

# ACC CETAK Alhamdulillah .pdf

*by* --

---

**Submission date:** 16-Aug-2023 04:15AM (UTC-0400)

**Submission ID:** 2146551207

**File name:** ACC\_CETAK\_Alhamdulillah.pdf (1.31M)

**Word count:** 10684

**Character count:** 75201

**KANDUNGAN ZAT ORGANIK PADA PELANGGAN TITIK  
TERDEKAT DAN TERJAUH ZONA 075 PERUMDA AIR  
MINUM WAY RILAU KOTA BANDAR LAMPUNG**

**(Laporan Tugas Akhir Mahasiswa)**

**Oleh**

**MULYATI  
NPM 20731024**



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

**KANDUNGAN ZAT ORGANIK PADA PELANGGAN TITIK  
TERDEKAT DAN TERJAUH ZONA 075 PERUMDA AIR  
MINUM WAY RILAU KOTA BANDAR LAMPUNG**

**Oleh**

**MULYATI  
NPM 20731024**

**Laporan Tugas Akhir Mahasiswa  
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Sebutan Ahli Madya Teknik  
(A.Md.T)  
pada  
Program Studi Teknik Sumberdaya Lahan dan Lingkungan Jurusan  
Teknologi Pertanian**



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

- 1 Judul Tugas Akhir : Kandungan Zat Organik pada Pelanggan Titik Terdekat dan Terjauh Zona 075 Perumda Air Minum Way Rilau Kota Bandar Lampung
- 2 Nama Mahasiswa : Mulyati
- 3 Nomor Pokok Mahasiswa : 20731024
- 4 Progam Studi : Teknik Sumberdaya Lahan dan Lingkungan
- 5 Jurusan : Teknologi Pertanian

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

I Gde Darmaputra, S.P., M.Si.  
NIP 196502281994021001

Arlina Phelia, S.T., M.T.  
NIDN. 0224089101

<sup>1</sup>  
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian

Didik Kuswandi, S.T.P., M.Si.  
NIP.196901161994021001

Tanggal Ujian : 01 Agustus 2023



# KANDUNGAN ZAT ORGANIK PADA PELANGGAN TITIK TERDEKAT DAN TERJAUH ZONA 075 PERUMDA AIR MINUM WAY RILAU KOTA BANDAR LAMPUNG

Oleh  
Mulyati

## RINGKASAN

Kecamatan Bumi Waras, Kecamatan Teluk Betung Barat, Kecamatan Teluk Betung Selatan dan Kecamatan Panjang termasuk dalam zona 075. Permasalahan yang dialami Perumda Air Minum Way Rilau kota Bandar Lampung dalam pelayanan air bersih yaitu masalah kualitas air bersih yang sampai ke pelanggan, air tersebut dapat terkontaminasi zat-zat yang berbahaya dan akan menyebabkan perubahan kualitas air dari resevoir ke air pelanggan. Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui jumlah kandungan zat organik yang berada di resevoir, pelanggan titik terdekat dan terjauh zona 075. Air Sampel pelanggan titik terdekat dan terjauh diuji di laboratorium Perumda Air Minum Way Rilau dengan metode titrasi permanganometri. Data tersebut ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik, dan deskriptif dengan mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Kualitas air air pelanggan titik terdekat zona 075 didapatkan nilai terendah 3,2 mg/l, nilai tertinggi 4,1 mg/l dan nilai rata-rata 3,5 mg/l. Sedangkan pada titik terjauh nilai terendah 3,8 mg/l, nilai tertinggi 5,1 mg/l, dan nilai rata-rata 4,5 mg/l. Perubahan nilai kandungan zat organik dari reservoir ke titik terdekat rata-rata perubahan nilai yang didapat adalah 2,0 mg/l, dari reservoir ke titik terjauh didapatkan peningkatan nilai perubahan rata-rata 2,9 mg/l. Berdasarkan hasil analisis kandungan zat organik masih dibawah 10 mg/l yang berarti sesuai standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/VI/2010.

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan didesa Maja pada 14 Januari 2002 Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. Penulis lahir dari pasangan Bapak Slamet (alm) dan Ibu Kasmini dan merupakan anak terakhir dari lima bersaudara. Riwayat pendidikan dari tahun 2007 penulis masuk Taman Kanak- Kanak (TK) Sang Juara dan lulus pada tahun 2008. Dan 2008 masuk Sekolah Dasar Negeri (SDN) 01 Penyandingan dan lulus pada tahun 2014. Kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama pada tahun yang sama di SMP Negeri 8 Pesawaran dan lulus pada tahun 2017. Selanjutnya masuk sekolah menengah akhir di SMA Negeri 1 Punduh Pedada pernah menjabat sebagai Wakil Ketua Osis Periode (2018-2019) dan lulus pada tahun 2020.

Pada tahun yang sama penulis diterima menjadi mahasiswa jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknik Sumberdaya Lahan dan Lingkungan melalui jalur masuk undangan SNMPTN, dan penulis juga mendapatkan beasiswa KIP Kuliah. Selama menjadi mahasiwaa penulis pernah menjadi Panitia Pemilihan Umum Raya 2020 (PEMIRA) Politeknik Negeri Lampung, dan pernah menjadi sekretaris humas di organisasi kepenulisan Politeknik Negeri Lampung 2022. Pada bulan Februari sampai bulan Juni 2023 mengikuti Praktik Kerja Lapang (PKL) di Perumda Air Minum Way Rilau Kota Bandar Lampung.

## MOTTO HIDUP

<sup>5</sup>“Maka sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah,94:5-6)

“Untuk masa-masa sulitmu, biarlah Allah yang menguatkanmu.

Tugasmu hanya berusaha agar jarak antara kamu dengan Allah tidak pernah jauh.”

“Orang lain tidak akan paham dengan perjuangan dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian success storiesnya saja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri meskipun tidak ada yang tepuk tangan . Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangakan hari ini. Jadi tetap berjuang ya.”

## PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahirabbil'alamiin*

<sup>9</sup> Dengan mengucap segala syukur kepada Allah SWT atas segala nikmatNya dan <sup>12</sup> atas dukungan serta doa dari orang tercinta, akhirnya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada :

1. Pintu Surgaku Ibu Kasmini tercinta, dan bapak Roto yang telah memberikan dukungan moril maupun material serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada <sup>26</sup> kata seindah lanjutan do'a dan tiada do'a yang paling khusuk selain do'a dari orang tua.
2. Ayahanda Slamet tercinta yang telah berada di Surga
3. Mamas-mamas ku, dan mba-mbaku <sup>35</sup> terimakasih atas doa, motivasi, semangat, cinta, kasih, sayang dan pengorbanan yang telah diberikan. Dan untuk semua <sup>31</sup> keluarga besar lainnya yang telah memberikan dukungan dan motivasinya.
4. Teman teman ku tersayang (tia, nurma, ica, tuti, dimas dan selo ) yang selalu memberi doa dan selalu mendukung serta memberi motivasi selama mengerjakan Tugas Akhir
5. <sup>5</sup> *Last but not least*, terimakasih untuk diri sendiri yang telah bekerja keras, tidak menyerah dan selalu berusaha.

## KATA PENGANTAR

Asslamualaikum Wr.Wb

Alhamdulillah segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Kandungan Zat Organik pada Pelanggan Titik Terdekat dan Terjauh Zona 075 Perumda Air Minum Way Rilau Kota Bandar Lampung”** dengan baik.

Dalam penyusunan Tugas Akhir penulis banyak mengalami hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak akhirnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Saroni, M.Si. selaku Direktur Politeknik Negeri Lampung.
2. Bapak Didik Kuswadi, S.TP.,M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung.
3. Bapak I Gde Darmaputra, S.P., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Sumberdaya Lahan dan Lingkungan Politeknik Negeri Lampung sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, masukan, motivasi, dan dukungan selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
4. Ibu Arlina Phelia, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberi masukan dan saran dalam pembuatan Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Teknik Sumberdaya Lahan dan Lingkungan yang telah memberikan ilmu dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Lampung.
6. Pimpinan dan Staf Perumda Air Minum Way Rilau terimakasih atas ilmu, bimbingan, dan pengalaman baru selama Praktik Kerja Lapangan.
7. Seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan kasih sayang, semangat dan doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Sumberdaya Lahan dan Lingkungan angkatan XXXII Tahun Ajaran 2020 yang telah berjuang bersama dalam suka maupun duka selama di Politeknik Negeri Lampung

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan guna melengkapi segala kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan Tugas Akhir. Semoga Tugas Akhir ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamualaikum,Wr Wb.

Bandar Lampung, 08 Juli 2023

Mulyati

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Kontribusi .....	2
1.4 Gambaran Umum Perusahaan .....	3
1.4.1 Letak Geografis .....	3
1.4.2 Sejarah Perusahaan .....	4
1.4.3 Tugas Pokok Perusahaan .....	4
1.4.4 Daerah Layanan .....	5
1.4.5 Struktur Organisasi Perusahaan .....	6
1.4.6 Sumber Air Baku .....	8
1.4.7 Proses Pengolahan Air Bersih .....	9
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>16</b>
2.1 Pengertian Air Bersih .....	16
2.2 Standar Kualitas Air Minum .....	17
2.3 Faktor – Faktor Penurunan Kualitas Air .....	24
2.4 Kualitas Air Hasil Pengolahan di Reservoir hingga ke Pelanggan .....	26
2.5 Zat Organik .....	28
2.6 Cara Menurunkan Kandungan Zat Organik .....	29
2.7 Penentuan Kandungan Zat organik .....	30
<b>III. METODE PELAKSANAAN .....</b>	<b>32</b>
3.1 Waktu dan tempat .....	32
3.2 Alat dan bahan .....	32
3.3 Prosedur pelaksanaan .....	32
3.4 Persiapan .....	33
3.5 Pembuatan reagent .....	33
3.6 Penepatan nilai permanganat .....	33

3.7 Pengambilan sampel.....	35
3.8 Proses pengolahan data .....	35
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1 Kadar Zat Organik Pelanggan Titik Terdekat dan Terjauh Zona 075 .....	37
4.2 Peningkatan Kandungan Nilai Zat Organik dari Reservoir, Titik Terdekat dan Titik Terjauh Zona 075 .....	40
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Sumber mata air .....	8
2. Sumur bor.....	9
3. Standar kualitas air minum .....	18
4. Data kadar zat organik di air pelanggan titik terdekat .....	38
5. Data kadar zat organik di air pelanggan titik terjauh .....	39
6. Perubahan nilai zat organik.....	40

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Lokasi Perumda AM Way Rilau Kota Bandar Lampung .....	3
2. Intake gravitasi .....	10
3. Intake Pompa.....	10
4. Inlet .....	12
5. Bak koagulasi .....	12
6. Bak flokulasi .....	13
7. Bak sedimentasi .....	13
8. Bak filtrasi.....	14
9. Tabung gas khlor .....	15
10. Reservoir sumur putri.....	15
11. Bagan alir .....	32
12. Penentuan nilai permanganat .....	34
13. Pengambilan sampel .....	35
14. Peta persebaran titik sampel .....	37
15. Grafik perubahan nilai kadar zat organik.....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar struktur organisasi Perumda Air Minum Way Rilau ..... <sup>9</sup>	48
2. Data kandungan zat organik .....	49
3. Data kandungan zat organik tahun 2022 .....	50
4. Peraturan Menteri Kesehatan .....	51
5. Dokumentasi pengambilan sampel.....	53

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Air memiliki peran yang sangat penting bagi kelangsungan hidup di bumi dan memiliki peran yang tak tergantikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia dan lingkungan. Sebagian besar permukaan bumi terdiri dari air, dan hampir semua bentuk kehidupan memerlukan air untuk bertahan hidup. Air terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen (H<sub>2</sub>O).

Namun, meskipun kelimpahan air di bumi, hanya sebagian kecil dari pasokan air yang benar-benar cocok untuk dikonsumsi oleh manusia dan makhluk hidup lainnya. Masalah yang terjadi adalah ketersediaan air yang bersih dan akses terhadap air minum yang aman di banyak bagian dunia. Oleh karena itu, penilaian terhadap zat organik dalam air menjadi salah satu faktor yang sangat penting dalam menilai kualitas air, karena dapat digunakan sebagai indikator tingkat pencemaran dalam ekosistem perairan (Febrian, 2008).

Keberadaan zat organik menunjukkan bahwa air tersebut telah terkontaminasi oleh aktivitas manusia, hewan, atau sumber pencemar lainnya. Zat organik merujuk pada substansi yang berfungsi sebagai sumber makanan bagi bakteri dan mikroorganisme lainnya. Ketika kadar zat organik meningkat dalam air, hal ini menunjukkan bahwa tingkat pencemaran air juga semakin meningkat (Asmadi, 2012). Biasanya, zat organik dapat ditemukan dalam tumbuhan dan dalam tubuh binatang, terdiri dari unsur karbon, protein, dan lipid. Bahan organik ini kemudian dapat diuraikan oleh bakteri dengan menggunakan oksigen yang terlarut dalam air.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. RI 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum atau air bersih, salah satu parameter yang menjadi acuan untuk menentukan kualitas air bersih adalah zat organik, kandungan maksimum yang diperbolehkan adalah sebesar 10 mg/l (Permenkes 2010). Meskipun zat organik termasuk parameter tambahan dalam 492/MENKES/PER/IV/2010 namun pemantauan terhadap kandungan zat organik dalam air penting untuk menjaga kualitas air yang baik dan melindungi lingkungan.

Proses pengolahan air oleh Perumda Air Minum Way Rilau Kota Bandar Lampung dilakukan di Instalasi Pengolahan Air satu dan Instalasi Pengolahan Air dua yang akan menghasilkan air bersih yang kemudian ditampung di resevoir dan dilakukan pengujian kualitas air di laboratorium untuk memastikan air memenuhi standar. Air yang berada di resevoir di distribusikan ke pelanggan zona 075. Zona 075 merupakan area yang memiliki pelanggan terbanyak, sebanyak 15,839 KK (Kecamatan Bumi Waras, Kecamatan Teluk Betung Barat, Kecamatan Teluk Betung Selatan dan Kecamatan Panjang).

