berasal dari sumur dan nilai tertinggi sebesar 2,35 NTU pada sampel 11 yang sumber airnya berasal dari PDAM. Air yang bersumber dari PDAM memiliki tingkat kekeruhan yang lebih tinggi daripada air yang bersumber dari sumur, hal ini disebabkan oleh penggunaan pipa yang digunakan dalam proses distribusi air hingga ke rumah-rumah dimana terdapat gangguan dalam perjalanannya seperti pipa yang seringkali mengalami kebocoran dan kurang terawat. Pipa bocor yang sudah diperbaiki pada jaringan perpipaan

memungkinkan adanya endapan pada dasar pipa yang kemudian terdorong dengan mengikuti aliran air hingga terdistribusi ke rumah-rumah (Tumiwa et al., 2020). Berdasarkan dari pengujian yang telah dilakukan, seluruh sampel air yang berasal dari sumur maupun PDAM telah memenuhi persyaratan yang berlaku yaitu berdasarkan pada Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dimana standar kekeruhan untuk air minum tidak melebihi dari 3 NTU.

Untuk nilai dari parameter pH yang telah dilakukan pengujian memiliki kisaran nilai sebesar 7,04 - 7,60 dengan pH terendah sebesar 7,04 terdapat pada sampel 10 yang sumber airnya berasal dari sumur dan pH tertinggi sebesar 7,60 yang terdapat pada sampel 11 yang sumber airnya berasal dari PDAM. Tidak terdapat perbedaan nilai pH yang signifikan antara air yang bersumber dari sumur maupun dari PDAM. Berdasarkan dari pengujian yang telah dilakukan, seluruh sampel air yang berasal dari sumur maupun PDAM telah memenuhi persyaratan yang berlaku yaitu berdasarkan pada Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dimana standar pH untuk air minum sebesar 6,5-8,5. Secara umum, pH tidak merepresentasikan adanya senyawa organik tetapi pH dapat mempengaruhi toksisitas senyawa dan reaksi kimia yang terdapat di dalam air (Efendi, 2003).

Nilai dari parameter DHL yang telah dilakukan pengujian memiliki kisaran nilai sebesar 0,212 - 0,335 ms/cm dengan DHL terendah sebesar 0,212 ms/cm yang terdapat pada sampel 6 yang sumber airnya berasal dari sumur dan DHL tertinggi sebesar 0,335 ms/cm pada sampel 1 yang sumber airnya juga berasal dari sumur. Tidak ditemui perbedaan yang signifikan pada nilai DHL dari seluruh sampel baik dari air yang berasal dari sumur maupun PDAM. Namun, air sumur biasanya memiliki nilai DHL yang lebih rendah dibandingkan dengan air PDAM. Hal ini dapat disebabkan karena konsentrasi ion-ion di dalam air sumur lebih rendah sehingga daya hantar listriknya juga rendah. Mineral-mineral yang terdapat pada sumber air tanah biasanya memiliki kandungan yang tinggi yang dapat menyebabkan peningkatan resistivitas air, oleh karena itu menyebabkan berkurangnya daya hantar listrik. Sedangkan semakin banyaknya garam-garam terlarut yang dapat terionisasi, maka akan semakin tinggi nilai DHL nya. Walaupun tidak menyebabkan korelasi yang kuat antara DHL dan senyawa organik, tetapi

parameter DHL ini dapat digunakan untuk mengukur kemampuan dari ion-ion yang berada di dalam air yang menghantarkan listrik serta untuk memprediksi kandungan mineral yang ada di dalam air (Pandiangan et al., 2023).

4.2 Pengujian terhadap Karakteristik *Dissolved Organic Matter* (DOM)

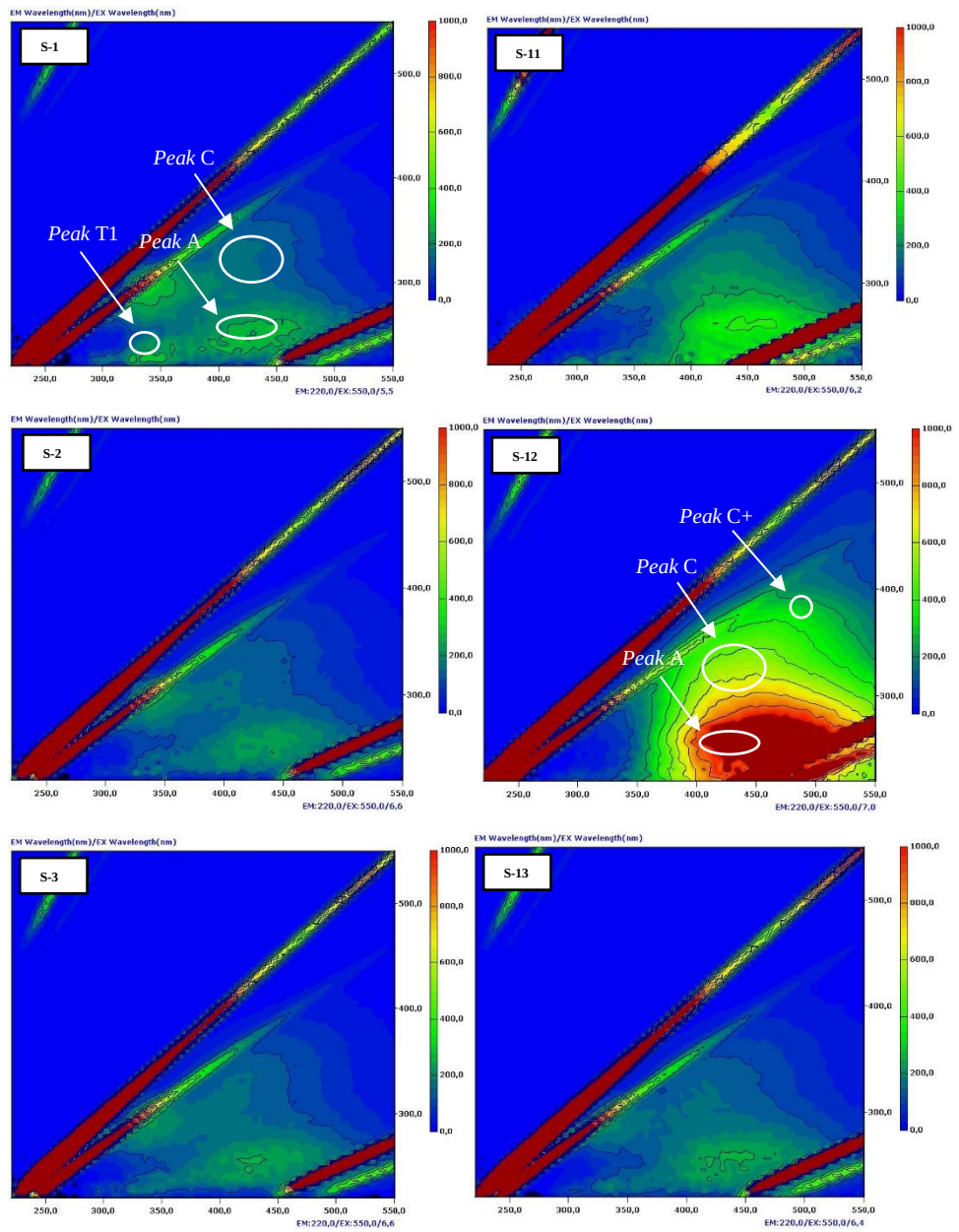
4.2.1 *Fluorescence EEM*

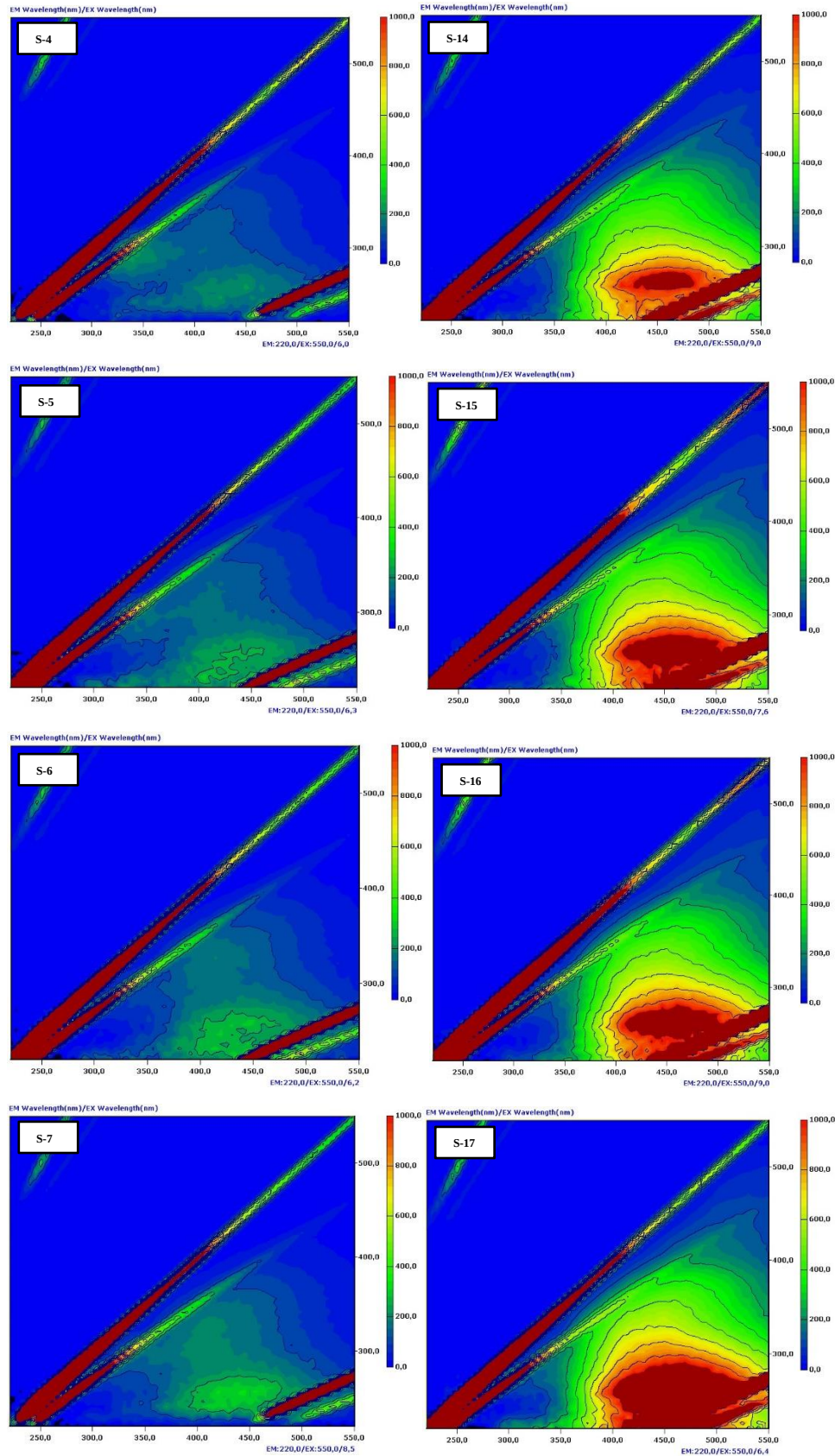
Analisis *fluorescence EEM* dilakukan menggunakan alat Spektrofluorometer Shimadzu RF-6000 dengan menggunakan metode *peak picking*. Hasil eksitasi dan emisi serta nilai *fluorescence intensity* dari senyawa DOM dikelompokkan ke dalam beberapa puncak intensitas.

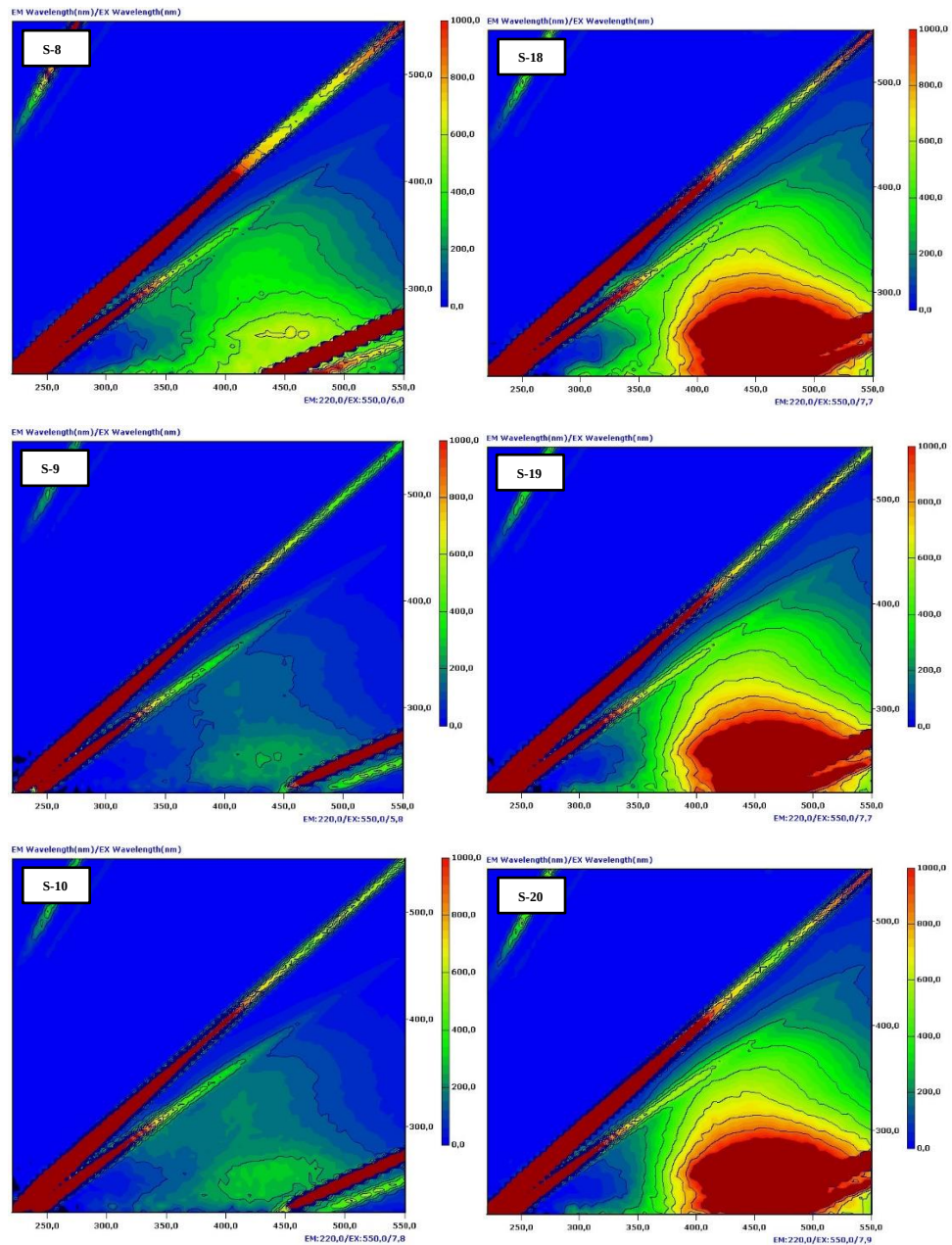
Pada sampel air yang bersumber dari air sumur didominasi oleh senyawa *tryptophan* 1, *fulvic acid*, dan *humic acid*. Sedangkan pada sampel air yang bersumber dari air PDAM didominasi oleh senyawa *fulvic acid*, *humic acid*, dan *allochthonous*. Adapun kadar dari DOM dari masing-masing sumber air tersebut adalah dari sampel air yang bersumber dari sumur untuk *tryptophan-like* 1 (*peak T1*) berkisar antara 92,3 - 253,8, *fulvic-like* (*peak A*) berkisar antara 211,3 - 601,1, dan *humic-like* (*peak C*) berkisar antara 327,9 - 439,3. Kemudian untuk air yang bersumber dari PDAM yaitu untuk senyawa *fulvic-like* (*peak A*) berkisar antara 239,7 - 1407,1, *humic-like* (*peak C*) berkisar antara 322,3 - 910,2, dan *allochthonous* (*peak C+*) berkisar antara 62,1 - 378,3. Nilai rata-rata *fluorescence intensity* yang telah diperoleh untuk setiap komponen pada sumber air yang berasal dari PDAM lebih tinggi daripada sumber air yang berasal dari sumur. Berikut merupakan hasil *fluorescence EEM* dari air yang berasal dari sumur dan PDAM yang ditunjukkan oleh matriks eksitasi emisi pada Gambar 4.1.

Sampel Air Sumur (1-10)

Sampel Air PDAM (11-20)



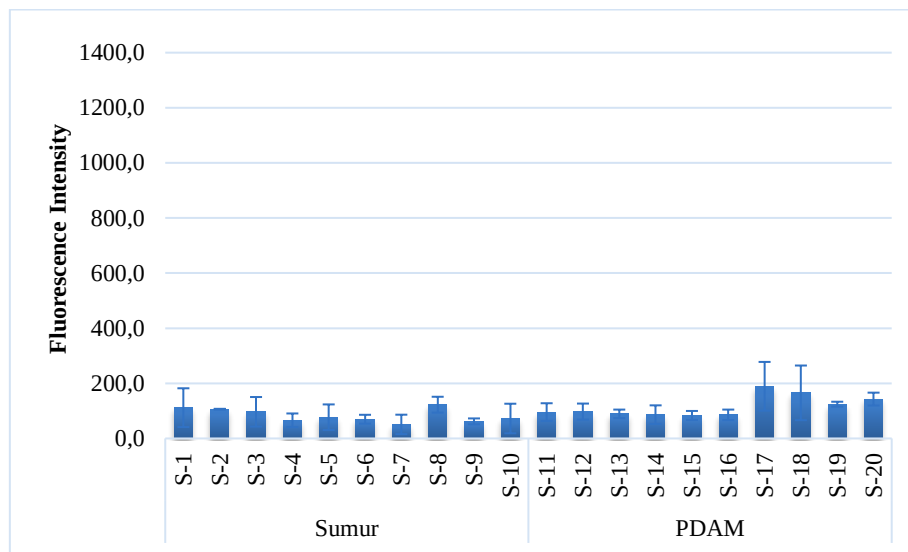




Gambar 4. 1 Matriks Eksitasi-Emisi Komponen DOM pada Sampel Air Sumur (S1-S10) dan Sampel Air PDAM (S11-S20)

4.2.1.1 Tirosin (*Tyrosine*)

Tyrosine-like terdapat pada panjang gelombang eksitasi 230 nm dan panjang gelombang emisi 300-315 nm. Hasil data *tyrosine-like* dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4. 2 Nilai *Fluorescence Intensity* pada Komponen *Tyrosine-like*

Berdasarkan dari gambar di atas, hasil data menunjukkan bahwa nilai puncak untuk *tyrosine-like* pada sampel air yang bersumber dari sumur yang tertinggi terdapat pada sampel 8 dengan nilai puncak sebesar 122,6 dan nilai terendah terdapat pada sampel 7 dengan nilai puncak sebesar 51,0. Nilai rata-rata *tyrosine-like* pada sampel air sumur adalah sebesar 83,6. Kemudian pada sampel air yang bersumber dari PDAM yang tertinggi terdapat pada sampel 17 dengan nilai puncak sebesar 189,3 dan nilai terendah terdapat pada sampel 15 dengan nilai puncak sebesar 83,4. Nilai rata-rata *tyrosine-like* pada sampel air PDAM adalah sebesar 116. Berdasarkan data yang diperoleh dari semua sampel air baik yang berasal dari sumur maupun PDAM, nilai puncak untuk *tyrosine-like* tertinggi terdapat pada sampel 17 dengan nilai 189,3 yang airnya bersumber dari PDAM dan nilai terendah terdapat pada sampel 7 dengan nilai 51,0 yang airnya bersumber dari sumur. Kemudian untuk nilai rata-rata dari *tyrosine-like* pada semua sampel air baik yang berasal dari sumur maupun PDAM adalah sebesar 99,8.

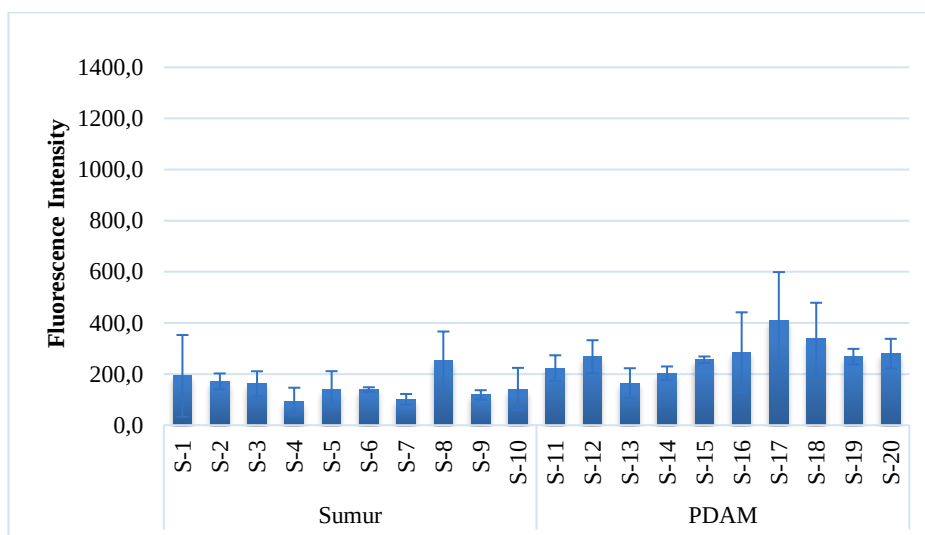
Pada Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa komponen *tyrosine-like* terletak pada panjang gelombang Ex 230 dan Em 300-315 dan nilai puncak nya terdapat pada titik sampel yang sumber airnya berasal dari PDAM Sleman.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tubic terkait penghilangan bahan organik di air tanah pada PDAM. Proses pengolahan air menggunakan unit berupa *oxidative pre-treatment*, koagulasi-flokulasi, sedimentasi, SF, *intermediate ozonation*, dan GAC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Granular Activated Carbon* dan desinfektan berupa *ozonation* mampu mereduksi DOM secara signifikan (Tubić et al., 2011). Pada PDAM Sleman khususnya Unit Ngemplak memiliki instalasi pengolahan sederhana. Proses pengolahan tersebut menggunakan air baku yang salah satunya bersumber dari sumur dalam, kemudian diolah dengan ditambahkan kaporit lalu di filtrasi. Setelah melalui proses filtrasi, air olahan ditampung pada reservoir yang selanjutnya akan didistribusikan. Sebuah penelitian menyatakan bahwa adanya kandungan DOM yang tinggi di dalam air baku dapat mempengaruhi proses pengolahan air (Sururi et al., 2021). Tingginya bahan organik seperti tirosin pada PDAM dapat disebabkan oleh kurangnya kelengkapan dan kemampuan unit pengolahan untuk mereduksi bahan organik. Kemudian disertai kondisi wilayah sekitar sumber air baku berupa sumur dalam yang dekat dengan aktivitas pertanian. Daerah sekitar pengolahan air juga terletak di wilayah pertanian, dimana kegiatan tersebut dapat menghasilkan limbah organik yang berupa pupuk dan pestisida yang dapat berpengaruh terhadap kualitas air akuifer (Soesanto Sri Soewasti, 1996).

Sedangkan untuk nilai terendah pada komponen *tyrosine-like* terdapat pada titik sampel yang sumber airnya berasal dari sumur. Hal ini dapat disebabkan karena beberapa faktor seperti proses fotokimia dan interaksi dengan mikroba air. Selain itu dapat disebabkan oleh bahan organik dalam air tanah yang mengalami proses biodegradasi dan adsorpsi saat melewati tanah. Proses-proses tersebut dapat memecah atau menghilangkan senyawa mirip tirosin, sehingga menghasilkan konsentrasi air tanah yang lebih rendah dibandingkan dengan air permukaan (Health Canada, 2019).

4.2.1.2 Triptofan (*Tryptophan*) 1

Tryptophan-like 1 atau *Peak* T1 terdapat pada panjang gelombang eksitasi 230 nm dan panjang gelombang emisi 325-350 nm. Hasil data *Tryptophan-like* (*Peak* T1) dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4. 3 Nilai *Fluorescence Intensity* pada Komponen *Tryptophan-like* 1

Berdasarkan dari gambar di atas, hasil data menunjukkan bahwa nilai puncak untuk *tryptophan-like* 1 pada sampel air yang bersumber dari sumur yang tertinggi terdapat pada sampel 8 dengan nilai puncak sebesar 253,8 dan nilai terendah terdapat pada sampel 4 dengan nilai puncak sebesar 92,3. Nilai rata-rata *tryptophan-like* 1 pada sampel air sumur adalah sebesar 151,4. Kemudian pada sampel air yang bersumber dari PDAM yang tertinggi terdapat pada sampel 17 dengan nilai puncak sebesar 408,7 dan nilai terendah terdapat pada sampel 13 dengan nilai puncak sebesar 164,7. Nilai rata-rata *tryptophan-like* 1 pada sampel air PDAM adalah sebesar 269,3. Berdasarkan data yang diperoleh dari semua sampel air baik yang berasal dari sumur maupun PDAM, nilai puncak untuk *tryptophan-like* 1 tertinggi terdapat pada sampel 17 dengan nilai 408,7 yang airnya bersumber dari PDAM dan nilai terendah terdapat pada sampel 4 dengan nilai 92,3 yang airnya bersumber dari sumur. Kemudian untuk nilai rata-rata dari

tryptophane-like 1 pada semua sampel air baik yang berasal dari sumur maupun PDAM adalah sebesar 210,3.

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa komponen *tryptophan-like* 1 terletak pada panjang gelombang Ex 230 dan Em 325-350 dan nilai puncaknya terdapat pada titik sampel yang sumber airnya berasal dari PDAM Sleman. Hal ini dapat disebabkan karena terjadi kontaminasi air yang melalui pipa yang kurang terawat dan seringkali mengalami kebocoran sehingga menyebabkan tingginya kandungan *tryptophan-like* dalam jaringan distribusi (Heibati et al., 2017). Penguraian tanaman air juga berkontribusi terhadap peningkatan *tryptophan-like* (Yin et al., 2020).

