

**LAPORAN PELAKSANAAN MAGANG
DI PERUMDA AIR MINUM TUGU TIRTA KOTA MALANG**

**GAMBARAN PENGOLAHAN AIR BAKU MENJADI AIR MINUM
DI PERUMDA AIR MINUM TUGU TIRTA KOTA MALANG
(STUDI DI SUMUR SUPIT URANG)**



Oleh:

SALSABILA NOVIANTI

NIM. 101811133032

**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

**LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN MAGANG
DI PERUMDA AIR MINUM TUGU TIRTA KOTA MALANG**

**Disusun Oleh :
SALSABILA NOVIANTI
NIM. 101811133025**

Telah disahkan dan diterima dengan baik oleh:

Pembimbing Departemen,

Tanggal
Surabaya, 26 April 2022



Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes
NIP. 196603311991032002

Pembimbing Perumda Air Minum Tugu Tirta

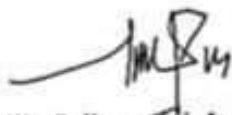
Tanggal
Malang, 27 April 2022



Djaka Setyanta ST
NIP. 04960487

Mengetahui,
Ketua Departemen Kesehatan Lingkungan

Tanggal
Surabaya, 28 April 2022



Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes
NIP. 196603311991032002

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala rahmat dan karunia-Nya laporan pelaksanaan magang di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang yang berjudul “GAMBARAN PENGOLAHAN AIR BAKU MENJADI AIR MINUM DI PERUMDA AIR MINUM TUGU TIRTA KOTA MALANG (STUDI DI SUMUR SUPIT URANG)” dapat terselesaikan sebagai salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan Pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Santi Martini, dr., M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
2. Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes, selaku Ketua Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga sekaligus dosen pembimbing selama proses magang.
3. Khuliyah Candraning Diyanah, S.KM., M.KL, selaku koordinator magang Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
4. Pak Yuli dan Bu Nunuk, selaku narahubung dalam mengurus kebutuhan administrasi magang
5. Sulis Andri Asmawan, ST, selaku manajer produksi di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang
6. Djaka Setyanta ST, selaku pembimbing magang di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.
7. Bu Endang, Mas Dwimas, Mas Hanung, dan seluruh staf bagian produksi di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.
8. Novi, Fia, dan Erna selaku teman satu kelompok magang yang saling membantu dan menyemangati.

Dalam laporan pelaksanaan magang ini masih banyak kekurangan baik pada teknis penulisan maupun materi. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi penyempurnaan laporan pelaksanaan magang ini. Demikian laporan pelaksanaan magang ini disusun, semoga laporan pelaksanaan magang ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak

Malang, 14 Maret 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	3
1.2.1. Tujuan Umum	3
1.2.2. Tujuan Khusus.....	3
1.3. Manfaat.....	3
1.3.1. Bagi Penulis.....	3
1.3.2. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat	4
1.3.3. Bagi Instansi Magang.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Air Baku	5
2.1.1. Jenis-Jenis Air Baku.....	5
2.1.2. Persyaratan Umum Penyediaan Air Baku	6
2.2. Air Minum.....	7
2.2.1. Persyaratan Kualitas Air Minum.....	7
2.3. Pengelolaan Air Minum	12
2.3.1. Pengolahan Air Secara Lengkap (<i>Complate Treatment Process</i>).....	13
2.3.2. Pengolahan Air Secara Sederhana (<i>Partial Treatment Process</i>).....	14
2.4. Desinfeksi.....	15
2.4.1. Klorinasi	15
2.5. Pola Pencemaran Air Tanah	17
BAB III METODE KEGIATAN MAGANG.....	19
3.1. Rancang Bangun Kegiatan Magang	19
3.2. Lokasi Kegiatan Magang.....	19
3.3. Waktu Pelaksanaan.....	19
3.4. Metode Pelaksanaan Magang	20
3.5. Data yang Dikumpulkan.....	20
3.6. Teknik Pengumpulan Data	21
3.7. Teknik Analisis Data	21
3.8. Kerangka Operasional	21
3.9. Output Kegiatan Magang	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Gambaran Umum Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.....	24
4.1.1. Sejarah Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang	24
4.1.2. Visi, Misi, dan Motto Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.....	26
4.1.3. Struktur Organisasi Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang ..	28
4.2. Sumber Air Baku Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang	29

4.3. Proses Pengolahan Air Baku menjadi Air Minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.....	32
4.3.1. Rantai Pasok Sistem Penyediaan Air Minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.....	36
4.4. Gambaran Khusus Proses Pengolahan Air Baku Menjadi Air Minum di Sumur Supit Urang.....	40
4.5. Proses Monitoring Kualitas Air Minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.....	46
4.5.1. Proses Monitoring Uji Kualitas Air Pada <i>Reservoir</i> Supit Urang 1 dan 2 Menggunakan Parameter Mikrobiologi.....	49
BAB V PENUTUP.....	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Parameter Wajib Kualitas Air Minum.....	7
Tabel 2.2	Parameter Tambahan Kualitas Air Minum.....	9
Tabel 2.3	Sisa Klor yang Ada di Dalam Air Hasil Proses Klorinasi.....	17
Tabel 3.1	Jadwal Kegiatan Magang.....	19
Tabel 4.1	Struktur Organisasi Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang..	29
Tabel 4.2	Sumber Air Baku Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang....	30
Tabel 4.3	Daftar Reservoir di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang .	34

DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
	Gambar 2.1 Skema Instalasi Pengolahan Air Minum Secara Lengkap	14
	Gambar 2.2 Skema Instalasi Pengolahan Air Minum Sederhana	15
	Gambar 3.1 Kerangka Operasional	22
	Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang ..	28
	Gambar 4.2 Rantai Pasok Penyediaan Air di Perumda Tugu Tirta Kota Malang.	36
	Gambar 4.3 Sumur Bor Supit Urang 1 dan 2	42
	Gambar 4.4 Ruang Chlorinator, Tabung Gas Klor, dan Flow Chart Proses Chlorinasi	43
	Gambar 4.5 Jarak antara TPA Supit Urang Kota Malang dengan Sumur Bor Supit Urang 1 dan 2	45
	Gambar 4.6 Alat Komparator, dan Pil DPD.....	48
	Gambar 4.7 Diagram Alir 3 Faktor Penting yang Harus diperhatikan PDAM Kota Malang.....	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah termasuk air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat (Yudianto, 2012). Air merupakan unsur yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan makhluk hidup terutama manusia. Kelangsungan hidup manusia sebagian besar membutuhkan air seperti mandi, minum, mencuci, dan lain-lain. Air juga berperan dalam berbagai aspek kehidupan yakni untuk keperluan pertanian, tempat rekreasi, industri, dan lain-lain. Untuk itu air perlu dijaga dan dipelihara agar dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia baik di masa kini maupun di masa yang akan datang. Air yang aman bagi kesehatan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum Air adalah air yang memenuhi persyaratan secara fisik, mikrobiologi, kimia, dan radioaktif.