Salah satu permasalahan yang dialami Perumda Air Minum Way Rilau yaitu masalah kualitas air bersih yang sampai kepelanggan. Adanya pipa pendistribusian yang bocor atau pecah maka tanah akan masuk kedalam pipa menyebabkan kandungan zat organik tinggi.

## 1.2 Tujuan

Secara umum tugas akhir bertujuan untuk melakukan analisa senyawa organik dengan metode permanganometri pada pelanggan titik terdekat dan terjauh zona 075 Perumda Air Minum Way Rilau kota Bandar Lampung dengan tujuan khusus :

- 1) Menentukan kadar zat organik pada pelanggan titik terdekat dan titik terjauh zona 075 Perumda Air Minum Way Rilau Kota Bandar Lampung dengan metode titrasi permanganometri
- 2) Menghitung perubahan nilai zat organik dari resevoir, titik terdekat dan terjauh, dan membandingkan dengan baku mutu air minum sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/VI/2010.

## 1.3 Kontribusi

Kontribusi penulis membuat tugas akhir mahasiswa adalah sebagai berikut:

- 1) Memberikan peningkatan pengetahuan kepada mahasiswa Politeknik Negeri Lampung, terutama pada mereka yang mengambil Program Studi Teknik Sumberdaya Lahan dan Lingkungan, mengenai kualitas air bersih bagi

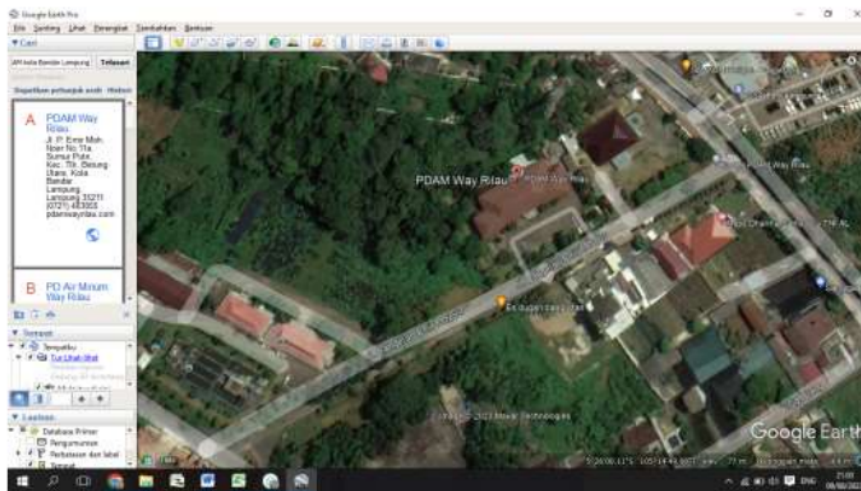
pelanggan di zona 075 Perumda Air Minum Way Rilau Kota Bandar Lampung.

- 2) Menyediakan informasi yang berharga bagi Perumda Air Minum Way Rilau Kota Bandar Lampung untuk memperbaiki serta meningkatkan mutu air yang diberikan kepada pelanggan di zona 075.

## 1.4 Gambaran Umum Perusahaan

### 1.4.1 Letak Geografis

Lokasi Perusahaan Air Minum Daerah (Perumda AM) Way Rilau Kota Bandar Lampung berada di Jalan Pangeran Emir Noer No.11A, Kelurahan Pengajaran, Kecamatan Teluk Betung, Kota Bandar Lampung. Secara geografis, tempat ini terletak pada ketinggian 37 meter di atas permukaan laut dan memiliki posisi azimuth antara  $105^{\circ}11'$  hingga  $105^{\circ}20'$  Bujur Timur, serta antara  $5^{\circ}19'$  hingga  $5^{\circ}39'$  Lintang Selatan. Dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Lokasi Perumda AM Way Rilau Kota Bandar Lampung

### 1.4.2 Sejarah Perusahaan

Perusahaan Daerah Air Minum (Perumda A M ) Way Rilau di Kota Bandar Lampung adalah entitas Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang berperan dalam penyediaan dan distribusi air bersih untuk warga kota tersebut. Perusahaan Daerah Air Minum Way Rilau mulai beroperasi sejak tahun 1917 pada masa pemerintahan Hindia Belanda, menggunakan mata air Way Rilau 5 yang menghasilkan sekitar 18 liter per detik. Pendirian perusahaan ini bertujuan

utama untuk memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah Tanjung Karang dan sekitarnya.

Pendirian PDAM Way Rilau Kota Bandar Lampung dilakukan berdasarkan Peraturan Daerah No.2 Tahun 1976 Tanjung Karang Teluk Betung. Pembentukan PDAM Way Rilau disahkan melalui Surat Keputusan Gubernur tingkat I Lampung No.g/395/B.3/HK/1976 dan diumumkan dalam Lembaran Daerah Seri D.No II tanggal 14 Juli 1976. Peraturan Daerah ini mengatur pembentukan Perusahaan Daerah Air Minum dengan nama PDAM Way Rilau untuk wilayah Kotamadya tingkat II Tanjung Karang - Teluk Betung, sebagai salah satu Badan Usaha yang berada di bawah Pemerintah Kota tingkat II Tanjung Karang - Teluk Betung.

Pada tanggal 11 Maret 1976, manajemen penyediaan air minum atau air bersih dialihkan dari dinas kota madya Bandar Lampung dan secara struktural diorganisir menjadi PDAM Way Rilau wilayah tingkat II Tanjung Karang - Teluk Betung. Seiring dengan perubahan status dari Kota Madya Tanjung Karang - Teluk Betung menjadi Kota Madya Bandar Lampung melalui Peraturan Daerah No.24 Tahun 1983, PDAM Way Rilau wilayah tingkat II Tanjung Karang - Teluk Betung mengalami perubahan menjadi PDAM Way Rilau wilayah tingkat II Bandar Lampung.

#### **1.4.3 Tugas Pokok Perusahaan**

Tugas utama Perusahaan Umum Daerah Air Minum (Perumda AM) Way Rilau, sebagaimana dijelaskan dalam Surat Keputusan (SK) Menteri Pekerjaan Umum No. 269/kpts/1984 tanggal 08 Agustus 1984, adalah melaksanakan pengelolaan sarana dan prasarana yang diperlukan untuk menyediakan air bagi seluruh masyarakat secara adil dan merata. Tugas ini harus dijalankan secara terus-menerus sesuai dengan persyaratan yang berlaku.

Tugas pokok Perumda Air Minum (Perumda AM) Way Rilau, sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 05 Tahun 1974, adalah berfungsi sebagai alat yang melengkapi otonomi daerah dengan tujuan menghasilkan pendapatan tambahan bagi pemerintahan daerah. Tujuannya adalah untuk mendukung kehidupan dan perkembangan daerah secara

substansial dalam pelaksanaan otonomi daerah yang jelas, dinamis, dan bertanggung jawab.

#### **1.4.4 Daerah Layanan**

Wilayah layanan Perusahaan Air Minum Daerah (Perumda AM) Way Rilau Kota Bandar Lampung saat ini dibagi menjadi tujuh zona pelayanan yang mencakup berbagai kecamatan dan area, sebagai berikut:

- 1) Zona 300 meliputi: Kecamatan Kemiling.
- 2) Zona 231 meliputi: Kecamatan Tanjung Karang Barat.
- 3) Zona 185 meliputi: Kecamatan Kedaton, Kecamatan Way Halim, dan Kecamatan Tanjung Karang Barat.
- 4) Zona 45 meliputi: Kecamatan Teluk Betung Utara, Kecamatan Enggal, dan Kecamatan Tanjung Karang Pusat.
- 5) Zona 108 meliputi: Kecamatan Teluk Betung Utara.
- 6) Zona 075 meliputi: Kecamatan Teluk Betung Barat, Kecamatan Bumi Waras, Kecamatan Teluk Betung Selatan, Kecamatan Panjang, PT. Pelindo II Cabang Panjang, dan Perumahan Puri Perwarta.
- 7) Zona 120 meliputi: Perumahan Way Kandis.

Khusus untuk Zona 075, yang mencakup Kecamatan Teluk Betung Barat, Kecamatan Bumi Waras, Kecamatan Teluk Betung Selatan, Kecamatan Panjang, PT. Pelindo II Cabang Panjang, dan Perumahan Puri Perwarta, merupakan daerah layanan terjauh dari Perumda Air Minum Way Rilau Bandar Lampung. Sumber air bersih yang didistribusikan kepada pelanggan di wilayah ini berasal dari mata air Way Kuripan dan Way Betung.



### 1.4.5 Struktur Organisasi Perusahaan

Bagian organisasi perusahaan disajikan pada Lampiran 1. Tugas dan tanggung jawab masing-masing bagian dalam perusahaan adalah sebagai berikut :

1) Kuasa Pemilik Modal (KPM)

Wali Kota Bandar Lampung sebagai KPM berkedudukan sebagai pemilik modal Perusahaan Air Minum "Way Rilau" Kota Bandar Lampung. KPM memiliki kewenangan untuk mengambil keputusan.

2) Badan Pengawas

Dewan pengawasan berada diposisi tertinggi pada Perusahaan Air Minum "Way Rilau" Kota Bandar Lampung yang terdiri atas tenaga struktural dari pemerintahan Kota Bandar Lampung, dan pengangkatannya berdasarkan keputusan Wali kota Bandar Lampung. Dewan Pengawas menetapkan kebijakan yang ada pada Perusahaan Umum Daerah Air Minum (PERUMDA) "Way Rilau" Kota Bandar Lampung dan mempunyai tanggung jawab merumuskan kebijakan dibidang pengamanan perusahaan pengawasan sehari-hari penerimaan dan pengeluaran untuk diajukan Wali kota Daerah untuk di sahkan.

3) Direksi

Direksi mempunyai tugas dan tanggung jawab memimpin perusahaan sesuai kebijakan umum yang ditetapkan oleh walikota kepada daerah atau badan pengawas sesuai dengan peraturan, terdiri dari :

a. Direktur Utama

Tugas dan tanggung jawab direktur utama dalam membantu Walikota melaksanakan dan Daerah dibidang Pelayanan Air Minum, merencanakan program kerja sesuai kebijakan Walikota serta pimpinan, mengkoordinasikan dan mengendalikan semua kegiatan perusahaan.

b. Direktur Bidang Umum

Direktur Umum dan tanggung jawab membantu direktur utama dan merencanakan kegiatan sebagian hubungan langsung dan sub bagian pelayanan serta mengatur dan mengendalikan kegiatan pencatatan,

pemakaian air, penjualan berlangganan, penetapan klasifikasi tarif dan evaluasi pemakaian pelanggan dan penjualan dari perusahaan.

c. Direktur Teknik

Direktur Teknik mempunyai tugas dan tanggung jawab membantu direktur utama dalam bidang koordinasi dan mengendalikan kegiatan bagian produksi laboratorium, distribusi, perencanaan teknik, dan perawatan serta mengatur dan mengendalikan semua bagian produksi, distribusi udara, kualitas pengolahan dan semua kegiatan. Direktur teknik dibantu oleh :

i. Bagian Produksi dan Laboratorium

Bertanggung jawab untuk membantu direktur merencanakan, mengkoordinasikan, dan memantau kegiatan sub bagian sumber air dan transmisi kualitas air. Sedangkan tugas yang lainnya adalah perencanaan dan pengendalian kegiatan pemeliharaan sumber air, pencatatan produksi dan pemeliharaan jaringan pipa dan bangunan air.

ii. Bagian Distribusi

Bertanggung jawab untuk membantu direktur teknik dalam merencanakan, mengkoordinasikan, dan memantau kegiatan sub bagian distribusi dan sub bagian meter air, selain merencanakan dan mengendalikan pemasangan sistem jaringan pipa dan tekanan pendistribusian.

iii. Bagian Perencanaan

Bertanggung jawab untuk membantu direktur teknis dalam merencanakan koordinasi penyediaan air untuk keperluan distribusi dan penyediaan dalam rekayasa air minum serta dalam merencanakan pengendalian kualitas dan terutama rencana penjaminan permintaan.

iv. Bagian Sumber Air dan Transmisi

Mempunyai tugas sebagai berikut:

- 1) Membantu kepala bagian produksi dalam, bidang dan tugasnya.

- 2) Meningkatkan produksi tingkat produksi dan terus menerus sehingga pemasukan debit air sumber sampai ke instalasi pengelolaan dapat terjamin sesuai kebutuhan.
- 3) Menyelenggarakan mempersiapkan proses pengelolaan sumber udara.
- 4) Meneliti dan menganalisa air bersih.
- 5) Melayani dan oprsional rutin.
- 6) Mengawasi dan menginstalasi bangunan sumber air dan lingkungannya.
- 7) Melakukan koordinasi dengan instansi local untuk instansi dan kelancaran pelaksanaan tugas yang diberikan.
- 8) Melaksanakan tugas-tugas lain bagian produksi.