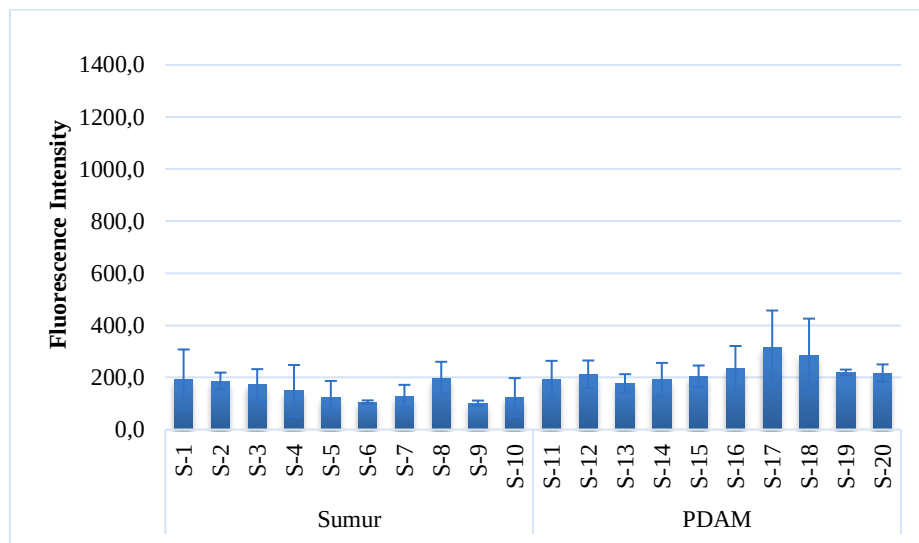
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tubic terkait penghilangan bahan organik di air tanah pada PDAM. Proses pengolahan air menggunakan unit berupa *oxidative pre-treatment*, koagulasi-flokulasi, sedimentasi, SF, *intermediate ozonation*, dan GAC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Granular Activated Carbon* dan desinfektan berupa *ozonation* mampu mereduksi DOM secara signifikan (Tubić et al., 2011). Pada PDAM Sleman khususnya Unit Ngemplak memiliki instalasi pengolahan sederhana. Proses pengolahan tersebut menggunakan air baku yang salah satunya bersumber dari sumur dalam, kemudian diolah dengan ditambahkan kaporit lalu di filtrasi. Setelah melalui proses filtrasi, air olahan ditampung pada reservoir yang selanjutnya akan didistribusikan. Sebuah penelitian menyatakan bahwa adanya kandungan DOM yang tinggi di dalam air baku dapat mempengaruhi proses pengolahan air (Sururi et al., 2021). Tingginya bahan organik seperti triptofan pada PDAM dapat disebabkan oleh kurangnya kelengkapan dan kemampuan unit pengolahan untuk mereduksi bahan organik. Adapun sumber lain yang menyebutkan bahwa terdapat efisiensi penghilangan yang rendah di instalasi pengolahan air. Hal tersebut dapat menyebabkan tingginya kandungan triptofan yang ada di air tanah maupun air permukaan baik yang berasal dari mikroba atau yang diproses ulang (Harjung et al., 2023). Kemudian tingginya kandungan triptofan disebabkan karena disertai

kondisi wilayah sekitar sumber air baku berupa sumur dalam yang dekat dengan aktivitas pertanian. Daerah sekitar pengolahan air juga terletak di wilayah pertanian, dimana kegiatan tersebut dapat menghasilkan limbah organik yang berupa pupuk dan pestisida yang dapat berpengaruh terhadap kualitas air akuifer (Soesanto Sri Soewasti, 1996). Menurut sebuah penelitian yang dilakukan oleh Guizhi Qi, adanya senyawa mirip triptofan menjadi lebih melimpah di air akibat limbah pertanian yang disebabkan karena rusaknya vegetasi perairan (Qi et al., 2023).

Sedangkan untuk nilai terendah pada komponen *typtophan-like* 1 terdapat pada titik sampel yang sumber airnya berasal dari sumur. Hal ini disebabkan karena bahan organik dengan komponen *tryptophan-like* pada air tanah terestrial umumnya memiliki konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan dengan air permukaan daratan (Harjung et al., 2023). Adapun fluoresensi triptofan di air tanah sering dikaitkan dengan aktivitas mikroba dan dapat berasal dari sumber eksternal seperti limbah aktivitas manusia, dan proses internal seperti penguraian bahan organik dalam sistem air tanah. Sedangkan pada air permukaan, zat mirip triptofan biasanya lebih melimpah dan beragam. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya bahan organik dari berbagai sumber, termasuk pembusukan tanaman dan produksi mikroba. Komposisi DOM dalam air permukaan sering kali mencakup proporsi zat mirip protein yang lebih tinggi termasuk triptofan. (Sorensen et al., 2020).

4.2.1.3 Triptofan (*Tryptophan*) 2

Tryptophan-like 2 atau *Peak* T2 terdapat pada panjang gelombang eksitasi 280 nm dan panjang gelombang emisi 325-350 nm. Hasil data *Tryptophan-like* (*Peak* T2) dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4. 4 Nilai *Fluorescence Intensity* pada Komponen *Tryptophan-like* 2

Berdasarkan dari gambar di atas, hasil data menunjukkan bahwa nilai puncak untuk *tryptophan-like* 2 pada sampel air yang bersumber dari sumur yang tertinggi terdapat pada sampel 8 dengan nilai puncak sebesar 195,7 dan nilai terendah terdapat pada sampel 9 dengan nilai puncak sebesar 101,6. Nilai rata-rata *tryptophan-like* 2 pada sampel air sumur adalah sebesar 147,5. Kemudian pada sampel air yang bersumber dari PDAM yang tertinggi terdapat pada sampel 17 dengan nilai puncak sebesar 313,3 dan nilai terendah terdapat pada sampel 13 dengan nilai puncak sebesar 177,8. Nilai rata-rata *tryptophan-like* 2 pada sampel air PDAM adalah sebesar 224,5. Berdasarkan data yang diperoleh dari semua sampel air baik yang berasal dari sumur maupun PDAM, nilai puncak untuk *tryptophan-like* 2 tertinggi terdapat pada sampel 17 dengan nilai 313,3 yang airnya bersumber dari PDAM dan nilai terendah terdapat pada sampel 9 dengan nilai 101,7 yang airnya bersumber dari sumur. Kemudian untuk nilai rata-rata dari *tryptophane-like* 2 pada semua sampel air adalah sebesar 186.

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa komponen *tryptophan-like* 2 terletak pada panjang gelombang Ex 280 dan Em 325-350 dan nilai puncaknya terdapat pada titik sampel yang sumber airnya berasal dari PDAM Sleman. Hal ini dapat disebabkan karena terjadi kontaminasi air yang

melalui pipa yang kurang terawat dan seringkali mengalami kebocoran sehingga menyebabkan tingginya kandungan *tryptophan-like* dalam jaringan distribusi (Heibati et al., 2017). Penguraian tanaman air juga berkontribusi terhadap peningkatan *tryptophan-like* (Yin et al., 2020).

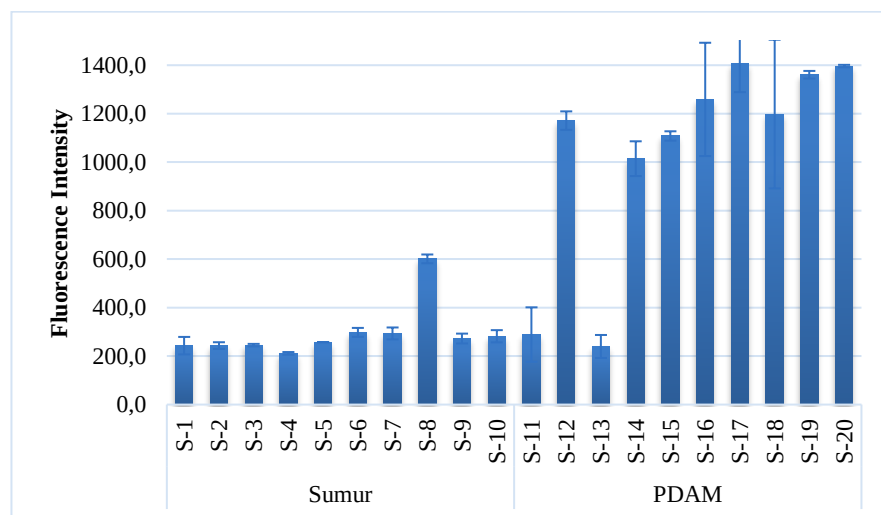
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tubic terkait penghilangan bahan organik di air tanah pada PDAM. Proses pengolahan air menggunakan unit berupa *oxidative pre-treatment*, koagulasi-flokulasi, sedimentasi, SF, *intermediate ozonation*, dan GAC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Granular Activated Carbon* dan desinfektan berupa *ozonation* mampu mereduksi DOM secara signifikan (Tubić et al., 2011). Pada PDAM Sleman khususnya Unit Ngemplak memiliki instalasi pengolahan sederhana. Proses pengolahan tersebut menggunakan air baku yang salah satunya bersumber dari sumur dalam, kemudian diolah dengan ditambahkan kaporit lalu di filtrasi. Setelah melalui proses filtrasi, air olahan ditampung pada reservoir yang selanjutnya akan didistribusikan. Sebuah penelitian menyatakan bahwa adanya kandungan DOM yang tinggi di dalam air baku dapat mempengaruhi proses pengolahan air (Sururi et al., 2021). Tingginya bahan organik seperti triptofan pada PDAM dapat disebabkan oleh kurangnya kelengkapan dan kemampuan unit pengolahan untuk mereduksi bahan organik. Adapun sumber lain yang menyebutkan bahwa terdapat efisiensi penghilangan yang rendah di instalasi pengolahan air. Hal tersebut dapat menyebabkan tingginya kandungan triptofan yang ada di air tanah maupun air permukaan baik yang berasal dari mikroba atau yang diproses ulang (Harjung et al., 2023). Kemudian tingginya kandungan triptofan disebabkan karena disertai kondisi wilayah sekitar sumber air baku berupa sumur dalam yang dekat dengan aktivitas pertanian. Daerah sekitar pengolahan air juga terletak di wilayah pertanian, dimana kegiatan tersebut dapat menghasilkan limbah organik yang berupa pupuk dan pestisida yang dapat berpengaruh terhadap kualitas air akuifer (Soesanto Sri Soewasti, 1996). Menurut sebuah penelitian yang dilakukan oleh Guizhi Qi, adanya senyawa mirip triptofan

menjadi lebih melimpah di air akibat limbah pertanian yang disebabkan karena rusaknya vegetasi perairan (Qi et al., 2023).

Sedangkan untuk nilai terendah pada komponen *typtophan-like* 2 terdapat pada titik sampel yang sumber airnya berasal dari sumur. Hal ini disebabkan karena bahan organik dengan komponen *tryptophan-like* pada air tanah terestrial umumnya memiliki konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan dengan air permukaan daratan (Harjung et al., 2023b). Adapun fluoresensi triptofan di air tanah sering dikaitkan dengan aktivitas mikroba dan dapat berasal dari sumber eksternal seperti limbah aktivitas manusia, dan proses internal seperti penguraian bahan organik dalam sistem air tanah. Sedangkan pada air permukaan, zat mirip triptofan biasanya lebih melimpah dan beragam. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya bahan organik dari berbagai sumber, termasuk pembusukan tanaman dan produksi mikroba.

4.2.1.4 Asam Fulvat (*Fulvic Acid*)

Fulvic-like terdapat pada panjang gelombang eksitasi 250 nm dan panjang gelombang emisi 400-450 nm. Hasil data *fulvic-like* dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4. 5 Nilai *Fluorescence Intensity* pada Komponen *Fulvic-like*

Berdasarkan dari gambar di atas, hasil data menunjukkan bahwa nilai puncak untuk *fulvic-like* pada sampel air yang bersumber dari sumur yang tertinggi terdapat pada sampel 8 dengan nilai puncak sebesar 601,1 dan nilai terendah terdapat pada sampel 4 dengan nilai puncak sebesar 211,3. Nilai rata-rata *fulvic-like* pada sampel air sumur adalah sebesar 294,7. Kemudian pada sampel air yang bersumber dari PDAM yang tertinggi terdapat pada sampel 17 dengan nilai puncak sebesar 1407,1 dan nilai terendah terdapat pada sampel 13 dengan nilai puncak sebesar 239,7. Nilai rata-rata *fulvic-like* pada sampel air PDAM adalah sebesar 1044,4. Berdasarkan data yang diperoleh dari semua sampel air baik yang berasal dari sumur maupun PDAM, nilai puncak untuk *fulvic-like* tertinggi terdapat pada sampel 17 dengan nilai 1407,1 yang airnya bersumber dari PDAM dan nilai terendah terdapat pada sampel 4 dengan nilai 211,3 yang airnya bersumber dari sumur. Kemudian untuk nilai rata-rata dari *fulvic-like* untuk semua sampel air baik yang berasal dari sumur maupun PDAM adalah sebesar 669,6.

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa komponen *fulvic-like* terletak pada panjang gelombang Ex 250 dan Em 400-450 dan nilai puncak nya terdapat pada titik sampel yang sumber airnya berasal dari PDAM Sleman. Hal ini dapat disebabkan karena proses pengolahan air yang tidak maksimal pada beberapa unit IPA sehingga menyebabkan senyawa organik seperti *fulvic-like* sulit dihilangkan (Health Canada, 2019). Selain itu, asam fulvat mendominasi pada sampel air yang berasal dari PDAM sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Filella yang menjelaskan bahwa suatu jenis perairan seperti mata air umumnya memiliki fraksi senyawa humus yang dominan oleh asam fulvat (Filella, 2009).

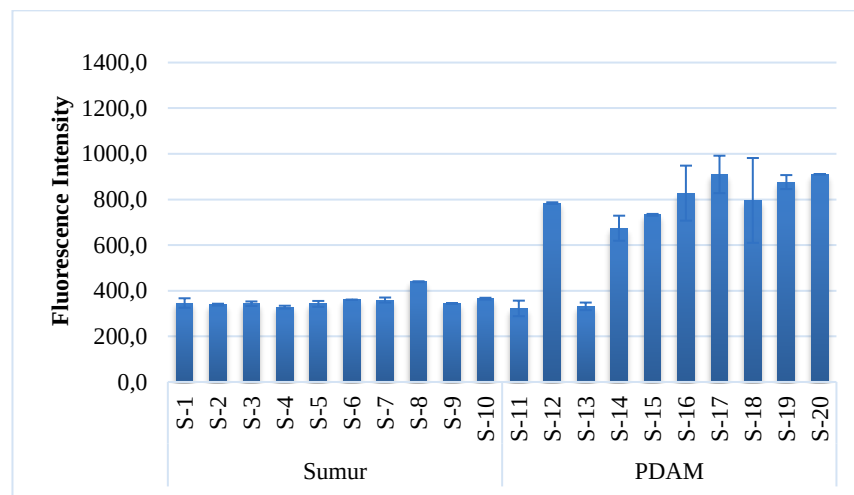
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tubic terkait penghilangan bahan organik di air tanah pada PDAM. Proses pengolahan air menggunakan unit berupa *oxidative pre-treatment*, koagulasi-flokulasi, sedimentasi, SF, *intermediate ozonation*, dan GAC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Granular Activated Carbon* dan desinfektan berupa *ozonation* mampu mereduksi DOM secara signifikan

(Tubić et al., 2011). Pada PDAM Sleman khususnya Unit Ngemplak memiliki instalasi pengolahan sederhana. Proses pengolahan tersebut menggunakan air baku yang salah satunya bersumber dari sumur dalam, kemudian diolah dengan ditambahkan kaporit lalu di filtrasi. Setelah melalui proses filtrasi, air olahan ditampung pada reservoir yang selanjutnya akan didistribusikan. Sebuah penelitian menyatakan bahwa adanya kandungan DOM yang tinggi di dalam air baku dapat mempengaruhi proses pengolahan air (Sururi et al., 2021). Tingginya bahan organik seperti asam fulvat pada PDAM dapat disebabkan oleh kurangnya kelengkapan dan kemampuan unit pengolahan untuk mereduksi bahan organik. Kemudian disertai kondisi wilayah sekitar sumber air baku berupa sumur dalam yang dekat dengan aktivitas pertanian. Daerah sekitar pengolahan air juga terletak di wilayah pertanian, dimana kegiatan tersebut dapat menghasilkan limbah organik yang berupa pupuk dan pestisida yang dapat berpengaruh terhadap kualitas air akuifer (Soesanto Sri Soewasti, 1996).

Sedangkan untuk nilai terendah pada komponen *fulvic-like* terdapat pada titik sampel yang sumber airnya berasal dari sumur. Hal ini dapat disebabkan karena kondisi lingkungan sekitar sumur, seperti suhu air tanah yang stabil, vegetasi disekitar sumur, yang menyebabkan rendahnya kandungan *fulvic-like*. Selain itu, *fulvic-like* sangat larut dalam air sehingga mudah diangkut dan didistribusikan dalam sistem air tanah. Kemungkinan yang kecil terjadi pada kelarutan yang tinggi tersebut sehingga susah untuk dihilangkan atau diserap ke permukaan yang kemudian menghasilkan konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan senyawa lain yang kurang larut (Almeida et al., 2016). Selain itu, asam fulvat di air tanah seperti pada penelitian ini yang menggunakan sampel air sumur lebih banyak berasal dari proses dekomposisi yang telah berlangsung lebih lama. Asam fulvat dalam air tanah sering kali mengalami transformasi lebih lanjut, yang menjadikannya lebih stabil dan kurang reaktif dibandingkan dengan yang ada di air permukaan (Atika Noor Rahma & Kunci, 2018).

4.2.1.5 Asam Humat (*Humic Acid*)

Humic-like terdapat pada panjang gelombang eksitasi 300-350 nm dan panjang gelombang emisi 400-460 nm. Hasil data *humic-like* dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4. 6 Nilai *Fluorescence Intensity* pada Komponen *Humic-like*

Berdasarkan dari gambar di atas, hasil data menunjukkan bahwa nilai puncak untuk *humic-like* pada sampel air yang bersumber dari sumur yang tertinggi terdapat pada sampel 8 dengan nilai puncak sebesar 439,3 dan nilai terendah terdapat pada sampel 4 dengan nilai puncak sebesar 327,9. Nilai rata-rata *humic-like* pada sampel air sumur adalah sebesar 356,6. Kemudian pada sampel air yang bersumber dari PDAM yang tertinggi terdapat pada sampel 20 dengan nilai puncak sebesar 910,2 dan nilai terendah terdapat pada sampel 11 dengan nilai puncak sebesar 322,3. Nilai rata-rata *humic-like* pada sampel air PDAM adalah sebesar 716,4. Berdasarkan data yang diperoleh dari semua sampel air baik yang berasal dari sumur maupun PDAM, nilai puncak untuk *humic-like* tertinggi terdapat pada sampel 20 dengan nilai 910,2 yang airnya bersumber dari PDAM Sleman dan nilai terendah terdapat pada sampel 11 dengan nilai 322,3 yang airnya bersumber dari PDAM Tirtamarta. Kemudian untuk nilai rata-rata dari *humic-like* pada semua sampel air baik yang berasal dari sumur maupun PDAM adalah sebesar 536,5.

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa komponen *humic-like* terletak pada panjang gelombang Ex 300-350 dan Em 400-460 dan nilai puncaknya terdapat pada titik sampel yang sumber airnya berasal dari PDAM Sleman. Sedangkan untuk nilai terendah pada komponen *humic-like* terdapat pada titik sampel yang sumber airnya berasal dari PDAM Tirtamarta. Tingginya kandungan *humic-like* dapat disebabkan karena kondisi PDAM Sleman dan salah satu sumber air yang digunakan berasal dari sumur dimana kondisi dari sumber air tersebut telah tercemar oleh aktivitas pertanian disekitarnya. Kegiatan pertanian dapat menghasilkan limbah organik yang berupa pupuk dan pestisida yang dapat berpengaruh terhadap kualitas air akuifer (Soesanto Sri Soewasti, 1996). Hal tersebut dapat menyebabkan tingginya senyawa organik di dalam air seperti zat humat. Menurut sebuah penelitian yang dilakukan oleh Guizhi Qi, limbah pertanian menunjukkan adanya indeks humifikasi yang lebih tinggi. Hal ini dapat menggambarkan bahwa air disekitar lokasi tersebut mengandung DOM dengan lebih banyak senyawa humik dan aromatik (Qi et al., 2023).

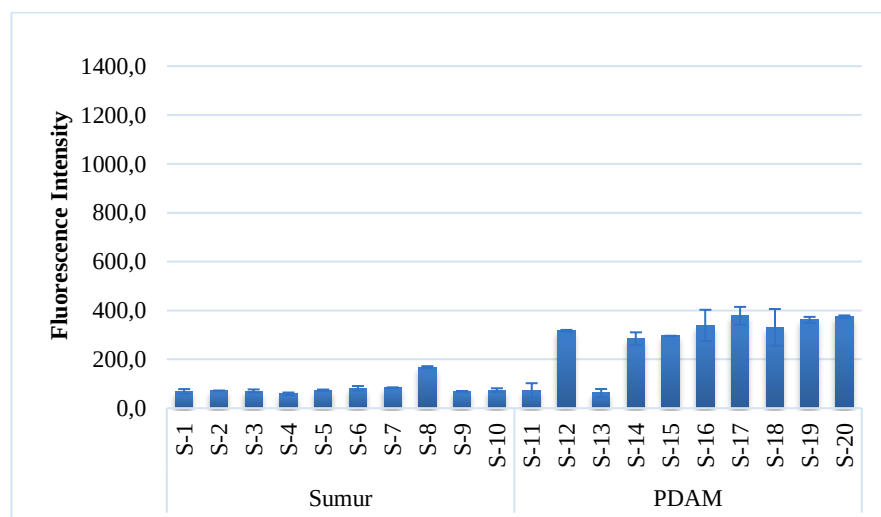
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tubic terkait penghilangan bahan organik di air tanah pada PDAM. Proses pengolahan air menggunakan unit berupa *oxidative pre-treatment*, koagulasi-flokulasi, sedimentasi, SF, *intermediate ozonation*, dan GAC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Granular Activated Carbon* dan desinfektan berupa *ozonation* mampu mereduksi DOM secara signifikan (Tubić et al., 2011). Pada PDAM Sleman khususnya Unit Ngemplak memiliki instalasi pengolahan sederhana. Proses pengolahan tersebut menggunakan air baku yang salah satunya bersumber dari sumur dalam, kemudian diolah dengan ditambahkan kaporit lalu di filtrasi. Setelah melalui proses filtrasi, air olahan ditampung pada reservoir yang selanjutnya akan didistribusikan. Sebuah penelitian menyatakan bahwa adanya kandungan DOM yang tinggi di dalam air baku dapat mempengaruhi proses pengolahan air (Sururi et al., 2021). Tingginya bahan organik dapat disebabkan oleh kurangnya kemampuan unit pengolahan untuk mereduksi bahan organik

terutama dalam mengolah air baku yang kaya akan zat humat (Atika Noor Rahma & Kunci, 2018).

Zat humat di dalam air dapat mempengaruhi warna, keasaman, dan pembentukan kompleks logam yang dapat mempengaruhi kualitas air dan proses pengolahannya (García-Ballesteros et al., 2022). Jika berdasarkan dari struktur kimia, keberadaan *humic-like* di air permukaan cenderung memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dan lebih beragam. Sedangkan pada air tanah, *humic-like* biasanya memiliki struktur yang lebih stabil dan kurang reaktif sehingga kandungan *humic-like* dalam air tanah cenderung lebih rendah. Sebuah penelitian telah menunjukkan bahwa *humic-like* dari air permukaan biasanya memiliki lebih banyak gugus fungsional yang aktif seperti karboksilat dan hidroksil yang dapat berkontribusi pada suatu reaktivitas dalam proses biogeokimia (Suryaputra et al., 2014).

4.2.1.6 *Allochthonous*

Allochthonous terdapat pada panjang gelombang eksitasi 380 nm dan panjang gelombang emisi 480-500 nm. Hasil data *allochthonous* dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4. 7 Nilai *Fluorescence Intensity* pada Komponen *Allochthonous*

Berdasarkan dari gambar di atas, hasil data menunjukkan bahwa nilai puncak untuk *allochthonous* pada sampel air yang bersumber dari sumur yang tertinggi terdapat pada sampel 8 dengan nilai puncak sebesar 167,7 dan nilai terendah terdapat pada sampel 4 dengan nilai puncak sebesar 58,9. Nilai rata-rata *allochthonous* pada sampel air sumur adalah sebesar 81,8. Kemudian pada sampel air yang bersumber dari PDAM yang tertinggi terdapat pada sampel 17 dengan nilai puncak sebesar 378,3 dan nilai terendah terdapat pada sampel 13 dengan nilai puncak sebesar 62,1. Nilai rata-rata *allochthonous* pada sampel air PDAM adalah sebesar 281,5. Berdasarkan data yang diperoleh dari semua sampel air, nilai puncak untuk *allochthonous* tertinggi terdapat pada sampel 17 dengan nilai 378,3 yang airnya bersumber dari PDAM dan nilai terendah terdapat pada sampel 4 dengan nilai 58,9 yang airnya bersumber dari sumur. Kemudian untuk nilai rata-rata dari *allochthonous* pada semua sampel air baik yang berasal dari sumur maupun PDAM adalah sebesar 181,7.

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa komponen *allochthonous* terletak pada panjang gelombang Ex 380 dan Em 480-500 dan nilai puncaknya terdapat pada titik sampel yang sumber airnya berasal dari PDAM Sleman. Hal ini disebabkan karena kondisi fisik dan kimia air seperti pH dan kekeruhan yang dapat mempengaruhi adanya senyawa *allochthonous* dalam air serta efektivitas dari unit pengolahan air (Pagano et al., 2014).