Jumlah penduduk di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan sehingga kebutuhan akan air bersih juga terus meningkat. Disisi lain, dampak dari peningkatan jumlah penduduk yaitu menurunnya kualitas air yang dapat disebabkan oleh aktivitas manusia itu sendiri sehingga kekurangan air bersih menjadi masalah yang sering dihadapi (Akhirul et al., 2020). Berbagai jenis pencemar air dapat berasal dari sumber pencemaran domestik (rumah tangga, perkampungan, pasar, dan sebagainya) dan sumber pencemaran non-domestik (pabrik, industri, pertanian, dan sebagainya) yang secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi kualitas air.

Salah satu kegunaan air yang paling penting ialah sebagai air minum. Air minum merupakan kebutuhan dasar dari kehidupan seorang manusia, maka dalam pemanfaatan sumber air sebagai bahan baku air minum perlu dikelola dengan baik agar dapat tercapainya air minum yang memenuhi syarat kualitas, kuantitas, dan kontinuitas. Kebutuhan penduduk

terhadap air minum dapat dipenuhi melalui pelayanan air perpipaan yang dikelola oleh PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum). Sumber daya air di Indonesia dikelola oleh Perusahaan Air Minum (PAM) yang mendapatkan wewenang dari pemerintah dalam pengelolaan kebutuhan konsumsi air bersih bagi masyarakat (Santosa Wignyosukarto, 2021).

PAM atau PDAM adalah salah satu bentuk sektor publik yang merupakan bagian dari perekonomian nasional yang dikendalikan oleh pemerintah, berkaitan dengan pemberian atau penyerahan jasa-jasa pemerintah kepada publik (Abdullah, 2014). PDAM terdapat di setiap provinsi, kabupaten, dan kotamadya di seluruh Indonesia, salah satunya adalah Perusahaan Umum Daerah (Perumda) Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.

Perusahaan Umum Daerah (Perumda) Air Minum adalah perusahaan yang mengelola dan mensuplai kebutuhan air bersih untuk wilayah daerahnya. Perumda merupakan salah satu perusahaan sektor publik dengan tujuan utama bukan memaksimalkan laba, melainkan memberikan pelayanan kepada masyarakat. Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang didirikan dengan tujuan untuk menyediakan air minum yang memenuhi baku mutu syarat kualitas air minum, baik dari segi kualitas air minum yang dihasilkan maupun sistem pendistribusiannya bagi masyarakat Kota Malang. Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang dituntut agar dapat senantiasa mengutamakan pelayanan dalam rangka meningkatkan kepuasan pelanggan/masyarakat.

Dalam Penyediaan air bersih, selain kuantitasnya, kualitasnya pun harus memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan. Untuk itu perusahaan air minum khususnya Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang selalu memeriksa kualitas airnya sebelum didistribusikan kepada pelanggan karena air baku belum tentu kualitasnya baik sehingga perlu dilakukan pengelolaan air agar memenuhi persyaratan kualitas air minum. Air minum yang ideal harus jernih, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau dan tidak mengandung bakteri patogen. Serta, air seharusnya tidak korosif dan tidak meninggalkan endapan pada seluruh jaringan

distribusinya. Terdapat 3 faktor yang harus ada untuk menjaga kuantitas, kualitas dan kontinuitas penyediaan air minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang yaitu sisa klor, tekanan air, serta pengaliran air selama 24 jam secara terus menerus. Pada hakikatnya persyaratan ini dibuat untuk mencegah terjadinya serta meluasnya penyakit bawaan air atau *water borne diseases*.

Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk melakukan studi di Perumda Tugu Tirta Kota Malang dengan judul “GAMBARAN PENGOLAHAN AIR BAKU MENJADI AIR MINUM DI PERUMDA AIR MINUM TUGU TIRTA KOTA MALANG (STUDI DI SUMUR SUPIT URANG)”

1.2. Tujuan

1.2.1. Tujuan Umum

Mengetahui dan menganalisis gambaran umum proses pengolahan air baku menjadi air minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang (Studi di Sumur Supit Urang).

1.2.2. Tujuan Khusus

1. Mendeskripsikan gambaran umum Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.
2. Mendeskripsikan sumber air baku yang digunakan di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.
3. Mendeskripsikan jenis pengolahan air di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.
4. Mendeskripsikan proses pengolahan air baku menjadi air minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.
5. Mendeskripsikan gambaran khusus proses pengolahan air baku menjadi air minum di Sumur Supit Urang.
6. Mendeskripsikan dan menganalisis proses monitoring dan kualitas air minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.

1.3. Manfaat

1.3.1. Bagi Penulis

1. Mendapatkan gambaran kondisi nyata dunia kerja.

2. Mengaplikasikan ilmu yang didapat selama perkuliahan dengan kondisi nyata di lapangan.
3. Menambah pengalaman kerja mahasiswa di bidang kesehatan lingkungan.

2.3.2. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

1. Menambah referensi pelaksanaan magang selanjutnya.
2. Meningkatkan hubungan kerja sama yang baik antar kedua belah pihak yaitu Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dan Perumda Tugu Tirta Kota Malang.
3. Membentuk mahasiswa yang berkualitas dan siap untuk menjalani kehidupan pasca kampus.

2.3.3. Bagi Instansi Magang

Terjalinnnya hubungan kerja sama yang baik antara Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang dengan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, serta membantu memberikan masukan dan informasi untuk meningkatkan kualitas pengolahan air baku menjadi air minum. Sehingga dapat memberikan dampak bagi kesehatan masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Air Baku

Sumber air baku memegang peranan yang penting dalam kegiatan industri air minum. Air baku atau *raw water* merupakan awal dari suatu proses dalam penyediaan dan pengolahan air bersih. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, bahwa yang dimaksud dengan air baku adalah “Air yang dapat berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan atau air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum”. Sumber air baku adalah air permukaan, mata air dan air tanah. berdasarkan letaknya air baku dapat diperoleh dari beberapa sumber, diantaranya adalah air angkasa (hujan), air permukaan, air laut, dan air tanah (Khairunnisa, 2012). Kualitas air baku dapat mempengaruhi proses pengolahan air minum sesuai dengan kebutuhannya.