#### **1.4.6 Sumber Air Baku**

##### 1) Sumber mata air

Mata air yang digunakan oleh Perumda Air Minum Way Rilau terletak di wilayah sekitar Bandar Lampung, termasuk jenis Prenniel yang terus-menerus mengalir, namun sangat mempengaruhi oleh musim kemarau. Informasi mengenai hasil inventarisasi sumber mata air di Perumda Air Minum Way Rilau dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sumber mata air

No	Sumur Bor Tahun	Tahun
1	Way Kandis	1996
2	Peternakan dan Kota Sepang	2005
3	BKP I s/d Ivj	2005
4	Egharap	2005
5	Polda II Kemiling	2011

Sumber: Perumda Air Minum Way Rilau, 2023

##### 2) Air bawah tanah

Sistem penyediaan air minum Kota Bandar Lampung yang menggunakan sumur bor antara lain Way Halim, Way Kandis, Kedaton, dan Bukit Kemiling. Sumur tersebut untuk perumahan yang lokasinya jauh dan sulit mendapatkan air bersih melalui pipa. Sumur bor yang dimanfaatkan oleh Perusahaan Air Minum Way Rilau antara lain :

Tabel 2. Sumur bor

No	Sumber Mata Air	Elevasi (mdpl)	Tahun Dibangun
1	Batu Putih	227	1986
2	Way Linti	247	1981
3	Way Gudang	250	1987
4	Tanjung Aman	366	1972
5	Way Biak	165	2006

Sumber: Perumda Air Minum Way Rilau, 2023

#### 1.4.7 Proses Pengolahan Air Bersih

Air yang diambil dari sungai (air baku) harus melalui tahap pengolahan sebelum dapat digunakan untuk kebutuhan air minum atau aktivitas harian lainnya. Di dalam fasilitas Instalasi Pengolahan Air Minum, ada rangkaian proses yang dilakukan untuk mengubah air baku menjadi air bersih yang aman dikonsumsi. Metode pengolahan air bersih bervariasi tergantung pada kualitas air baku. Perusahaan Air Minum Way Rilau menerapkan pendekatan pengolahan terbatas atau lengkap berdasarkan kondisi air baku yang diperoleh.

Apabila air baku berasal dari mata air, pengolahan yang dilakukan mungkin hanya melibatkan proses penyuntikan gas klor sebagai desinfektan langsung ke dalam pipa distribusi. Hal ini dilakukan karena air dari mata air dianggap sudah memiliki kualitas yang baik tanpa memerlukan perlakuan lengkap. Namun, jika sumber air baku adalah air permukaan seperti sungai yang memiliki kualitas yang kurang baik, maka diperlukan proses pengolahan lengkap. Tahapan proses pengolahan air dapat diuraikan sebagai berikut:

1) **Intake** adalah bangunan atau konstruksi pertama yang mendapatkan air dari sumber air. Pada bangunan atau konstruksi intake ini biasanya terdapat *bar screen* yang berfungsi untuk menyaring benda-benda yang ikut tergenang dalam air. Kemudian air tersebut di pompa ke bangunan atau konstruksi berikutnya, yaitu Water Treatment Plant (WTP). Dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Intake Gravitasi

Sumber air baku IPA 1 dan 2 yang dialirkan dengan sistem gravitasi berasal dari Way Betung (d400) dan Way Jernih (d450), menuju percabangan (d600) lalu masuk ke IPA 1 (d300) dan IPA 2 (d300). Kapasitas air yang dihasilkan sekitar 314 lps (2017), tersimpan dalam reservoir intake untuk dialirkan menggunakan sistem gravitasi melalui pipa sepanjang 1995 meter menuju percabangan IPA 1 (18.4 m) dan IPA 2 (61 m).



Gambar 3. Intake Pompa

Air baku IPA 1 (d450) dan 2 (d500) yang dialirkan menggunakan sistem pompa berasal dari Way Kuripan. Kapasitas penyedotan mengikuti kapasitas pompa. Saat ini pompa yang beroperasi berjumlah 4 buah (Grundfos125), bekerja secara bergantian dengan kapasitas penyedotan rata-rata 80 lps/pompa(2019) dan total 245 liter/s. Secara umum kelengkapan sarana bangunan penyadap air sungai terdiri atas:

- a. Bendungan  
Bendungan digunakan untuk meningkatkan tingkat permukaan air, terutama pada sungai yang memiliki aliran air yang dangkal.
- b. Pintu Air  
Pintu air digunakan dalam sistem saluran air untuk mengatur aliran masuk atau keluar air. Pintu air biasanya dilengkapi dengan perangkat pembacaan ketinggian air.
- c. Pompa  
Pompa digunakan untuk mengangkat dan mengalirkan air. Dalam pengaturan ini, digunakan jenis pompa submersible yang terpasang di dalam air, atau pompa sentrifugal yang ditempatkan di daratan.
- d. Saringan Kasar (Bar Screen)  
Saringan kasar berfungsi untuk menangkap kotoran atau sampah yang dapat mengganggu operasi pompa dan aliran air.
- e. Perangkap Pasir (Grit Chamber)  
Perangkap pasir digunakan untuk mengendapkan sedimen seperti pasir agar tidak terbawa aliran air.
- f. Saluran/Bak Pengumpul  
Saluran atau bak pengumpul berfungsi sebagai tempat penampungan sementara air sebelum dialirkan ke Instalasi Pengolahan Air (IPA).

## 2) Inlet

Inlet adalah tempat awal masuknya sumber air baku yang sudah di tampung di intake. Pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) 1 memiliki 2 inlet yaitu melalui pompa dan gravitasi. Jumlah total inlet yang terdapat di IPA 1 memiliki 5 inlet gravitasi, dan 5 inlet pompa. Sumber air baku IPA 1 yang dialirkan dengan sistem gravitasi berasal dari Way Betung (d400) dan Way Jernih (d450), menuju percabangan (d600) lalu masuk ke IPA 1 (d300).

Pada inlet di instalasi pengolahan air (IPA 2) ini memiliki 2 inlet diantaranya 1 inlet pompa, dan 1 inlet gravitasi. Sumber air baku IPA 2 yang dialirkan dengan sistem gravitasi berasal dari Way Betung (d400) dan Way Jernih (d450), menuju percabangan (d600) lalu masuk ke IPA 2 (d300). Inlet dapat dilihat pada Gambar

4.



Gambar 4. Inlet

Sumber: Dokumentasi lapangan di Perumda AM Way Rilau

### 3) Bak koagulasi

Dalam tahap koagulasi yang terjadi di Instalasi Pengolahan Air (IPA), terjadi proses destabilisasi partikel koloid. Ini terjadi karena pada dasarnya sumber air (air baku) umumnya berisi koloid dengan berbagai jenis koloid yang terdispersi di dalamnya. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk memisahkan air dari zat-zat pengotor yang terlarut di dalamnya. Proses destabilisasi dapat diwujudkan melalui penambahan bahan kimia atau melalui pendekatan fisik seperti rapid mixing (pengadukan cepat), hidrolis (jatuh bebas atau hidrolis melompat), atau bahkan melalui pendekatan mekanis dengan menggunakan batang pengaduk. Detail tentang wadah koagulan dapat ditemukan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Bak koagulasi

Sumber: Dokumentasi lapangan di Perumda AM Way Rilau



#### 4) Flokulasi

Flokulasi dalam proses water treatment plant (WTP) adalah proses penggabungan flok-flok kecil yang terbentuk di bak koagulasi menjadi partikel-partikel yang lebih besar agar dapat di endapkan di bak sedimentasi secara gravitasi dengan prinsip perbedaan berat jenis antara air dan lumpur, Kekeruhan air, jenis padatan. Bak flokulasi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Bak flokulasi

Sumber: Dokumentasi lapangan di Perumda AM Way Rilau

#### 5) Sedimentasi

Proses sedimentasi proses water treatment plant (WTP) berfungsi untuk mengendapkan flok yang terbentuk pada bak pembentuk flok (flokulator). Pengendapan dilakukan dengan cara pengaliran air yang berasal dari bak Flokulator secara lambat ke dalam bak sedimentasi sehingga dihasilkan air jernih di lapisan atas yang dikumpulkan pada suatu saluran yang disebut gutter dan lapisan yang masih keruh di bagian bawahnya. Bak sedimentasi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Bak sedimentasi

Sumber: Dokumentasi lapangan di Perumda AM Way Rilau



#### 6) Filtrasi

Instalasi Pengolahan Air (IPA) proses filtrasi, sesuai dengan namanya bertujuan untuk penyaringan. Proses ini bisa dilakukan menggunakan media lainnya seperti pasir dan kerikil. Bak Filtrasi dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Bak Filtrasi

Sumber: Dokumentasi lapangan di Perumda AM Way Rilau

#### 7) Desinfeksi

Proses desinfeksi merujuk pada langkah pengolahan air yang bertujuan untuk mengeliminasi kuman atau bakteri patogen yang ada dalam air. Dalam metode desinfeksi, digunakan tabung gas khlor di mana tabung ini terlebih dahulu dipanaskan. Sebagai hasil pemanasan, khlor cair dalam tabung berubah menjadi bentuk gas. Kemudian, dengan membuka regulator, gas khlor akan masuk ke dalam pipa dan bergabung dengan air yang telah melewati proses filtrasi sebelum menuju ke reservoir. Informasi visual terkait dengan langkah ini dapat ditemukan dalam Gambar 9.



Gambar 9. Tabung gas Khlor  
Sumber: Dokumentasi lapangan di Perumda AM Way Rilau

8) Reservoir

Reservoir di Instalasi Pengolahan Air (IPA) berperan utama dalam mengatur keseimbangan antara debit produksi dan debit pemakaian air. Terkadang, jumlah air bersih yang dihasilkan tidak selalu sejajar dengan jumlah air yang digunakan. Ketika produksi air bersih melebihi kebutuhan pemakaian, kelebihan air disimpan di dalam reservoir. Kemudian, air ini dapat digunakan lagi untuk mengatasi kekurangan air saat produksi air bersih lebih rendah dari pemakaian air. Dapat dilihat dalam Gambar 10.



Gambar 10. Reservoir Sumur Putri  
Sumber: Dokumentasi lapangan di Perumda AM Way Rilau

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Air Bersih

Air merupakan sumber daya alam yang memiliki karakteristik unik dibandingkan dengan sumber daya lainnya karena sifatnya yang dapat diperbaharui dan dinamis. Sumber air, seperti air hujan, secara berkala akan datang sesuai dengan musim. Namun, dalam beberapa situasi khusus, air juga dapat menjadi sumber daya yang tidak dapat diperbaharui. Sebagai contoh, pada kondisi geologis tertentu, proses pergerakan air tanah memerlukan ribuan tahun, sehinggabila eksploitasi air tanah tidak terkendali, dapat menyebabkan kekeringan yang serius (Syarief dkk, 2010).

Air bersih merujuk pada sumber daya air yang memiliki kualitas baik dan dapat digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari seperti minum, makan, sanitasi, dan aktivitas harian lainnya (Middleton, 1994). Kebutuhan air bersih mencakup volume air yang diperlukan untuk melakukan berbagai kegiatan sehari-hari, seperti mandi, mencuci, memasak, menyiram tanaman, dan lain sebagainya. Sumber air bersih untuk keperluan manusia pada umumnya harus memenuhi standar kualitas dan jumlah tertentu (Asmadi dkk, 2012).

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 7 Tahun 2019 mengenai Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit menegaskan bahwa air yang digunakan untuk keperluan air minum, sanitasi, dan kebutuhan khusus wajib memberikan perlindungan terhadap kesehatan dan harus mematuhi standar kualitas air yang telah ditetapkan dalam peraturan perundang-undangan. Di sisi lain, sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 16 Tahun 2005 mengenai Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, air minum diartikan sebagai air yang telah diolah dan memenuhi persyaratan kesehatan, sehingga dapat langsung diminum oleh rumah tangga tanpa perlu melalui proses pengolahan lebih lanjut.

## 2.2 Standar Kualitas Air Minum

Kualitas air minum merupakan ciri khas keunggulan yang diperlukan bagi penggunaan sumber air tertentu. Dengan adanya pedoman mutu air, masyarakat dapat mengevaluasi kualitas berbagai jenis air. Tiap jenis air mungkin memiliki konsentrasi unsur-unsur tertentu yang sesuai dengan standar kualitas. Dengan demikian, standar mutu ini berguna untuk menentukan kecocokan air guna pemanfaatan oleh manusia (Effendi, 2003).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010, standar mutu air minum dapat dijelaskan sebagai aturan-aturan yang umumnya diungkapkan dalam bentuk pernyataan atau angka yang menggambarkan persyaratan yang harus dipenuhi agar air tidak membahayakan kesehatan, tidak menyebabkan penyakit, gangguan teknis, atau mengganggu aspek estetika. Air yang digunakan sebagai air minum juga disebut sebagai air yang telah mengalami proses pengolahan sehingga memenuhi standar kesehatan dan dapat langsung dikonsumsi. Di sisi lain, air bersih adalah jenis air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari dengan mutu yang memadai dari segi kesehatan dan dapat diminum setelah dimasak.