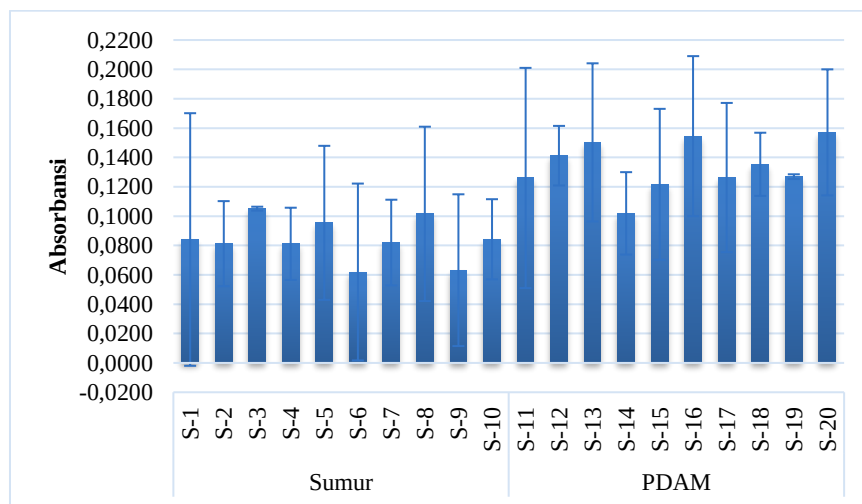
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tubic terkait penghilangan bahan organik di air tanah pada PDAM. Proses pengolahan air menggunakan unit berupa *oxidative pre-treatment*, koagulasi-flokulasi, sedimentasi, SF, *intermediate ozonation*, dan GAC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Granular Activated Carbon* dan desinfektan berupa *ozonation* mampu mereduksi DOM secara signifikan (Tubić et al., 2011). Pada PDAM Sleman khususnya Unit Ngemplak memiliki instalasi pengolahan sederhana. Proses pengolahan tersebut menggunakan air baku yang salah satunya bersumber dari sumur dalam, kemudian diolah dengan ditambahkan kaporit lalu di filtrasi. Setelah melalui

proses filtrasi, air olahan ditampung pada reservoir yang selanjutnya akan didistribusikan. Sebuah penelitian menyatakan bahwa adanya kandungan DOM yang tinggi di dalam air baku dapat mempengaruhi proses pengolahan air (Sururi et al., 2021). Tingginya bahan organik seperti *allochthonous* pada PDAM dapat disebabkan oleh kurangnya kelengkapan dan kemampuan unit pengolahan untuk mereduksi bahan organik. Kemudian disertai kondisi wilayah sekitar sumber air baku berupa sumur dalam yang dekat dengan aktivitas pertanian. Daerah sekitar pengolahan air juga terletak di wilayah pertanian, dimana kegiatan tersebut dapat menghasilkan limbah organik yang berupa pupuk dan pestisida (Soesanto Sri Soewasti, 1996).

Sedangkan untuk nilai terendah pada komponen *allochthonous* terdapat pada titik sampel yang sumber airnya berasal dari sumur. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan disekitar sumber air. Sampel air yang berasal dari sumur dimana sumur tersebut terletak pada daerah pemukiman penduduk yang tidak memiliki vegetasi yang banyak, atau jarang ditanami sehingga sumur tersebut berada jauh dari sumber bahan organik yang terdapat komponen *allochthonous*, sehingga menyebabkan air sumur di wilayah tempat tinggal sekitar kampus UII memiliki rendahnya kandungan senyawa *allochthonous*. Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh Micha menjelaskan ketika air mengalami infiltrasi ke dalam tanah, *allochthonous* dalam air yang terbawa sering mengalami proses transformasi dan dekomposisi. Sebagian besar dari bahan organik tersebut dapat diuraikan oleh mikroorganisme di dalam tanah, sehingga dapat mengurangi jumlah *allochthonous* yang mencapai air tanah. Proses ini dapat menyebabkan konsentrasi *allochthonous* di air tanah menjadi lebih rendah dibandingkan dengan air permukaan (Micha, 2017). *Allochthonous* merupakan bahan organik terlarut yang dibawa dari tanah ke badan air oleh aliran hujan dimana berasal dari dekomposisi tumbuhan dan memiliki sifat yang kompleks dan disebabkan oleh bakteri serta jamur (Filella, 2009).

4.2.2 Absorbansi UV-254

Parameter absorbansi UV-254 diuji dengan menggunakan alat yaitu Spektrofotometer UV-VIS Hitachi 6000 dengan panjang gelombang 254 nm yang dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan zat humik. Bahan organik hidrofobik yang terdapat di dalam air memiliki senyawa aromatik tinggi yang ditandai oleh adanya zat humik (Uyguner et al., 2007). Hal tersebut merupakan komponen utama dari bahan organik yang ada di air. Apabila nilai absorbansi tinggi maka semakin besar pula kandungan senyawa organik aromatik. Hasil pengujian dari parameter absorbansi UV-254 dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut.



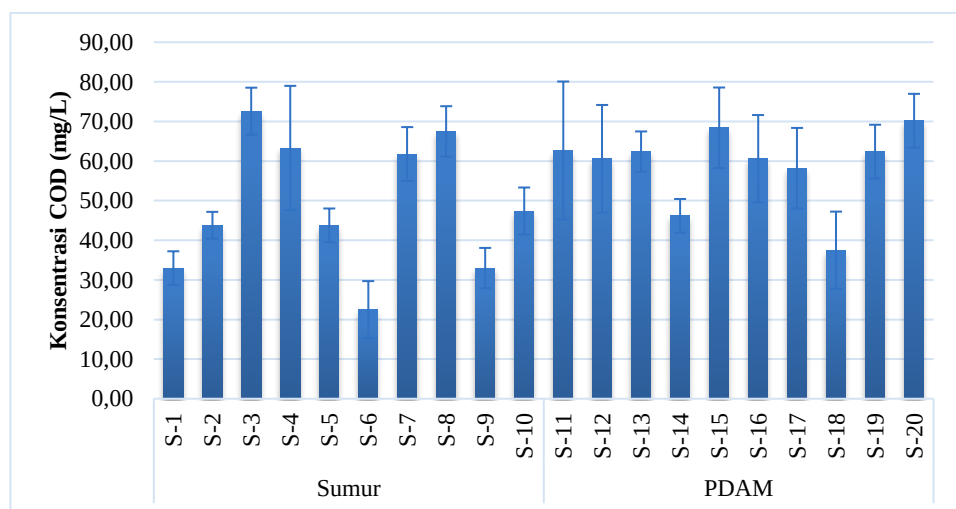
Gambar 4. 8 Nilai Absorbansi UV-254

Berdasarkan pada gambar diatas, dapat dilihat bahwa nilai absorbansi UV-254 pada sampel air yang bersumber dari sumur yang tertinggi terdapat pada sampel 3 dengan nilai absorbansi 0,1051 dan nilai terendah terdapat pada sampel 6 dengan nilai absorbansi 0,0620. Kemudian pada sampel air yang bersumber dari PDAM yang tertinggi terdapat pada sampel 20 dengan nilai absorbansi 0,1571 dan nilai terendah terdapat pada sampel 14 dengan nilai absorbansi 0,1019. Berdasarkan data yang diperoleh, semua sampel air yang bersumber dari PDAM memiliki nilai absorbansi yang lebih tinggi daripada semua sampel yang bersumber dari sumur. Nilai absorbansi yang tinggi dalam sampel air dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan dan kondisi dari instalasi pengolahan air terkait. Selain itu dapat disebabkan oleh kandungan senyawa

aromatik pada sampel air yang berasal dari PDAM terdapat kandungan bahan organik seperti tingginya zat humat dan fulvat pada air yang lebih dapat menyerap sinar UV sehingga nilai absorbansi dapat meningkat. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa semakin tinggi kandungan senyawa aromatik yang ada pada air maka akan semakin besar pula nilai absorbansi UV-254 nya (Rinaldo, 2019). Kemudian dapat juga disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme dan pertumbuhan alga di dalam sistem distribusi air hingga ke pelanggan sehingga hal tersebut dapat meningkatkan senyawa organik yang menyerap UV sehingga meningkatkan nilai absorbansinya (Liu et al., 2018). Oleh karena itu, diketahui bahwa sampel air yang bersumber dari PDAM memiliki kandungan senyawa organik aromatik yang terdiri dari zat humat dan fulvat yang cenderung lebih banyak daripada air sumur.

4.2.3 COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD merupakan parameter yang dapat merepresentasikan total oksigen yang dibutuhkan dalam mengoksidasi secara kimiawi materi yang ada di dalam air seperti salah satunya bahan organik (Effendi, 2003). Senyawa organik yang tinggi pada sampel uji direpresentasikan dari nilai COD yang tinggi. Hasil pengujian dari parameter COD dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut.



Gambar 4. 9 Nilai COD pada Sampel Air Sumur dan Air PDAM

Berdasarkan pada gambar diatas, dapat dilihat bahwa nilai COD pada sampel air yang bersumber dari sumur yang tertinggi terdapat pada sampel 3 dengan konsentrasi sebesar 72,58 mg/L dan nilai terendah terdapat pada sampel 6 dengan konsentrasi sebesar 22,48 mg/L. Kemudian pada sampel air yang bersumber dari PDAM yang tertinggi terdapat pada sampel 20 dengan konsentrasi sebesar 70,18 mg/L dan nilai terendah terdapat pada sampel 18 dengan konsentrasi sebesar 37,48 mg/L. Berdasarkan data yang diperoleh, semua sampel air yang bersumber dari sumur maupun PDAM memiliki konsentrasi yang bervariasi dan mengalami fluktuatif, akan tetapi untuk nilai tertinggi dan terendah dari keseluruhan sampel air terdapat pada sampel air yang berasal dari sumur. Meskipun nilai tertinggi dan terendah berasal dari sumber yang sama yaitu sumur, akan tetapi karakteristik dari airnya berbeda (Pratiwi, 2023). Konsentrasi COD dalam penelitian ini termasuk tinggi karena melebihi standar yang ditetapkan oleh WHO yaitu 10 mg/L.

Namun dalam beberapa kasus seperti penelitian yang dilakukan oleh Sirajudeen & Abdul Vahith (2014) yang meneliti kualitas air tanah menunjukkan konsentrasi COD yang berkisar 26 – 52,1 mg/L. Konsentrasi COD yang tinggi dapat disebabkan oleh limbah domestik. Dimana sampel yang diambil dalam penelitian ini berada di pemukiman tepatnya di kost-kost sekitar Kampus UII yang saling berdempetan dan memungkinkan terjadinya pencemaran limbah domestik, serta jarak sumur dengan *septic tank* yang terlalu dekat. Kemudian penelitian lain yang dilakukan oleh Hanipha & Hussain (2013) yang memperoleh COD di air tanah berkisar 24-95 mg/L yang juga menunjukkan konsentrasi COD tinggi.

Selain itu, tingginya konsentrasi COD pada penelitian ini serupa dengan penelitian lain di PDAM juga yang konsentrasi COD mirip dengan penelitian ini yaitu oleh Atika Noor Rahma & Kunci (2018) yang konsentrasi COD nya tertinggi yaitu 99,962 mg/L dengan rata-rata tertinggi yaitu 56,421 mg/L. Tingginya konsentrasi tersebut mengindikasikan bahwa sampel air mengandung bahan organik dalam jumlah banyak. Serta penelitian serupa yang dilakukan oleh Utami (2018) yang konsentrasi COD nya tertinggi yaitu 84,04

mg/L an dengan rata-rata 39-55 mg/L. Nilai COD yang tinggi dan rendah juga dapat dikarenakan kondisi lingkungan dan juga aktivitas masyarakat yang ada di sekitar sumber air yang dapat mendegradasi bahan organik dan bahan anorganik di air (Rizqo, 2018). Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Khan dkk (2015) yang menguji COD di *tap water* telah diperoleh hasil tertinggi 32,4 mg/L dan menyatakan bahwa nilai COD nya tinggi, dan hal ini menunjukkan masalah pencemaran organik yang sangat tinggi dan disebabkan oleh partikel pertanian dan ternak, yang merupakan sumber polutan organik yang melimpah.

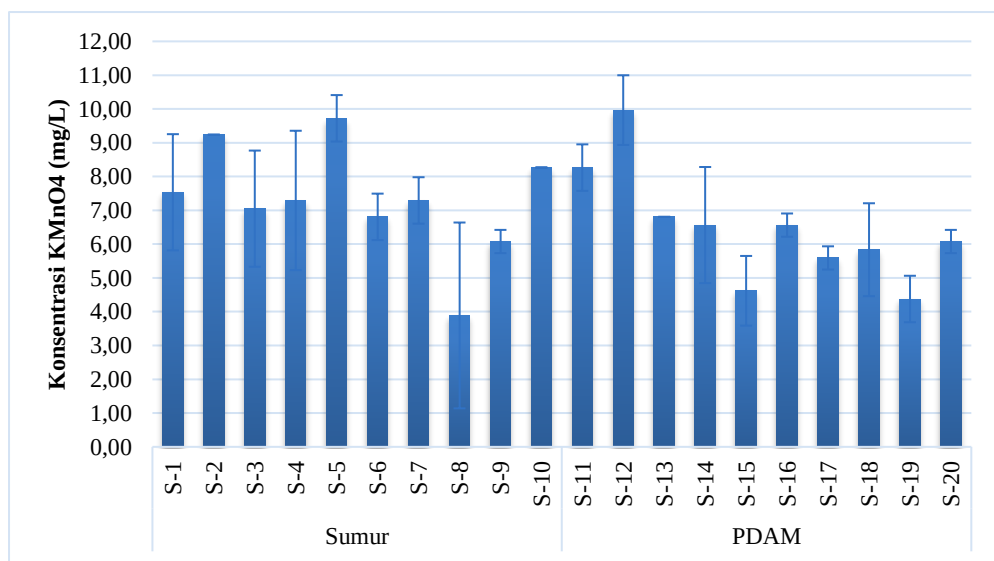
Pada penelitian ini dilakukan pengujian di laboratorium untuk mengukur konsentrasi COD dan Gambar 4.10 dibawah ini menunjukkan beberapa sampel berubah menjadi biru kehijauan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Setyaningrum dkk (2022) juga menjelaskan bahwa pada analisis COD terkadang pada saat penambahan H_2SO_4 warna larutan sampel yang telah ditambah dengan $K_2Cr_2O_7$ akan berubah menjadi hijau, biru ataupun hitam. Hal ini menunjukkan kadar COD dalam sampel tinggi.



Gambar 4. 10 Hasil Pengujian COD dilihat dari Warna

4.2.4 KMnO₄ (Kalium Permanganat)

KMnO₄ merupakan parameter yang dapat merepresentasikan bahan organik yang hasil pengujiannya dapat digunakan untuk mengetahui jumlah dari bahan organik yang dioksidasi dengan menggunakan KMnO₄ dan juga H₂SO₄. Nilai dari permanganat biasa disebut dengan *Total Organic Matter* (TOM) (Effendi, 2003). Hasil pengujian dari parameter KMnO₄ dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut.



Gambar 4. 11 Nilai KMnO₄ pada Sampel Air Sumur dan Air PDAM

Berdasarkan pada gambar diatas, dapat dilihat bahwa nilai KMnO₄ pada sampel air yang bersumber dari sumur yang tertinggi terdapat pada sampel 5 dengan konsentrasi sebesar 9,72 mg/L dan nilai terendah terdapat pada sampel 8 dengan konsentrasi sebesar 3,89 mg/L. Kemudian pada sampel air yang bersumber dari PDAM yang tertinggi terdapat pada sampel 12 dengan konsentrasi sebesar 9,97 mg/L dan nilai terendah terdapat pada sampel 19 dengan konsentrasi sebesar 4,38 mg/L. Berdasarkan data yang diperoleh, semua sampel air yang bersumber dari sumur maupun PDAM memiliki konsentrasi yang bervariasi dan mengalami fluktuatif. Meskipun demikian, tingginya konsentrasi KMnO₄ baik di sumur maupun PDAM tidak ada yang melebihi baku mutu yaitu 10 mg/L berdasarkan Permenkes RI No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Akan tetapi, terdapat beberapa

penyebab tingginya konsentrasi KMnO_4 di air sumur maupun PDAM. Pada sampel air yang berasal dari sumur dapat disebabkan oleh kondisi dari sumur itu sendiri yang berkaitan dengan kebersihan lingkungan di area sekitar sumur. Dalam sebuah penelitian yang telah dilakukan oleh Sudadi & Mulyani (1999) menjelaskan bahwa konsentrasi KMnO_4 yang tinggi di dalam air sumur dapat disebabkan oleh kondisi sumur yang terdapat pada daerah pemukiman yang padat penduduk, muka air yang dangkal, serta dapat dipengaruhi oleh rembesan *septic tank* di sekitar sumur. Beberapa hal tersebut dapat menyebabkan kadar KMnO_4 dalam air sumur mengalami peningkatan. Sama seperti hal nya dalam penelitian ini dimana sampel air sumur di ambil dari daerah yang padat pemukimannya seperti di daerah sekitar kampus UII. Sedangkan nilai konsentrasi KMnO_4 yang tinggi pada sampel air yang bersumber dari PDAM dapat disebabkan oleh lokasi salah satu sumber air baku nya yaitu sumur yang berdekatan dengan wilayah pertanian, dimana kegiatan tersebut dapat menghasilkan limbah organik yang berupa pupuk dan pestisida yang dapat berpengaruh terhadap kualitas air akuifer (Soesanto Sri Soewasti, 1996).

4.3 Hubungan Antar Parameter Organik

Hubungan antar parameter organik dianalisis dengan uji korelasi menggunakan pengujian statistik dengan uji-T berpasangan. Nilai dari *pearson correlation* menunjukkan besarnya pengaruh/hubungan antar parameter/variabel dari DOM yang ditandai dengan adanya korelasi positif ataupun korelasi negatif. Apabila nilai koefisien korelasi $\geq 0,6$ maka terdapat korelasi yang kuat antar parameter (Gunawan, 2015). Berikut merupakan hasil uji korelasi antar parameter DOM.

4.3.1 Fluorescence EEM & UV-254

Parameter *fluorescence* EEM dan UV-254 dapat dilakukan uji korelasi untuk mengetahui hubungan yang terbentuk antar kedua parameter tersebut. Korelasi tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan bahan organik yang ada di dalam sampel air serta kuat lemahnya dengan parameter absorbansi UV-254. Metode *fluorescence* EEM dapat digunakan untuk mengidentifikasi senyawa organik kompleks seperti protein, zat humat, dan lainnya. Sedangkan

UV-254 digunakan untuk mengidentifikasi senyawa organik yang memiliki struktur aromatik. Adapun hubungan antara parameter *fluorescence* EEM dan parameter absorbansi UV-254 dengan uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Korelasi Parameter *Fluorescence* EEM dan UV-254

Komponen DOM (<i>Fluorescence</i> EEM)	UV-254	
	<i>Pearson Correlation</i>	<i>Significance Value</i>
Peak B	0,50	0,000000000062
Peak T1	0,70	0,000000000439
Peak T2	0,72	0,000000000002
Peak A	0,70	0,000007346738
Peak C	0,69	0,000000004750
Peak C+	0,69	0,000006650112

Berdasarkan pada tabel diatas, diperoleh data untuk nilai signifikansi yaitu $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menandakan bahwa terdapat adanya korelasi antara parameter *fluorescence* EEM dan UV-254. Nilai *pearson correlation* yang didapatkan yaitu berkisar antara 0,5-0,7. Hal ini menandakan bahwa antara parameter tersebut memiliki hubungan yaitu membentuk sebuah korelasi yang merupakan korelasi positif dimana terdapat penurunan nilai *fluorescence intensity* dan nilai absorbansi UV-254 juga menurun. Menurut Gunawan (2015) bahwa nilai koefisien korelasi 0,4-0,599 merupakan hubungan yang sedang dan 0,60 – 0,799 merupakan hubungan yang kuat antar parameter yang diuji. Uji korelasi dilakukan dengan menggunakan nilai rata-rata dari setiap komponen DOM (*tyrosine-like*, *tryptophan-like*, *fulvic-like*, *humic-like*, dan *allochthonous*) untuk seluruh sampel air. Terdapat korelasi yang bersifat sedang yang terjadi pada komponen *tyrosine-like* (peak B) dan UV-254 dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,50. Selain itu, terdapat korelasi yang kuat antara beberapa komponen DOM lainnya dengan UV-254 seperti *tryptophan-like* 1 (peak T1) dan UV-254 dengan koefisien korelasi sebesar 0,70. *Tryptophan-like* 2 (peak T2) dan UV-254 dengan koefisien korelasi sebesar 0,72. *Fulvic-like* (peak A) dan UV-254 dengan koefisien korelasi 0,70. *Humic-like* (peak C) dan UV-254 dengan koefisien korelasi 0,69.

Serta *allochthonous* (*peak C+*) dengan koefisien korelasi 0,69. Korelasi yang kuat antara *fluorescence* EEM dan UV-254 diketahui dari seringnya absorbansi UV-254 digunakan dalam meneliti bahan organik dalam air untuk memantau konsentrasi dari DOM nya yang dimana terdapat komponen senyawa aromatik yang termasuk dalam komponen *fluorescence* EEM (Baghoth, 2012). Hal tersebut juga dikarenakan UV-254 merupakan sebuah indikator yang baik untuk fraksi humat dalam DOM.

4.3.2 *Fluorescence* EEM & COD

Parameter *fluorescence* EEM dan COD dapat dilakukan uji korelasi untuk mengetahui hubungan yang terbentuk antar kedua parameter tersebut. Korelasi tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan bahan organik yang ada di dalam sampel air. Metode *fluorescence* EEM dapat digunakan untuk mengidentifikasi senyawa organik kompleks seperti protein, zat humat, dan lainnya. Sedangkan COD dapat digunakan untuk merepresentasikan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi total bahan organik yang ada dalam sampel air. Hubungan antara parameter *fluorescence* EEM dan parameter COD dengan uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Korelasi Parameter *Fluorescence* EEM dan COD

Komponen DOM (<i>Fluorescence</i> EEM)	COD	
	<i>Pearson Correlation</i>	<i>Significance Value</i>
Peak B	0,09	0,0000122719
Peak T1	0,22	0,0000000334
Peak T2	0,29	0,0000000004
Peak A	0,30	0,0000189529
Peak C	0,28	0,0000000200
Peak C+	0,29	0,0002836722

Berdasarkan pada Tabel 4.6 diatas, diperoleh data untuk nilai signifikansi yaitu $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menandakan bahwa terdapat adanya korelasi antara parameter *fluorescence* EEM dan COD. Nilai *pearson correlation* yang didapatkan yaitu berkisar antara 0,09-0,30. Hal ini

menandakan bahwa antara parameter tersebut memiliki hubungan yaitu membentuk sebuah korelasi yang merupakan korelasi positif dimana terdapat penurunan nilai *fluorescence intensity* dan nilai COD juga menurun. Menurut Gunawan (2015) bahwa nilai koefisien korelasi 0,00-0,199 merupakan hubungan yang sangat lemah dan 0,2 – 0,399 merupakan hubungan yang lemah antar parameter yang diuji. Uji korelasi dilakukan dengan menggunakan nilai rata-rata dari setiap komponen DOM (*tyrosine-like*, *tryptophan-like*, *fulvic-like*, *humic-like*, dan *allochthonous*) untuk seluruh sampel air. Terdapat korelasi yang bersifat sangat lemah yang terjadi pada komponen *tyrosine-like* (*peak B*) dan COD dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,09. Selain itu, terdapat korelasi yang lemah antara beberapa komponen DOM lainnya dengan COD seperti *tryptophan-like 1* (*peak T1*) dan COD dengan koefisien korelasi sebesar 0,22. *Tryptophan-like 2* (*peak T2*) dan COD dengan koefisien korelasi sebesar 0,29. *Fulvic-like* (*peak A*) dan COD dengan koefisien korelasi 0,30. *Humic-like* (*peak C*) dan COD dengan koefisien korelasi 0,28. Serta *allochthonous* (*peak C+*) dengan koefisien korelasi 0,29.

Lemahnya hubungan antara parameter *fluorescence* EEM dan COD dapat disebabkan oleh karakteristik bahan organik yang berbeda antar kedua parameter tersebut, dimana parameter *fluorescence* EEM dapat mengidentifikasi jenis dan juga konsentrasi dari senyawa humat, protein, dan senyawa aromatik. Sedangkan parameter COD hanya dapat mengidentifikasi terkait jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik di dalam air secara keseluruhan. Dengan demikian, korelasi yang terjadi antara kedua parameter tersebut dapat melemah (Narteh, 2015; Tian et al., 2020).

4.3.3 Fluorescence EEM & KMnO₄

Parameter *fluorescence* EEM dan KMnO₄ dapat dilakukan uji korelasi untuk mengetahui hubungan yang terbentuk antar kedua parameter tersebut. Korelasi tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan bahan organik yang ada di dalam sampel air. Metode *fluorescence* EEM dapat digunakan untuk mengidentifikasi senyawa organik kompleks seperti protein, zat humat,

dan lainnya. Sedangkan KMnO_4 dapat digunakan untuk mengoksidasi bahan organik di dalam air. Hubungan antara parameter *fluorescence* EEM dan parameter KMnO_4 dengan uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Korelasi Parameter Fluorescence EEM dan KMnO_4

Komponen DOM (<i>Fluorescence</i> EEM)	KMnO_4	
	<i>Pearson Correlation</i>	<i>Significance Value</i>
Peak B	-0,28	0,00000000026
Peak T1	-0,36	0,00000000086
Peak T2	-0,28	0,00000000001
Peak A	-0,45	0,00000854931
Peak C	-0,41	0,00000000613
Peak C+	-0,44	0,00001168206

Berdasarkan pada Tabel 4.7 diatas, diperoleh data untuk nilai signifikansi yaitu $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menandakan bahwa terdapat adanya korelasi antara parameter *fluorescence* EEM dan KMnO_4 . Nilai *pearson correlation* yang didapatkan yaitu berkisar antara $(-0,2) - (-0,4)$. Hal ini menandakan bahwa antara parameter tersebut memiliki hubungan yaitu membentuk sebuah korelasi yang merupakan korelasi negatif dimana terdapat peningkatan nilai *fluorescence intensity* dan nilai KMnO_4 yang menurun. Menurut Gunawan (2015) bahwa nilai koefisien korelasi $(-0,2 - (-0,399))$ merupakan hubungan yang lemah secara negatif dan $(-0,4) - (-0,599)$ merupakan hubungan yang sedang secara negatif antar parameter yang diuji. Uji korelasi dilakukan dengan menggunakan nilai rata-rata dari setiap komponen DOM (*tyrosine-like*, *tryptophan-like*, *fulvic-like*, *humic-like*, dan *allochthonous*) untuk seluruh sampel air. Terdapat korelasi yang bersifat sangat lemah secara negatif yang terjadi pada komponen *tyrosine-like* (*peak B*) dan KMnO_4 dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,28 dan pada komponen *Tryptophan-like 2* (*peak T2*) dan KMnO_4 dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,28. Selain itu, terdapat korelasi yang sedang secara negatif antara beberapa komponen DOM lainnya dengan KMnO_4 seperti *tryptophan-like 1* (*peak T1*) dan KMnO_4 dengan koefisien korelasi sebesar -0,36. *Fulvic-like*

(*peak A*) dan KMnO_4 dengan koefisien korelasi -0,45. *Humic-like (peak C)* dan KMnO_4 dengan koefisien korelasi -0,41. Serta *allochthonous (peak C+)* dan KMnO_4 dengan koefisien korelasi -0,44. Lemahnya hubungan secara negatif antara parameter *fluorescence* EEM dan KMnO_4 dapat disebabkan oleh nilai *fluorescence intensity* dan nilai KMnO_4 yang menurun, selain itu dapat disebabkan oleh mekanisme yang berbeda dari kedua parameter tersebut dimana *fluorescence* EEM mengukur sifat fisik dari molekul yang terpapar sinar dengan mengukur emisi cahayanya. Sedangkan KMnO_4 mengukur sifat kimia yang ada pada air dengan kemampuannya untuk mengoksidasi zat organik. Variabel yang berbeda tersebut tidak terdapat korelasi yang signifikan sehingga menyebabkan korelasi yang lemah antar kedua parameter (Kamal & Hidayah, 2019).