2.1.1. Jenis-Jenis Air Baku

Beberapa sumber air baku yang diolah menjadi air bersih yaitu:

a) Air Hujan

Air hujan pada umumnya bersifat lebih bersih. Tetapi air hujan juga dapat bersifat korosif karena mengandung zat-zat yang ada di udara seperti CO_2 , NH_3 , dan SO_2 . Adanya konsentrasi air hujan tergantung pada besar kecilnya curah hujan, maka air hujan tidak mencekupi untuk persediaan umum air bersih karena tergantung pada musim.

b) Air Permukaan

Air permukaan umumnya dimanfaatkan sebagai bahan baku air bersih. Macam-macam air permukaan antara lain adalah air waduk, air sungai, dan air danau. Pada umumnya air permukaan telah terkontaminasi dengan berbagai zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan dari buangan domestik, buangan industri, dan

limbah pertanian sehingga memerlukan pengolahan terlebih dahulu.

c) Air Tanah

Air tanah adalah air yang berasal dari bawah tanah sehingga air tanah bebas dari polutan karena berada di bawah permukaan tanah. Tetapi tidak menutup kemungkinan bahwa air tanah dapat tercemar oleh zat-zat yang mengganggu kesehatan.

d) Mata Air

Berdasarkan kualitasnya, mata air sangat baik jika dipakai sebagai air baku, karena berasal dari dalam tanah yang muncul ke permukaan tanah akibat tekanan sehingga belum terkontaminasi oleh lingkungan sekitar.

2.1.2. Persyaratan Umum Penyediaan Air Baku

Pada dasarnya ada tiga konsep (3K) untuk merencanakan penyediaan air bersih yaitu:

1) Kualitas

Air yang dipergunakan harus memenuhi syarat-syarat kualitas fisika, kimia, dan biologi yang menjamin bahwa air tersebut akan aman di konsumsi oleh masyarakat tanpa khawatir akan terkena penyakit bawaan air. Dalam hal ini air harus memenuhi baku mutu sesuai peraturan menteri kesehatan No.492 Tahun 2010.

2) Kuantitas

Kuantitas menyangkut jumlah atau ketersediaan air baku yang akan diolah. Air yang akan dipergunakan harus tersedia dalam jumlah yang cukup sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang akan dilayani. Kuantitas air bersih harus dapat dimaksimalkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di masa sekarang maupun di masa mendatang.

3) Kontinuitas

Kontinuitas artinya air bersih harus tersedia 24 jam per hari atau setiap saat diperlukan. Air baku untuk air bersih harus dapat diambil terus menerus, baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan.

2.2. Air Minum

Menurut Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang melalui syarat dan dapat langsung diminum. Air minum harus terjamin dan aman bagi kesehatan. Air minum yang aman bagi kesehatan harus memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan persyaratan kualitas air minum yang wajib diikuti dan ditaati oleh seluruh penyelenggara air minum karena dapat berdampak langsung terhadap kesehatan manusia, sedangkan parameter tambahan dapat ditetapkan oleh pemerintah daerah sesuai dengan kondisi kualitas lingkungan daerah masing masing dengan mengacu pada parameter tambahan yang ditentukan.

2.2.1. Persyaratan Kualitas Air Minum

Persyaratan kualitas air minum sebagaimana yang ditetapkan melalui Permenkes RI nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum, meliputi persyaratan bakteriologis, kimiawi, radioaktif dan fisik. Berikut persyaratan kualitas air minum yang diatur dalam Permenkes RI nomor 492 tahun 2010:

Tabel 2.1 Parameter Wajib Kualitas Air Minum

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 ₂ -)	mg/l	3
	6. Nitrat (sebagai NO ₃ -)	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. 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	2
	10. Amonia	mg/l	1,5

Tabel 2.2 Parameter Tambahan Kualitas Air Minum

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 (KmnO4)	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
	Ehtylenediaminetetraacetic acid (EDTA)	mg/l	0,6
	Nitriлотriacetic acid (NTA)	mg/l	0,2
c.	Pestisida		
	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 MCPA		
	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	mg/l	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		
	2,4,6- Trichlorophenol (2,4,6- TCP)	mg/l	0,2

	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 acetonitrilies		
	Dichloroacetonitrile	mg/l	0,02
	Dibromoacetonitrile	mg/l	0,07
	Cyanogen chloride (sebagai CN)	mg/l	0,07
2.	RADIOAKTIFITAS		
	Gross alpha activity	Bq/l	0,1
	Gross beta activity	Bq/l	1

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan No.492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum

2.3. Pengelolaan Air Minum

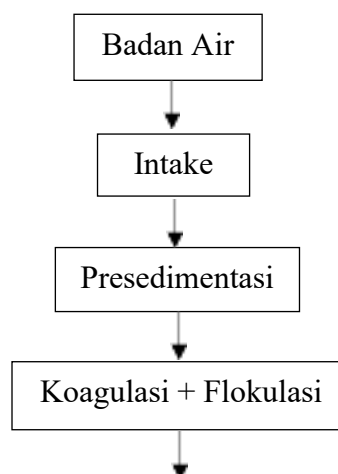
Pengelolaan air tidak dapat dipisahkan dengan pengelolaan sumber daya air. Pengolahan air dilakukan untuk meningkatkan kualitas air, proses yang digunakan untuk pengolahan air tergantung pada kualitas air baku dan target pengguna air atau konsumen (Hashimoto et al., 2019). Pengelolaan air minum merupakan proses pemisahan air dari pengotornya secara biologi, fisik, dan kimia yang menggabungkan proses koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan disinfeksi. Tujuan utama dari pengolahan air minum ini adalah untuk mendapatkan air bersih dan sehat yang memenuhi standar mutu sehingga dapat dipergunakan sebagai air minum.