Dalam peraturan Menteri Kesehatan telah menetapkan nilai maksimum untuk variabel kimiawi yang dianggap mempengaruhi kesehatan. Akibatnya, apabila kadar zat kimia melampaui batas yang ditetapkan, maka air tersebut tidak dapat dianggap layak diminum (Adelina dkk, 2012). Kriteria yang harus dipenuhi oleh air yang dianggap sehat sesuai dengan peraturan tersebut terdapat dalam Tabe

Tabel 3. Standar kualitas air minum

**I. Parameter Wajib**

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan a. Parameter Mikrobiologi		
	1) E. Coli	Jumlah per 100 ml sampel	
	2) Total Bakteri Kaliform	Jumlah per 100 ml sampel	
	b. Kimia an-organik		
	1) Arsen	mg/l	14 0,01
	2) Fluorida	mg/l	1,5
	3) Total Kromium	mg/l	0,05
	4) Kadmium	mg/l	0,003
	5) Nitrit, (Sebagai NO <sub>2</sub> )	mg/l	3
	6) Nitrat, (Sebagai NO <sub>3</sub> )	mg/l	50
	7) Sianida	mg/l	0,07
	8) Selenium	mg/l	0,01
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan a. Parameter Fisik		
	1) Bau		Tidak berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	500
	4) Kekeruhan	NTU	5
	5) Rasa		Tidak berasa
	6) Suhu	°C	suhu udara ± 3
	b. Parameter Kimiawi		
	1) Alumunium	mg/l	0,2
	2) Besi	mg/l	0,3
	3) Kesadahan	mg/l	500
	4) Khlorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH		6,5 - 8,5
	7) Seng	mg/l	3
	8) Sulfat	mg/l	250
	9) Tembaga	mg/l	3
	10) Amoni	mg/l	1,5

Tabel 3. Lanjutan

<b>II. Parameter Tambahan</b>			
<b>No</b>	<b>Jenis Parameter</b>	<b>Satuan</b>	<b>Kadar maksimum yang diperbolehkan</b>
<b>1</b>	<b>KIMIAWI</b>	<b>6</b>	
a.	Bahan Anorganik	mg/l	
	Air Raksa	mg/l	0,001
	Antimon	mg/l	0,02
	Barium	mg/l	0,7
	Boron	mg/l	0,5
	Molybdenum	mg/l	0,07
	Nikel	mg/l	0,07
	Sodium	mg/l	200
	Timbal	mg/l	0,01
	Uranium	mg/l	0,015
b.	Bahan Organik		
	Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/l	10
	Detergen	mg/l	0,05
	Chlorinated alkanes		
	Carbon tetrachloride	mg/l	0,004
	Dichloromethane	mg/l	0,02
	1,2-Dichloroethane	mg/l	0,05
	Chlorinated ethenes		
	1,2-Dichloroethene	mg/l	0,05
	Trichloroethene	mg/l	0,02
	Tetrachloroethene	mg/l	0,04
	Aromatic hydrocarbons		
	Benzene	mg/l	0,01
	Toluene	mg/l	0,7
	Xylenes	mg/l	0,5
	Ethylbenzene	mg/l	0,3
	Styrene	mg/l	0,02
	Chlorinated benzenes	mg/l	
	1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/l	1
	1,4-Dichlorobenzene (1,2--DCB)	mg/l	0,3
	Lain-lain	mg/l	
	Di(2-ethylhexyl)phthalate	mg/l	0,008
	Acrylamide	mg/l	0,0005
	Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)	mg/l	0,6
	Nitrilotriacetic acid (NTA)	mg/l	0,2

Tabel 3. Lanjutan

c.	Pestisida	mg/l	
	Alachlor	mg/l	0,02
	Aldicarb	mg/l	0,01
	Aldrin dan dieldrin	mg/l	0,00003
	Atrazine	mg/l	0,002
	Carbofuran	mg/l	0,007
	Chlordane	mg/l	0,0002
	Chlorotoluron	mg/l	0,03
	DDT	mg/l	0,001
	1,2- Dibromo-3-chloropropane (DBCP)	mg/l	0,001
	2,4 Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	mg/l	0,03
	1,2- Dichloropropane	mg/l	0,04
	Isoproturon	mg/l	0,009
	Lindane	mg/l	0,002
	MCPA	mg/l	0,002
	Methoxychlor	mg/l	0,02
	Metolachlor	mg/l	0,01
	Molinate	mg/l	0,006
	Pendimethalin	mg/l	0,02
	Pentachlorophenol (PCP)	mg/l	0,009
	Permethrin	mg/l	0,3
	Simazine	mg/l	0,002
	Trifluralin	mg/l	0,02
	Chlorophenoxy herbicides selain 2,4- D dan MCP		
	2,4-DB	mg/l	0,090
	Dichlorprop	mg/l	0,10
	Fenoprop	mg/l	0,009
	Mecoprop	mg/l	0,001
	2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid		0,009
d.	Desinfektan dan Hasil Sampingannya		
	Desinfektan		
	Chlorine	mg/l	5
	Hasil sampingan		
	Bromate	mg/l	0,01
	Chlorate	mg/l	0,7
	Chlorite	mg/l	0,7
	Chlorophenols	mg/l	
	2,4,6 -Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/l	0,2



Tabel 3. Lanjutan

	Bromoform	mg/l	0,1
	Dibromochloromethane (DBCM)	mg/l	0,1
	Bromodichloromethane (BDCM)	mg/l	0,06
	Chloroform	mg/l	0,3
	Chlorinated acetic acids		
	Dichloroacetic acid	mg/l	0,05
	Trichloroacetic acid	mg/l	0,02
	Chloral hydrate		
	Halogenated acetonitriles		
	Dichloroacetonitrile	mg/l	0,02
	Dibromoacetonitrile	mg/l	0,07
	Cyanogen chloride (sebagai CN)	mg/l	0,07
2	Radioaktivitas		
	Gross alpha activity	Bq/l	0,2
	Gross beta activity	Bq/l	1

Sumber: Pemenkes RI No. 492/MENKES/PER/VI/2010

Persyaratan yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 92/MENKES/PER/VI/2010 mengenai kualitas air minum menjelaskan bahwa air minum didefinisikan sebagai air yang telah melewati tahap pengolahan dan memenuhi standar kesehatan sehingga dapat langsung dikonsumsi. Kesehatan air minum dapat dijamin jika memenuhi kriteria kualitas dalam aspek fisika, kimia, mikrobiologi, dan radioaktivitas. Berikut adalah beberapa persyaratan yang harus dipenuhi :

1) Syarat Fisik

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/VI/2010 air yang layak konsumsi dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air yang kualitasnya baik sebagai sumber air baku. Kualitas air yang baik harus memenuhi beberapa syarat fisik yaitu tidak berbau, tidak berasa, kekeruhan rendah, dan tidak berwarna. Adapun sifat-sifat air secara fisik dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor (Tahrirul, 2016) sebagai berikut:

a. Suhu

Secara umum, kenaikan suhu perairan secara alamiah biasanya disebabkan oleh aktivitas penebangan vegetasi di sekitar sumber air tersebut.



b. Rasa

Kualitas air yang baik adalah tidak memiliki rasa. Rasa tersebut dapat disebabkan karena adanya zat organik atau bakteri yang masuk ke badan air.

c. Bau

Bau sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum adalah tidak berbau. Sebab, bau air minum dapat menjadi indikator adanya pencemaran atau kandungan senyawa organik yang berlebihan didalam air

d. Kekeruhan

Kekeruhan pada air dapat disebabkan timbulkan karena adanya bahan organik dan anorganik, kekeruhan juga dapat merepresentasikan warna. Sedangkan kekeruhan air dikaitkan dengan kemungkinan terjadinya pencemaran melalui buangan. Sedangkan warna air tergantung pada warna buangan yang memasuki badan air.

e. Zat Padat Terlarut (TDS)

Total Dissolved Solids (TDS) adalah ukuran dari jumlah partikel atau zat yang terkandung dalam air, termasuk senyawa organik dan non-organik. Istilah "terlarut" mengacu pada partikel padat yang memiliki ukuran kurang dari 1 nano-meter. Satuan yang biasa digunakan adalah ppm (part per million) atau setara dengan miligram per liter (mg/l) untuk mengukur konsentrasi massa kimia, yang menunjukkan berapa gram zat tertentu yang ada dalam satu liter cairan. Partikel padat terlarut dalam air dapat berupa zat seperti natrium (garam), kalsium, magnesium, kalium, karbonat, nitrat, bikarbonat, klorida, dan sulfat. Menurut World Health Organization (WHO), kandungan mineral dalam air tidak akan berdampak pada kesehatan selama air tetap dikategorikan sebagai air tawar.

2) Syarat Kimiawi

Zat kimia berlebih pada air akan berbahaya bagi kesehatan antara lain Air Raksa (Hg), Aluminium (Al), Arsen (As), Barium (Br), Besi (Fe), Fluorida (F), Kalsium (Ca), Mangan (Mn), Derajat Keasaman (pH), Cadmium (Cd), dan zat-zat kimia lainnya. Kandungan zat kimia dalam air bersih yang digunakan sehari-hari hendaknya tidak melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan

seperti tercantum dalam Permenkes RI 492/MENKES/PER/VI/2010. Ada syarat kimia sebagai berikut:

a. pH (keasaman air)

Tingkat keasaman air diukur dalam skala pH, yang berkisar antara 1 hingga 14. Air dengan pH 7 dianggap netral, sementara air dengan pH lebih besar dari 7 dianggap basa, dan air dengan pH lebih kecil dari 7 dianggap asam. Oleh karena itu, air yang mengandung garam kalsium karbonat akan cenderung bersifat basa (pH 7,5-8), sementara air dengan pH di bawah 7 dianggap bersifat asam. Keasaman air seringkali dipengaruhi oleh larutan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang larut dalam air dan membentuk asam karbonat ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Rentang pH yang dianjurkan untuk air minum biasanya adalah antara 6,5 hingga 8,5.

b. Kesadahan

Kesadahan merupakan istilah yang merujuk pada kondisi di mana air mengandung jumlah besar kation yang menyebabkan timbulnya efek kesadahan. Biasanya, kesadahan terjadi akibat adanya logam-logam atau kation-kation dengan valensi 2, seperti Fe, Sr, Mn, Ca, dan Mg. Namun, kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) adalah penyebab utama dari terjadinya kesadahan. Kalsium dalam air dapat bergabung dengan bikarbonat, sulfat, klorida, dan nitrat, sedangkan magnesium dalam air mungkin terikat dengan bikarbonat, sulfat, dan klorida.

c. Zat organik

Zat organik adalah zat yang mengandung sejumlah besar unsur karbon dioksida. Contohnya termasuk benzena, kloroform, detergen, metoksiklor, dan pentaklorofenol. Adanya bahan organik di dalam air berarti air tersebut tercemar, terkontaminasi oleh kebocoran limbah dan tidak aman untuk digunakan sebagai sumber air minum.

d. Sulfat

Kandungan sulfat yang tinggi dalam air dapat menyebabkan kerak air yang keras pada alat merebus air.

e. Nitrat dan nitrit

Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) merupakan bentuk transisi antara amonia dan nitrat, serta antara nitrat dan gas nitrogen melalui proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Karena sifatnya

yang tidak stabil dalam keberadaan oksigen, kandungan nitrit dalam air alami umumnya sekitar 0,001 mg/l. Nitrit dapat ditemukan dalam air minum akibat penggunaan bahan penghambat korosi pada tanaman yang mengambil air dari sistem distribusi PDAM. Proses nitrifikasi dan denitrifikasi berperan dalam siklus nitrogen, dan nitrit berperan sebagai bentuk peralihan dalam siklus ini. Kandungan nitrit dalam air alami biasanya sangat rendah, sekitar 0,001 mg/l. Nitrit yang terdapat dalam air minum mungkin berasal dari penggunaan bahan inhibitor korosi di pabrik yang menggunakan air dari sistem distribusi PDAM.

f. Klorida

Klorida adalah anion yang mudah larut dalam sampel air dan merupakan anion anorganik utama yang ditemukan dalam sampel air. Kandungan klorida dalam air yang melebihi batas maksimum dapat menyebabkan air berasa asin dan membahayakan kesehatan manusia.

3) Secara Biologi

Parameter biologi berlebih pada air akan berbahaya bagi kesehatan antara lain E coli dan bakteri coliform, Kandungan biologi dalam air bersih yang digunakan sehari-hari hendaknya tidak melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan seperti tercantum dalam Permenkes RI 492/MENKES/PER/VI/2010.

a. E coli

Escherichia coli merupakan salah satu bakteri yang tergolong golongan coliform dan biasanya hidup pada kotoran manusia dan hewan. Coliforms merupakan indikator pencemaran air. Patogen dibawa dalam air minum, biasanya melalui kontaminasi tinja, atau sebelumnya ada dalam air tanah.

b. Bakteri koliform

Bakteri koliform merupakan kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator kualitas air apabila terdapat cemaran mikroba, biasanya karena kondisi kontaminan yang tidak baik untuk kualitas air, makanan dan minuman.

### **2.3 Faktor Faktor Penurunan Kualitas Air**

Menurunnya mutu air tidak hanya disebabkan oleh limbah industri, melainkan juga dipengaruhi oleh limbah domestik yang mencakup baik limbah cair maupun padat (Lallanilla, 2013). Pertambahan jumlah penduduk dan perkembangan sektor industri mengakibatkan sungai berfungsi sebagai tempat

pembuangan limbah domestik dan industri. Karena itu, perilaku masyarakat memainkan peran penting dalam mengakibatkan pencemaran sungai melalui tiga dimensi, yaitu pengetahuan, sikap, dan tindakan.

Pengujian kualitas air yang komprehensif melibatkan analisis parameter fisika, kimia, dan biologi. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa air yang dikonsumsi tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan (Jabana Renngiwur, dkk 2016). Perlu diingat bahwa kondisi kualitas air pada suatu lokasi bisa berbeda dengan kondisi di lokasi lain. Menurut Suyono (2004), faktor-faktor yang memengaruhi kualitas air pada umumnya dapat dikelompokkan menjadi faktor alami dan faktor non-alam (akibat aktivitas manusia). Lebih rinci, faktor-faktor tersebut dapat diuraikan sebagai berikut: Faktor Iklim

1) Curah hujan dan karakteristiknya saat mencapai permukaan bumi, serta bagaimana air tersebut berinteraksi dalam siklus hidrologi, memiliki dampak signifikan terhadap kualitas air di suatu daerah. Sebagai contoh, kualitas air hujan yang turun di wilayah pesisir pantai akan berbeda dengan kualitas air hujan yang jatuh di daerah pegunungan.

2) Faktor Geologi dan batuan komposisi kimiawi air, terutama dalam konteks air tanah, merupakan hasil dari kombinasi air hujan yang meresap ke dalam tanah dan reaksi kimia yang terjadi antara air dan mineral dalam tanah. Proses ini berperan dalam pembentukan akuifer yang memiliki ciri khas air yang berbeda-beda. Berbagai interaksi kimia antara air sebagai pelarut dan mineral-mineral dalam batuan dapat mengakibatkan variasi dalam komposisi kimia air di berbagai lokasi. Sebagai contoh, wilayah dengan karakteristik karst akan memiliki unsur-unsur yang berbeda dengan air tanah di daerah pegunungan atau vulkanik.

3) Waktu Komposisi kimia air juga tergantung pada waktu tinggal air di lingkungan untuk bereaksi dengan mineral batuan. Semakin lama air berada di dalam tanah, semakin lama bereaksi dengan mineral di dalam batuan. Sedangkan jumlah unsur yang terlarut dalam air akan meningkat dan mempengaruhi komposisi kimia air. Pelapukan disebabkan oleh kecepatan air di atas atau di bawah permukaan, dan kecepatan di atas permukaan lebih cepat daripada kecepatan air tanah. Vegetasi tumbuhan mempunyai pengaruh yang baik terhadap kualitas air tanah di suatu wilayah.