4.3.4 UV-254 & COD

Parameter UV-254 dan COD dapat dilakukan uji korelasi untuk mengetahui hubungan yang terbentuk antar kedua parameter tersebut. Parameter UV-254 dapat merepresentasikan bahan organik di dalam air yang mempunyai sifat aromatik. COD dapat merepresentasikan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi total bahan organik yang ada dalam sampel. Hubungan antara parameter UV-254 dan COD dengan uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4. 5 Korelasi Parameter UV-254 dan COD

UV-254 & COD	
<i>Pearson Correlation</i>	0,60
<i>Significance Value</i>	0,00000000000008

Berdasarkan pada Tabel 4.5 diatas telah diperoleh nilai signifikansi yaitu $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menandakan bahwa terdapat adanya korelasi antara parameter UV-254 dan COD. Nilai *pearson correlation* yang didapatkan yaitu sebesar 0,60. Hal ini menandakan bahwa antara parameter tersebut memiliki hubungan yaitu membentuk sebuah korelasi yang

merupakan korelasi positif. Menurut Gunawan (2015) bahwa nilai koefisien korelasi 0,60 – 0,799 merupakan hubungan yang kuat antar parameter yang diuji. Oleh karena itu, hubungan yang terbentuk antara parameter UV-254 dan COD yaitu memiliki korelasi yang kuat dikarenakan hasil uji korelasi nya sebesar 0,60. Penelitian lain juga menunjukkan adanya korelasi antara parameter UV-254 dan COD dengan nilai koefisien determinasi yaitu 0,88 yang diuji pada sampel air tanah. Hal ini menunjukkan bahwa COD dapat mengoksidasi bahan organik secara keseluruhan yang kemudian dapat merepresentasikan kandungan organik yang beragam seperti senyawa alifatik, senyawa aromatik, dan lainnya yang terdapat pada sumber air (Albrektiene et al., 2012). Dalam penelitian ini sumber air yang digunakan yaitu air tanah seperti pada sumur dan juga air PDAM yang juga menggunakan air baku berupa sumur. Disamping itu, parameter UV-254 hanya dapat mendeteksi senyawa aromatik, sehingga kandungan bahan organik yang semakin tinggi maka akan menyebabkan senyawa aromatik yang terdeteksi juga semakin tinggi (Rizqo, 2018).

4.3.5 UV-254 & KMnO₄

Parameter absorbansi UV-254 dan KMnO₄ dilakukan uji korelasinya untuk melihat hubungan yang terjadi antar parameter tersebut dengan melihat adanya sifat aromatik yang ada pada bahan organik yang sudah dioksidasi oleh kalium permanganat. Hubungan antara parameter UV-254 dan KMnO₄ dengan uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4. 6 Korelasi Parameter UV-254 dan KMnO₄

UV-254 & KMnO ₄	
<i>Pearson Correlation</i>	-0,18
<i>Significance Value</i>	0,00000000000013

Berdasarkan pada Tabel 4.6 diperoleh nilai signifikansi < 0,05 maka H₀ ditolak dan H_a diterima. Hal ini menandakan bahwa terdapat adanya korelasi antara parameter UV-254 dan KMnO₄. Nilai *pearson correlation* yang

didapatkan yaitu sebesar -0,18. Hal ini menandakan bahwa antara parameter tersebut memiliki hubungan yaitu membentuk sebuah korelasi yang merupakan korelasi negatif. Menurut Gunawan (2015) nilai koefisien korelasi (-0,00) – (-0,199) memiliki hubungan yang sangat lemah secara negatif. Korelasi negatif diperoleh jika antar parameter memiliki nilai yang berbanding terbalik yaitu nilai absorbansi UV-254 semakin menurun dan konsentrasi KMnO_4 semakin meningkat. Berdasarkan dari data yang telah diperoleh dari penelitian ini dan sejalan dengan penelitian lain yang menjelaskan hubungan antara parameter UV-254 dan KMnO_4 maka sampel mengandung bahan organik yang bersifat aromatik walaupun hanya sedikit dan tidak mendominasi (Atika Noor Rahma & Kunci, 2018).

4.3.6 COD & KMnO_4

Parameter COD dan KMnO_4 dapat mengoksidasi bahan organik di dalam air dengan menggunakan oksidator. COD menggunakan oksidator kalium dikromat, sedangkan KMnO_4 menggunakan oksidator larutan kalium permanganat. Nilai permanganat biasanya lebih kecil daripada nilai COD, hal ini dapat disebabkan karena oksidator yang digunakan oleh COD bersifat lebih kuat daripada yang digunakan oleh KMnO_4 . Hal ini dapat digunakan untuk merepresentasikan kandungan bahan organik di dalam air (Rizqo, 2018). Hubungan antara parameter COD dan KMnO_4 dengan uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4. 7 Korelasi Parameter COD dan KMnO_4

COD & KMnO_4	
<i>Pearson Correlation</i>	-0,24
<i>Significance Value</i>	0,000000000016

Berdasarkan pada Tabel 4.7 diatas telah diperoleh nilai signifikansi yaitu $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menandakan bahwa terdapat adanya korelasi antara COD dan KMnO_4 . Nilai *pearson correlation* yang

didapatkan yaitu sebesar -0,24. Hal ini dapat membentuk sebuah korelasi yang merupakan korelasi negatif. Menurut Gunawan (2015) nilai koefisien korelasi (-0,2) – (-0,399) memiliki hubungan yang lemah secara negatif. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa suatu korelasi negatif dapat diperoleh jika konsentrasi COD yang semakin tinggi maka konsentrasi permanganat semakin rendah (Rizqo, 2018). Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara parameter COD dan KMnO_4 . Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik dari bahan organik yang teroksidasi oleh oksidator COD dan KMnO_4 . Selain itu, perbedaan oksidator yang digunakan di dalam pengukuran COD dan KMnO_4 juga menjadi faktor ada tidaknya hubungan antar kedua parameter tersebut. Oksidator yang digunakan oleh KMnO_4 belum sebaik oksidator yang digunakan oleh COD, hal ini menyebabkan rendahnya konsentrasi kalium permanganat dibandingkan dengan konsentrasi COD (Effendi, 2003).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Sumber air minum di sekitar kampus UII pada penelitian ini berasal dari air sumur dan air PDAM. Pada sampel air yang bersumber dari air sumur didominasi oleh senyawa *tryptophan-like 1 (peak T1)*, *fulvic-like (peak A)*, dan *humic-like (peak C)*. Sedangkan sampel air yang bersumber dari air PDAM didominasi oleh senyawa *fulvic-like (peak A)*, *humic-like (peak C)*, dan *allochthonous (peak C+)*.
2. Kedua sumber air tersebut sama-sama memiliki kandungan DOM setelah dilakukan pengujian yang direpresentasikan oleh kandungan senyawa *tyrosine-like (peak B)*, *tryptophan-like 1 (peak T1)*, *tryptophan-like 2 (peak T2)*, *fulvic-like (peak A)*, *humic-like (peak C)*, dan *allochthonous (peak C+)*. Secara keseluruhan sampel air yang berasal dari PDAM memiliki kandungan bahan organik yang lebih tinggi daripada sampel air yang berasal dari sumur.
3. Pada penelitian ini diperoleh korelasi positif yang dikategorikan sebagai korelasi kuat pada beberapa parameter dalam seluruh sampel, baik dari sampel air yang bersumber dari sumur maupun PDAM. Hubungan yang kuat terjadi antara parameter *fluorescence* EEM dan parameter absorbansi UV-254, serta antara parameter absorbansi UV-254 dan parameter COD. Selain itu, terdapat korelasi negatif antara parameter *fluorescence* EEM dan parameter KMnO_4 , antara parameter absorbansi UV-254 & KMnO_4 , serta antara parameter COD dan parameter KMnO_4 .

5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat saran yaitu sebagai berikut.

1. Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik DOM agar mendapatkan hasil pengukuran yang lebih representatif. Hal tersebut dapat dilakukan dengan pengambilan sampel pada musim yang berbeda seperti musim hujan dan kemarau.
2. Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut terkait parameter organik lainnya yang memiliki korelasi kuat dengan parameter *fluorescence* EEM.
3. Saran bagi pihak PDAM agar dapat mengoptimalkan proses yang ada pada PDAM dalam mereduksi kandungan DOM.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, G. (2014). Fluorescence and Dissolved Organic Matter. In *Aquatic Organic Matter Fluorescence*.
- Ailkenhead-pe, J. A., & Mcdowell, W. H. (2003). Sources, Production, and Regulation oF Allochthonous Dissolved Organic Matter Inputs to Surface Waters.
- Albrektiene, R., Rimeika, M., Zalieckiene, E., Šaulys, V., & Zagorskis, A. (2012). Determination Of Organic Matter by UV Absorption in The Ground Water. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 20(2), 163–167.
- Almeida, C. S. de, Miccoli, L. S., Andhini, N. F., Aranha, S., Oliveira, L. C. de, Artigo, C. E., Em, A. A. R., Em, A. A. R., Bachman, L., Chick, K., Curtis, D., Peirce, B. N., Askey, D., Rubin, J., Egnatoff, D. W. J., Uhl Chamot, A., El-Dinary, P. B., Scott, J.; Marshall, G., Prensky, M., Santa, U. F. De. (2016). Fluorescence Excitation and Emission Fundamentals Fluorescence. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, 5(1), 1689–1699.
- Altman, M. (2020). A More Scientific Approach to Applied Economics: Reconstructing Statistical, Analytical Significance, and Correlation Analysis. *Economic Analysis and Policy*, 66, 315–324.
- Atika Noor Rahma, S., & Kunci, K. (2018). *Karakterisasi Natural Organic Matter (NOM) Pada Air Post-Filtration Pdam Tirta Binangun Kulon Progo, D.I. Yogyakarta*.
- Baghoth, S. A. (2012). *Characterizing Natural Organic Matter in Drinking Water Treatment Processes and Trains*. 178.
- Bieroza, M., Baker, A., & Bridgeman, J. (2009). Relating Freshwater Organic Matter Fluorescence to Organic Carbon Removal Efficiency in Drinking

- Water Treatment. *Science of the Total Environment*, 407(5), 1765–1774.
- Cabugao, K. G. M., Gushgari-Doyle, S., Chacon, S. S., Wu, X., Bhattacharyya, A., Bouskill, N., & Chakraborty, R. (2022). Characterizing Natural Organic Matter Transformations by Microbial Communities in Terrestrial Subsurface Ecosystems: A Critical Review of Analytical Techniques and Challenges. *Frontiers in Microbiology*, 13(May).
- Chen, J., LeBoeuf, E. J., Dai, S., & Gu, B. (2003). Fluorescence Spectroscopic Studies of Natural Organic Matter Fractions. *Chemosphere*, 50(5), 639–647.
- Chen, W., & Yu, H. Q. (2021). Advances in The Characterization and Monitoring of Natural Organic Matter Using Spectroscopic Approaches. *Water Research*, 190, 116759.
- Diah, R., & Setyowati, N. (2013). Status Kualitas Air DAS Cisanggarung Jawa Barat. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 1(1), 37–45.
- Efendi, H. (2003). Telaah kualitas air. *Yogyakarta: Kanisius*.
- Fellman, J. B., Hood, E., & Spencer, R. G. M. (2010). Fluorescence Spectroscopy Opens New Windows into Dissolved Organic Matter Dynamics in Freshwater Ecosystems: A review. *Limnology and Oceanography*, 55(6), 2452–2462.
- Filella, M. (2009). Freshwaters: Which NOM matters? *Environmental Chemistry Letters*, 7(1), 21–35.
- García-Ballesteros, S., García-Negueroles, P., Amat, A. M., & Arques, A. (2022). Humic-Like Substances as Auxiliaries to Enhance Advanced Oxidation Processes. *ACS Omega*, 7(4), 3151–3157.
- Gunawan, Muhammad Ali. (2015). *Statistik Penelitian Bidang Pendidikan, Psikologi dan Sosial*.
- Hanipha, M., & Hussain, Z. (2319). Study of Groundwater Quality at Dindigul Town, Tamilnadu, India. *International Research Journal of Environment*

Sciences ISSN Int. Res. J. Environment Sci, 2(1), 68–73.

Harjung, A., Schweichhart, J., Rasch, G., & Griebler, C. (2023a). Large-Scale Study on Groundwater Dissolved Organic Matter Reveals a Strong Heterogeneity and a Complex Microbial Footprint. *Science of the Total Environment*, 854(September 2022), 158542.

Harjung, A., Schweichhart, J., Rasch, G., & Griebler, C. (2023b). Large-Scale Study on Groundwater Dissolved Organic Matter Reveals a Strong Heterogeneity and a Complex Microbial Footprint. *Science of the Total Environment*, 854(July 2022), 158542.

Health Canada. (2019). Guidance on Natural Organic Matter in Drinking Water. *Government of Canada*, 73.

Heibati, M., Stedmon, C. A., Stenroth, K., Rauch, S., Toljander, J., Säv-Söderbergh, M., & Murphy, K. R. (2017). Assessment of Drinking Water Quality at the Tap Using Fluorescence Spectroscopy. *Water Research*, 125, 1–10.

Ibrahim, N., & Aziz, H. A. (2014). Trends on Natural Organic Matter in Drinking Water Sources and its Treatment. *International Journal of Scientific Research in Environmental Sciences*, 2(3), 94–106.

Kamal, M. F., & Hidayah, E. N. (2019). Penyisihan Kandungan Bahan Organik Alami pada Air Baku untuk Produksi Air Minum dengan Kombinasi Pre-Oksidasi dan Koagulasi. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 5(1), 1–8.

Kementerian Kesehatan. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023. *Kemenkes Republik Indonesia*, 151(2), Hal 10-17.

Khan, S. S., Tareen, H., Jabeen, U., Mengal, F., Masood, Z., Ahmed, S., Bibi, S., Riaz, M., Rizwan, S., Mandokhail, F., Irum, U., & Mengal, R. (2015). Quality Assessment of Drinking Water from the Different Colonies of Quetta City, Pakistan according to WHO Standards. *Biological Forum – An International*

Journal, 7(2), 699–702.

Liu, H., Yu, X., Liu, Z., & Sun, Y. (2018). Occurrence, Characteristics and Sources of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Arable Soils of Beijing, China. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 159(April), 120–126.

Marhaba, T. F., Van, D., & Lippincott, R. L. (2000). Rapid Identification of Dissolved Organic Matter Fractions in Water by Spectral Fluorescent Signatures. *Water Research*, 34(14), 3543–3550.

Matilainen, A., Gjessing, E. T., Lahtinen, T., Hed, L., Bhatnagar, A., & Sillanpää, M. (2011). An Overview of the Methods Used in the Characterisation of Natural Organic Matter (NOM) in Relation to Drinking Water Treatment. *Chemosphere*, 83(11), 1431–1442.

Matilainen, A., Vepsäläinen, M., & Sillanpää, M. (2010). Natural Organic Matter Removal by Coagulation during Drinking Water Treatment: A Review. *Advances in Colloid and Interface Science*, 159(2), 189–197.

Micha, R. (2017). HHS Public Access. *Physiology & Behavior*, 176(1), 100–106.

Mopper, K., Feng, Z., Bentjen, S. B., & Chen, R. F. (1996). Effects of Cross-Flow Filtration on the Absorption and Fluorescence Properties of Seawater. *Marine Chemistry*, 55(1–2), 53–74.

Narteh, A. T. (2015). *Correlation of Fluorescence Spectroscopy and Biochemical Oxygen Demand (BOD 5) Using Regression Analysis*.

Nasional, B. S. (2004). Standar Nasional Indonesia 06-6989.22-2004 Uji Nilai Permanganat Secara Titrimetri. *Standar Nasional Indonesia 06-6989.22-2004*, 1–10.

Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). Buku Ajar Dasar-dasar Statistik Penelitian. In *Sibuku Media*.

Pagano, T., Bida, M., & Kenny, J. E. (2014). Trends in Levels of Allochthonous

- Dissolved Organic Carbon in Natural Water: A Review of Potential Mechanisms under a Changing Climate. *Water (Switzerland)*, 6 (10), 2862–2897.
- Pandiangan, Y. S., Zulaikha, S., Warto, W., & Yudo, S. (2023). Status Kualitas Air Sungai Ciliwung Berbasis Pemantauan Online di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau dari Parameter Suhu, pH, TDS, DO, DHL, dan Kekeruhan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 24(2), 176–182.
- Permenkes RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. In *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*.
- Pratiwi, D. M. (2023). Perbedaan Kualitas Air Sumur dengan Metode Filtrasi Sederhana di Desa Kamolan Kabupaten Blora. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 9(2), 249–254.
- Qi, G., Zhang, B., Tian, B., Yang, R., Baker, A., Wu, P., & He, S. (2023). Characterization of Dissolved Organic Matter from Agricultural and Livestock Effluents: Implications for Water Quality Monitoring. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6).
- Rinaldo, A. B. (2019). *Karakterisasi Natural Organic Matter (NOM) Pada Pdam Kabupaten Sleman, Instalasi Lama Unit Kregan, Yogyakarta*. 1–12.
- Rizqo, R. (2018). *Karakterisasi Natural Organic Matter (NOM) Pada Influen Pdam Tirta Binangun Kulonprogo, D.I. Yogyakarta*. 1–12.
- Setyaningrum, D., Anisa, Z., & Rasydta, H. (2022). Pengujian Kadar Chemical Oxygen Demand (COD) pada Air Limbah Tinggi Kalsium Klorida Menggunakan Metode Refluks Terbuka. *Formosa Journal of Science and Technology*, 1(4), 353–362.
- Sillanpää, M., Matilainen, A., & Lahtinen, T. (2015). Characterization of NOM. In *Natural Organic Matter in Water: Characterization and Treatment Methods*.

Elsevier Inc.

- Sirajudeen, J., & Abdul Vahith, R. (2014). Applications of Water Quality Index for Groundwater Quality Assessment on Tamil Nadu and Pondicherry , India. *Journal of Environmental Research and Development*, 8(3), 443–450.
- SNI 6989.02:2019. (2019). Cara Uji COD dengan Refluks Tertutup Secara Spektrofotometri. *Standar Nasional Indonesia*, 1–10.
- Soesanto Sri Soewasti. (1996). Senyawa Organik dalam Air Minum 1996. In *Senyawa Organik dalam air minum 1996: Vol. VI* (pp. 01–02).
- Sorensen, J. P. R., Carr, A. F., Nayebar, J., Diongue, D. M. L., Pouye, A., Roffo, R., Gwengweya, G., Ward, J. S. T., Kanoti, J., Okotto-Okotto, J., van der Marel, L., Ciric, L., Faye, S. C., Gaye, C. B., Goodall, T., Kulabako, R., Lapworth, D. J., MacDonald, A. M., Monjerezi, M., Taylor, R. G. (2020). Tryptophan-like and Humic-like Fluorophores are Extracellular in Groundwater: Implications as Real-Time Faecal Indicators. *Scientific Reports*, 10(1), 1–9.
- Sururi, M. R., Dirgawati, M., Roosmini, D., & Notodarmodjo, S. (2021). Characterization of Fluorescent Dissolved Organic Matter in an Affected Pollution Raw Water Source using an Excitation-Emission Matrix and PARAFAC. *Environment and Natural Resources Journal*, 19(6), 459–467.
- Suryaputra. (2014). Perubahan Spasial Dissolved Organic Matter (DOM) di Perairan yang Mendapatkan Pengaruh dari Daratan. *Jurnal Wahana Matematika Dan Sains*, 8(April), 97–104.
- Suryaputra, I. G. N. A., Kimia, J. A., & Ganesha, U. P. (2014). *Sumber-Sumber Masukan Dissolved Organic Matter (Dom) Di Teluk Meksiko*. 414–417.
- Sutandi, M. C. (2019). Penelitian Air Bersih di PT. Summit Plast Cikarang. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 133–141.
- Syafriani, D., Darmana, A., Syuhada, F. A., & Sari, D. P. (2023). Buku Ajar

- Statistik Uji Beda Untuk Penelitian Pendidikan (Cara dan Pengolahannya dengan SPSS). *Cv.Eureka Media Aksara*, 1–50.
- Tian, X., Liu, Y., Zhao, C., Ji, X., Ren, Z., & Bian, D. (2020). The Correlation Analysis of TOC, COD Cr and Fluorescence Characteristics in MPR. *E3S Web of Conferences*, 194, 2–4.
- Tubić, A., Agbaba, J., Dalmacija, B., Perović, S. U., Klačnja, M., Rončević, S., & Ivančev-Tumbas, I. (2011). Removal of Natural Organic Matter from Groundwater using Advanced Oxidation Processes at a Pilot Scale Drinking Water Treatment Plant in The Central Banat Region (Serbia). *Ozone: Science and Engineering*, 33(4), 267–278.
- Tumiwa, E., Joseph, W. B. S., & Akili, R. H. (2020). Studi Kualitas Fisik Dan Bakteriologis Air PDAM Unit Tombatu Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Kesmas*, 9(4), 7–15.
- Utami, H. L. (1978). Karakterisasi Natural Organic Matter (NOM) Sebagai Prekursor Pembentukan Trihalometan (Thm) pada Efluen PDAM Tirta Binangun, Kulonprogo, Yogyakarta. *Ijccs*, x, No.x(x), 1–5.
- Utami, H. L. (2018). Natural Organic Matter. *Encyclopedia of Inland Waters*, 806–819.
- Uyguner, C. S., Bekbolet, M., & Swietlik, J. (2007). Natural Organic Matter: Definitions and Characterization. *Control of Disinfection By-Products in Drinking Water Systems, January*, 253–277.
- Van Harling, V. N. (2018). Kualitas Air Tanah berdasarkan Kandungan Tembaga [Cu(II)], Mangan [Mn(II)] dan Seng [Zn(II)] di Dusun–Dusun Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Ngronggo, Salatiga. *Soscied*, 1(1), 5.
- Vygotsky, L. S. (1999). Chapter 11 Chapter 11. *Orthodontic Treatment of Class III Malocclusion*, 1990(2), 306.

- Warono, D., & Syamsudin. (2013). Unjuk Kerja Spektrofotometer Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Konversi*, 2, 60.
- Wright, J. M., Schwartz, J., & Dockery, D. W. (2004). The Effect of Disinfection by-products and Mutagenic Activity on Birth Weight and Gestational Duration. *Environmental Health Perspectives*, 112(8), 920–925.
- Yin, H., Wang, Y., Yang, Y., Huang, J., & Xu, Z. (2020). Tryptophan-like Fluorescence as a Fingerprint of Dry-Weather Misconnections into Storm Drainage System. *Environmental Sciences Europe*, 32(1).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengambilan Sampel serta Alat dan Bahan yang digunakan



Sumber Air Sumur



Pengambilan Sampel



Sumber Air PDAM



Botol Plastik HDPE 500 mL



Botol Duran 250 mL



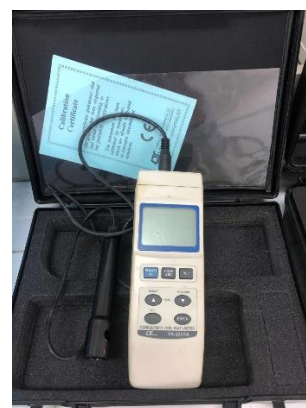
Tabung Refluks Tertutup



Turbidimeter



pH Meter



Konduktimeter



Spektrofluorometer
(Shimadzu RF-6000)



Spektrofotometer UV-Vis
(Hitachi UH-5300)



Spektrofotometer UV-Vis
(Genesys 20)

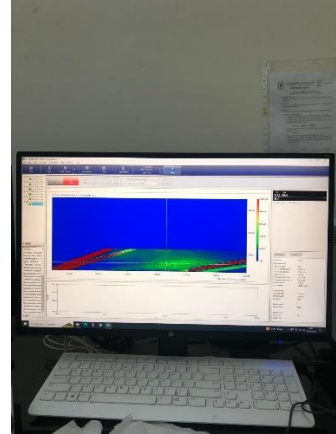
Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian di Laboratorium



Pengujian Parameter Lapangan



Penyaringan Sampel



Pembacaan *Fluorescence* EEM



Pembacaan UV-254



Pengujian COD



Titration Kalium Permanganat

Lampiran 3 Hasil Data Parameter Lapangan

Pengambilan Sampel Pertama

No	Kode Sampel	Parameter	Jam	Hasil	Baku Mutu
1	S-1	Suhu	08.25	24,4	± 30
		Kekeruhan	08.41	1,61	<3 NTU
		pH	08.25	7,65	6,5 - 8,5
		DHL	10.55	0,327	-
2	S-2	Suhu	08.26	24,9	± 30
		Kekeruhan	08.42	2,05	<3 NTU
		pH	08.26	7,67	6,5 - 8,5
		DHL	10.56	0,249	-
3	S-3	Suhu	08.27	25,4	± 30
		Kekeruhan	08.44	1,63	<3 NTU
		pH	08.27	7,47	6,5 - 8,5
		DHL	10.58	0,284	-
4	S-4	Suhu	08.28	26,4	± 30
		Kekeruhan	08.46	2,14	<3 NTU
		pH	08.28	7,53	6,5 - 8,5
		DHL	10.59	0,271	-
5	S-5	Suhu	08.29	26,2	± 30
		Kekeruhan	08.47	1,91	<3 NTU
		pH	08.29	7,29	6,5 - 8,5
		DHL	11.01	0,221	-
6	S-6	Suhu	08.33	25,8	± 30
		Kekeruhan	08.48	1,51	<3 NTU
		pH	08.33	7,43	6,5 - 8,5
		DHL	11.02	0,215	-
7	S-7	Suhu	08.34	26,1	± 30
		Kekeruhan	08.50	1,52	<3 NTU
		pH	08.34	7,28	6,5 - 8,5
		DHL	11.05	0,328	-
8	S-8	Suhu	08.35	26,2	± 30
		Kekeruhan	08.51	1,93	<3 NTU
		pH	08.35	7,38	6,5 - 8,5
		DHL	11.06	0,251	-
9	S-9	Suhu	08.36	26,1	± 30
		Kekeruhan	08.52	0,31	<3 NTU
		pH	08.36	7,22	6,5 - 8,5
		DHL	11.08	0,269	-
10	S-10	Suhu	08.37	26,4	± 30
		Kekeruhan	08.54	0,34	<3 NTU
		pH	08.37	7,21	6,5 - 8,5
		DHL	11.09	0,254	-