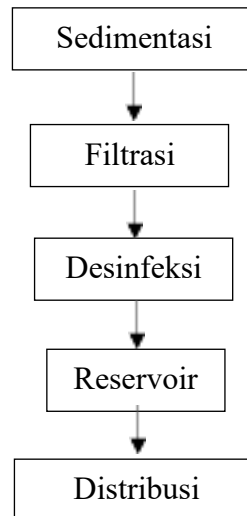
Jika air berasal dari air permukaan seperti sungai, danau, atau bendungan, maka partikel yang tersuspensi adalah masalah yang paling penting. Jika airnya berasal dari air tanah melalui mata air pegunungan, biasanya kualitas airnya bagus, dan dalam banyak kasus, hanya desinfeksi yang diperlukan. Namun, jika air berasal dari sumur air tanah yang mengandung logam maka perlu dihilangkan melalui pengendapan kimia (Hashimoto et al., 2019). Variasi pemakaian lokasi sumber air akan mengandung senyawa yang berbeda, maka sistem pengolahan air yang diterapkan harus disesuaikan dengan kualitas sumber air yang dipakai (Sudiran & Anrianisa, 2015).

Secara umum proses pengelolaan air dikenal dengan 2 cara yaitu, pengelolaan air secara lengkap (*Complate treatment process*) dan pengelolaan air secara sederhana (*Partial treatment process*) (Sudiran & Anrianisa, 2015).

2.3.1. Pengolahan Air Secara Lengkap (*Complate Treatment Process*)

Pengolahan air secara lengkap yaitu, air akan mengalami pengolahan lengkap baik fisika, kimiawi, dan bakteriologi (Sudiran & Anrianisa, 2015). Pengolahan ini dilakukan jika sumber air yang digunakan masih belum bagus kualitasnya (kotor/keruh), misalnya sumber air diambil dari air permukaan. Pengolahan air secara lengkap diperlukan untuk menjernihkan air dan membersihkan air dari kandungan zat/bakteri yang terkandung di dalam air.

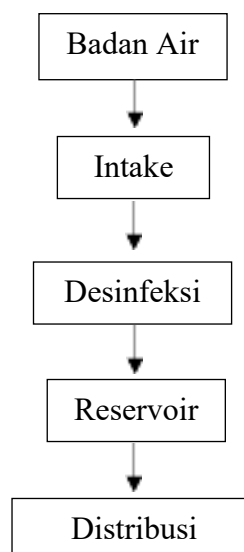




Gambar 2.1 Skema Instalasi Pengolahan Air Minum Secara Lengkap

2.3.2. Pengolahan Air Secara Sederhana (*Partial Treatment Process*)

Pengolahan air secara sederhana dilakukan jika sumber air baku yang digunakan sudah bagus kualitasnya dan layak untuk dijadikan air minum. Sehingga dalam pengolahannya sesuai dengan kebutuhan saja (fisika dan bakteriologi atau kimia dan bakteriologi). Pada umumnya meliputi penyaringan, desinfeksi dan netralisasi (Sudiran & Anrianisa, 2015). Penyaringan air yang digunakan adalah saringan pasir, dimana saringan pasir dibagi dalam saringan pasir cepat (rapid sand filter) dan saringan pasir lambat (slow sand filter). Pengolahan ini biasanya dilakukan untuk sumber air dari mata air dan sumur dangkal atau dalam (Totok, 2006).



Gambar 2.2 Skema Instalasi Pengolahan Air Minum Sederhana

2.4. Desinfeksi

Desinfeksi merupakan langkah terakhir pada pengolahan air dengan tujuan untuk membunuh bakteri patogen (bakteri yang dapat menimbulkan penyakit) yang terdapat di dalam air misalnya typhus, kholera, disentri, dll. Menurut (Said, 2018), desinfektan pada air dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya:

- a. Pemanasan
- b. Penyinaran dengan sinar ultra violet atau ozon
- c. Ion-ion logam dengan cooper dan silver
- d. Penambahan senyawa-senyawa kimia
- e. Chlorinasi

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses desinfektan yaitu jenis desinfektan, jenis mikroorganisme, konsentrasi desinfektan dan waktu kontak, pengaruh pH, temperatur, serta pengaruh senyawa kimia dan fisika pada desinfeksi (Said, 2018).

2.4.1. Klorinasi

Klorinasi merupakan salah satu cara desinfeksi dalam pengolahan air yang bertujuan untuk membunuh kuman/bakteri dan mengoksidasi bahan-bahan kimia yang ada di dalam air. Klorinasi (Chlorination) adalah proses pemberian klorin ke dalam air yang telah menjalani proses filtrasi dan merupakan langkah yang lebih modern dalam proses pengolahan air (Sofia & Riduan, 2017). Senyawa chlor yang sering digunakan dalam proses klorinasi pengolahan air yaitu gas klorin. Proses klorinasi banyak digunakan sebagai desinfektan dalam pengolahan air karena biayanya yang relatif murah serta penggunaannya mudah dan efektif. Secara khusus klorin digunakan untuk:

- a. Mengoksidasi zat-zat kimia seperti zat besi, mangan dan hidrogen sulfida
- b. Menghilangkan bau dan rasa tidak enak pada air

- c. Mengontrol perkembangan alga dan organisme pembentuk lumut yang dapat mengubah bau serta rasa pada air
- d. Membantu proses koagulasi.

Klorin dalam air akan berubah menjadi asam klorida. Zat ini kemudian dinetralsasi oleh sifat basa dari air sehingga akan terurai menjadi ion hidrogen dan ion hipoklorit. Klorin sebagai desinfektan bekerja dalam bentuk asam hipoklorit (HOCl) dan sebagian kecil dalam bentuk ion hipoklorit (OCI). Klorin dapat bekerja dengan efektif apabila desinfektan berada dalam air dengan pH sekitar 7 (Sofia & Riduan, 2017). Jika pH nilai air lebih dari 8,5 maka 90% dari asam hipoklorit akan mengalami ionisasi menjadi ion hipoklorit sehingga desinfektan menjadi lemah atau berkurang (Sofia & Riduan, 2017).

Cara kerja klorin dalam membunuh bakteri yaitu memurnikan air dengan cara merusak sel organisme, sehingga bakteri/kuman akan mati. Klorin membutuhkan waktu untuk membunuh semua organisme dalam air. Pada air yang suhunya lebih tinggi atau sekitar 18°C, klorin harus berada dalam air paling tidak selama 30 menit (Sofia & Riduan, 2017). Jika air lebih dingin, waktu kontak harus ditingkatkan. Karena biasanya klorin ditambahkan ke dalam air segera setelah air dimasukkan ke dalam tangki penyimpanan atau pipa penyalur agar zat kimia tersebut mempunyai cukup waktu untuk bereaksi dengan air sebelum mencapai konsumen.