- 4) Pengaruh manusia faktor non-alam ini memiliki dampak yang signifikan pada kualitas air tanah, terutama terkait dengan isu pembuangan limbah.
- 5) Limbah industri, domestik, dan pertanian dapat menyebabkan dampak yang serius. Akibat dari limbah tersebut, aliran air dapat masuk ke dalam lapisan tanah dan mengendap di lapisan kedap air. Fenomena ini dapat mengubah kualitas air secara alami ketika limbah cair memasuki akuifer. limbah domestik dan limbah pertanian. Akibat limbah tersebut akan mengalir dan masuk kedalam lapisan tanah dan menempati lapisan kedap air, hal ini merubah kualitas air secara alami dengan masuknya limbah cair ke dalam akuifer.

#### **2.4 Kualitas Air Hasil Pengolahan di Reservoir hingga ke Pelanggan**

Kualitas air yang dihasilkan dalam proses pengolahan mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/VI/2010 mengenai persyaratan kualitas air minum. Instalasi pengolahan air melibatkan beberapa tahapan untuk memastikan bahwa air yang dihasilkan memenuhi standar yang ditetapkan. Air yang diolah dari produksi akan disimpan dalam bak penampung atau reservoir. Pada tahap penyimpanan ini, pengujian kualitas air dilakukan untuk memeriksa apakah air tersebut sesuai dengan persyaratan fisika, kimia, dan mikrobiologi. Selanjutnya, sterilisasi reservoir dilakukan sebelum air didistribusikan ke pelanggan untuk memastikan bahwa tidak ada kuman atau jamur dalam reservoir. Sterilisasi ini dapat dilakukan melalui chlor injection atau dengan menggunakan kaporit sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Tujuannya adalah untuk menjamin kualitas air sebelum disalurkan kepada pelanggan.

Penampungan air atau reservoir adalah struktur yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara air sebelum didistribusikan kepada pelanggan. Waktu penyimpanan di reservoir disesuaikan dengan pola pemakaian air, baik pada jam pemakaian puncak maupun rata-rata. Volume reservoir dirancang sesuai dengan kebutuhan selama periode kekurangan atau kelebihan pemakaian air. Volume atau kapasitas reservoir juga dapat dihitung berdasarkan waktu retensi air pada debit rata-rata, yang umumnya berkisar antara 2 jam hingga 8 jam penyimpanan.

Konstruksi reservoir dirancang dengan cermat agar air yang disimpan terhindar dari kontaminasi eksternal, memastikan bahwa air yang disimpan tetap layak untuk digunakan. Upaya menjaga kondisi ini sering melibatkan penambahan bahan desinfektan dalam reservoir. Kaporit atau Natrium hipoklorit adalah bahan desinfektan umum yang digunakan. Reservoir dapat dibangun dari berbagai bahan seperti beton, baja, atau kayu (Dharmasetiawan, 1993 dalam Arielewy, 2017).

Mutu kualitas air yang mengalir melalui sistem distribusi pipa sangatlah penting. Tujuan utama perencanaan sistem distribusi air bersih adalah melindungi konsumen air bersih dari potensi penyakit. Aliran air memiliki kontak langsung dengan dinding pipa yang dapat mempengaruhi kebersihan air (Fauziah dan Hericah, 2015). Kandungan derajat keasaman (pH) merupakan parameter yang penting dalam analisis kualitas air karena dampaknya terhadap proses biologis dan kimia dalam air. Kategori pH dianggap buruk jika hasil pengujian laboratorium mendekati nilai  $\leq 6$  (bersifat asam) atau mendekati nilai  $\geq 9$  (bersifat basa). Kandungan pH yang lebih rendah dari 6,5 (asam) bisa menyebabkan korosifitas pada benda logam, menciptakan rasa tidak sedap, dan berpotensi menjadikan beberapa bahan kimia beracun, yang berisiko bagi kesehatan (Hasrianti & Nurasia, 2010 dalam Maifira, 2020).

Tingkat kandungan bakteri E. coli dan coliform yang tinggi dalam air juga dapat disebabkan oleh kebocoran pada pipa, yang memungkinkan bakteri dari tanah masuk ke dalam sistem saluran air bersih. Kebocoran pipa sering terjadi akibat tekanan rendah yang memungkinkan masuknya bakteri atau karena tekanan tersebut dapat menyebabkan kerusakan atau kebocoran pada pipa (Khakim, 2017 dalam Maifira, 2020).

Semakin tinggi kekeruhan air, semakin banyak zat terlarut yang terdapat dalam air, dan salah satu faktor yang dapat menyebabkan kekeruhan adalah kandungan zat besi (Fe) dalam air. Kelebihan kandungan zat besi dapat mengakibatkan noda coklat pada pakaian dan dapat menimbulkan risiko kesehatan jika dikonsumsi (Hasrianti & Nurasia, 2010 dalam Maifira, 2020).

Dalam air minum, baku mutu untuk parameter klor bebas adalah 5 mg/l, sementara konsentrasi sisa klor yang diperbolehkan sesuai dengan standar kesehatan adalah 0,2-0,5 ppm. Kelebihan sisa klor dalam air dapat menyebabkan



21  
1  
rasa asin dan merusak pipa, sedangkan kurangnya klor dapat mengakibatkan ketidakmampuan membunuh bakteri patogen dalam air, yang berpotensi menyebarkan penyakit melalui air (Maifira, 2020).

Efisiensi proses desinfeksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk jumlah dan jenis klor yang digunakan, waktu kontak, jumlah mikroorganisme, pH, dan adanya senyawa lain dalam air (Fauziah & Rudijanto, 2018 dalam Maifira, 2020). Jarak distribusi air dari reservoir ke pelanggan juga memainkan peran dalam penurunan konsentrasi sisa klor pada air yang diterima pelanggan. Sisa klor yang tinggi dapat berdampak negatif bagi pelanggan yang berdekatan dengan reservoir karena sisa klor dapat bereaksi dengan bahan organik dalam air, menyebabkan korosi pada pipa, dan bahkan dapat berpotensi menjadi bahan karsinogenik. Di sisi lain, pelanggan yang berjarak jauh dari reservoir juga dapat terdampak negatif karena bakteri patogen masih dapat tersisa dalam air yang kurang terdesinfeksi (Hermiyanti & Wulandari, 2017 dalam Maifira, 2020).

### **2.5 Zat Organik**

Senyawa zat organik dalam air adalah senyawa kimia yang mengandung karbon dan berasal dari sisa-sisa makhluk hidup atau produk-produk sampingan manusia seperti pestisida dan bahan kimia lainnya. Senyawa-senyawa organik ini dapat masuk ke dalam air melalui berbagai cara, seperti pembuangan limbah industri, pertanian, atau rumah tangga, serta melalui aliran air permukaan yang mengalir di atas lahan yang terkontaminasi. Senyawa-senyawa organik dalam air dapat memiliki dampak negatif pada kesehatan manusia dan lingkungan jika kadar senyawa tersebut melebihi ambang batas yang diperbolehkan. Beberapa senyawa organik dalam air yang sering dianalisis antara lain adalah senyawa fenol, hidrokarbon, dan pestisida.

Metode analisis yang umum digunakan untuk mengukur kadar senyawa organik dalam air adalah metode permanganometri, yaitu dengan menggunakan senyawa kimia kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) untuk mengoksidasi senyawa organik menjadi senyawa anorganik. Reaksi ini dapat digunakan untuk mengukur kadar senyawa organik dengan menghitung jumlah  $\text{KMnO}_4$  yang digunakan untuk mengoksidasi senyawa organik tersebut.

Penggunaan metode permanganometri untuk analisis senyawa organik dalam air memiliki beberapa kelebihan, antara lain sensitivitas yang tinggi dan mudah dilakukan di laboratorium yang sederhana. Namun, metode ini juga memiliki beberapa keterbatasan, seperti ketidakspezifikkannya terhadap jenis senyawa organik tertentu dan adanya kemungkinan interferensi dari senyawa lain yang hadir dalam sampel air.

Air bersih umumnya mengandung sejumlah senyawa organik alami yang berasal dari tumbuhan dan hewan yang hidup di sekitarnya, seperti asam humat, fulvic, dan tanin. Selain itu, ada juga senyawa organik buatan manusia yang dapat ditemukan dalam air bersih, seperti pestisida, bahan kimia industri, dan zat-zat lain yang terlepas dari limbah domestik dan industri.

Meskipun sebagian besar senyawa organik dalam air bersih biasanya tidak berbahaya bagi kesehatan manusia dalam jumlah kecil, beberapa senyawa organik tertentu dapat memiliki efek negatif pada kesehatan manusia jika terdapat dalam konsentrasi yang tinggi. Oleh karena itu, penting untuk memantau kualitas air dan memastikan bahwa senyawa organik dan anorganik dalam air bersih tetap berada dalam kisaran yang aman untuk dikonsumsi dan digunakan.

## 2.6 Cara menurunkan kandungan zat organik

Menurut Notodarmojo dan Anne (2004), Semua faktor yang dapat menyebabkan kenaikan nilai senyawa organik didalam air sangat mempengaruhi kesehatan lingkungan dan kualitas air di daerah tersebut. Namun kandungan senyawa organik dalam air dapat dikurangi dengan berbagai cara. Berikut beberapa di antaranya:

- 1) Pengolahan air dengan proses filtrasi . Partikel organik terlarut dalam air dapat dihilangkan dengan proses ini karena adanya mekanisme adsorpsi dan penyaringan pada media filter yang digunakan.
- 2) Pengolahan air dengan proses koagulasi dan flokulasi. Dalam proses ini, bahan kimia tertentu ditambahkan ke dalam air untuk membantu memecah partikel organik menjadi partikel yang lebih besar, sehingga lebih mudah disaring.



- 3) Pengolahan air menggunakan proses oksidasi kimiawi. Salah satu metode yang paling umum digunakan adalah ozonisasi, yaitu penyinaran air dengan ozon untuk mengoksidasi senyawa organik yang terkandung di dalam air.
- 4) Pengolahan air melalui proses biologis, seperti penggunaan bakteri atau tumbuhan air tertentu untuk menghilangkan senyawa organik dari air.

Namun cara yang paling efektif untuk menurunkan konsentrasi senyawa organik dalam air tergantung pada jenis dan konsentrasi senyawa organik dalam air, serta kondisi lingkungan dan teknologi yang tersedia. Oleh karena itu, sebelum memilih metode penjernihan air yang tepat perlu dilakukan analisis.

### 2.7 Penentuan Kandungan Zat Organik

Penentuan kandungan zat organik dalam air dapat dilakukan dengan berbagai metode. Salah satu metode untuk menentukan kandungan zat organik adalah titrasi permanganometri. Titrasi adalah salah satu teknik analisis kimia yang digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu senyawa dalam sebuah sampel menggunakan reaksi kimia.

Metode titrimetri memiliki beberapa kelebihan, di antaranya adalah akurasi yang tinggi, dapat digunakan untuk menganalisis senyawa dalam jumlah yang sangat kecil, dan relatif mudah dilakukan. Namun, metode ini juga memiliki beberapa kelemahan, di antaranya adalah memerlukan standar yang diketahui dengan baik, memerlukan keterampilan dan pengalaman yang tinggi dalam melakukan analisis, dan memerlukan waktu yang relatif lama untuk melakukan analisis.

Titrasi permanganometri adalah salah satu teknik titrasi redoks yang menggunakan larutan kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) sebagai titrant atau zat titrasi. Metode ini digunakan untuk menentukan konsentrasi senyawa oksidator dengan menggunakan senyawa reduktor yang telah diketahui konsentrasinya sebagai sampel. Pada metode permanganometri,  $\text{KMnO}_4$  bertindak sebagai oksidator kuat yang dapat mereduksi banyak senyawa organik dan anorganik menjadi produk yang lebih sederhana. Titik akhir titrasi ditentukan oleh perubahan warna dari ungu ke bening atau merah muda saat semua senyawa reduktor telah bereaksi dengan  $\text{KMnO}_4$ . Metode ini sering digunakan untuk

analisis kuantitatif dalam bidang kimia, seperti untuk menentukan kadar besi dalam air, oksigen terlarut dalam air, atau kadar senyawa organik dalam sampel

### III. METODE PELAKSANAAN

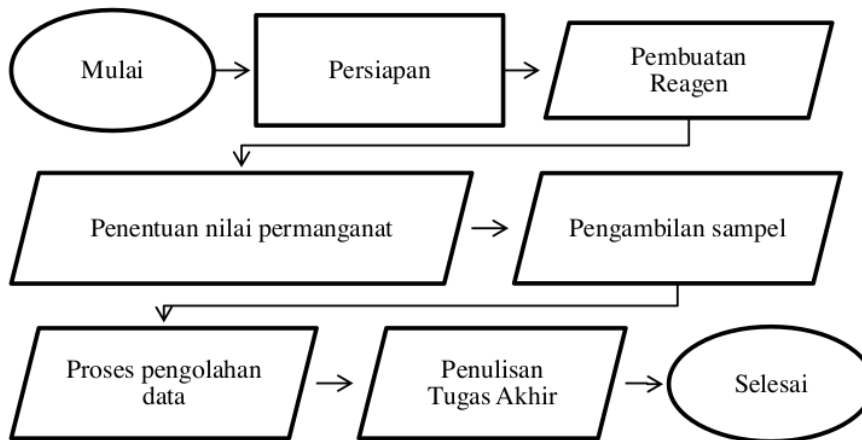
#### 3.1 Waktu dan Tempat

Laporan Tugas Akhir disusun berdasarkan kegiatan Praktek Kerja Lapang di Perumda Air Minum Way Rilau Kota Bandar Lampung yang terletak di Bandar Lampung yang dilaksanakan dari tanggal 20 Februari sampai 20 Juni 2023. Untuk memperoleh data dalam penyusunan Tugas Akhir ini, pengambilan data dilakukan secara langsung. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei pukul 07:00 – 09:00 WIB.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu erlenmeyer 250 ml, seperangkat alat titrasi, gelas ukur 100 ml, labu ukur 250 ml, hot plate, pipet 5 ml, botol aquades. Adapun bahan yang digunakan yaitu berupa sampel air pelanggan zona 075, batu didih larutan kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) 0,01 N, asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 8N, aquades dan asam oksalat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) 0,01 N.