11	S-11	Suhu	08.14	26,2	± 30
		Kekeruhan	08.17	2,57	<3 NTU
		pH	08.14	7,42	6,5 - 8,5
		DHL	08.29	0,309	-
12	S-12	Suhu	08.17	26,7	± 30
		Kekeruhan	08.19	1,13	<3 NTU
		pH	08.17	7,35	6,5 - 8,5
		DHL	08.30	0,251	-
13	S-13	Suhu	08.20	26,3	± 30
		Kekeruhan	08.22	0,21	<3 NTU
		pH	08.20	6,94	6,5 - 8,5
		DHL	08.30	0,257	-
14	S-14	Suhu	08.21	26,9	± 30
		Kekeruhan	08.25	0,86	<3 NTU
		pH	08.21	7,09	6,5 - 8,5
		DHL	08.31	0,270	-
15	S-15	Suhu	08.23	26,8	± 30
		Kekeruhan	08.26	1,43	<3 NTU
		pH	08.23	7,17	6,5 - 8,5
		DHL	08.31	0,268	-
16	S-16	Suhu	08.36	26,3	± 30
		Kekeruhan	08.42	0,91	<3 NTU
		pH	08.51	7,42	6,5 - 8,5
		DHL	08.36	0,258	-
17	S-17	Suhu	08.37	26,2	± 30
		Kekeruhan	08.44	1,87	<3 NTU
		pH	08.49	7,01	6,5 - 8,5
		DHL	08.37	0,248	-
18	S-18	Suhu	08.38	26,1	± 30
		Kekeruhan	08.46	1,57	<3 NTU
		pH	08.47	7,07	6,5 - 8,5
		DHL	08.38	0,271	-
19	S-19	Suhu	08.39	26,1	± 30
		Kekeruhan	08.49	1,76	<3 NTU
		pH	08.44	7,02	6,5 - 8,5
		DHL	08.39	0,253	-
20	S-20	Suhu	08.40	26,1	± 30
		Kekeruhan	08.52	0,83	<3 NTU
		pH	08.40	7,01	6,5 - 8,5
		DHL	08.40	0,258	-

Pengambilan Sampel Kedua

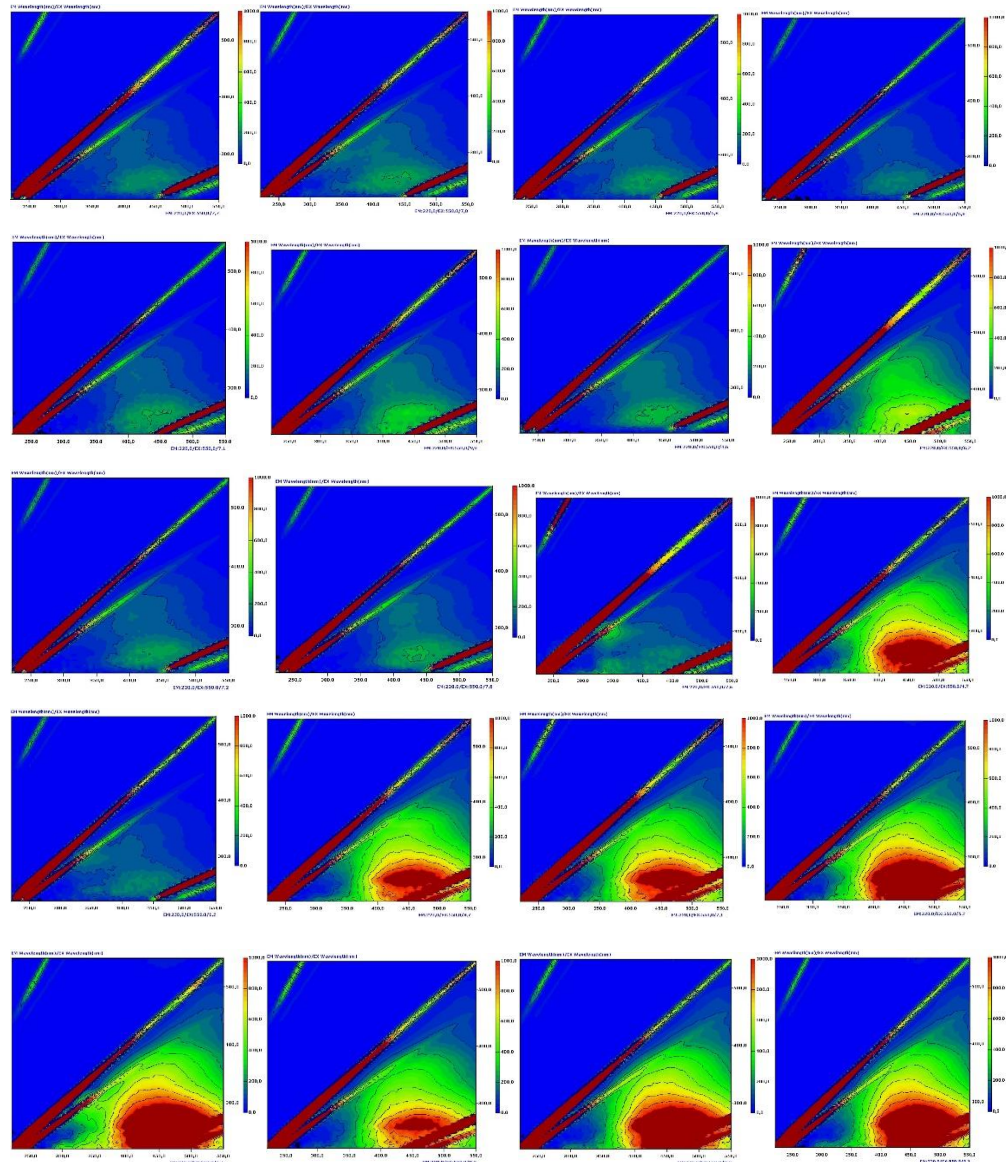
No	Kode Sampel	Parameter	Jam	Hasil	Baku Mutu
1	S-1	Suhu	08.06	25,3	± 30
		Kekeruhan	08.05	1,75	<3 NTU
		pH	08.06	7,49	6,5 - 8,5
		DHL	08.35	0,343	-
2	S-2	Suhu	08.09	25,2	± 30
		Kekeruhan	08.11	1,48	<3 NTU
		pH	08.09	7,22	6,5 - 8,5
		DHL	08.36	0,243	-
3	S-3	Suhu	08.11	24,9	± 30
		Kekeruhan	08.13	1,89	<3 NTU
		pH	08.11	7,17	6,5 - 8,5
		DHL	08.37	0,275	-
4	S-4	Suhu	08.14	25,1	± 30
		Kekeruhan	08.16	1,13	<3 NTU
		pH	08.14	6,84	6,5 - 8,5
		DHL	08.38	0,262	-
5	S-5	Suhu	08.15	25,8	± 30
		Kekeruhan	08.18	1,66	<3 NTU
		pH	08.15	6,95	6,5 - 8,5
		DHL	08.40	0,226	-
6	S-6	Suhu	08.21	24,8	± 30
		Kekeruhan	08.29	1,48	<3 NTU
		pH	08.21	7,16	6,5 - 8,5
		DHL	08.39	0,209	-
7	S-7	Suhu	08.23	24,9	± 30
		Kekeruhan	08.30	0,48	<3 NTU
		pH	08.23	7,02	6,5 - 8,5
		DHL	08.40	0,324	-
8	S-8	Suhu	08.24	26,3	± 30
		Kekeruhan	08.32	1,53	<3 NTU
		pH	08.24	7,03	6,5 - 8,5
		DHL	08.41	0,255	-
9	S-9	Suhu	08.25	26,3	± 30
		Kekeruhan	08.33	1,18	<3 NTU
		pH	08.35	6,95	6,5 - 8,5
		DHL	08.42	0,261	-
10	S-10	Suhu	08.26	26,5	± 30
		Kekeruhan	08.34	0,97	<3 NTU
		pH	08.26	6,87	6,5 - 8,5
		DHL	08.43	0,263	-

11	S-11	Suhu	08.25	27	± 30
		Kekeruhan	08.27	2,12	<3 NTU
		pH	08.25	7,78	6,5 - 8,5
		DHL	08.53	0,312	-
12	S-12	Suhu	08.27	27,2	± 30
		Kekeruhan	08.29	2,29	<3 NTU
		pH	08.27	7,64	6,5 - 8,5
		DHL	08.54	0,262	-
13	S-13	Suhu	08.30	26,4	± 30
		Kekeruhan	08.33	1,23	<3 NTU
		pH	08.30	7,33	6,5 - 8,5
		DHL	08.55	0,261	-
14	S-14	Suhu	08.31	27,2	± 30
		Kekeruhan	08.35	1,7	<3 NTU
		pH	08.31	7,34	6,5 - 8,5
		DHL	08.56	0,271	-
15	S-15	Suhu	08.33	27,1	± 30
		Kekeruhan	08.37	1,05	<3 NTU
		pH	08.33	7,48	6,5 - 8,5
		DHL	08.57	0,269	-
16	S-16	Suhu	08.41	26,4	± 30
		Kekeruhan	08.43	0,45	<3 NTU
		pH	08.41	7,61	6,5 - 8,5
		DHL	08.58	0,261	-
17	S-17	Suhu	08.42	26,4	± 30
		Kekeruhan	08.45	1,53	<3 NTU
		pH	08.42	7,5	6,5 - 8,5
		DHL	08.59	0,253	-
18	S-18	Suhu	08.44	26,3	± 30
		Kekeruhan	08.49	2,41	<3 NTU
		pH	08.44	7,44	6,5 - 8,5
		DHL	09.00	0,272	-
19	S-19	Suhu	08.45	26,5	± 30
		Kekeruhan	08.51	1,66	<3 NTU
		pH	08.45	7,46	6,5 - 8,5
		DHL	09.01	0,255	-
20	S-20	Suhu	08.47	26,3	± 30
		Kekeruhan	08.53	1,23	<3 NTU
		pH	08.47	7,31	6,5 - 8,5
		DHL	09.02	0,257	-

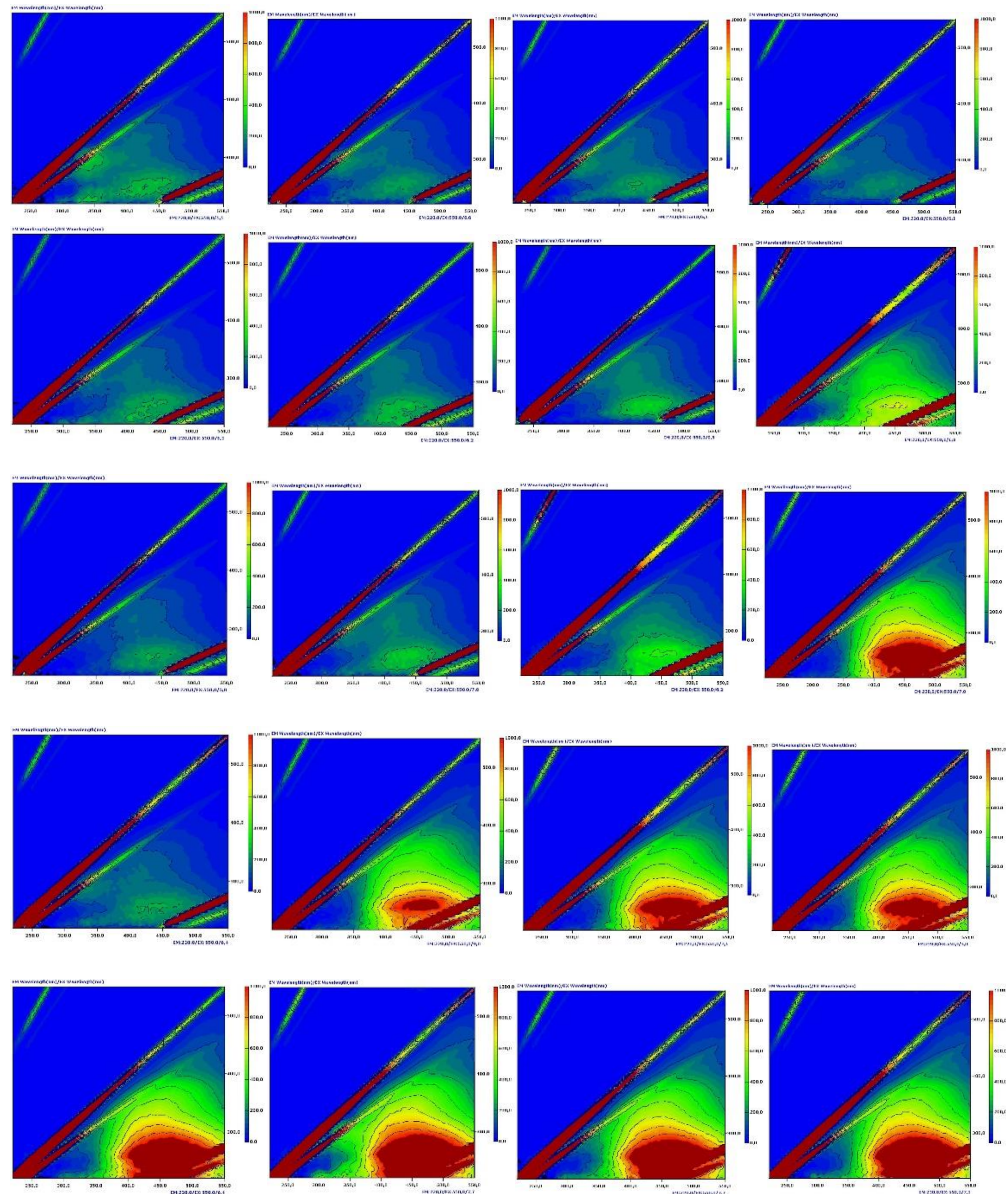
Lampiran 4 Hasil Pengujian Parameter *Fluorescence* EEM

4.1 Gambar Matriks Eksitasi-Emisi DOM

Pengambilan Sampel Pertama



Pengambilan Sampel Kedua



4.2 Peak Picking pada Sampel Air

Pengambilan Sampel Pertama

No	Sampel Air	Peaks Label	Component	Ex/EM Wavelength	Data																Peak Intensity
1	S-1	B	Tyrosin-like	230/300-315	62,105	52,67	50,413	29,271												62,105	
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	57,738	67,299	70,231	79,578	66,907	50,075										79,578	
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	109,049	96,877	92,467	101,438	91,965	97,963										109,049	
		A	Fulvic-like	250/400-450	192,532	215,766	206,024	214,196	217,456	192,495	212,091	204,226	208,639	204,69	199,81					217,456	
		C	Humic-like	300-350/400-460	140,546	140,432	131,19	135,733	135,51	131,479	128,177	124,763	123,177	128,679	116,32	125,868	112,878				
					145,718	148,173	153,613	142,308	140,815	134,242	130,08	126,105	116,533	117,063	120,385	105,485	108,24				
					136,202	151,164	143,287	146,797	139,468	132,393	139,162	126,978	127,376	118,927	124,175	115,068	108,793				
					138,839	144,663	142,901	142,805	142,021	138,7	126,944	133,818	127,354	126,267	120,091	115,311	105,444				
					140,387	144,083	140,242	143,391	144,037	139,64	126,136	125,605	118,337	117,085	115,69	114,516	97,121				
					137,145	146,838	142,195	139,979	142,455	134,402	124,632	130,948	124,825	124,16	117,435	106,643	106,239		331,285		
					136,357	132,566	138,24	141,768	134,386	136,02	133,07	132,099	121,754	119,919	109,07	116,18	101,9				
					126,889	139,299	141,517	136,2	139,608	127,098	129,648	128,652	125,19	129,214	110,229	111,42	114,766				
					137,617	133,785	131,926	125,239	132,989	131,391	126,886	125,289	125,631	119,02	115,744	112,514	103,977				
					237,03	137,41	125,302	121,072	121,065	121,481	120,038	116,321	121,332	119,99	111,514	108,486	104,269				
					331,285	261,761	146,71	117,568	110,327	114,809	115,259	112,456	112,497	114,019	108,998	102,061	101,464				
		C+	Allochthonous	380/480-500	61,529	56,307	54,27	52,386	50,531										61,529		
		B	Tyrosin-like	230/300-315	107,115	69,81	79,094	67,241											107,115		
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	104,191	92,766	125,552	120,538	112,539	149,323									149,323		
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	162,69	147,974	143,388	161,54	153,86	153,879									162,69		
		A	Fulvic-like	250/400-450	221,601	220,724	238,278	253,094	238,671	235,029	240,942	240,134	220,274	225,115	222,234				253,094		
2	S-2	C	Humic-like	300-350/400-460	169,453	160,744	172,058	151,191	161,645	151,883	158,59	153,387	153,947	139,608	149,657	144,901	134,245				
					164,764	165,145	172,558	165,661	147,04	154,234	149,876	147,072	147,662	143,675	139,985	141,41	136,211				
					162,695	164,157	174,213	161,48	165,585	149,313	143,57	161,232	146,996	152,088	135,667	138,4	140,155				
					162,989	162,312	159,886	159,63	161,274	163,21	152,166	150,49	146,314	139,396	132,634	128,269	128,418				
					154,104	154,792	158,266	164,936	158,299	158,999	145,117	141,308	136,814	143,006	138,45	126,931					
					146,439	157,455	157,987	158,925	150,08	151,638	148,438	151,397	150,027	139,406	133,956	127,733	126,195				
					140,398	147,417	162,094	153,969	157,303	158,177	147,328	143,139	145,184	141,583	132,133	129,816	124,527				
					143,273	138,07	147,786	150,731	151,233	151,342	140,951	143,533	142,371	138,904	136,151	132,782	122,048				
					142,249	139,168	146,31	148,911	148,98	147,88	143,393	138,45	143,49	135,767	133,432	133,38	127,563				
					239,47	147,859	130,183	138,254	138,224	137,918	135,219	136,304	132,943	137,272	131,028	125,148	123,148				
					336,142	267,886	156,806	128,271	126,329	128,229	130,247	128,804	128,458	130,264	124,194	122,884	117,163				
		C+	Allochthonous	380/480-500	71,953	67,728	70,05	65,288	56,836										71,953		
		B	Tyrosin-like	230/300-315	48,945	58,911	52,507	39,95											58,911		
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	65,966	84,378	118,788	89,208	108,808	126,548									126,548		
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	131,178	116,212	115,868	117,411	115,6	113,688									131,178		
		A	Fulvic-like	250/400-450	212,552	192,34	212,615	216,459	199,304	230,311	241,687	202,667	221,518	228,784	226,518				241,687		
		3	S-3	C	Humic-like	300-350/400-460	152,405	147,626	143,138	146	144,085	142,682	136,357	131,859	132,615	141,387	129,079	127,853	122,111		
							150,904	142,247	148,413	141,869	142,366	137,296	134,56	125,087	137,85	127,888	128,796	123,403	118,73		
							146,73	147,596	149,309	148,962	140,843	142,58	142,36	135,878	138,546	127,374	121,565	127,661	122,712		
							146,86	153,008	157,063	148,155	146,432	136,402	139,612	134,898	126,017	134,351	125,18	122,118	118,881		
141,676	149,947						144,249	142,131	148,247	151,021	140,715	127,968	140,148	130,743	122,638	122,607	115,783				
142,105	143,343						145,624	140,475	144,723	140,338	141,978	139,222	132,961	122,897	125,336	119,773	115,214				
136,501	141,778						144,831	140,212	142,204	140,617	141,08	135,85	129,093	130,968	121,839	126,515	112,829				
134,188	141,172						137,572	139,685	134,985	140,46	132,258	133,101	129,557	131,799	121,206	117,738	113,087				
132,769	128,523						133,491	131,197	131,976	133,623	133,47	132,794	132,522	123,597	120,605	117,487	113,57				
232,954	138,186						127,047	125,438	122,59	132,029	129,603	128,217	126,07	120,3	122,49	113,591	112,921				
336,01	266,758						144,306	118,79	115,715	118,515	121,398	122,864	120,674	117,497	110,901	113,615	106,954				
C+	Allochthonous			380/480-500	65,63	61,903	58,451	59,853	54,816										65,63		
B	Tyrosin-like			230/300-315	18,714	40,551	21,899	48,423											48,423		
T1	Tryptophan-like			230/325-350	34,003	48,675	46,93	32,118	51,905	53,922									53,922		
T2	Tryptophan-like			280/325-350	78,539	50,609	52,213	49,993	56,409	53,567									78,539		
A	Fulvic-like			250/400-450	149,315	176,498	181,956	200,139	182,449	215,115	177,419	172,264	170,353	191,456	175,661				215,115		
4	S-4			C	Humic-like	300-350/400-460	108,818	113,415	118,529	124,877	118,781	115,189	120,276	112,709	110,213	110,308	116,752	114,218	102,43		
							113,495	119,595	119,598	128,336	112,424	113,436	113,906	112,099	111,861	108,382	112,667	108,111	104,523		
							107,471	118,682	130,75	125,903	123,596	115,299	115,366	106,614	112,495	107,78	109,135	105,115	105,077		
							126,797	121,737	123,672	120,841	115,564	119,032	113,052	119,039	110,124	112,016	106,962	102,866	97,36		
		122,285	119,35				126,025	121,424	124,998	113,768	119,356	115,205	116,699	108,837	107,312	111,612	98,902				
		121,935	121,636				121,211	122,819	123,262	121,826	121,271	112,95	113,047	107,787	99,57	101,193	96,475				
		115,607	115,218				122,657	119,667	121,563	117,303	111,86	115,626	107,075	105,645	105,576	104,341	94,81				
		116,795	107,654				116,811	111,634	118,506	114,036	113,629	107,943	110,472	105,881	110,203	99,142	96,414				
		114,189	104,904				109,599	116,352	117,092	111,03	109,431	107,526	106,215	101,505	100,063	99,302	93,04				
		214,404	120,365				102,197	98,722	109,816	102,782	109,662	104,622	103,983	103,938	99,338	94,356	96,069				
		323,419	246,689				128,422	95,799	91,924	99,493	95,64	97,698									
		C+	Allochthonous	380/480-500	55,267	50,363	49,023	48,668	42,454										55,267		

5	S-5	B	Tyrosin-like	230/300-315	23,685	26,54	37,398	44,287										44,287
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	50,495	56,671	50,82	88,424	87,017	91,977								91,977
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	68,497	57,905	59,301	64,802	70,088	76,775								76,775
		A	Fulvic-like	250/400-450	247,706	215,205	228,904	216,304	250,497	237,488	256,844	237,447	225,249	236,34	233,886			256,844
		C	Humic-like	300-350/400-460	152,885	154,64	149,963	148,26	147,004	151,502	132,619	152,464	145,575	150,961	136,957	138,076	143,059	
					154,922	151,423	157,142	155,86	147,516	141,737	143,775	138,571	140,284	127,411	133,093	132,711	134,984	
					152,565	150,291	151,526	158,003	150,725	144,292	145,078	142,182	136,131	137,906	136,185	139,232	132,909	
					152,834	147,027	154,227	156,802	160,187	149,096	152,019	139,4	132,872	136,758	132,907	129,28	128,328	
					144,203	155,046	160,666	158,781	150,698	141,035	143,621	137,494	139,49	140,809	134,446	129,67	129,967	
					153,463	162,07	152,323	154,219	148,647	152,679	153,701	139,974	140,777	143,798	137,953	131,662	125,561	333,136
					140,544	150,902	159,953	150,901	151,203	152,184	146,77	139,29	144,445	141,451	139,381	122,565	128,069	
					129,051	139,176	151,945	151,137	150,189	150,145	145,101	152,046	129,629	143,258	132,884	134,138	124,576	
136,222	145,638	136,15	138,393	145,949	143,038	141,387	138,932	143,024	141,991	137,698	119,69	115,131						
239,003	150,553	129,915	137,602	132,899	132,351	132,588	133,36	134,533	127,607	128,727	128,489	116,749						
333,136	277,641	157,198	127,884	130,591	126,305	128,267	129,566	125,938	131,735	120,358	120,625	123,692						
C+	Allochthonous	380/480-500	75,483	73,391	65,268	62,521	60,097								75,483			
6	S-6	B	Tyrosin-like	230/300-315	36,237	57,868	55,341	58,455									58,455	
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	91,506	88,676	133,783	125,925	125,486	117,236							133,783	
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	87,695	73,219	93,522	100,435	100,681	99,265							100,681	
		A	Fulvic-like	250/400-450	248,408	279,367	292,691	281,141	310,896	282,651	294,047	287,958	282,197	294,335	309,877		310,896	
		C	Humic-like	300-350/400-460	171,257	180,625	186,151	191,759	182,795	181,35	174,869	182,039	178,839	179,963	175,38	179,091	169,893	
					178,189	193,76	192,156	185,618	188,554	180,989	173,366	177,994	171,632	182,919	169,036	169,765	167,749	
					185,521	188,352	182,801	192,401	177,339	192,002	170,326	178,051	178,39	167,802	161,632	163,1	163,607	
					181,133	185,066	186,38	188,189	182,689	178,783	176,909	175,422	168,23	166,025	167,581	165,201	155,472	
					182,101	178,282	184,118	189,144	183,17	182,602	183,1	175,31	172,385	166,747	166,655	163,002	152,115	
					180,27	175,85	184,905	180,234	185,453	183,061	178,233	176,425	172,495	166,877	164,481	157,594	154,214	360,409
					176,554	178,362	182,927	174,743	177,294	173,946	178,427	171,978	167,088	174,596	159,391	155,553	148,47	
					166,874	167,005	178,185	177,938	171,653	175,566	174,768	169,823	167,107	161,986	162,53	156,992	149,947	
175,26	162,491				169,865	169,94	170,259	172,828	167,276	169,673	165,971	163,041	160,616	152,162	148,605			
267,581	178,099				161,864	162,782	158,042	166,431	159,944	159,103	163,762	160,297	153,763	146,921	149,411			
360,409	287,858				173,857	147,038	148,541	148,647	151,026	147,376	154,797	153,531	150,269	149,812	138,509			
C+	Allochthonous	380/480-500	87,872	86,871	83,775	76,661	73,234								87,872			
B	Tyrosin-like	230/300-315	25,997	17,456	22,417	19,399									25,997			
T1	Tryptophan-like	230/325-350	50,608	39,562	36,314	50,382	60,104	86,644							86,644			
T2	Tryptophan-like	280/325-350	93,45	83,923	80,285	76,786	74,049	97,333							97,333			
A	Fulvic-like	250/400-450	222,326	248,376	250,929	240,164	242,356	249,286	275,887	270,086	269,347	259,189	275,98		275,98			
7	S-7	C	Humic-like	300-350/400-460	193,368	162,571	186,044	176,366	163,473	164,661	162,981	162,811	161,117	166,867	156,181	150,874	149,68	
					172,552	183,363	176,254	175,641	181,307	184,124	167,586	169,008	166,108	155,219	164,041	148,19	137,774	
					176,573	175,721	187,895	183,847	176,413	181,34	170,125	171,133	169,451	161,899	163,176	150,917	151,554	
					174,314	185,019	188,475	180,968	186,499	176,84	172,56	161,632	158,065	166,319	154,446	143,454	146,463	
					176,627	186,903	183,559	187,892	181,791	178,505	181,161	173,456	168,659	160,163	159,213	151,629	142,197	
					175,136	185,359	182,72	184,337	185,368	177,346	175,616	170,742	167,569	155,918	159,382	149,333	142,818	
					173,841	178,172	188,827	183,465	179,542	173,047	167,858	177,512	166,815	158,536	152,361	155,319	140,392	
					164,646	162,84	176,14	169,949	179,173	179,314	173,642	164,694	161,808	158,019	161,387	148,219	137,541	
					164,271	162,063	164,342	163,042	173,985	169,286	171,163	166,073	157,536	160,588	157,262	149,492	145,375	
					265,329	167,066	154,373	156,928	160,931	157,853	158,235	157,366	158,854	160,163	152,133	147,404	137,564	
					351,32	285,762	171,613	154,469	147,528	151,855	150,912	147,088	149,626	149,047	144,37	140,809	140,716	
		C+	Allochthonous	380/480-500	82,588	78,119	71,926	71,098	67,176								82,588	
B	Tyrosin-like	230/300-315	78,011	102,27	57,627	79,589									102,27			
T1	Tryptophan-like	230/325-350	118,454	150,449	126,415	164,051	174,176	172,428							174,176			
T2	Tryptophan-like	280/325-350	126,595	105,19	120,536	139,704	148,692	150,086							150,086			
A	Fulvic-like	250/400-450	457,103	468,1	498,01	556,162	524,333	502,409	540,254	588,232	534,871	553,733	576,392		588,232			
8	S-8	C	Humic-like	300-350/400-460	300,292	310,553	315,91	335,235	327,612	330,239	345,667	319,624	330,816	348,952	317,707	346,251	326,58	
					296,833	328,847	326,617	326,866	328,886	329,637	330,197	328,143	343,154	324,303	319,549	312,692	317,399	
					300,308	326,359	334,183	325,102	330,399	336,525	330,616	320,899	339,28	329,97	329,765	326,846	308,536	
					299,441	315,335	316,174	327,663	317,479	319,078	321,291	315,817	314,974	315,559	305,123	304,967	302,585	
					293,112	312,988	310,384	313,524	319,475	314,293	314,681	310,596	306,673	310,662	298,937	306,458	295,969	
					295,751	302,042	311,114	313,184	316,694	313,918	310,316	302,06	304,455	304,888	299,131	288,272	287,998	
					275,161	292,317	296,847	298,433	305,193	301,335	299,462	314,959	304,318	299,344	292,256	295,311	275,075	
					253,649	278,82	296,72	302,408	297,053	300,77	297,495	297,267	301,446	291,88	294,304	284,388	280,806	
					251,526	255,473	271,823	285,137	285,03	287,886	278,704	290,064	297,171	291,727	284,79	269,12	270,876	
					334,86	257,062	253,901	264,319	274,362	268,318	284,031	280,543	277,487	276,53	282,78	285,002	266,593	
					437,917	359,086	267,225	245,059	249,563	264,857	258,798	273,773	275,049	263,418	269,769	262,366	264,793	
		C+	Allochthonous	380/480-500	164,823	161,268	151,923	142,656	140,333								164,823	