Senyawa chlor dalam air akan bereaksi dengan senyawa organik maupun anorganik tertentu membentuk senyawa baru. Beberapa bagian chlor akan tersisa yang disebut sisa chlor. Sisa chlor merupakan chlor terikat, jika dosis chlor ditambah maka sisa chlor terikat akan semakin besar hingga mencapai titik batas. Efektivitas klorin juga dipengaruhi oleh pH (keasaman) air. Klorinasi tidak akan efektif jika pH air lebih dari 7,2 atau kurang

dari 6,8 (Sofia & Riduan, 2017). Dalam proses klorinasi, prinsip kerja klorinasi yang harus diperhatikan adalah:

- a) Air harus jernih dan tidak keruh karena kekeruhan pada air akan menghambat proses klorinasi.
- b) Kebutuhan klorin harus diperhitungkan secara cermat agar dapat dengan efektif mengoksidasi / mengikat bahan-bahan organik, membunuh bakteri pathogen, dan meninggalkan sisa klorin bebas dalam air.
- c) Tujuan klorinasi pada air adalah untuk mempertahankan sisa klorin bebas sebesar 0,2-0,5 mg/l didalam air. Nilai tersebut merupakan *margin of safety* (nilai batas keamanan) pada air untuk membunuh bakteri pathogen, sehingga dosis pemakaian chlor harus tepat.

Tabel 2.3 Sisa Klor yang Ada di Dalam Air Hasil Proses Klorinasi

Sisa Klor	Keterangan
$Cl_2 < 0,2 \text{ mg/l}$	Hilangnya daya pelindung untuk keamanan air minum
$Cl_2 > 0,2 \text{ mg/l}$	Air terdesinfeksi (aman)
$Cl_2 > 0,5 \text{ mg/l}$	Menyebabkan bau kaporit yang menyengat, tetapi tidak mempengaruhi kesehatan

Sumber: Medscape.com

Selain berguna sebagai desinfektan, gas klor mempunyai sifat yang berbahaya bagi kesehatan apabila tertelan dalam tubuh manusia dengan batas yang melebihi aturan Permenkes RI. Oleh karena itu, apabila terjadi kebocoran gas klor maka tabung gas klor tersebut dihubungkan dengan sebuah menara yang bernama *Scrubber* atau *Chlorabs* untuk dinetralkan kembali.

2.5. Pola Pencemaran Air Tanah

Air tanah merupakan sumber air bersih yang muran dan praktis bagi masyarakat. Jenis air tanah yang sering digunakan sebagai sumber air bersih adalah sumur gali. Dilain sisi positifnya, air tanah mempunyai sisi

negatif nya yaitu rawan terhadap kontaminasi atau perembesan dari septik tank, jamban, tempat pembuangan limbah, tempat pembuangan sampah, kotoran ternak, sungai, irigasi, dan lain-lain.

Pola pencemaran tanah dan air tanah dari limbah domestik dan tinja sangat bermanfaat dalam perencanaan menentukan lokasi sumber air minum. Hal tersebut karena bakteri akan berpindah secara horizontal dan vertikal ke bawah bersama air, air seni, atau air hujan yang meresap. Pola pencemaran tanah oleh bakteri secara horizontal dapat mencapai 11 meter dan vertikal dapat mencapai 2 meter. Sedangkan, pencemaran oleh bahan kimia secara horizontal dapat mencapai jarak 95 meter oleh karena itu, sumur harus berjarak lebih dari 95 meter dari sumber pencemar dan secara vertikal dapat mencapai 9 meter (Asmadi & Suharno, 2012). Faktor-faktor yang mempengaruhi tercemarnya air tanah di suatu lokasi adalah:

1. Kedalaman muka air tanah dari tempat pembuangan limbah
2. Penyerapan tanah dilihat dari ukuran butir
3. Arah dan kemiringan muka air tanah
4. Permeabilitas tanah
5. Jarak horizontal antara sumber pencemar dengan sumur

Dalam menentukan lokasi sumur, sangat penting diperhatikan jarak perpindahan maksimum dari bahan pencemar serta arah perpindahan yang selalu searah dengan arah aliran air tanah.

BAB III METODE KEGIATAN MAGANG

3.1. Rancang Bangun Kegiatan Magang

Kegiatan magang dilakukan secara offline dan online dengan metode wawancara, observasi lapangan, dan pengumpulan data sekunder sesuai dengan ruang lingkup kegiatan yaitu mendeskripsikan gambaran pengelolaan air baku menjadi air minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang (Studi di Sumur Supit Urang).

3.2. Lokasi Kegiatan Magang

Lokasi kegiatan magang dilaksanakan di sub bagian produksi Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang, yang terletak di Jl. Terusan Danau Sentani, Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang.

Phone : 0341-715-103

Fax : 0341-715-107

Email : humas@perumdatugutirta.co.id

3.3. Waktu Pelaksanaan

Kegiatan magang dilaksanakan secara *online* dan *offline* mulai tanggal 2 Februari 2022 hingga 14 Maret 2022. Pelaksanaan magang dilakukan setiap hari kerja (Senin – Jumat). Waktu pelaksanaan magang sesuai dengan jam kerja di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang yaitu Senin-Kamis pukul 08.00 – 16.00 WIB dan Jumat pukul 08.00 – 15.00 WIB.

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Magang

Rincian Kegiatan	Desember				Januari				Februari				Maret		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Pembuatan proposal magang															
Perizinan magang															
Pelaksanaan magang															

6. Hasil monitoring eksternal dan internal uji kualitas air minum Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang khususnya di Sumur Supit Urang

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan selama kegiatan magang di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang dilakukan baik secara primer maupun sekunder. Data selanjutnya di analisis dan dikaji sesuai dengan teori dan panduan.

1. Data Primer

Data primer dikumpulkan melalui metode wawancara dan observasi dengan pihak yang bersangkutan, yakni bagian produksi khususnya sub bagian pengelolaan air Perumda Tugu Tirta Kota Malang.