#### 3.3 Prosedur Pelaksanaan



Gambar 11. Bagan alir

### 3.4 Persiapan

Persiapan yang dilakukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah menentukan lokasi pelanggan yang akan diambil sampel airnya, serta menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk menunjang pengujian.

### 3.5 Pembuatan Reagen

#### 1) Asam Sulfat, $H_2SO_4$ 8 N

Pindahkan 222 ml  $H_2SO_4$  pekat ke dalam 500 ml air suling ke dalam gelas piala sambil didinginkan. Tambahkan air suling ke dalam labu ukur hingga mencapai 1000 ml. Kemudian Pindahkan ke dalam gelas piala. Teteskan dengan larutan  $KMnO_4$  sampai berwarna merah muda. Panaskan pada temperatur  $80^\circ C$  selama 10 menit, jika warna merah hilang selama proses pemanasan, tambahkan kembali larutan  $KMnO_4$  0,01 N hingga warna merah muda stabil.

#### 2) Kalium Permanganat, $KMnO_4$ 0,1 N

Larutkan 3,16 g  $KMnO_4$  dalam air suling ke dalam labu ukur 1000 ml. Simpan larutan ke dalam botol gelap selama 24 jam sebelum digunakan. Hal ini membantu menghasilkan larutan  $KMnO_4$  yang stabil.

#### 3) Kalium Permanganat, $KMnO_4$ 0,01

Pipet 10 ml larutan  $KMnO_4$  0,1 masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tambahkan dengan air suling sampai tanda tera.

#### 4) Asam Oksalat, $H_2C_2O_4$ 0,01 N

Pipet 10 ml larutan asam oksalat 0,1 N menggunakan pipet masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tambahkan air suling ke labu ukur hingga mencapai tera.

### 3.6 Penetapan Nilai Permanganat

- 1) Siapkan 100 sampel air yang akan diuji
- 2) Masukkan sampel air ke dalam Erlenmeyer 250 ml
- 3) Tambahkan beberapa tetes larutan  $KMnO_4$  0,01 N ke dalam sampel hingga terjadi perubahan berwarna merah muda
- 4) Tambahkan 5 ml larutan  $H_2SO_4$  8 N ke dalam sampel
- 5) Masukkan beberapa butir batu didih ke dalam sampel

- 6) Panaskan diatas pemanas pada suhu 70°C – 90°C dan biarkan mendidih selama 10 menit ( jika warna merah muda menghilang, tambahkan kembali KMnO<sub>4</sub>, hingga warna merah muda stabil)
- 7) Setelah mendidih, tambahkan larutan baku asam oksalat 0,01 N hingga larutan sampel bening
- 8) Lakukan titrasi dengan larutan KMnO<sub>4</sub> 0,01 N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Catat volume larutan KMnO<sub>4</sub> yang digunakan pada titrasi
- 9) Jika larutan KMnO<sub>4</sub> lebih dari 7 ml, ulangi pengujian dengan cara mengencerkan sampel air dan lakukan langkah-langkah titrasi yang sama.



Gambar 12. Penentuan nilai permanganat

$$\text{KmnO}_4 \text{ mg/l} = \frac{[(10i+a)b-(10iixc)]x31,6x1000}{d} xfp$$

Keterangan :

- 10<sub>i</sub> : Volume penambahan KMnO<sub>4</sub> (ml)
- a : Volume KMnO<sub>4</sub> 0,01 yang dibutuhkan pada titrasi (ml)
- b : Normalitas KMnO<sub>4</sub> yang sebenarnya (N)
- 10<sub>ii</sub> : Volume asamvoksalat (ml)
- c : Normalitas asam oksalat (N)
- 31,6 : Berat molekul KMnO<sub>4</sub> (g/mol)
- 1000 : konversi (mg/g)
- d : Volume sampel
- fp : Faktor Pengenceran

### 3.7 Pengambilan sampel

Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan metode survei dimana sampel air diambil langsung dari lapangan. Pada pengambilan sampel yang digunakan yaitu air pelanggan Perumda Air Minum Way Rilau Kota Bandar Lampung zona 075 Kota Bandar Lampung. Sumber air pelanggan berasal dari reservoir yang telah melalui proses pengolahan di Instalasi Pengolahan Air (IPA). Sampel air diambil secara langsung menggunakan botol plastik, yaitu dengan cara menampung langsung air yang keluar dari kran. Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 07.30-09.00 WIB. Data yang didapatkan kemudian dilakukan uji laboratorium dan dianalisis hasilnya. Pengambilan sampel pelanggan pada zona 075 didasarkan lokasi ini merupakan lokasi yang pertama kali dipasang pipa dari Perumda Air Minum Way Rilau Kota Bandar Lampung dan air mengalir selama 24 jam.



Gambar 13. Pengambilan sampel pelanggan

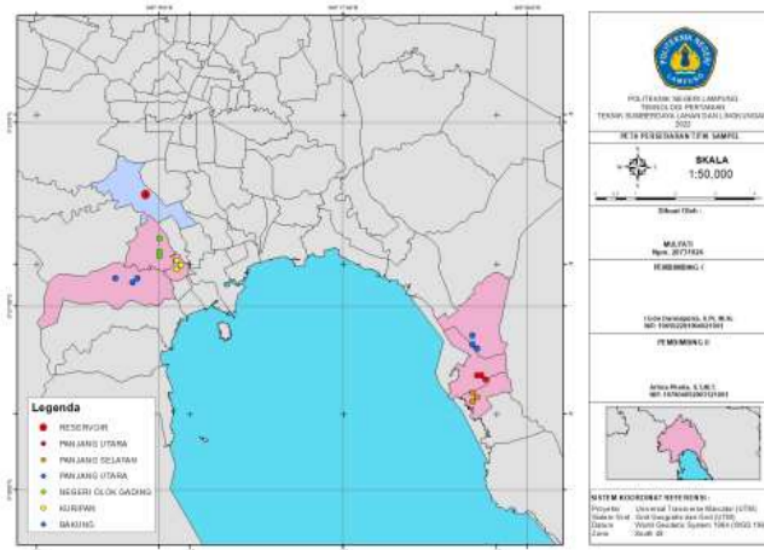
### 3.8 Proses Pengolahan Data

Metode pengolahan data menguraikan langkah-langkah yang diterapkan untuk mengolah data sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam penelitian. Data dalam penelitian kuantitatif merupakan hasil pengukuran variabel-variabel tertentu. Proses pengolahan data ini melibatkan serangkaian langkah sistematis untuk menganalisis, menyusun, dan menginterpretasi data yang telah dikumpulkan. Data dalam penelitian kuantitatif merupakan hasil

pengukuran terhadap keberadaan suatu variable. Pengolahan data meliputi kegiatan pengumpulan data, penyajian data sehingga diperoleh data yang lengkap Untuk data kualitas air pelanggan titik terjauh dan terdekat pada zona 075, menggunakan 18 sampel. Data tersebut disajikan dalam bentuk tabel, grafik, disertai narasi sebagai penjelasan. Parameter yang dianalisis berupa senyawa zat organik dalam air. Hasil analisis mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kadar Zat Organik Pelanggan Titik Terdekat dan Terjauh Zona 075



Gambar 14. Peta persebaran titik sampel

Air yang didistribusikan ke pelanggan adalah air dari reservoir yang merupakan air baku yang telah melalui proses pengolahan air di Instalasi Pengolahan Air (IPA). Proses pengolahan air bersih dimulai dari intake, inlet, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi. Reservoir yang digunakan untuk menjaga keseimbangan antara produk air yang dihasilkan IPA dan kebutuhan harian yang bervariasi. Air dari hasil olahan IPA selanjutnya ditampung dalam reservoir Sumur Putri. Kapasitas reservoir Sumur Putri yaitu 4000 m<sup>3</sup> dan reservoir Sumur Putri berjenis reservoir bawah tanah yang berjajar dengan permukaan tanah.

Data kadar senyawa zat organik yang diperoleh dititik terdekat pada zona 075 dikelurahan Bakung, Kuripan dan Olok Gading . Didapatkan data pada tabel berikut.



Tabel 4. Data kadar zat organik di air pelanggan titik terdekat

Kode sampel	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Volume sampel (ml)	Kadar zat organik ( mg/l)
Td1			3,5
Td2			3,5
Td3			3,8
Td4			3,5
Td5	10 mg/l	100	3,2
Td6			3,2
Td7			4,1
Td8			3,2
Td9			3,8

Sumber: Analisa Kualitas Air Pelanggan Perumda AM Way Rilau Tahun 2023

\* Td1 adalah Titik terdekat 1 dan seterusnya

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan kadar senyawa zat organik pada titik terdekat zona 075 nilai senyawa organik rata-rata yaitu 3,5 mg/l, nilai terendah yaitu 3,2 mg/l sedangkan nilai tertinggi yaitu 4,1 mg/l. Berikut adalah cara perhitungan untuk menentukan nilai senyawa zat organik yang terkandung di air pelanggan.

$$\begin{aligned} \text{Zat Organik} &= \frac{[(10i+a)b-(10iixc)]x31,6x1000}{d} xfp \\ &= \frac{[(10 + 1,1)0,01 - (10x0,01)]x31,6x1000}{100} xfp \\ &= 3,5 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Keterangan :

- 10<sub>i</sub> : Volume penambahan KMnO<sub>4</sub> (ml)
- a : Volume KMnO<sub>4</sub> 0,01 yang dibutuhkan pada titrasi (ml)
- b : Normalitas KMnO<sub>4</sub> yang sebenarnya (N)
- 10<sub>ii</sub> : Volume asam oksalat (ml)
- c : Normalitas asam oksalat (N)
- 31,6 : Berat molekul KMnO<sub>4</sub> (g/mol)
- 1000 : konversi (mg/g)
- d : Volume sampel
- fp : Faktor Pengenceran

Data kadar zat organik yang diperoleh dititik terjauh pada zona 075 dikelurahan Panjang. Didapatkan data pada tabel berikut.

Tabel 5. Data kadar zat organik di air pelanggan titik terjauh

Kode sampel	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Volume sampel (ml)	Kadar zat organik ( mg/l)
Tt1			3,8
Tt2			3,8
Tt3			4,1
Tt4			4,4
Tt5	10 mg/l	100	4,1
Tt6			4,7
Tt7			5,1
Tt8			5,1
Tt9			5,1

Sumber: Analisa Kualitas Air Pelanggan Perumda AM Way Rilau Tahun 2023

\* Tt10 adalah Titik terjauh 1 dan seterusnya

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan kadar senyawazat organik pada titik terjauh zona 075 nilai senyawa organik rata-rata yaitu 4,5 mg/l, nilai terendah yaitu 3,8 mg/l sedangkan nilai tertinggi yaitu 5,1 mg/l.

Berdasarkan pengujian dan perhitungan mengenai kualitas air pelanggan pada titik terdekat dan terjauh zona 075 menunjukkan bahwa kadar senyawa organik yang terkandung dalam air pelanggan pada titik terdekat dan terjauh zona 075 berbeda bergantung pada lokasi dan kondisi lingkungan.

#### 4.2 Peningkatan Kandungan Nilai Zat Organik dari Reservoir, Titik Terdekat dan Terjauh Zona 075

Dalam menghitung perubahan kandungan senyawa organik di reservoir, titik terdekat, terjauh zona 075 disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 6. Perubahan nilai zat organik

Kadar zat organik (mg/l)				
Reservoir	Titik terdekat	$\Delta T_d$	Titik terjauh	$\Delta T_t$
1,6	3,5	1,9	3,8	2,2
0,9	3,5	2,6	3,8	2,9
1,3	3,8	2,5	4,1	2,8
1,6	3,5	1,9	4,4	2,8
1,6	3,2	1,6	4,1	2,5
1,9	3,2	1,3	4,7	2,8
1,6	4,1	2,5	5,1	3,5
1,6	3,2	1,6	5,1	3,5
1,6	3,8	2,2	5,1	3,5
Rata-rata		2,0		2,9

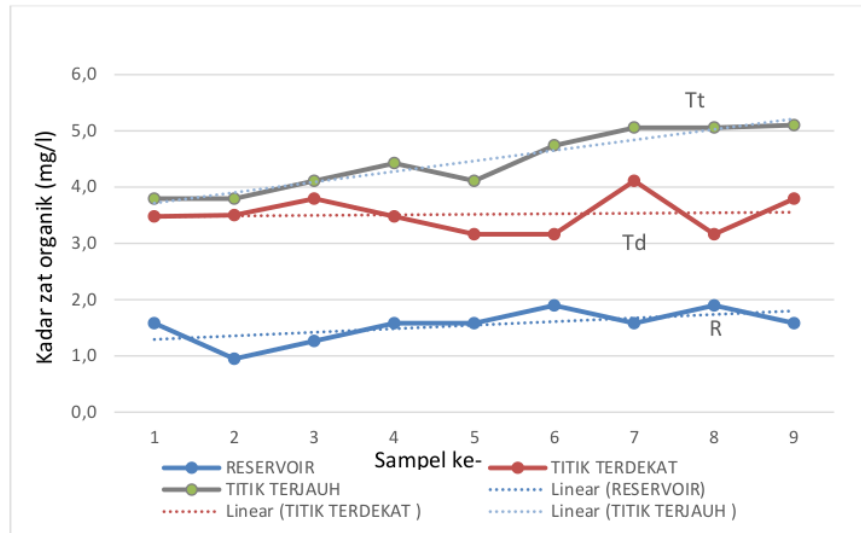
#### Keterangan

\*  $\Delta T_d$  : perubahan nilai zat organik dari reservoir ketitik terdekat

\* $\Delta T_t$  : perubahan nilai zat organik dari reservoir ketitik terjauh

Berdasarkan data pada tabel tersebut didapatkan perubahan nilai senyawa organik dari reservoir ke titik terdekat rata-rata perubahan nilai yang didapat adalah 2,0 mg/l, dari reservoir ke titik terjauh terjadi peningkatan perubahan nilai rata-rata 2,9 mg/l. Nilai rata-rata pada titik terdekat lebih rendah dari titik terjauh disebabkan karena rumah pelanggan yang berada di titik terjauh dari reservoir pada saat air didistribusikan kepelanggan air tersebut dapat terkontaminasi zat-zat berbahaya dari dalam pipa, adanya kebocoran pipa atau pipa yang pecah maka tanah akan mudah masuk hal tersebut dapat membuat kandungan zat organik dalam air meningkat.