9	S-9	B	Tyrosin-like	230/300-315	54,33	11,93	41,154	37,308										54,33	
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	31,876	68,504	58,313	105,721	56,436	85,364								105,721	
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	87,699	70,428	84,467	91,553	90,47	94,904								94,904	
		A	Fulvic-like	250/400-450	196,638	200,231	207,213	217,94	218,921	197,275	257,973	229,737	238,807	226,93	225,054			257,973	
		C	Humic-like	300-350/400-460	147,468	145,927	152,509	154,275	149,96	153,075	151,054	143,244	142,352	135,982	132,529	130,093	127,581		
					152,726	157,483	143,995	151,503	140,903	146,015	139,148	145,147	142,85	134,91	130,351	128,67	121,041		
					163,94	157,227	154,939	157,512	152,028	153,987	140,941	140,966	134,656	140,378	134,404	133,508	119,582		
					157,176	158,374	162,18	153,185	143,389	139,644	145,361	145,929	135,332	134,265	129,758	131,408	123,171		
					161,989	156,138	153,283	155,972	158,088	147,554	143,305	145,617	144,034	135,547	125,15	131,314	125,914		
					150,531	151,711	156,955	154,29	153,193	148,883	143,292	141,035	140,095	139,195	130,472	123,766	118,694		343,956
					146,47	150,868	147,188	149,657	158,74	144,199	145,881	140,612	144,691	136,207	135,671	126,811	119,584		
					141,879	141,059	144,932	148,08	142,943	142,432	142,541	145,531	142,015	133,163	131,846	127,491	121,132		
					138,493	138,572	144,113	135,975	136,046	144,148	138,84	134,544	138,42	136,045	138,38	128,674	121,823		
					242,855	151,891	135,813	138,891	137,438	135,003	137,03	134,93	132,884	126,694	128,532	128,114	121,751		
					343,956	269,121	155,58	128,628	129,642	130,454	126,675	127,247	124,21	124,869	125,025	115,737	119,095		
C+	Allochthonous	380/480-500	69,221	62,008	63,12	60,842	57,954								69,221				
B	Tyrosin-like	230/300-315	10,295	32,125	34,582	15,884									34,582				
T1	Tryptophan-like	230/325-350	59,318	37,73	36,547	75,761	82,403	74,469							82,403				
T2	Tryptophan-like	280/325-350	67,729	56,241	55,312	58,284	65,295	70,515							70,515				
10	S-10	A	Fulvic-like	250/400-450	207,808	209,585	240,641	256,825	247,231	249,559	264,054	248,993	240,143	261,857	248,637		264,054		
		C	Humic-like	300-350/400-460	153,132	158,514	149,854	153,266	156,039	161,087	160,495	152,622	150,131	147,519	151,105	147,863	149,774		
					154,912	158,635	163,384	167,108	154,603	151,197	162,937	152,599	150,352	150,829	139,209	143,503	138,272		
					170,554	172,727	170,728	170,311	160,918	163,125	161,177	152,633	165,282	147,837	141,98	141,906	133,088		
					165,83	173,928	174,98	171,801	164,789	158,367	157,679	152,905	154,736	140,244	145,494	139,964	133,966		
					169,904	165,421	163,985	167,629	170,165	166,006	151,892	150,857	151,98	155,739	143,308	139,989	127,287		
					166,919	161,767	173,552	170,668	175,395	169,55	173,588	158,809	155,944	151,788	146,367	140,391	134,377		
					155,503	167,477	176,669	177,197	172,37	166,091	157,965	159,509	153,32	150,709	147,312	135,326	134,217		
					159,829	161,159	169,448	165,701	169,894	167,043	161,558	153,001	155,825	148,763	144,947	147,617	134,083		
					156,297	154,011	157,569	162,235	163,798	158,857	161,77	163,821	151,601	149,376	149,632	139,707	132,79		
					263,355	170,35	149,323	148,32	150,528	151,751	152,163	152,217	154,465	149,173	141,715	141,779	131,76		
					361,913	279,664	170,412	141,462	146,232	135,11	147,192	146,737	139,721	141,565	140,273	130,832	132,043		
		C+	Allochthonous	380/480-500	79,152	74,656	75,595	68,875	63,823								79,152		
		B	Tyrosin-like	230/300-315	45,613	67,872	68,943	72,955									72,955		
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	145,172	175,892	258,738	244,254	237,748	241,943							258,738		
T2	Tryptophan-like	280/325-350	192,737	181,951	213,956	230,668	242,345	203,814							242,345				
A	Fulvic-like	250/400-450	171,708	151,851	189,846	174,077	163,728	181,047	189,079	177,618	178,162	209,329	201,765		209,329				
11	S-11	C	Humic-like	300-350/400-460	159,872	150,198	152,037	147,604	138,224	135,189	133,399	124,508	126,799	127,32	113,479	116,583	112,695		
					141,379	138,148	145,156	133,824	146,592	129,421	120,481	127,319	117,443	123,114	114,841	119,589	126,867		
					142,036	126,23	138,919	152,756	140,628	128,264	130,235	124,485	121,205	126,149	112,417	115,976	110,163		
					129,631	128,85	129,861	132,321	132,575	122,19	126,852	119,361	117,118	114,786	116,879	107,233	106,432		
					117,993	120,207	120,551	114,998	117,859	121,329	120,735	111,983	114,762	113,192	109,826	111,19	97,877		
					108,752	102,342	111,627	105,718	117,941	112,749	110,097	119,85	112,095	115,671	103,259	104,984	105,59		
					96,897	100,202	102,413	108,139	112,82	106,356	113,195	108,681	110,339	99,589	102,57	97,633	97,655		
					92,806	96,359	97,055	104,578	102,196	103,329	108,21	108,087	109,804	108,546	101,808	103,846	98,993		
					92,946	93,173	95,023	98,447	100,243	99,336	96,138	98,546	101,323	96,853	101,899	98,473	96,304		
					200,671	105,622	90,527	88,414	88,705	98,247	93,189	91,851	94,907	100,002	94,308	91,916	92,297		
					298,222	228,466	114,392	85,661	86,634	83,094	87,609	85,825	91,989	91,033	87,137	89,745	88,481		
		C+	Allochthonous	380/480-500	51,493	48,481	49,233	48,541	43,21								51,493		
		B	Tyrosin-like	230/300-315	118,09	88,961	100,905	96,406									118,09		
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	164,271	179,206	207,682	195,904	267,531	313,351							313,351		
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	208,697	195,624	215,722	231,004	249,586	247,41							249,586		
A	Fulvic-like	250/400-450	863,476	893,898	922,547	1062,609	1098,839	1051,838	1065,778	1097,654	1123,459	1137,397	1144,485		1144,485				
12	S-12	C	Humic-like	300-350/400-460	606,206	633,267	678,703	714,746	698,448	738,918	700,72	736,232	742,62	779,858	780,068	786,462	763,292		
					590,793	634,083	660,438	660,632	671,681	705,078	710,07	718,847	734,945	717,038	729,179	742,3	733,796		
					551,591	610,175	622,959	627,685	660,414	677,489	683,422	670,452	693,682	716,705	716,616	688,143	709,593		
					548,368	562,396	574,539	607,404	624,637	649,667	637,472	641,995	638,716	661,576	665,418	661,459	652,136		
					504,674	541,805	584,958	572,475	592,375	603,221	615,859	611,419	623,285	611,931	634,626	622,175	607,25		
					488,001	508,437	545,01	557,414	582,319	580,128	588,709	582,224	602,401	607,317	595,617	581,948	581,853		
					468,778	483,851	510,905	535,2	544,239	562,033	558,574	565,042	567,883	577,782	567,34	568	559,977		
					435,554	464,833	498,113	514,461	525,997	531,893	551,378	551,679	552,304	560,179	537,004	554,458	525,686		
					417,029	442,536	454,301	482,551	493,544	513,281	519,754	528,771	541,663	543,176	530,036	529,759	509,092		
					485,098	417,627	428,371	450,067	466,35	483,784	500,039	504,839	509,393	506,327	513,368	508,611	498,932		
					549,318	512,959	419,635	422,79	437,295	446,442	460,454	467,147	483,327	488,142	495,029	496,772	493,091		
		C+	Allochthonous	380/480-500	313,316	319,268	310,273	303,925	289,228								319,268		

13	S-13	B	Tyrosin-like	230/300-315	78,286	51,114	53,295	37,29										78,286	
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	97,874	64,844	70,017	117,373	123,661	120,635								123,661	
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	145,763	138,632	149,869	153,222	139,417	141,476								153,222	
		A	Fulvic-like	250/400-450	182,901	181,622	193,111	181,229	185,816	197,679	185,581	204,817	206,158	174,515	176,993			206,158	
		C	Humic-like	300-350/400-460	142,639	147,251	148,901	145,425	130,225	136,223	125,034	123,298	123,562	120,706	119,275	110,219	101,367		
					150,444	148,208	139,727	137,503	131,895	130,602	134,077	118,081	121,149	120,63	113,046	112,213	108,291		
					153,971	152,417	146,109	136,754	138,474	132,858	134,181	119,257	124,737	122,382	115,121	107,747	100,694		
					141,876	131,29	139,24	135,069	131,875	133,906	131,207	128,58	119,55	114,95	105,623	109,076	101,505		
					139,895	137,173	140,213	134,464	127,642	129,547	130,337	125,304	114,941	110,236	105,54	109,54	100,049		
					131,839	133,756	128,603	135,017	134,368	132,239	126,853	120,441	111,954	114,671	118,033	101,862	96,093	319,797	
					125,659	127,89	139,205	130,226	129,116	123,02	123,501	123,88	119,868	109,329	109,051	101,719	100,527		
					120,847	129,585	127,668	129,519	125,556	126,125	126,313	117,022	118,61	116,108	113,832	104,441	105,435		
					127,225	115,814	124,735	122,658	124,037	120,99	115,275	115,69	113,196	106,089	107,165	107,946	98,127		
					226,399	132,442	114,577	112,09	116,058	115,502	112,714	109,966	110,531	113,807	104,106	100,56	96,111		
					319,797	248,459	135,349	110,009	108,122	97,58	109,228	100,331	107,052	102,463	100,587	99,909	92,2		
		C+	Allochthonous	380/480-500	50,589	49,833	49,991	48,231	47,015							50,589			
		B	Tyrosin-like	230/300-315	94,4	86,265	100,962	110,286								110,286			
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	131,306	149,046	193,535	209,75	221,861	217,645						221,861			
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	174,478	172,394	190,257	203,139	207,368	236,93						236,93			
		A	Fulvic-like	250/400-450	822,87	881,015	935,2	949,563	964,575	1047,895	1023,754	1054,287	1055,067	1049,567	1065,144		1065,144		
14	S-14	C	Humic-like	300-350/400-460	564,444	589,932	611,366	653,654	657,468	662,574	663,414	675,278	696,617	712,733	704,201	711,442	685,707		
					544,741	571,607	584,424	609,955	649,05	638,045	632,751	639,263	667,716	653,532	684,281	656,821	664,638		
					511,145	546,214	580,651	604,522	590,668	622,971	614,442	609,338	633,817	642,918	643,369	636,632	606,848		
					498,19	528,096	555,865	566,736	569,281	594,276	577,624	590,501	600,779	600,098	596,282	604,925	583,297		
					471,613	503,999	532,126	557,974	551,48	562,001	559,308	575,56	561,157	563,754	564,056	571,344	565,749		
					451,573	475,839	494,527	523,125	549,158	549,255	535,709	549,886	538,223	551,666	554,251	540,264	530,033		
					419,161	467,891	487,051	506,005	503,634	514,295	526,656	525,087	542,745	519,17	541,653	508,264	513,715		
					401,667	428,201	471,803	475,464	486,208	495,047	499,749	503,158	507,023	516,819	514,707	500,889	492,637		
					383,564	409,132	440,345	461,094	462,667	469,207	476,312	484,951	493,339	495,853	495,946	487,315	481,248		
					474,147	389,661	403,869	414,267	438,362	451,432	455,745	462,652	470,883	467,32	478,2	473,764	467,049		
					529,906	479,474	405,803	400,968	406,619	424,893	425,674	441,601	456,541	450,062	468,285	451,972	453,679		
		C+	Allochthonous	380/480-500	302,782	294,112	283,83	273,766	264,12							302,782			
		B	Tyrosin-like	230/300-315	95,005	80,768	44,864	78,788								95,005			
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	150,738	173,943	201,872	264,911	206,478	231,817						264,911			
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	167,127	157,272	197,965	212,339	217,414	233,757						233,757			
		A	Fulvic-like	250/400-450	807,972	808,23	954,211	978,662	993,294	1012,889	1016,424	1026,067	1083,292	1121,786	1055,461		1121,786		
		15	S-15	C	Humic-like	300-350/400-460	563,522	589,575	616,688	649,347	651,426	685,82	691,261	682,588	723,705	709,334	729,779	709,006	729,353
							536,916	586,544	628,272	625,654	640,339	652,727	654,293	661,766	666,745	689,418	687,045	686,274	673,607
							519,175	551,231	583,091	598,083	600,372	611,336	631,94	632,209	645,124	665,498	661,502	654,157	608,233
							494,072	519,206	533,66	563,827	583,573	589,261	578,5	593,002	587,387	588,253	611,522	595,178	609,437
464,868	493,649						514,033	536,236	551,288	562,403	553,553	571,795	579,282	589,796	586,706	577,926	570,902		
449,491	476,635						492,783	518,984	539,204	538,208	538,815	551,035	546,817	548,979	570,607	542,334	544,42		
422,765	446,41						497,147	506,632	509,568	512,835	523,454	521,831	519,822	535,048	529,333	521,632	507,541		
410,061	428,771						462,629	466,731	496,264	483,98	502,648	495,438	517,449	510,159	509,166	507,105	500,116		
382,522	413,83						431,595	458,139	459,522	473,01	478,51	494,123	497,19	497,337	487,317	487,097	483,136		
453,155	383,013						400,777	411,47	423,501	453,165	449,692	463,154	475,4	470,887	463,267	480,604	462,913		
533,264	476,721						403,395	383,268	407,483	411,688	428,063	432,248	445,841	451,094	456,986	446,562	443,646		
C+	Allochthonous			380/480-500	296,208	285,46	287,53	273,86	264,855							296,208			
B	Tyrosin-like			230/300-315	99,238	77,613	85,393	87,539								99,238			
T1	Tryptophan-like			230/325-350	181,241	210,449	247,436	237,788	315,606	395,775						395,775			
T2	Tryptophan-like			280/325-350	225,663	224,681	267,214	292,252	295,083	286,142						295,083			
A	Fulvic-like			250/400-450	1012,225	1098,156	1142,092	1166,572	1223,229	1258,742	1314,701	1283,655	1348,418	1336,279	1424,313		1424,313		
16	S-16			C	Humic-like	300-350/400-460	711,79	741,888	780,383	820,592	833,873	844,098	854,55	865,629	890,386	910,272	912,865	896,621	906,751
							654,711	727,611	741,855	788,59	803,277	778,052	827,861	826,779	859,575	841,79	889,139	867,748	854,221
							653,182	695,36	698,618	727,666	755,283	786,779	786,082	788,531	779,88	815,599	817,33	824,616	798,708
							630,213	653,263	690,451	708,021	724,787	726,421	752,632	751,653	763,222	751,299	764,455	755,392	764,806
		592,263	621,91				656,89	670,407	686,501	710,758	708,553	717,384	722,342	735,81	724,762	713,003	700,243		
		556,358	589,023				632,052	660,344	664,835	676,162	680,018	679,206	678,119	696,984	696,517	691,845	684,5		
		517,027	565,062				604,372	633,549	624,865	649,21	660,464	651,14	661,443	663,403	670,871	672,536	651,925		
		503,389	538,519				580,179	596,117	602,685	622,714	631,095	634,11	649,632	648,411	643,378	634,997	610,098		
		474,819	508,674				533,506	570,962	576,618	604,876	605,127	612,402	634,806	627,479	620,295	629,258	612,046		
		555,284	493,082				500,717	532,611	535,954	562,538	581,484	579,594	594,261	602,897	595,096	585,004	586,749		
		610,003	559,046				492,207	477,074	507,475	530,435	540,802	555,418	555,215	561,021	566,684	568,224	562,806		
		C+	Allochthonous	380/480-500	383,877	368,278	363,15	355,815	337,201							383,877			

17	S-17	B	Tyrosin-like	230/300-315	244,515	249,086	251,847	249,18										251,847
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	348,227	427,033	425,694	473,236	543,156	478,115								543,156
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	324,401	369,314	383,251	414,9	404,992	411,196								414,9
		A	Fulvic-like	250/400-450	1128,75	1180,041	1237,391	1273,664	1264,5	1287,654	1384,07	1383,075	1480,072	1490,67	1416,729			1490,67
		C	Humic-like	300-350/400-460	738,342	824,867	822,081	876,546	893,036	907,411	903,829	945,334	942,34	950,755	941,828	967,646	965,03	967,646
					718,351	789,951	800,631	825,649	834,8	846,643	881,284	883,875	880,042	904,66	921,98	921,001	910,801	
					698,835	741,404	786,801	806,697	810,453	808,929	835,403	843,634	860,254	865,317	860,183	855,071	853,372	
					671,343	701,161	732,885	746,617	776,639	772,868	788,119	789,501	807,214	809,958	808,682	796,118	801,129	
					620,251	673,19	694,095	734,16	755,082	754,75	764,721	751,156	770,373	760,13	779,504	776,732	757,115	
					590,249	624,223	686,136	684,074	694,386	714,183	717,866	728,189	737,573	746,076	742,127	727,142	717,734	
					575,517	600,338	635,172	656,427	675,314	694,122	695,838	688,955	712,91	702,472	694,415	690,599	677,395	
					529,821	581,338	613,792	628,781	643,103	660,596	665,411	681,108	668,103	678,082	680,712	678,147	664,956	
					515,112	540,315	575,384	585,653	614,972	638,361	635,954	643,226	645,735	676,351	655,257	663,679	643,05	
					562,725	522,878	528,143	549,819	587,52	594,67	598,327	607,061	607,5	644,931	632,857	639,292	620,177	
					637,454	585,854	525,679	511,422	536,797	555,904	565,952	584,919	614,233	607,217	611,3	606,417	617,595	
C+	Allochthonous	380/480-500	397,731	403,945	391,709	372,274	350,449								403,945			
B	Tyrosin-like	230/300-315	55,631	95,449	52,618	79,435									95,449			
T1	Tryptophan-like	230/325-350	131,8	147,572	143,948	176,489	194,829	237,512							237,512			
T2	Tryptophan-like	280/325-350	155,121	145,448	146,419	164,067	180,703	186,251							186,251			
A	Fulvic-like	250/400-450	775,02	772,39	875,787	923,848	877,866	937,371	921,503	956,892	942,406	981,404	981,616		981,616			
18	S-18	C	Humic-like	300-350/400-460	513,846	548,029	560,663	591,279	593,455	607,814	626,88	625,796	641,92	652,277	640,719	647,806	664,396	664,396
					490,347	510,404	548,99	572,186	572,618	578,381	581,104	604,647	601,218	604,776	614,974	610,564	626,932	
					485,566	513,318	520,797	547,848	570,95	545,533	569,037	561,286	595,025	574,263	588,28	563,524	582,398	
					449,176	480,509	499,755	520,499	530,342	525,552	537,825	546,996	554,831	567,014	555,324	538,978	552,968	
					423,508	458,223	478,466	499,057	501,334	493,49	527,981	527,976	523,282	511,666	527,719	530,689	521,917	
					414,271	441,994	469,977	486,8	491,991	492,084	497,918	503,809	502,967	503,887	504,856	510,726	492,867	
					402,704	413,755	444,428	449,204	468,583	478,228	480,266	476,965	493,804	486,888	480,38	482,094	468,033	
					367,6	397,736	429,373	427,308	449,118	463,085	467,279	458,25	462,001	462,055	463,387	475,844	466,537	
					348,279	373,838	397,568	413,311	433,436	440,063	440,623	451,736	459,671	448,438	447,956	449,965	437,142	
					446,74	365,477	361,19	380,4	400,774	408,968	413,899	420,066	436,102	440,623	439,813	440,737	434,66	
					508,154	452,924	369,203	361,912	375,042	379,348	388,364	398,445	411,907	423,119	421,001	417,538	412,303	
		C+	Allochthonous	380/480-500	277,967	269,665	268,724	255,728	243,178								277,967	
		B	Tyrosin-like	230/300-315	106,484	106,062	118,025	92,311									118,025	
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	132,707	155,933	151,31	182,71	246,499	246,408							246,499	
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	151,587	137,598	160,756	203,263	198,047	211,371							211,371	
A	Fulvic-like	250/400-450	995,372	1089,027	1148,149	1172,449	1262,727	1217,317	1260,711	1276,455	1271,746	1371,807	1323,031		1371,807			
19	S-19	C	Humic-like	300-350/400-460	665,136	725,25	751,907	800,036	802,515	804,328	854,747	855,73	876,451	885,171	880,849	897,831	888,842	897,831
					644,48	692,266	732,036	744,762	773,032	800,812	796,909	806,941	837,519	857,514	848,082	842,942	826,622	
					629,09	649,343	697,334	745,958	753,223	763,692	758,533	770,898	796,676	792,356	798,985	803,962	812,231	
					587,153	625,973	661,424	684,529	701,605	702,157	716,558	722,077	739,37	751,938	749,648	759,987	734,37	
					564,026	596,866	638,83	659,264	670,939	692,985	684,436	689,293	722,473	716,421	708,572	706,791	711,971	
					540,495	584,132	600,685	653,305	652,608	658,895	665,954	668,962	676,722	667,726	683,657	680,144	677,567	
					509,074	556,661	584,296	592,734	622,768	620,444	645,775	649,2	680,053	647,441	649,596	655,396	653,166	
					487,09	517,992	548,421	579,793	596,669	614,248	625,99	614,881	630,453	630,301	617,593	628,031	623,944	
					463,512	492,019	527,785	558,569	562,835	585,66	581,181	591,06	616,092	606,947	604,824	617,531	602,245	
					529,973	472,436	488,859	507,766	544,782	551,229	551,484	562,534	578,561	577,192	588,873	589,497	581,38	
					604,609	568,64	474,089	476,561	498,275	513,177	525,588	531,009	547,676	558,835	558,969	553,559	545,503	
		C+	Allochthonous	380/480-500	367,458	370,139	357,95	345,18	335,299								370,139	
		B	Tyrosin-like	230/300-315	109,793	159,42	108,421	86,542									159,42	
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	169,466	198,133	218,185	202,373	229,057	320,771							320,771	
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	180,864	162,485	179,398	206,058	228,125	240,381							240,381	
A	Fulvic-like	250/400-450	1001,724	1008,836	1109,899	1159,335	1215,303	1244,35	1240,281	1328,067	1310,96	1264,76	1400,066		1400,066			
20	S-20	C	Humic-like	300-350/400-460	665,489	707,078	790,552	777,422	823,339	840,233	857,458	858,229	899,192	908,638	884,586	909,399	904,196	909,399
					644,26	699,664	735,281	760,148	797,607	808,318	817,202	820,426	836,954	876,323	854,329	851,625	861,644	
					634,008	667,868	707,307	734,873	753,383	775,119	780,217	797,739	793,527	820,181	826,505	803,325	822,962	
					614,247	654,031	670,934	719,12	709,73	718,443	739,519	761,103	744,339	751,578	765,193	772,245	752,372	
					573,902	607,464	649,742	668,209	681,586	689,329	706,519	724,895	736,204	717,786	716,424	727,731	719,398	
					571,154	584,081	629,292	647,031	666,607	679,593	691,675	688,101	683,448	690,008	710,833	697,434	680,992	
					529,469	563,182	607,629	606,022	656,006	656,631	663,935	660,07	673,045	664,687	675,342	685,66	653,971	
					496,511	532,065	576,392	595,667	608,466	620,956	633,85	634,04	631,432	643,269	637,453	636,843	631,645	
					476,094	497,042	535,746	571,692	585,534	583,468	600,569	613,304	618,483	617,623	617,874	615,268	614,58	
					537,225	484,188	501,972	518,607	542,947	563,439	567,553	575,511	595,836	604,121	598,865	590,821	577,281	
					604,696	561,232	493,305	499,595	513,406	515,382	540,686	545,273	567,632	565,379	573,223	573,712	569,432	
		C+	Allochthonous	380/480-500	378,224	367,849	364,83	351,23	335,837								378,224	