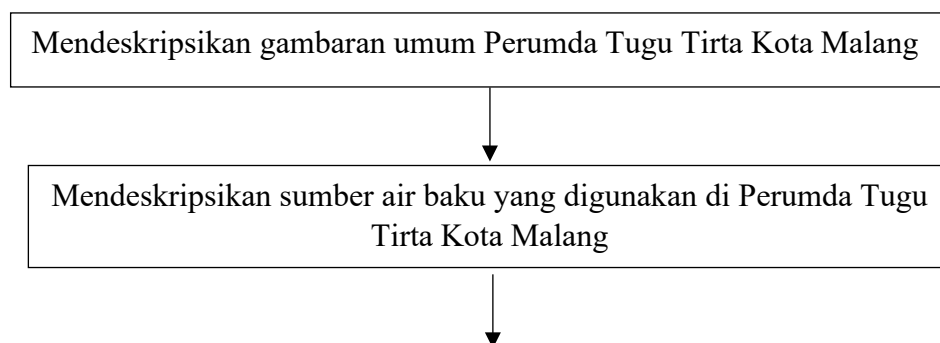
2. Data Sekunder

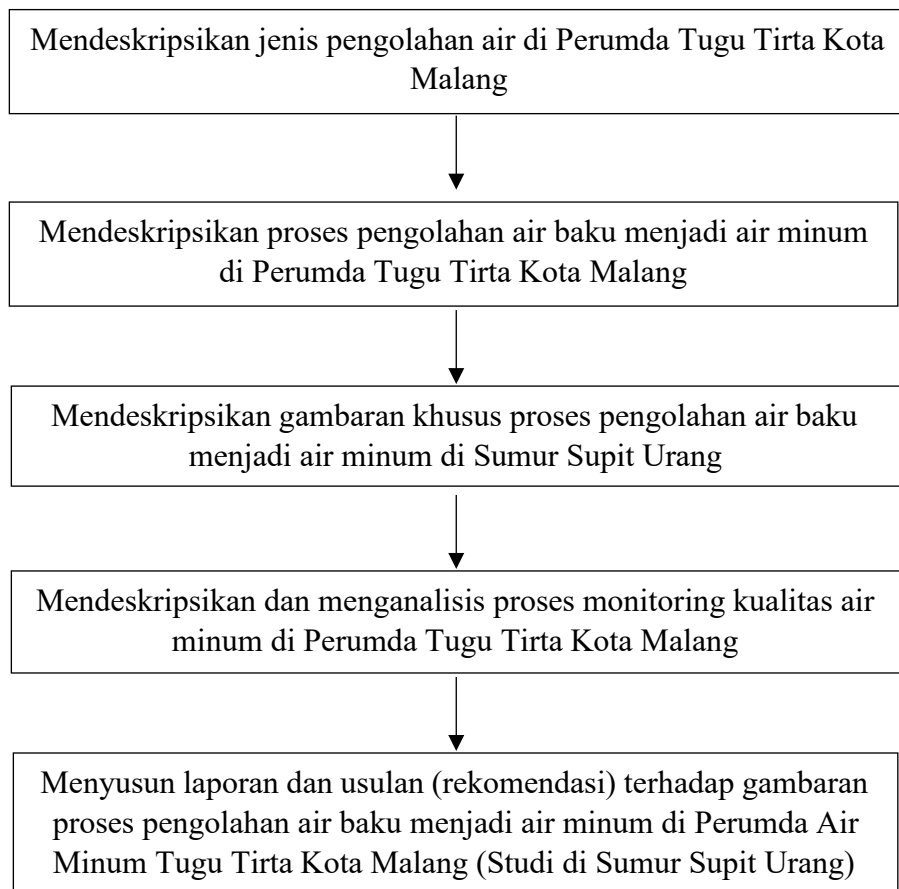
Data sekunder dikumpulkan dengan mempelajari dokumen yang di keluarkan oleh bagian produksi Perumda Tugu Tirta Kota Malang yaitu dokumen terkait proses pengolahan air baku menjadi air minum serta distribusinya ke pelanggan di sumber supit urang.

3.7. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu mendeskripsikan dan menganalisis gambaran proses pengelolaan air baku menjadi air minum di Sumur Supit Urang dengan standar operasional prosedur maupun kajian teori dan kebijakan yang berlaku.

3.8. Kerangka Operasional





Gambar 3.1 Kerangka Operasional

3.9. Output Kegiatan Magang

1. Gambaran umum Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang
2. Jenis sumber air baku yang digunakan di Perumda Tugu Tirta Kota Malang
3. Jenis pengolahan air di Perumda Tugu Tirta Kota Malang
4. Gambaran umum proses pengolahan air baku menjadi air minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang
5. Gambaran khusus proses pengolahan air baku menjadi air minum di Sumur Supit Urang
6. Proses monitoring kualitas air minum di Perumda Tugu Tirta Kota Malang

7. Usulan perbaikan untuk proses penyediaan air baku menjadi air minum serta distribusinya ke pelanggan pada sumber air supit urang, apabila ditemukan dan diperlukan perbaikan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

4.1.1. Sejarah Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan salah satu perusahaan sektor publik dengan tujuan utama bukan memaksimalkan laba, melainkan memberikan pelayanan kepada masyarakat, namun tidak berarti PDAM tidak memiliki tujuan yang bersifat finansial. Kantor pusat Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang beralamat di Jl. Terusan Danau Sentani No. 100 Kelurahan Madyopuro, Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang, Jawa Timur, Kode Pos 65142.

Kegiatan penyediaan air minum untuk Kota Malang sudah ada dan dijalankan sejak tanggal 31 Maret 1915 yang dikenal dengan nama *Waterleiding Verordening* Kota Besar Malang pada era pemerintahan kolonial Belanda. Pemerintah Belanda memanfaatkan air dari Sumber Karang yang terletak di Desa Donowarih, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat Kota Malang. Seiring berkembangnya teknologi pada tahun 1928 diterapkan sistem penyadap berupa *Brom Captering* (BC) yang memungkinkan air dari sumber dapat ditransmisikan secara gravitasi ke *reservoir* Betek dan Dinoyo.

Pada tahun 1935 Pemerintah Daerah Kota Malang menyusun program peningkatan debit air produksi dengan memanfaatkan Sumber Binangun yang terletak di Desa Bumiaji, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Hal tersebut dikarenakan seiring dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk yang mengakibatkan meningkatnya pula tingkat kebutuhan air masyarakat Kota Malang. Pada tanggal 18 Desember 1974 Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 11 Tahun 1974 diterbitkan. Peraturan tersebut menyatakan

Unit Air Minum berubah dengan status Perusahaan Daerah Air Minum. Sejak saat itu, Perusahaan Daerah Air Minum (Perumda) Kota Malang mempunyai status badan hukum dan mempunyai hak otonomi dalam pengelolaan air minum.

Semakin berkembangnya Kota Malang yang berdampak pada peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan airnya, maka Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang menambah kapasitas produksi dengan mengelola Sumber Air Wadit serta beberapa mata air di Kota Malang dengan menggunakan sistem pompanisasi. Hal tersebut juga dilakukan Perumda Air Minum Kota Malang untuk menjaga kelangsungan pelayanan air minum kepada pelanggan selama 24 jam secara terus menerus.