Berikut ini adalah data perubahan kandungan zat organik yang disajikan dalam bentuk grafik.



Gambar 15. grafik perubahan nilai kadar zat organik

\*Keterangan :

R : Reservoir

Td : Titik terdekat

Tt: Titik terjauh

Berdasarkan grafik diatas, hasil zat organik yang diperoleh dari metode permanganat secara titrimetri terhadap 9 sampel air reservoir Sumur Putri, 9 sampel titik terdekat, dan 9 sampel kualitas air pelanggan di titik terjauh zona 075. Pada reservoir Sumur Putri nilai senyawa organik rendah pada titik terdekat hingga terjauh terjadi peningkatan perubahan nilai namun tidak. Kadar zat organik yang tertinggi pada pengujian ini terjadi pada titik terjauh Tt7,Tt8,Tt9 dengan kadar zat organik 5,1 mg/l. Hasil nilai zat organik pada reservoir, titik terdekat dan terjauh masih dalam standar baku mutu mengacu pada 492/MENKES/PER/IV/2010 yaitu dengan batas maksimal 10 mg/l. Zat organik dalam air yang tinggi tidak diperbolehkan dikonsumsi.

Menurut Soesanto, S. S. (1996), langkah yang dapat diambil untuk mengatasi kehadiran senyawa organik dalam air setelah terlanjur tercemar adalah dengan mengatur sumber senyawa organik agar tidak menyebabkan pencemaran air yang berlebihan. Namun, menghilangkan sepenuhnya pencemaran tersebut menjadi tidak mungkin karena badan air itu sendiri berperan sebagai habitat alami bagi

organisme akuatik yang dapat menyebabkan keberadaan zat organik. Upaya-upaya tersebut antara lain dengan:

- 1) Memperbaiki sanitasi pembuangan tinja dan limbah rumah tangga sehingga tidak mencemari sumber air baku untuk air bersih.
- 2) Mencegah erosi didaerah hulu
- 3) Membersihkan daun dan batang yang jatuh ke badan air
- 4) Membatasi penggunaan pestisida dengan menerapkan pengendalian hama terpadu

Tingginya konsentrasi senyawa organik dalam air pelanggan Perumda Air Minum Way Rilau Kota Bandar Lampung dapat disebabkan oleh karena kebocoran pipa distribusi. Kebocoran pipavdapat menyebabkan penurunan kualitas air bersih yang diterima oleh pelanggan. Hal ini terjadi karena kebocoran pipa dapat memungkinkan masuknya zat organik dari lingkungan sekitar ke dalam pipa air. Zat organik tersebut dapat berasal dari pelapukan batuan dan logam, lapukan hewan dan tumbuhan, atau limbah organik yang dibuang ke lingkungan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengelolaan pipa yang baik dan pengawasan secara teratur untuk mendeteksi kebocoran pipa sejak dini.

Kadar senyawa organik yang tinggi dalam air dapat memiliki dampak negatif pada ekosistem air dan kualitas air secara keseluruhan (Soesanto, S. S. 1996). Beberapa dampak yang terjadi adalah sebagai berikut:

- 1) Penurunan kualitas air

Kadar senyawa organik yang tinggi dapat memberikan warna, bau, dan rasa yang tidak diinginkan pada air. Hal ini dapat mengurangi daya tarik estetika air sehingga tidak layak untuk dikonsumsi atau digunakan untuk berbagai keperluan seperti minum, memasak atau mandi.

- 2) Penurunan kadar oksigen terlarut

Zat organik yang terlarut dalam air dapat menjadi makanan bagi mikroorganisme seperti bakteri dan alga. Ketika mikroorganisme ini menguraikan zat organik, mereka menggunakan oksigen terlarut dalam air. Akibatnya, kadar oksigen terlarut di dalam air bisa turun, menyebabkan kondisi yang disebut hipoksia, atau kekurangan oksigen. Kekurangan oksigen

ini dapat membahayakan organisme air yang membutuhkan oksigen untuk bertahan hidup, seperti ikan dan serangga air.

3) Eutrofikasi:

Sejumlah besar bahan organik di dalam air juga dapat menyebabkan eutrofikasi. Ketika mikroorganisme memecah bahan organik, nutrisi seperti nitrogen dan fosfor dilepaskan ke dalam air. Tingkat nutrisi yang tinggi ini dapat memicu pertumbuhan alga yang berlebihan dan membentuk ledakan alga. Alga yang berlebih ini dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan, menghalangi masuknya cahaya ke dalam air dan menghasilkan racun yang berbahaya bagi kehidupan perairan. Eutrofikasi juga dapat menyebabkan penurunan kualitas air dan kematian massal ikan dan organisme lainnya.

4) Penyebaran penyakit:

Persentase bahan organik yang tinggi di dalam air juga dapat menyediakan lingkungan yang subur bagi pertumbuhan mikroorganisme patogen seperti bakteri dan virus. Konsumsi air tercemar bahan organik dapat menyebabkan menurunnya kesehatan masyarakat (Herlambang, 2006)

5) Gangguan pada rantai makanan:

Proporsi bahan organik yang tinggi dapat mempengaruhi siklus nutrisi dalam ekosistem perairan. Proses dekomposisi bahan organik dapat mengganggu siklus nitrogen, fosfor, dan karbon dalam air, yang pada gilirannya dapat menimbulkan efek negatif pada organisme akuatik yang bergantung pada siklus nutrisi tersebut. Penting untuk mengelola dan menjaga kualitas air dengan membatasi dan mengendalikan sumber bahan organik yang masuk ke dalam ekosistem perairan. Perlindungan lingkungan, pengelolaan limbah yang baik, dan penggunaan praktik pertanian berkelanjutan dapat membantu mengurangi dampak negatif dari tingginya kadar bahan organik dalam air.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Kadar zat organik pelanggan Perumda Air Minum Way Rilau Kota Bandar Lampung pada Mei tahun 2023. Pada titik terdekat zona 075 didapatkan nilai rata-rata kadar zat organik yaitu 3,5 mg/l. Pada titik terjauh diperoleh nilai rata-rata kadar zat organik 4,5 mg/l .
- 2) Berdasarkan hasil perhitungan kualitas air reservoir, titik terdekat dan terjauh zona 075 menunjukkan perubahan nilai senyawa organik dari reservoir ke titik terdekat dari reservoir ketitik terdekat rata-rata perubahan nilai yang didapat adalah 2,0 mg/l, dari reservoir ketitik terjauh didapatkan perubahan nilai rata-rata 2,9 mg/l. Hasil analisis senyawa organik yang terkandung dalam air pelanggan masih dibawah 10 mg/l yang berarti sesuai dengan baku mutu air minum Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/VI/2010.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari kegiatan pengujian dan perhitungan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut :

- 1) Melakukan pengawasan di sepanjang pipa-pipa distribusi agar tidak adabahan pencemar yang masuk yang dapat mengkontaminasi air akibat kebocoran pipa distribusi.
- 2) Melakukan pembersihan pipa distribusi secara berkala agar kenaikan nilai senyawa organik dapat diminimalisir.

## DAFTAR PUSTAKA

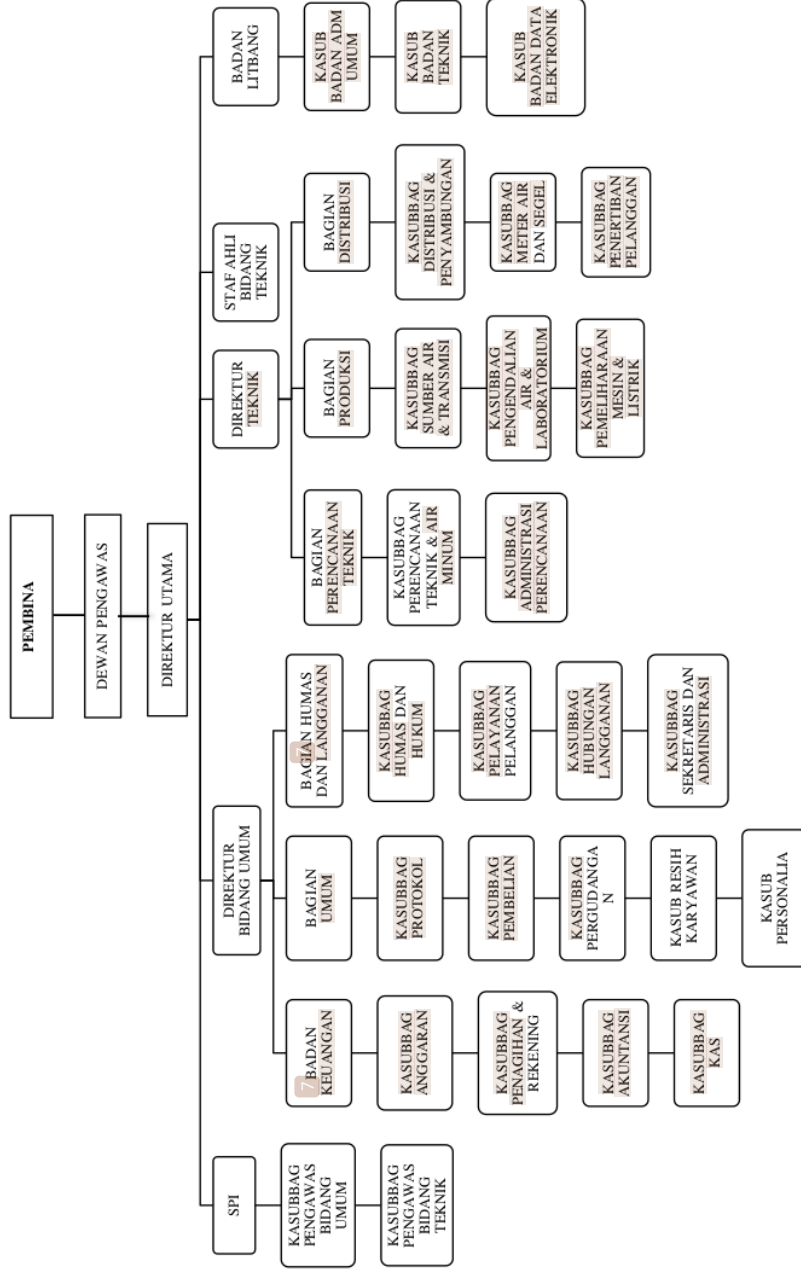
- Adelina, dkk 2012. Penilaian air minum isi ulang berdasarkan parameter fisika dan kimia di dan luar Jabodetabek Tahun 2011. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 48-53.
- Apriyanti, E. M. 2018. Analisis Kadar Zat Organik pada Air Sumur Warga Sekitar TPA dengan Metode Titration Permanganometr, 1-4.
- Ariehlewy, Ahmadful. 2017. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951– 952. “Analisis Pengaruh Bulan Ramadan Terhadap Pola Pemakaian Air Bersih Di Kota Mataram.” Thesi. Universitas Mataram. Nusa Tenggara Barat. <http://eprints.unram.ac.id/7141/>. Diakses 20 Juni 2023
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asmadi, dan Suharno. 2012. *Dasar – Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. *Cara Uji Nilai Permanganat secara Titrimetri*. SNI 06-6989.22-2004
- Dapertemen Kesehatan RI. 2010. —Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor: 492/Per/ VI/ 2010. *Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Dit. Jend. PPM dan PLP. Jakarta.
- Darwis, H., dan Sc, M. 2018. *Pengelolaan Air Tanah*. Yogyakarta: Pena Indis.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air (Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan)*. Yogyakarta: Kanisius.
- Eila Kaslum, A. A. 2019. *Kinerja Sistem Filtrasi Dalam Menurunkan Kandungan TDS, FE Dan Organik Dalam Air*, 46-49.
- Fauziah dan Yolanda Heriach. 2015. *Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Kelurahan Pipa Reja Kecamatan Kemuning Palembang*. Laporan Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang. <http://eprints.polsri.ac.id/1530/>. Diakses pada tanggal 28 Juni 2023
- Febrian, M. B. 2008. *Pengembangan Sensor Chemical Oxygen Demand (COD) Berbasis Fotoelektrokatalisis : Evaluasi Respon Terhadap Beberapa Surfaktan*. Universitas Indonesia.
- Herlambang A. 2006. *Pencemaran Air dan Strategi penanggulangannya*. 2 (1). 16-29



- Haitami, D. R. 2016. Ketepatan Hasil Dan Variasi Waktu Pendidihan, 61-65.
- Janaba Renngiwur, dkk. 2016. *Analisis Kualitas Air Yang di Konsumsi Warga Desa Batu Merah Kota Ambon*, 101-111.
- lallanilla, M. 2013. Enam Masalah Lingkungan Teratas di Cina. <http://id.berita.yahoo.com/enammasalah-lingkungan-teratas-dicina-125151899.html>, diakses 06 Juli 2023.
- Maifira, Wilda. 2020. 43 *Journal of Chemical Information and Modelin* "Identifikasi Pemenuhan Kuantitas Dan Kualitas Air Pelanggan PDAM Tirta Aneuk Laot Sabang." Thesis. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri ArRaniry Darussalam. Banda Aceh. <https://repository.arraniry.ac.id/id/eprint/12154/>. Diakses 28 Juni 2023.
- Middleton, Richard. 1994. *Ketersediaan dan Kelangkaan Air*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Nitasha Vaniandayani Suseno, M. 2017. *Analisis Kualitas Air PDAM Tirta Manggar Kota Balikpapan*, 1-8.
- Notodarmodjo, S., Astuti, A., dan Juliah, A. (2004). Kajian Unit Pengolahan Menggunakan Media Berbutir dengan Parameter Kekeruhan, TSS, Senyawa Organik dan pH. *ITB Journal of Sciences*, 36(2), 97-115.
- Notodarmojo,dkk.2004. Penurunan Zat Organik dan Kekeruhan Menggunakan Teknologi Membran Ultrafiltrasi dengan SistemAliran Dead-End. *PROC. ITB Sains& Tek. Vol. 36 A, No. 1. 63-82*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
- Puji Kurniawati, H. A. 2018. Perbandingan Metode Penentuan Kadar Permanganat Dalam Air Kran Secara Titrimetri Dan Spektrofotometri UV-Vis. *Indonesian Journal of Chemical Analysis* .
- Soesanto, S. S. 1996. Senyawa Organik dalam Air Minum. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 6(01), 151728.
- Syarief, R. J. 2010. *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Tahrirul. 2016. *Analisis Kualitas Air Dengan Menggunakan Metode Filtrasi Karbon Aktif* . Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah.Yogyakarta .
- Underwood, A. L., dan Day, R. A. 1999. *Analisis kimia kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.
- Widayat, & Wahyu. 2017. *Teknologi Pengolahan Air Minum dari Air Baku yang Mengandung Kesadahan Tinggi*, Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT.