Blanko																	
No	Sampel Air	Peaks Label	Component	E $\times$ /EM Wavelength	Data												Peak Intensity
1	Sumur (S 1 - S 10)	B	Tyrosin-like	230/300-315	34,034	83,61	104,043	70,867									104,043
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	131,815	136,311	137,469	145,616	131,199	114,71							145,616
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	121,551	98,457	84,287	88,759	77,825	85,593							121,551
		A	Fulvic-like	250/400-450	37,241	37,166	32,169	34,843	31,865	39,949	32,464	24,387	31,518	29,438	32,602		39,949
		C	Humic-like	300-350/400-460	27,847	29,546	21,354	23,692	21,09	16,849	19,498	21,087	16,017	19,495	14,576	15,597	10,642
					24,288	28,992	23,601	20,892	20,244	14,849	18,158	16,495	14,256	13,817	14,265	12,945	13,164
					23,914	24,267	21,628	20,139	19,712	21,6	15,677	14,293	14,896	16,42	12,998	13,141	11,261
					23,449	21,8	20,238	17,322	17,104	18,368	16,091	14,661	16,297	13,001	12,707	10,794	8,341
					19,267	21,973	18,982	16,593	17,443	16,055	13,633	16,129	13,752	12,326	11,237	12,381	12,187
					17,525	16,997	16,555	15,883	17,893	15,712	15,208	13,168	13,579	11,575	10,114	11,131	9,369
					15,97	15,225	16,635	14,731	13,127	14,981	15,895	15,064	12,581	12,434	11,18	11,687	10,754
					17,83	14,22	13,104	14,934	15,811	14,087	12,715	15,452	14,366	10,496	13,565	11,416	9,694
					24,755	15,374	13,814	13,714	12,884	11,69	12,582	11,6	9,714	12,308	9,858	10,842	11,417
					137,364	41,364	16,463	13,483	12,392	12,066	10,872	10,938	9,882	9,917	11,049	9,996	9,607
					253,347	166,761	50,905	14,665	12,491	9,625	10,653	11,073	12,395	9,399	10,886	11,097	11,286
		C+	Allochthonous	380/480-500	5,509	5,001	5,503	5,36	5,235								5,509
		B	Tyrosin-like	230/300-315	66,17	62,84	79,151	64,571									79,151
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	81,89	100,097	113,671	125,743	85,961	64,586							125,743
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	94,769	75,385	83,101	71,992	63,869	65,826							94,769
		A	Fulvic-like	250/400-450	25,024	33,504	23,856	13,204	30,621	13,853	24,103	39,822	17,836	16,761	14,966		39,822
2	PDAM (S 11 - S 20)	C	Humic-like	300-350/400-460	29,973	27,775	22,883	20,708	17,76	20,243	13,426	11,749	12,947	11,614	12,708	11,312	8,111
					27,821	25,801	23,74	21,78	18,777	18,61	16,355	12,898	12,158	14,19	13,196	11,322	7,195
					22,731	22,887	21,354	20,965	15,75	15,431	16,786	13,832	11,697	13,279	12,616	10,037	8,84
					20,66	18,506	13,997	17,334	17,21	14,927	13,567	12,046	11,902	13,066	11,881	9,596	9,223
					16,257	15,806	16,468	14,018	13,695	13,127	11,348	11,826	11,489	10,008	8,707	9,388	9,735
					15,563	15,034	19,28	13,484	13,972	14,524	11,647	11,717	11,713	12,373	9,422	10,09	8,828
					13,653	13,554	13,146	14,244	11,44	11,578	9,662	9,802	8,696	10,224	9,395	8,72	8,727
					12,395	11,951	12,34	10,58	10,639	12,775	12,62	9,038	11,287	7,488	8,08	9,078	7,12
					24,254	11,854	12,441	9,953	10,763	10,122	9,747	10,641	9,42	9,336	8,839	6,271	9,045
					136,335	34,619	13,301	9,36	8,274	10,24	8,388	7,515	9,569	7,264	9,105	8,293	6,851
					250,785	172,946	46,419	12,99	9,748	9,142	7,847	7,15	6,97	7,691	6,779	7,407	5,503
		C+	Allochthonous	380/480-500	4,643	4,125	3,8	3,971	3,941								4,643

Pengambilan Sampel Kedua

No	Sampel Air	Peaks Label	Component	Ex/EM Wavelength	Data																Peak Intensity
1	S-1	B	Tyrosin-like	230/300-315	84,416	155,605	122,375	161,528											161,528		
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	254,653	231,893	238,354	305,875	224,18	276,037									305,875		
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	253,865	252,757	251,582	273,403	261,734	239,568									273,403		
		A	Fulvic-like	250/400-450	218,954	244,466	258,528	265,102	268,543	261,79	237,573	263,887	253,525	263,206	261,787				268,543		
		C	Humic-like	300-350/400-460	197,015	179,261	188,618	171,778	173,943	166,29	155,637	161,92	152,803	158,735	150,762	143,4	137				
					174,651	185,922	181,143	177,379	175,479	169,683	159,442	157,531	149,114	148,135	150,258	145,31	148,959				
					176,771	178,145	179,209	178,759	174,669	168,015	161,178	161,928	152,351	151,569	144,431	138,19	135,315				
					171,489	176,133	180,31	170,607	166,87	165,913	164,197	156,863	149,759	142,925	146,741	133,973	128,161				
					176,003	167,655	174,532	172,741	171,271	162,644	155,041	156,627	151,05	144,071	139,87	139,35	137,606				
					169,08	168,538	175,012	175,194	168,312	165,149	158,798	155,187	154,537	158,321	149,935	141,675	135,365			360,698	
					156,673	164,423	173,57	168,999	169,476	163,108	164,475	157,974	155,439	153,514	138,046	134,044	131,574				
					156,537	151,571	165,031	162,232	168,316	163,026	165,262	157,737	159,723	146,201	143,637	142,595	131,039				
					158,364	151,999	165,252	158,765	160,003	152,516	152,156	159,486	145,997	150,348	148,894	141,55	131,877				
					247,963	161,052	149,131	154,05	146,368	152,73	152,726	152,373	144,553	139,903	144,016	138,372	132,526				
					360,698	280,023	173,114	139,321	138,538	138,608	142,709	145,971	146,411	148,584	136,183	131,781	129,314				
		C+	Allochthonous	380/480-500	72,566	75,168	70,741	63,593	60,637										75,168		
B	Tyrosin-like	230/300-315	55,229	77,055	75,738	105,117											105,117				
T1	Tryptophan-like	230/325-350	130,933	134,348	113,468	163,724	193,273	137,219									193,273				
T2	Tryptophan-like	280/325-350	192,338	171,226	203,477	208,999	203,635	184,564									208,999				
A	Fulvic-like	250/400-450	202,552	208,6	230,652	207,261	190,203	212,385	230,713	207,353	233,577	220,499	224,505				233,577				
2	S-2	C	Humic-like	300-350/400-460	169,497	162,484	156,488	155,397	154,454	148,339	141,854	141,517	140,702	134,636	140,135	131,537	120,974		341,801		
					163,099	155,914	165,077	151,236	152,991	146,565	141,624	142,395	137,098	135,795	133,453	130,562	123,378				
					148,117	154,446	164,07	151,257	157,529	155,063	153,945	137,899	140,386	139,874	125,103	126,463	121,778				
					164,362	161,251	169,155	159,075	151,433	144,445	138,385	141,719	136,133	133,205	126,586	132,508	118,408				
					152,442	165,613	157,233	157,176	152,746	148,786	144,998	145,756	137,346	131,574	127,266	124,964	121,647				
					151,176	152,609	144,536	155,352	153,932	152,61	142,872	147,074	136,926	139,037	131,881	129,473	117,936				
					144,616	145,081	148,484	158,32	145,932	151,552	150,535	145,778	147,338	131,986	122,56	128,912	118,694				
					132,387	142,742	146,533	151,041	146,765	145,006	142,802	135,368	137,425	134,368	126,706	125,889	125,539				
					138,425	138,156	144,037	142,556	147,738	136,393	141,955	140,769	135,785	136,274	134,725	122,945	123,121				
					241,484	144,458	135,689	137,934	136,508	136,747	142,696	133,719	129,444	128,458	128,944	122,888	120,297				
					341,801	267,297	156,614	127,421	125,387	124,53	129,407	124,583	124,332	126,357	124,708	117,738	116,587				
		C+	Allochthonous	380/480-500	70,637	67,642	64,83	56,716	56,872									70,637			
		B	Tyrosin-like	230/300-315	81,497	101,829	134,677	106,976											134,677		
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	170,703	135,789	156,945	182,594	182,742	196,368									196,368		
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	206,11	203,757	214,664	208,166	202,181	194,704									214,664		
		A	Fulvic-like	250/400-450	216,17	218,793	217,813	220,494	243,958	247,867	239,063	248,859	223,536	219,321	220,068				248,859		
3	S-3	C	Humic-like	300-350/400-460	161,134	176,419	157,031	161,407	152,858	154,66	158,381	152,363	140,578	148,947	143,721	140,019	137,622		350,045		
					179,6	166,445	169,596	160,491	165,749	152,367	146,969	153,101	143,017	144,693	134,614	136,639	130,1				
					176,741	161,697	164,374	168,585	165,406	159,195	150,198	149,281	149,459	137,642	135,451	140,331	124,007				
					164,676	166,285	174,406	159,777	166,595	156,465	140,304	139,584	143,937	136,158	139,968	136,699	124,464				
					157,793	162,26	161,773	167,708	165,384	157,599	152,105	147,352	143,806	143,06	135,175	131,382	121,528				
					154,386	162,117	164,214	166,595	162,548	157,209	147,319	149,244	144,088	144,313	145,201	135,802	123,611				
					149,606	161,764	163,836	155,066	150,239	160,244	152,996	156,299	148,073	143,07	142,368	136,696	125,887				
					144,831	155,925	154,867	160,355	160,19	162,257	156,642	157,037	154,983	143,338	142,76	136,124	125,882				
					147,614	149,483	152,092	155,698	146,971	158,149	144,678	151,676	147,291	139,23	138,736	128,133	122,313				
					253,055	152,351	141,791	142,349	147,521	144,852	138,656	143,135	146,2	141,202	131,677	128,715	123,102				
					350,045	279,443	162,718	131,178	140,678	134,19	133,286	138,332	129,77	139,097	128,392	122,93	123,033				
		C+	Allochthonous	380/480-500	74,801	74,023	63,263	64,001	60,364									74,801			
		B	Tyrosin-like	230/300-315	60,595	49,118	83,471	62,666											83,471		
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	109,275	128,371	130,682	124,275	108,572	114,072									130,682		
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	204,782	196,646	193,807	218,692	179,974	179,353									218,692		
		A	Fulvic-like	250/400-450	166,771	199,083	192,015	184,599	187,147	202,726	201,141	191,224	207,418	203,757	192,504	121,114	123,091		207,418		
4	S-4	C	Humic-like	300-350/400-460	147,068	149,934	158,171	149,678	144,544	133,998	136,39	141,157	131,488	129,59	120,653	121,114	123,091		332,32		
					157,173	152,112	142,913	146,521	142,738	138,014	134,62	132,515	129,429	122,843	124,906	116,702	106,83				
					151,587	155,642	155,027	151,514	138,882	133,61	143,458	133,588	127,3	114,031	116,955	115,332	111,687				
					143,129	147,538	149,385	140,546	143,691	131,469	139,285	123,877	120,679	121,463	116,588	114,047	109,546				
					137,278	136,735	143,882	145,277	136,15	132,215	133,29	133,679	123,311	120,356	114,747	112,213	111,754				
					135,436	141,641	136,078	137,004	144,5	136,551	129,808	130,732	122,366	127,502	117,356	115,56	106,998				
					129,955	130,454	133,685	135,324	137,447	132,688	131,125	130,578	126,517	119,828	118,928	116,125	105,145				
					123,055	127,409	135,579	137,06	132,43	132,547	131,445	129,599	119,759	119,129	118,496	116,112	110,12				
					131,69	121,107	126,741	125,282	127,927	126,557	127,77	127,649	121,679	120,835	115,506	111,324	110,32				
					125,553	137,15	123,508	122,118	121,541	126,979	116,264	121,402	114,947	110,515	116,711	109,614	104,644				
					332,32	251,697	140,903	115,361	114,831	113,601	119,183	115,322	111,077	110,846	111,408	102,747	102,988				
		C+	Allochthonous	380/480-500	62,504	56,118	54,772	55,529	48,95										62,504		

5	S-5	B	Tyrosin-like	230/300-315	67,876	83,942	107,606	109,947									109,947
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	149,683	162,614	188,226	190,805	167,951	146,687							190,805
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	155,983	140,677	145,526	167,739	161,457	147,682							167,739
		A	Fulvic-like	250/400-450	219,827	237,361	235,375	239,893	244,181	247,969	257,621	237,892	257,773	257,602	229,63		257,773
		C	Humic-like	300-350/400-460	167,023	166,559	161,688	170,372	163,276	155,566	153,873	160,728	147,945	152,937	147,193	143,942	138,949
					177,893	168,468	163,792	167,54	163,301	156,08	150,449	151,655	147,832	145,766	144,647	135,295	128,202
					159,895	168,992	163,267	165,112	160,609	154,719	158,21	153,059	154,407	139,87	141,49	138,007	127,704
					163,302	172,443	158,952	156,78	159,846	145,702	151,847	143,04	149,974	141,984	144,861	130,725	121,775
					155,403	156,066	162,386	168,746	157,298	157,762	151,252	147,924	140,287	132,091	139,027	130,649	124,301
					154,608	146,807	164,36	157,453	155,67	155,819	153,893	148,456	134,518	140,381	141,966	132,806	132,433
					143,117	157,311	162,286	149,045	161,576	154,936	146,535	146,9	143,912	146,925	139,916	129,147	124,385
					139,922	143,026	149,25	155,332	150,282	151,525	146,405	142,117	143,32	142,034	136,146	133,365	126,746
					135,961	141,087	142,84	151,621	153,882	149,672	149,95	136,897	140,476	141,956	131,228	136,019	118,997
					253,955	147,732	139,496	138,145	138,738	141,174	137,824	141,79	141,24	135,212	131,56	128,603	127,465
					351,371	269,858	154,103	135,501	130,059	132,61	132,16	136,38	129,648	128,028	126,522	127,992	124,357
		C+	Allochthonous	380/480-500	71,85	69,065	66,699	66,184	58,826								71,85
		B	Tyrosin-like	230/300-315	77,935	59,541	81,186	51,17									81,186
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	59,666	126,78	117,849	120,172	113,689	145,815							145,815
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	109,466	73,332	109,965	101,022	107,793	105,647							109,965
		A	Fulvic-like	250/400-450	256,14	250,35	275,017	264,899	284,762	263,215	282,301	248,689	229,171	259,815	265,48		284,762
		C	Humic-like	300-350/400-460	173,925	171,675	173,931	166,595	168,532	162,61	156,53	160,759	152,097	145,661	157,534	157,199	152,877
					174,921	174,306	175,6	175,894	173,808	156,778	174,149	158,255	161,288	152,454	145,978	143,593	130,804
					174,692	176,507	176,221	169,656	179,564	174,468	159,097	162,218	151,423	149,679	152,906	138,804	148,857
					169,92	175,089	179,626	188,616	173,22	174,027	169,328	151,257	157,77	158,907	154,041	143,425	134,038
					172,199	183,859	179,562	177,588	178,684	176,58	158,774	168,769	160,627	158,041	149,247	152,211	135,328
					177,47	176,424	184,835	191,704	178,375	170,982	164,017	164,36	158,612	157,656	148,52	147,582	143,308
					178,142	179,801	180,037	186,487	175,94	174,645	161,157	161,533	157,572	160,634	151,142	141,702	136,32
					167,981	176,472	174,27	172,56	166,589	172,454	164,197	157,385	162,072	149,83	148,941	151,442	138,62
					173,158	168,192	168,835	171,144	169,324	157,116	158,282	155,933	155,56	154,568	144,79	146,701	141,015
					263,097	173,404	166,161	159,94	156,58	160,824	151,072	155,198	148,904	148,549	138,079	137,758	137,896
					360,205	285,497	175,7	140,82	146,011	147,381	142,53	138,413	142,664	140,469	130,26	128,399	132,289
		C+	Allochthonous	380/500	75,152	73,325	71,145	67,98	61,467								75,152
		B	Tyrosin-like	230/300-315	75,959	73,559	64,92	68,127									75,959
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	84,803	91,364	75,766	80,846	81,255	115,905							115,905
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	158,859	137,697	128,201	133,977	135,54	127,278							158,859
7	S-7	A	Fulvic-like	250/400-450	254,945	262,827	278,338	299,856	299,24	280,275	285,664	280,862	310,798	308,032	278,617		310,798
		C	Humic-like	300-350/400-460	207,426	202,597	214,97	205,846	202,808	194,522	192,337	187,413	179,208	177,534	185,82	175,076	167,448
					216,92	207,905	207,33	213,548	194,446	202,654	189,179	182,574	184,031	170,72	178,185	158,3	156,746
					201,848	214,015	201,267	198,916	198,868	192,523	190,328	185,687	183,707	171,887	170,851	158,688	159,407
					205,01	199,793	198,679	205,393	192,53	180,319	186,698	178,191	176,776	161,477	161,322	170,756	157,506
					192,085	195,589	199,517	193,425	192,084	192,814	182,457	179,349	174,909	164,316	161,671	165,351	153,907
					195,095	199,66	204,74	191,306	196,14	193,561	187,751	179,576	179,741	172,834	168,762	161,598	161,997
					179,145	201,943	191,545	194,914	190,47	190,219	177,519	183,961	171,461	166,455	167,967	161,078	150,298
					175,42	179,866	190,915	191,698	186,414	186,919	184,279	174,525	178,445	171,933	165,559	160,019	150,84
					171,123	173,289	175,993	172,129	176,482	177,433	176,655	177,356	180,051	169,985	166,945	148,246	150,473
					266,595	186,229	162,972	164,923	173,802	171,323	165,601	170,757	156,202	165,297	160,188	155,789	147,402
					366,902	284,953	182,132	155,705	157,256	165,76	156,69	158,629	158,471	152,708	155,097	148,858	141,72
		C+	Allochthonous	380/480-500	84,7	81,234	75,148	75,237	68,28								84,7
		B	Tyrosin-like	230/300-315	92,607	94,671	116,706	142,928									142,928
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	191,354	247,878	333,416	288,057	272,187	297,177							333,416
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	204,233	203,887	223,811	224,324	219,19	241,255							241,255
		A	Fulvic-like	250/400-450	437,916	482,058	490,889	522,237	580,538	579,05	574,798	539,656	582,722	613,9	611,433		613,9
		C	Humic-like	300-350/400-460	340,71	349,404	351,333	340,733	348,411	366,547	360,992	364,025	363,789	361,391	356,664	357,775	348,269
					324,617	350,994	349,572	353,723	368,524	339,714	342,844	357,797	351,842	350,087	335,581	350,685	329,755
					330,159	333,527	348,896	340,766	350,627	346,798	356,792	338,012	340,342	338,028	329,579	338,216	326,956
					317,07	339,517	332,952	324,383	343,271	338,3	330,788	344,743	328,916	328,912	326,998	319,026	311,84
					301,579	312,951	334,417	336,688	335,524	340,649	332,336	330,81	334,284	333,563	325,102	305,583	303,994
					297,802	318,354	326,374	338,528	330,127	328,193	325,09	322,856	330,945	324,75	314,605	315,692	296,668
					296,426	300,207	313,889	323,077	321,281	319,293	325,87	315,527	327,903	309,038	315,285	300,308	298,084
					266,149	285,774	303,556	307,703	311,025	310,155	316,463	316,709	313,545	316,112	305,038	300,911	291,484
					263,871	273,248	288,124	300,638	310,001	297,796	292,331	310,651	311,509	306,851	298,489	299,627	286,977
					345,867	268,489	265,881	269,578	277,931	286,354	286,423	295,919	297,695	298,386	297,109	289,751	281,932
					440,704	381,664	263,453	248,642	261,237	273,795	269,575	269,768	282,404	287,688	281,383	279,168	277,558
		C+	Allochthonous	380/480-500	170,556	164,124	166,175	154,454	147,259								170,556

111

13	S-13	B	Tyrosin-like	230/300-315	70,2	100,242	89,339	78,143										100,242
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	169,337	184,242	205,737	169,155	180,769	152,311								205,737
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	202,287	191,321	187,031	182,817	177,764	166,962								202,287
		A	Fulvic-like	250/400-450	208,659	233,215	229,747	231,462	273,193	215,757	262,019	222,631	214,872	254,366	233,366			273,193
		C	Humic-like	300-350/400-460	166,196	172,754	162,545	166,443	158,698	150,691	154,818	153,702	159,08	147,793	144,949	152,606	155,199	343,176
					167,39	162,501	166,813	164,457	156,606	164,481	158,351	162,715	150,507	155,512	152,078	145,64	143,91	
					156,175	157,881	160,41	169,497	160,42	159,559	155,393	147,944	147,74	152,046	152,452	137,724	137,795	
					152,418	153,658	164,583	153,368	161,412	159,781	155,249	151,668	146,815	144,555	142,498	141,308	134,126	
					155,584	162,024	154,561	157,234	157,225	161,709	148,887	149,647	146,413	149,339	138,524	135,593	132,518	
					150,727	151,177	145,723	164,597	158,233	150,849	153,939	140,621	144,726	143,765	132,598	132,639	124,021	
					145,775	150,063	152,849	157,977	151,758	147,832	145,936	149,202	144,104	139,75	137,596	130,28	131,497	
					134,037	145,826	149,834	149,704	151,006	151,439	148,319	150,243	147,107	145,823	143,329	131,359	128,168	
134,759	135,828	143,542	138,353	138,636	140,48	148,022	140,632	141,464	131,808	136,397	128,572	118,284						
235,861	146,816	132,505	136,19	132,143	132,154	127,124	136,667	135,41	130,927	123,472	123,224	125,486	73,617					
343,176	261,616	149,283	125,195	127,4	128,654	133,403	124,998	129,512	125,64	117,609	126,374	115,06						
C+	Allochthonous	380/480-500	73,617	66,052	61,449	58,57	59,436											
B	Tyrosin-like	230/300-315	50,808	38,797	62,452	47,331											62,452	
T1	Tryptophan-like	230/325-350	61,639	119,318	87,557	106,927	154,251	183,896									183,896	
T2	Tryptophan-like	280/325-350	115,849	92,026	100,748	108,942	137,191	145,811									145,811	
A	Fulvic-like	250/400-450	731,527	796,426	840,19	822,805	879,718	942,757	944,297	955,764	963,738	912,652	915,194	630,361	635,2	635,2		
493,523	524,001	560,54	558,422	586,712	593,156	585,614	617,475	598,66	612,432	630,106	610,076	580,112	592,63					
475,542	492,08	511,135	559,862	549,184	576,097	561,225	594,441	587,236	579,368	610,076	580,112	592,63						
453,89	488,549	517,23	519,416	520,24	528,016	548,131	552,352	550,731	557,044	570,446	573,026	559,03						
441,998	471,684	478,072	490,444	516,609	499,615	519,976	520,545	530,731	517,375	524,048	535,669	512,185						
405,547	424,015	450,676	484,556	480,786	496,81	498,129	494,903	508,279	505,596	504,397	496,967	499,25						
396,683	426,378	430,995	459,243	470,782	479,254	486,141	491,807	472,686	485,743	492,862	487,713	473,22						
372,682	411,018	428,531	445,782	443,56	457,813	459,554	465,186	465,809	459,339	459,329	460,125	457,337						
358,076	383,47	407,887	425,567	429,405	432,938	435,806	441,637	451,521	449,477	441,509	452,254	443,358						
338,752	354,061	359,721	402,412	410,312	417,799	413,602	421,856	428,99	437,377	439,624	429,309	427,622						
419,253	345,842	359,106	371,174	378,392	398,174	395,615	403,752	413,526	423,547	413,286	420,234	409,14						
498,912	446,391	352,641	346,231	343,562	365,601	374,289	378,774	376,661	403,592	402,894	394,478	394,075						
C+	Allochthonous	380/480-500	266,022	260,638	251,186	239,585	236,29									266,022		
B	Tyrosin-like	230/300-315	40,654	51,661	44,035	71,883										71,883		
T1	Tryptophan-like	230/325-350	67,212	124,867	167,091	189,199	164,778	246,455								246,455		
T2	Tryptophan-like	280/325-350	132,929	117,203	129,695	139,669	150,366	175,209								175,209		
A	Fulvic-like	250/400-450	854,081	894,803	942,069	983,819	1002,571	1002,455	1076,382	1087,947	1077,88	1094,488	1071,931			1094,488		
15	S-15	C	Humic-like	300-350/400-460	551,058	595,273	617,888	665,566	684,008	673,851	687,231	703,189	704,609	725,056	724,255	735,376	726,615	735,376
					534,765	574,712	606,725	628,016	637,062	642,197	671,299	658,71	680,495	682,154	677,168	694,092	679,057	
					506,83	546,448	567,219	595,669	620,921	636,642	642,641	634,457	660,895	661,778	664,065	653,615	650,651	
					495,887	523,87	550,915	574,234	588,405	584,434	584,099	600,113	603,714	608,545	618,764	610,049	596,585	
					478,719	500,727	535,74	545,937	547,994	567,267	579,719	570,388	588,477	581,715	605,001	592,033	567,442	
					452,955	476,543	511,511	532,596	542,796	531,773	547,941	549,04	544,861	547,77	567,263	564,122	541,651	
					413,296	453,002	479,52	501,628	505,958	524,03	520,679	521,872	541,436	538,131	530,734	531,045	526,112	
					394,983	437,828	451,956	471,073	482,18	500,92	508,392	516,522	512,744	519,722	513,404	513,525	486,885	
		380,099	408,771	429,402	443,497	480,881	473,652	480,155	482,173	494,177	489,236	497,682	486,731	487,867				
		458,005	393,023	412,072	419,871	439,502	445,974	454,533	465,531	470,107	467,291	486,678	475,241	465,117				
		526,039	481,06	388,456	393,857	401,464	411,559	423,661	439,16	440,969	450,961	459,003	446,542	449,344	295,158			
		C+	Allochthonous	380/480-500	295,158	290,795	286,36	274,072	267,275									
B	Tyrosin-like	230/300-315	62,18	50,437	63,57	72,401											72,401	
T1	Tryptophan-like	230/325-350	114,092	130,105	138,767	159,958	139,308	174,75									174,75	
T2	Tryptophan-like	280/325-350	134,727	118,175	117,425	141,753	167,15	171,417								171,417		
A	Fulvic-like	250/400-450	777,581	927,416	947,51	985,638	960,744	1054,851	1078,231	1051,902	1093,879	1072,623	1053,551			1093,879		
16	S-16	C	Humic-like	300-350/400-460	543,411	611,374	625,489	634,723	664,269	673,947	682,778	712,489	710,715	707,018	701,003	712,391	742,371	742,371
					531,034	566,535	588,98	519,185	640,223	648,904	653,815	671,144	673,265	702,086	680,265	693,338	700,759	
					513,321	546,485	574,153	596,353	619,447	615,116	628,549	628,845	652,329	653,437	640,226	666,38	643,062	
					497,091	513,544	556,075	566,281	573,323	582,712	602,781	616,92	612,264	616,65	623,593	606,741	596,917	
					455,968	482,476	509,769	528,682	552,78	561,741	568,497	579,187	580,183	594,894	580,514	577,77	567,041	
					448,22	476,099	494,758	516,939	539,286	543,126	542,317	555,998	553,673	559,105	566,028	555,079	555,523	
					433,639	439,769	480,729	495,823	515,886	511,093	519,679	526,143	522,927	533,977	536,38	520,991	528,681	
					413,918	425,179	456,512	467,673	476,155	500,225	491,771	513,407	509,553	516,474	508,799	509,213	503,331	
		375,733	405,967	419,877	450,168	463,203	468,358	487,588	490,182	495,053	504,033	506,043	487,108	481,157				
		461,28	389,647	404,071	409,388	429,391	446,316	450,085	461,404	462,453	477,986	475,779	466,622	453,862				
		536,263	471,578	390,121	389,564	402,286	419,304	419,535	438,583	442,892	442,638	450,007	461,649	436,579	292,863			
		C+	Allochthonous	380/480-500	291,128	292,863	277,677	273,144	270,672									