Seiring dengan berjalannya waktu Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang terus menciptakan pembaharuan terhadap program, sistem, dan inovasi terkait dengan penyediaan air minum. Salah satu programnya adalah Zona Air Minum Prima (ZAMP) dengan proyek percontohan di Perumahan Pondok Blimbing Indah dan dikembangkan untuk daerah pelayanan dari Tandon Mojolangu. Program ZAMP dijalankan sebagai upaya penerapan PP Nomor 16 Tahun 2005 tentang sistem penyediaan air minum. Program ini secara teknis dibantu oleh Persatuan Perusahaan Air Minum Seluruh Indonesia (Perpamsi) dan bekerjasama dengan *United States Agency for International Development* (USAID). Program ZAMP bertujuan agar air bisa langsung diminum dari kran tanpa harus melalui proses pengolahan secara konvensional atau tidak perlu dimasak terlebih dahulu.

Guna meningkatkan jumlah pelanggan dan area pelayanan serta mencapai target 100-0-100 (100 persen akses universal air minum, 0 persen permukiman kumuh, dan 100 persen akses sanitasi layak), dalam kurun waktu 2014-2016 Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang intens membangun jaringan distribusi dan beberapa tandon air. Pada tahun 2016, Perumda Air Minum Tugu

Tirta Kota Malang mulai menggunakan *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) untuk sistem kendali dan monitoring jarak jauh.

PDAM Kota Malang resmi beralih menjadi Perusahaan Umum Daerah (Perumda) Air Minum Tugu Tirta Kota Malang berdasarkan Peraturan Daerah (Perda) Kota Malang Nomor 11 Tahun 2019 yang diterbitkan pada tanggal 27 Desember 2019. Tidak hanya sebatas peralihan nama dan identitas semata saja, namun cakupan pelayanan Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang juga menjadi luas. Saat ini cakupan pelayanan di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang adalah 100% dari jumlah penduduk Kota Malang per tahun 2021 sebesar 846.173 jiwa, dengan luas wilayah pelayanan 80% dari luas wilayah Kota Malang ± 110 km². Per Desember 2021, jumlah pelanggan di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang mencapai 172.212 sambungan rumah dan akan terus bertambah seiring dengan meningkatnya kebutuhan air minum masyarakat Kota Malang. Kenaikan jumlah pelanggan yang signifikan, menjadi tantangan besar dalam komitmen perusahaan untuk menyediakan pelayanan air minum yang prima dan berkelanjutan.

4.1.2. Visi, Misi, dan Motto Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Perusahaan Daerah (Perumda) Air Minum Tugu Tirta Kota Malang mempunyai visi, misi, dan Motto yang diterapkan, yakni sebagai berikut :

1. Visi

Visi Perusahaan Daerah (Perumda) Air Minum Tugu Tirta Kota Malang yaitu “Menjadi perusahaan air minum yang sehat dan dibanggakan dengan pelayanan prima yang berkelanjutan”.

2. Misi

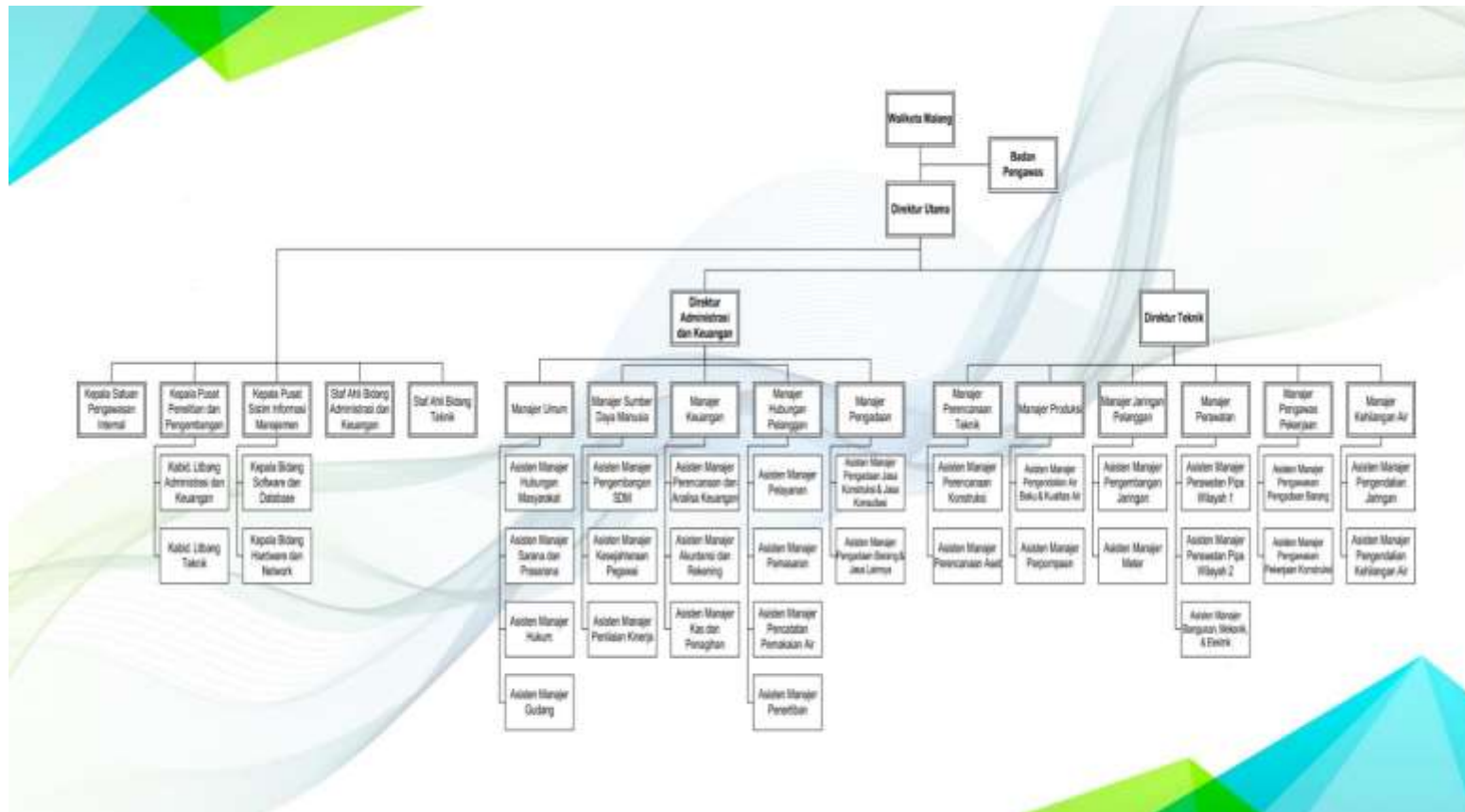
Misi Perusahaan Daerah (Perumda) Air Minum Tugu Tirta Kota Malang yaitu :

- a. Menyediakan pelayanan air minum yang prima dan berkelanjutan dengan harga yang terjangkau kepada masyarakat Kota Malang
- b. Memberikan kontribusi penghasilan kepada pemerintah Kota Malang dari bagian laba usaha perusahaan
- c. Melaksanakan peran aktif dalam upaya peningkatan derajat kesehatan masyarakat dan pelestarian lingkungan.