## **LAMPIRAN**

Lampiran 1. Gambar struktur organisasi Perumda Air Minum Way Rilau



## Lampiran 2. Data kandungan zat organik

## a. Kandungan zat organik direservoir

Kode sampel	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Volume sampel (ml)	Kadar zat organik ( mg/l)
R1			1,6
R2			0,9
R3			1,3
R4			1,6
R5			1,6
R6			1,9
R7			1,6
R8			1,9
R9	10 mg/l	100	1,6
R10			1,3
R11			1,3
R12			1,6
R13			0,9
R14			0,9
R15			1,3
R16			1,3
R17			1,3

## b. Kandungan zat organik titik terdekat

Kode sampel	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Volume sampel (ml)	Kadar zat organik ( mg/l)
Td1			3,5
Td2			3,5
Td3			3,8
Td4			3,5
Td5	10 mg/l	100	3,2
Td6			3,2
Td7			4,1
Td8			3,2
Td9			3,8

## c. Kandungan zat organik titik terjauh

Kode sampel	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Volume sampel (ml)	Kadar zat organik ( mg/l)
Tt1			3,8
Tt2			3,8
Tt3			4,1
Tt4			4,4
Tt5	10 mg/l	100	4,1
Tt6			4,7
Tt7			5,1
Tt8			5,1
Tt9			5,1

## Lampiran 3. Data kandungan zat organik tahun 2022

## a. Kandungan zat organik reservoir

Kode sampel	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Volume sampel (ml)	Kadar zat organik ( mg/l)
R1			3,8
R2			6,3
R3			2,2
R4			1,6
R5			4,7
R6			0,9
R7			3,8
R8			4,1
R9	10 mg/l	100	2,5
R10			2,2
R11			6,6
R12			0,6
R13			6,3
R14			7,3
R15			1,9
R16			3,2
R17			6,3

## b. Kandungan zat organik pada air pelanggan

Kode sampel	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Volume sampel (ml)	Kadar zat organik ( mg/l)
P1			10,4
P2			9,5
P3			13,9
P4			17,7
P5			9,5
P6			2,2
P7			7,3
P8			9,8
P9	10 mg/l	100	3,8
P10			13,3
P11			12,3
P12			10,7
P13			10,4
P14			6,32
P15			8,216
P16			12,64
P17			8,848

## Lampiran 3. Peraturan Menteri Kesehatan



Lampiran  
Peraturan Menteri Kesehatan  
Nomor : 492/Menkes/Per/IV/2010  
Tanggal : 19 April 2010

## PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

## I. PARAMETER WAJIB

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1) E.Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia an-organik		
	1) Arsen	mg/l	0,01
	2) Fluorida	mg/l	1,5
	3) Total Kromium	mg/l	0,05
	4) Kadmium	mg/l	0,003
	5) Nitrit, (Sebagai NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	3
	6) Nitrat, (Sebagai NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	50
	7) Sianida	mg/l	0,07
	8) Selenium	mg/l	0,01
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a. Parameter Fisik		
	1) Bau		Tidak berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	500
	4) Kekeruhan	NTU	5
	5) Rasa		Tidak berasa
	6) Suhu	°C	suhu udara ± 3
	b. Parameter Kimiawi		
	1) Aluminium	mg/l	0,2
	2) Besi	mg/l	0,3
	3) Kesadahan	mg/l	500
	4) Klorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH		6,5-8,5



MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
	7) Seng	mg/l	3
	8) Sulfat	mg/l	250
	9) Tembaga	mg/l	2
	10) Amonia	mg/l	1,5

## II. PARAMETER TAMBAHAN

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1.	KIMIAWI		
a.	Bahan Anorganik		
	Air Raksa	mg/l	0,001
	Antimon	mg/l	0,02
	Barium	mg/l	0,7
	Boron	mg/l	0,5
	Molybdenum	mg/l	0,07
	Nikel	mg/l	0,07
	Sodium	mg/l	200
	Timbal	mg/l	0,01
	Uranium	mg/l	0,015
b.	Bahan Organik		
	Zat Organik (KMnO <sub>5</sub> )	mg/l	10
	Deterjen	mg/l	0,05
	Chlorinated alkanes		
	Carbon tetrachloride	mg/l	0,004
	Dichloromethane	mg/l	0,02
	1,2-Dichloroethane	mg/l	0,05
	Chlorinated ethenes		
	1,2-Dichloroethene	mg/l	0,05
	Trichloroethene	mg/l	0,02
	Tetrachloroethene	mg/l	0,04
	Aromatic hydrocarbons		
	Benzene	mg/l	0,01
	Toluene	mg/l	0,7
	Xylenes	mg/l	0,5
	Ethylbenzene	mg/l	0,3
	Styrene	mg/l	0,02
	Chlorinated benzenes		
	1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/l	1
	1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/l	0,3
	Lain-lain		
	Di(2-ethylhexyl)phthalate	mg/l	0,008
	Acrylamide	mg/l	0,0005
	Epichlorohydrin	mg/l	0,0004
	Hexachlorobutadiene	mg/l	0,0006

Lampiran 4. Dokumentasi pengambilan sampel



a. Pengambilan sampel air reservoir



b. Pengambilan sampel air pelanggan titik terdekat





c. Pengambilan sampel air pelanggan titik terjauh



# ACC CETAK Alhamdulillah .pdf

## ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

23%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://repository.polinela.ac.id">repository.polinela.ac.id</a> Internet Source	5%
2	<a href="http://jurnal.upnyk.ac.id">jurnal.upnyk.ac.id</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://repository.uin-suska.ac.id">repository.uin-suska.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://www.city.gosen.niigata.jp">www.city.gosen.niigata.jp</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://repository.teknokrat.ac.id">repository.teknokrat.ac.id</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://repository.umy.ac.id">repository.umy.ac.id</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://digilib.unila.ac.id">digilib.unila.ac.id</a> Internet Source	1%

10	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	1 %
11	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet Source	1 %
12	<a href="http://repository.itsk-soepraoen.ac.id">repository.itsk-soepraoen.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://anzdoc.com">anzdoc.com</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://digilib.uinsby.ac.id">digilib.uinsby.ac.id</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://nanopdf.com">nanopdf.com</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://tel.archives-ouvertes.fr">tel.archives-ouvertes.fr</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://repository.unhas.ac.id">repository.unhas.ac.id</a> Internet Source	<1 %
19	Wulan Y.C., Yasmi Y., Purba C., Wollenberg E.. "Analisa konflik: sektor kehutanan di Indonesia 1997-2003", Center for International Forestry Research (CIFOR) and World Agroforestry Centre (ICRAF), 2004 Publication	<1 %

20	<a href="http://repositori.iain-bone.ac.id">repositori.iain-bone.ac.id</a> Internet Source	<1 %
21	<a href="http://repository.ar-raniry.ac.id">repository.ar-raniry.ac.id</a> Internet Source	<1 %
22	<a href="http://filterairterlaris.blogspot.com">filterairterlaris.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
23	<a href="http://repository.poltekkes-tjk.ac.id">repository.poltekkes-tjk.ac.id</a> Internet Source	<1 %
24	Submitted to IAIN Syaikh Abdurrahman Siddik Bangka Belitung Student Paper	<1 %
25	<a href="http://diskominfo.bandarlampungkota.go.id">diskominfo.bandarlampungkota.go.id</a> Internet Source	<1 %
26	<a href="http://eprints.iain-surakarta.ac.id">eprints.iain-surakarta.ac.id</a> Internet Source	<1 %
27	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
28	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	<1 %
29	<a href="http://www.pref.osaka.lg.jp">www.pref.osaka.lg.jp</a> Internet Source	<1 %
30	<a href="http://pdamwayrilau.com">pdamwayrilau.com</a> Internet Source	<1 %
31	123dok.com	

Internet Source

<1 %

32

[fantribl365kimia.blogspot.com](http://fantribl365kimia.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

33

[repositori.usu.ac.id](http://repositori.usu.ac.id)

Internet Source

<1 %

34

[desasangeh.badungkab.go.id](http://desasangeh.badungkab.go.id)

Internet Source

<1 %

35

[etheses.uin-malang.ac.id](http://etheses.uin-malang.ac.id)

Internet Source

<1 %

36

[qdoc.tips](http://qdoc.tips)

Internet Source

<1 %

37

[repository.uir.ac.id](http://repository.uir.ac.id)

Internet Source

<1 %

38

[journal.aakdelimahusadagresik.ac.id](http://journal.aakdelimahusadagresik.ac.id)

Internet Source

<1 %

39

Submitted to University of New South Wales

Student Paper

<1 %

40

[repository.unsri.ac.id](http://repository.unsri.ac.id)

Internet Source

<1 %

41

[adoc.pub](http://adoc.pub)

Internet Source

<1 %

42

[diva-portal.org](http://diva-portal.org)

Internet Source

<1 %

43 [repository.mercubuana.ac.id](http://repository.mercubuana.ac.id) Internet Source <1 %

---

44 Maria Sarwati Seran, Willem A Blegur, Yanti Daud. "UJI KUALITAS AIR PADA SUMBER MATA AIR WAIPIDI DESA WAIRASA KECAMATAN UMBU RATU NGGAY BARAT KABUPATEN SUMBA TENGAH", *Indigenous Biologi : Jurnal Pendidikan dan Sains Biologi*, 2020  
Publication <1 %

---

45 Sitti Badrah, Resti Putri Aidina, Andi Anwar. "Pemanfaatan Effective Microorganisms 4 (EM4) Menggunakan Media Biofilm untuk Menurunkan Amonia dan Fosfat pada Limbah Cair Rumah Sakit", *Faletahan Health Journal*, 2021  
Publication <1 %

---

46 [blogger-ernitika.blogspot.com](http://blogger-ernitika.blogspot.com) Internet Source <1 %

---

47 [eprints.polsri.ac.id](http://eprints.polsri.ac.id) Internet Source <1 %

---

48 [febriyantiramadhanikes.blogspot.com](http://febriyantiramadhanikes.blogspot.com) Internet Source <1 %

---

49 [jfu.fmipa.unand.ac.id](http://jfu.fmipa.unand.ac.id) Internet Source <1 %

---

50 [jurnalpeka.blogspot.com](http://jurnalpeka.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

51

[ojs.poltekkesbengkulu.ac.id](http://ojs.poltekkesbengkulu.ac.id)

Internet Source

<1 %

52

[scholar.unand.ac.id](http://scholar.unand.ac.id)

Internet Source

<1 %

53

[tugaskuliah15.blogspot.com](http://tugaskuliah15.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

54

[www.taek.gov.tr](http://www.taek.gov.tr)

Internet Source

<1 %

55

Awliya Nur Marhamah, Budi Santoso, Budi Santoso. "Kualitas air minum isi ulang pada depot air minum di Kabupaten Manokwari Selatan", Cassowary, 2020

Publication

<1 %

56

[ejurnal.undana.ac.id](http://ejurnal.undana.ac.id)

Internet Source

<1 %

57

[eprints.uny.ac.id](http://eprints.uny.ac.id)

Internet Source

<1 %

58

[erepository.uwks.ac.id](http://erepository.uwks.ac.id)

Internet Source

<1 %

59

[es.scribd.com](http://es.scribd.com)

Internet Source

<1 %

60

[journal.ummat.ac.id](http://journal.ummat.ac.id)

Internet Source

<1 %



61	<a href="http://jurnal.pancabudi.ac.id">jurnal.pancabudi.ac.id</a> Internet Source	<1 %
62	<a href="http://pengumuman-kelulusan.blogspot.com">pengumuman-kelulusan.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
63	<a href="http://repo.poltekkes-medan.ac.id">repo.poltekkes-medan.ac.id</a> Internet Source	<1 %
64	<a href="http://repo.stikesicme-jbg.ac.id">repo.stikesicme-jbg.ac.id</a> Internet Source	<1 %
65	<a href="http://rikaarba.wordpress.com">rikaarba.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
66	BEWA MULYATAMA, Laili Fitria, Ulli Kadaria. "PENURUNAN KEKERUHAN AIR BAKU PDAM GUNUNG POTENG SINGKAWANG DENGAN MENGGUNAKAN KOAGULAN TAWAS DAN PAC", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2016 Publication	<1 %
67	<a href="http://abstrak.uns.ac.id">abstrak.uns.ac.id</a> Internet Source	<1 %
68	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet Source	<1 %
69	Vina Latuconsina, Filda De Lima. "GAMBARAN KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG DI KOTA AMBON", Molucca Medica, 2020 Publication	<1 %

---

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On