17	S-17	B	Tyrosin-like	230/300-315	126,72	123,074	109,955	115,86									126,72
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	123,693	161,425	147,272	182,892	181,519	274,199							274,199
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	141,699	147,864	155,043	172,096	185,258	211,793							211,793
		A	Fulvic-like	250/400-450	918,78	946,366	1093,833	1169,178	1097,571	1198,581	1209,101	1261,157	1225,747	1323,62	1258,434		1323,62
		C	Humic-like	300-350/400-460	643,893	699,1	722,501	758,871	758,668	777,169	782,014	809,019	830,775	836,188	851,474		851,474
					625,032	665,426	695,437	704,613	734,627	756,257	781,668	773,2	796,619	799,668	803,08		
					597,528	646,238	665,268	693,398	712,82	732,452	744,947	742,601	761,417	767,086	773,557		
					569,926	612,127	653,671	655,748	664,636	683,98	688,863	704,38	720,285	713,471	725,464		
					550,936	598,141	620,432	625,285	652,248	654,3	660,268	665,462	670,981	683,899	687,748		
					525,049	558,973	584,292	614,578	623,436	630,632	626,926	652,432	639,729	641,065	656,721		
					491,622	534,721	557,5	579,96	589,083	594,709	614,263	627,219	610,792	625,369	610,809		
					471,83	506,502	531,692	544,806	571,153	574,898	589,753	582,628	590,775	608,054	604,499		
441,288	467,042				508,134	531,718	554,172	534,672	557,11	571,844	565,703	587,919	594,986				
511,995	447,359				463,558	499,515	498,812	522,614	539,645	554,711	550,574	560,4	565,334				
579,679	524,926				456,732	458,225	470,276	476,892	503,613	515,916	525,881	534,723	528,602				
C+	Allochthonous	380/480-500	352,716	337,105	334,129	326,127	313,025							352,716			
B	Tyrosin-like	230/300-315	235,601	231,293	177,575	163,641								235,601			
T1	Tryptophan-like	230/325-350	287,342	285,48	328,536	338,576	437,528	346,102						437,528			
T2	Tryptophan-like	280/325-350	318,95	288,696	343,375	384,716	349,273	345,82						384,716			
A	Fulvic-like	250/400-450	1067,4	1086,331	1144,357	1289,858	1339,503	1293,49	1324,795	1359,158	1377,581	1332,628	1415,415		1415,415		
18	S-18	C	Humic-like	300-350/400-460	728,933	755,939	798,609	812,638	844,599	859,394	866,155	867,008	889,578	909,757	894,639	925,332	927,21
					699,028	726,986	773,871	797,663	809,988	829,281	836,956	864,806	845,539	860,576	860,739	847,476	860,04
					683,34	703,312	753,766	741,041	775,318	781,926	786,813	803,469	808,211	817,077	828,034	841,667	809,354
					633,344	674,755	689,085	707,302	726,203	738,751	750,366	751,869	769,163	774,302	768,769	769,004	769,683
					584,874	631,758	662,128	707,676	707,808	709,958	703,589	720,807	726,351	728,528	735,911	727,022	728,748
					555,795	614,393	625,382	657,297	658,03	692,714	684,847	696,461	699,839	691,52	706,4	695,788	684,516
					528,383	566,537	608,411	631,142	634,499	645,161	653,654	660,542	665,244	678,737	661,889	659,64	665,871
					500,741	535,612	572,019	595,441	604,068	626,409	623,137	639,811	645,525	632,732	642,704	662,018	623,6
					474,421	500,621	556,263	562,173	591,327	585,699	610,552	630,388	630,086	616,152	634,151	612,772	618,733
					542,013	493,457	508,55	530,636	542,837	580,069	564,647	576,574	584,903	588,731	599,801	593,501	595,552
					614,938	557,914	485,461	480,572	507,236	526,37	534,146	566,653	559,452	559,056	574,9	574,573	570,663
					C+	Allochthonous	380/480-500	375,729	383,879	365,402	345,777	337,254					
B	Tyrosin-like	230/300-315	111,258	83,912	130,67	84,2								130,67			
T1	Tryptophan-like	230/325-350	154,976	160,858	194,746	206,423	270,671	289,663						289,663			
T2	Tryptophan-like	280/325-350	181,902	174,663	179,336	197,461	226,973	224,906						226,973			
A	Fulvic-like	250/400-450	969,728	1082,352	1059,182	1160,006	1189,68	1166,756	1201,303	1184,773	1276,585	1349,465	1286,754		1349,465		
19	S-19	C	Humic-like	300-350/400-460	654,444	683,14	740,996	751,528	775,551	766,867	785,315	829,889	809,052	832,368	847,473	854,723	826,031
					630,017	662,295	700,226	718,694	740,142	751,187	765,484	770,242	782,074	814,647	816,499	806,183	800,855
					601,42	624,966	678,139	714,776	713,799	723,091	729,589	749,014	744,131	761,855	765,363	755,99	757,394
					574,828	606,223	631,712	648,867	671,795	687,54	689,81	696,445	713,874	713,474	716,513	708,678	712,5
					545,032	578,613	594,221	622,356	648,321	657,835	669,669	661,434	676,718	668,352	673,366	666,305	658,031
					532,941	557,003	587,561	598,936	609,657	638,657	629,49	630,432	645,2	659,763	643,075	640,426	629,652
					502,579	528,41	558,177	577,229	603,058	593,457	615,52	605,848	614,951	610,51	623,837	622,907	606,545
					461,025	493,548	525,024	557,93	573,506	576,929	579,654	582,574	590,667	605,678	594,597	594,766	581,467
					442,238	468,974	504,629	520,921	547,763	547,289	554,699	568,007	578,461	586,234	569,937	572,764	567,524
					505,297	444,246	458,347	480,694	512,396	508,025	526,084	546,951	541,905	548,177	550,692	551,116	544,155
					575,438	528,317	456,818	442,85	465,219	478,406	502,004	511,545	525,961	527,165	528,735	544,386	525,952
					C+	Allochthonous	380/480-500	352,763	337,713	336,97	321,791	312,18					
B	Tyrosin-like	230/300-315	82,596	119,156	86,679	126,382								126,382			
T1	Tryptophan-like	230/325-350	165,714	178,449	194,4	179,22	214,193	238,506						238,506			
T2	Tryptophan-like	280/325-350	147,636	144,445	157,523	180,858	193,502	191,563						193,502			
A	Fulvic-like	250/400-450	985,485	1053,905	1093,591	1116,465	1246,752	1248,171	1246,138	1288,292	1324,644	1355,3	1392,871		1392,871		
20	S-20	C	Humic-like	300-350/400-460	651,138	715,471	738,104	768,273	808,455	797,975	838,899	842,551	865,059	861,034	880,31	911,029	895,735
					636,394	699,851	701,259	753,88	751,574	773,118	796,118	792,909	827,83	830,032	833,191	833,355	842,052
					616,001	650,461	705,318	731,932	711,602	738,947	761,602	768,608	774,101	783,4	800,176	804,405	789,077
					586,843	615,156	675,986	685,949	681,933	703,665	717,996	719,658	730,353	726,601	745,608	739,036	721,54
					560,284	619,333	632,483	645,96	655,281	671,864	674,171	686,671	704,289	713,384	700,173	688,214	691,512
					542,547	578,909	598,445	637,9	630,689	639,731	661,345	659,161	671,159	691,773	684,901	672,907	667,617
					517,671	545,225	587,441	600,309	614,601	628,087	635,452	632,338	630,346	642,266	651,187	642,651	633,701
					495,447	518,763	561,242	575,183	594,978	601,969	614,066	609,429	632,9	636,733	630,847	625,957	608,389
					463,061	501,022	516,482	550,487	559,164	571,767	587,691	597,957	614,856	597,318	596,403	606,769	582,548
					519,257	470,286	487,383	518,479	526,795	539,035	546,508	565,692	577,213	575,092	573,698	560,062	560,821
					612,983	547,187	479,191	459,294	477,56	497,66	524,969	529,939	552,786	549,996	553,534	548,473	548,027
					C+	Allochthonous	380/480-500	371,481	359,654	351,982	342,254	328,807					

Blanko																				
No	Sampel Air	Peaks Label	Component	Ex/EM Wavelength	Data														Peak Intensity	
1	Sumur (S 1 - S 10)	B	Tyrosin-like	230/300-315	105,181	83,534	80,052	78,327										105,181		
		T1	Tryptophan-like	230/325-350	172,585	226,319	254,002	268,322	207,352	197,438								268,322		
		T2	Tryptophan-like	280/325-350	151,385	128,27	141,855	145,081	129,941	119,396								151,385		
		A	Fulvic-like	250/400-450	27,657	34,996	24,095	24,389	27,754	17,447	25,745	17,162	24,678	21,298	13,006			34,996		
		C	Humic-like	300-350/400-460	30,193	29,116	25,45	20,359	22,164	17,935	17,541	11,893	15,522	14,336	15,373	12,51	14,029	258,492		
					27,693	28,56	21,696	23,521	19,144	15,207	17,052	17,082	14,825	15,194	13,766	16,215	14,55			
					22,027	22,994	21,598	19,857	15,979	15,655	14,736	11,495	14,303	12,987	13,677	14,133	12,354			
					18,551	18,716	20,467	16,833	14,699	14,477	15,345	13,49	12,768	11,897	11,595	10,494	9,611			
					17,54	18,079	15,994	13,927	16,676	12,782	11,921	10,086	11,597	10,711	10,181	9,045	9,913			
					17,321	12,446	14,507	14,236	13,66	12,749	11,688	11,569	8,878	9,902	9,542	10,939	9,401			
					13,243	12,41	13,424	13,948	12,141	13,363	10,905	10,238	9,275	9,144	9,969	9,507	7,601			
					12,457	13,424	14,009	12,151	9,988	12,219	12,253	11,359	12,038	9,13	10,093	9,533	9,166			
					25,349	14,545	13,821	11,388	11,19	12,509	8,527	9,775	10,176	8,7	10,439	10,316	9,393			
					144,399	37,025	15,445	13,503	11,923	10,347	10,809	9,938	10,023	8,683	9,715	9,813	8,178			
					258,492	172,869	49,226	15,489	9,956	7,836	9,263	10,144	9,056	8,052	8,823	8,156	8,231			
		C+	Allochthonous	380/480-500	4,185	3,978	4,798	4,249	4,856									4,856		
		2	PDAM (S 11 - S 20)	B	Tyrosin-like	230/300-315	56,789	32,641	54,873	68,286										68,286
				T1	Tryptophan-like	230/325-350	98,051	131,247	102,428	131,373	108,462	90,594								131,373
				T2	Tryptophan-like	280/325-350	111,378	84,41	89,049	84,749	85,8	69,184								111,378
A	Fulvic-like			250/400-450	28,559	23,074	23,748	27,96	17,849	18,327	34,571	22,932	18,719	13,872	13,776			34,571		
C	Humic-like			300-350/400-460	23,331	18,136	16,32	14,033	15,813	14,082	14,528	9,969	13,006	11,952	9,761	9,648	8,188	257,135		
					19,67	17,321	14,902	16,164	15,845	12,045	11,106	11,758	9,402	10,033	8,358	10,914	7,891			
					19,409	15,889	15,525	12,348	12,024	12,177	12,789	12,89	10,946	7,835	9,051	9,184	7,027			
					14,736	16,02	13,531	13,203	11,646	12,272	10,001	8,678	9,727	9,418	8,528	8,01	8,203			
					12,282	12,457	11,8	13,816	9,916	11,179	9,045	9,181	8,381	9,241	9,527	7,436	5,723			
					10,622	11,914	9,764	9,979	10,131	8,572	9,352	10,297	10,158	9,368	8,943	9,037	6,579			
					8,729	12,925	10,532	10,1	11,184	9,301	10,025	7,748	7,765	10,542	7,498	7,366	6,925			
					12,937	11,173	11,997	8,688	9,61	8,846	9,713	10,272	10,394	8,168	8,078	7,331	7,467			
					24,238	13,275	10,023	8,976	9,318	8,221	7,089	9,405	7,588	7,504	10,047	7,625	7,344			
					141,442	32,783	11,703	9,264	7,671	9,702	7,733	8,352	7,767	7,601	7,624	7,632	7,362			
					257,135	159,469	44,159	13,349	9,673	8,102	7,911	7,599	6,856	8,545	6,973	8,226	7,173			
C+	Allochthonous			380/480-500	3,491	3,34	4,354	3,754	3,93									4,354		

Lampiran 5 Hasil Pengujian Parameter UV-254

Pengambilan Sampel Pertama

No	Kode Sampel	Wavelength (nm)	Absorbansi
1	S-1	254	0,0877
2	S-2	254	0,0445
3	S-3	254	0,0469
4	S-4	254	0,0413
5	S-5	254	0,0753
6	S-6	254	0,0473
7	S-7	254	0,0454
8	S-8	254	0,0863
9	S-9	254	0,0425
10	S-10	254	0,0463
11	S-11	254	0,0157
12	S-12	254	0,0696
13	S-13	254	0,0549
14	S-14	254	0,0248
15	S-15	254	0,0281
16	S-16	254	0,0587
17	S-17	254	0,0331
18	S-18	254	0,0629
19	S-19	254	0,0685
20	S-20	254	0,0695
Blanko			-0,0727

Pengambilan Sampel Kedua

No	Kode Sampel	Wavelength (nm)	Absorbansi
1	S-1	254	-0,0340
2	S-2	254	0,0035
3	S-3	254	0,0488
4	S-4	254	0,0065
5	S-5	254	0,0011
6	S-6	254	-0,0379
7	S-7	254	0,0041
8	S-8	254	0,0023
9	S-9	254	-0,0306
10	S-10	254	0,0077
11	S-11	254	0,1218
12	S-12	254	0,0983
13	S-13	254	0,1311
14	S-14	254	0,0645
15	S-15	254	0,1008
16	S-16	254	0,1358
17	S-17	254	0,1050
18	S-18	254	0,0933
19	S-19	254	0,0708
20	S-20	254	0,1302
Blanko			-0,0418

Lampiran 6 Hasil Pengujian Parameter COD

Pengambilan Sampel Pertama

No	Kode Sampel	Konsentrasi COD (mg/L)
1	S-1	29,98
2	S-2	41,38
3	S-3	76,78
4	S-4	74,38
5	S-5	40,78
6	S-6	17,38
7	S-7	66,58
8	S-8	71,98
9	S-9	29,38
10	S-10	43,18
11	S-11	74,98
12	S-12	70,18
13	S-13	65,98
14	S-14	43,18
15	S-15	75,58
16	S-16	68,38
17	S-17	65,38
18	S-18	30,58
19	S-19	67,18
20	S-20	74,98
Blanko		0,035

Pengambilan Sampel Kedua

No	Kode Sampel	Konsentrasi COD (mg/L)
1	S-1	35,98
2	S-2	46,18
3	S-3	68,38
4	S-4	52,18
5	S-5	46,78
6	S-6	27,58
7	S-7	56,98
8	S-8	62,98
9	S-9	36,58
10	S-10	51,58
11	S-11	50,38
12	S-12	50,98
13	S-13	58,78
14	S-14	49,18
15	S-15	61,18
16	S-16	52,78
17	S-17	50,98
18	S-18	44,38
19	S-19	57,58
20	S-20	65,38
Blanko		0,035

Lampiran 7 Hasil Pengujian Parameter KMnO₄

Pengambilan Sampel Pertama

No	Kode Sampel	Konsentrasi KMnO ₄ (mg/L)
1	S-1	8,75
	S-2	9,24
3	S-3	5,83
4	S-4	5,83
5	S-5	10,21
6	S-6	7,29
7	S-7	7,78
8	S-8	1,94
9	S-9	6,32
10	S-10	8,26
11	S-11	7,78
12	S-12	10,70
13	S-13	6,81
14	S-14	5,35
15	S-15	3,89
16	S-16	6,32
17	S-17	5,83
18	S-18	6,81
19	S-19	3,89
20	S-20	6,32
Blanko		0,00

Pengambilan Sampel Kedua

No	Kode Sampel	Konsentrasi KMnO ₄ (mg/L)
1	S-1	6,32
2	S-2	9,24
3	S-3	8,26
4	S-4	8,75
5	S-5	9,24
6	S-6	6,32
7	S-7	6,81
8	S-8	5,83
9	S-9	5,83
10	S-10	8,26
11	S-11	8,75
12	S-12	9,24
13	S-13	6,81
14	S-14	7,78
15	S-15	5,35
16	S-16	6,81
17	S-17	5,35
18	S-18	4,86
19	S-19	4,86
20	S-20	5,83
Blanko		0,00

Lampiran 8 Hasil Uji Korelasi antar Parameter DOM (*Fluorescence* EEM, UV-254, COD, dan KMnO₄)

Korelasi EEM & UV-254		
	<i>Peak B</i>	<i>UV-254</i>
Mean	101,42495	0,04666
Variance	1207,090146	0,000895
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,495	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	13,05494541	
P(T<=t) one-tail	3,08216E-11	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,0000000000616	
t Critical two-tail	2,093024054	
	<i>Peak T1</i>	<i>UV-254</i>
Mean	212,8157	0,04666
Variance	6697,746796	0,000895
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,698	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	11,6297372	
P(T<=t) one-tail	2,19534E-10	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,00000000004391	
t Critical two-tail	2,093024054	
	<i>Peak T2</i>	<i>UV-254</i>
Mean	188,240275	0,04666
Variance	2863,457656	0,000895
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,715	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	15,73432605	
P(T<=t) one-tail	1,18378E-12	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,00000000000024	
t Critical two-tail	2,093024054	

	<i>Peak A</i>	<i>UV-254</i>
Mean	669,575125	0,04666
Variance	241371,9296	0,000895
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,696	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	6,094794468	
P(T<=t) one-tail	3,67337E-06	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,0000073467375	
t Critical two-tail	2,093024054	
	<i>Peak C</i>	<i>UV-254</i>
Mean	536,935275	0,04666
Variance	56931,57445	0,000895
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,694	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	10,06376274	
P(T<=t) one-tail	2,37518E-09	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,0000000047504	
t Critical two-tail	2,093024054	
	<i>Peak C+</i>	<i>UV-254</i>
Mean	181,56745	0,04666
Variance	17473,91603	0,000895
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,689	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	6,14205915	
P(T<=t) one-tail	3,32506E-06	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,0000066501123	
t Critical two-tail	2,093024054	

Korelasi EEM & COD		
	<i>Peak B</i>	<i>COD</i>
Mean	101,42495	53,87332966
Variance	1207,090146	206,6320547
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,094	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	5,8534607	
P(T<=t) one-tail	6,13597E-06	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,000012	
t Critical two-tail	2,093024054	
	<i>Peak T1</i>	<i>COD</i>
Mean	212,8157	53,87332966
Variance	6697,746796	206,6320547
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,222	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	8,897445935	
P(T<=t) one-tail	1,66833E-08	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,0000000334	
t Critical two-tail	2,093024054	
	<i>Peak T2</i>	<i>COD</i>
Mean	188,240275	53,87332966
Variance	2863,457656	206,6320547
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,291	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	11,7342522	
P(T<=t) one-tail	1,88918E-10	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,0000000004	
t Critical two-tail	2,093024054	

	<i>Peak A</i>	<i>COD</i>
Mean	669,575125	53,87332966
Variance	241371,9296	206,6320547
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,298	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	5,651587467	
P(T<=t) one-tail	9,47646E-06	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,000018953	
t Critical two-tail	2,093024054	
	<i>Peak C</i>	<i>COD</i>
Mean	536,935275	53,87332966
Variance	56931,57445	206,6320547
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,281	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	9,194031558	
P(T<=t) one-tail	1,00076E-08	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,000000020	
t Critical two-tail	2,093024054	
	<i>Peak C+</i>	<i>COD</i>
Mean	181,56745	53,87332966
Variance	17473,91603	206,6320547
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,291	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	4,435792309	
P(T<=t) one-tail	0,000141836	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,000283672	
t Critical two-tail	2,093024054	

Korelasi EEM & KMnO4		
	<i>Peak B</i>	<i>KMnO4</i>
Mean	101,42495	6,891230769
Variance	1207,090146	2,75700208
Observations	20	20
Pearson Correlation	-0,277	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	11,99707506	
P(T<=t) one-tail	1,30079E-10	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,00000000026	
t Critical two-tail	2,093024054	
	<i>Peak T1</i>	<i>KMnO4</i>
Mean	212,8157	6,891230769
Variance	6697,746796	2,75700208
Observations	20	20
Pearson Correlation	-0,358	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	11,16965355	
P(T<=t) one-tail	4,30593E-10	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,00000000086	
t Critical two-tail	2,093024054	
	<i>Peak T2</i>	<i>KMnO4</i>
Mean	188,240275	6,891230769
Variance	2863,457656	2,75700208
Observations	20	20
Pearson Correlation	-0,284	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	15,01689165	
P(T<=t) one-tail	2,69806E-12	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,00000000001	
t Critical two-tail	2,093024054	

	<i>Peak A</i>	<i>KMnO4</i>
Mean	669,575125	6,891230769
Variance	241371,9296	2,75700208
Observations	20	20
Pearson Correlation	-0,446	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	6,023129454	
P(T<=t) one-tail	4,27465E-06	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,00000854931	
t Critical two-tail	2,093024054	
	<i>Peak C</i>	<i>KMnO4</i>
Mean	536,935275	6,891230769
Variance	56931,57445	2,75700208
Observations	20	20
Pearson Correlation	-0,410	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	9,906114833	
P(T<=t) one-tail	3,06269E-09	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,00000000613	
t Critical two-tail	2,093024054	
	<i>Peak C+</i>	<i>KMnO4</i>
Mean	181,56745	6,891230769
Variance	17473,91603	2,75700208
Observations	20	20
Pearson Correlation	-0,443	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	5,876485645	
P(T<=t) one-tail	5,84103E-06	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,00001168206	
t Critical two-tail	2,093024054	

Korelasi UV-254 & COD		
	UV-254	COD
Mean	0,04666	53,87333
Variance	0,000895254	206,6321
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,578	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	-16,76624034	
P(T<=t) one-tail	3,82538E-13	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,00000000000008	
t Critical two-tail	2,093024054	

Korelasi UV-254 & KMnO4		
	UV-254	KMnO4
Mean	0,04666	6,891231
Variance	0,000895254	2,757002
Observations	20	20
Pearson Correlation	-0,180	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	-18,37260962	
P(T<=t) one-tail	7,40522E-14	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,00000000000001	
t Critical two-tail	2,093024054	

Korelasi COD & KMnO4		
	COD	KMnO4
Mean	53,87332966	6,891231
Variance	206,6320547	2,757002
Observations	20	20
Pearson Correlation	-0,241	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	14,13624935	
P(T<=t) one-tail	7,77454E-12	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,00000000000016	
t Critical two-tail	2,093024054	

RIWAYAT HIDUP

Meike Puspitasari biasa dipanggil Meike, lahir di Sintang, Kalimantan Barat pada tanggal 4 Mei 2002. Penulis merupakan anak terakhir dari tiga bersaudara dengan ayah yang bernama Ponirin dan ibu yang bernama Nuraini. Penulis telah menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDN 07 Sintang pada tahun 2008-2014, kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 02 Sintang pada tahun 2015-2017 dan SMAN 01 Sintang pada tahun 2017-2020. Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi yaitu S1 di Universitas Islam Indonesia Yogyakarta dengan mengambil Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan pada tahun 2020-2024. Selama menjalani proses pendidikan, penulis pernah melaksanakan Kerja Praktik pada bulan Februari 2022 di PDAM Kota Salatiga dengan topik pembahasan terkait Studi Proses dan Operasi Pengolahan Air Minum di PDAM Kota Salatiga. Kemudian pada bulan Mei-Juni 2024 penulis melakukan penelitian terkait Identifikasi Kandungan *Dissolved Organic Matter* (DOM) pada Sumber Air Minum di Sekitar Kampus UII Yogyakarta sebagai syarat menyelesaikan studi S1 di Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.