3. Motto

Perusahaan Daerah (Perumda) Air Minum Tugu Tirta Kota Malang mempunyai motto yaitu “Pelayanan terbaik merupakan kebanggaan kami”.

4.1.3. Struktur Organisasi Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang



Sumber: Website Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang tahun 2021

Gambar 4. 1 Struktur Organisasi Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Berdasarkan Peraturan Direksi Perusahaan Daerah Air Minum Kota Malang Nomor 15 Tahun 2019 Tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Uraian Tugas, Fungsi, Dan Tata Kerja Perusahaan Daerah Air Minum Kota Malang, struktur organisasi PDAM Kota Malang sebagai berikut:

Tabel 4.1 Struktur Organisasi Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

No.	Jabatan	Nama
1.	Direktur Utama	M. Nor Muhlas, S.Pd, M.Si
2.	Direktur Administrasi dan Keuangan	Moch. Syaifudin Zuhri, SE, MM
3.	Direktur Teknik	Ir. Ari Mukti, MT
4.	Kepala Satuan Pengawasan Internal	Ahmad Fathoni MK, SE
5.	Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan	Ir. Rahardjono
6.	Kepala Pusat Sistem Informasi Manajemen	Drs. Anjar Riyanto
7.	Manajer Keuangan	Aneka Puspa Wardhani, SE
8.	Manajer Hubungan Pelanggan	Dyah Sri Andayani, S.Sos
9.	Manajer Umum	Machfiyah, SE, MH
10.	Plt. Manajer Sumber Daya Manusia	Moch. Syaifudin Zuhri, SE, MM
11.	Manajer Pengadaan	Ir. Soepranoto, ST
12.	Manajer Perencanaan Teknik	Hendrik Ribowo, ST
13.	Manajer Perawatan	Sutjibto, S.Kom
14.	Manajer Produksi	Sulis Andri Asmawan, ST
15.	Manajer Pengawasan Pekerjaan	Dra. Nanis Setiari, MM
16.	Manajer Kehilangan Air	Rahmad Hadi Sasmito, SH

Sumber: *Website* Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

4.2. Sumber Air Baku Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Air baku yang diolah oleh Perumda Tugu Tirta Kota Malang untuk penyediaan air minum bagi masyarakat Kota Malang wajib memenuhi kualitas baku mutu sesuai Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No.

492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dan memenuhi syarat pengawasan yang diatur dalam Permenkes No.736 Tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum. Sumber air baku yang dapat diolah sebagai air minum adalah air kelas 1, yaitu air yang dapat digunakan untuk air baku, air minum, dan atau peruntukkan lainnya yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Sistem pengolahan air baku menjadi air minum di Perumda Tugu Tirta Kota Malang mempunyai perbedaan dengan Perumda atau PDAM lainnya, air baku yang dimanfaatkan untuk diolah menjadi air minum adalah air yang berasal dari sumber mata air langsung, sehingga tidak banyak perlakuan khusus baik secara fisik maupun kimiawi dalam pengolahannya. Proses pengolahan air baku yang dilakukan oleh Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang hanya berupa desinfeksi dengan gas klor untuk membunuh bakteri dalam air yang didistribusikan ke pelanggan. Klor yang digunakan oleh Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang adalah berupa gas klor (Cl_2). Metode yang digunakan adalah dengan cara menginjeksi gas klor kedalam sebuah alat injektor yang juga dilalui oleh aliran air pada tekanan tertentu.

Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang memiliki dua jenis sumber air baku, yakni air baku yang berasal dari sumber air dan air baku yang berasal dari sumur bor dengan sistem pompanisasi dan sistem gravitasi. Sistem pompanisasi adalah sistem pengolahan air dari sumber ke tempat reservoir dengan cara memberikan energi kinetik pada aliran air sehingga air dari sumber yang letaknya dibawah dapat mencapai lokasi reservoir yang lebih tinggi. Sedangkan, sistem gravitasi adalah sistem pengolahan air dari sumber ke tempat reservoir dengan cara memberikan energi potensial yang dimiliki air akibat perbedaan ketinggian lokasi sumber dengan lokasi permukaan.

Tabel 4.2 Sumber Air Baku Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

No.	Nama Sumber	Elevasi	Lokasi	Sistem Pengairan	Kapasitas Produksi
-----	-------------	---------	--------	------------------	--------------------

1.	Sumber Binangun Lama	839	Kota Batu	Gravitasi	94,21
2.	Sumber Binangun Baru		Kota Batu	Gravitasi	150,24
3.	Sumber Karang	721	Kab. Malang	Gravitasi	30,20
4.	Sumber Sumber Sari	759	Kab. Malang	Gravitasi	21,23
5.	Sumber Wendit I	430	Kab. Malang	Pompanisasi	255,18
6.	Sumber Wendit II	428	Kab. Malang	Pompanisasi	315,55
7.	Sumber Wendit III	427	Kab. Malang	Pompanisasi	336,09
8.	Sumber Banyuning	938	Kab. Malang	Pompanisasi	19,57
9.	Sumur Badut I		Kota Malang	Pompanisasi	20,07
10.	Sumur Badut II	497	Kota Malang	Pompanisasi	14,29
11.	Sumur Sumber Sari I	452	Kota Malang	Pompanisasi	8,21
12.	Sumur Istana Dieng I		Kota Malang	Pompanisasi	19,87
13.	Sumur Istana Dieng II	482	Kota Malang	Pompanisasi	18,18
14.	Sumur Supit Urang I	532	Kota Malang	Pompanisasi	17,15
15.	Sumur Supit Urang II	503	Kota Malang	Pompanisasi	17,29
16.	Mulyorejo	486	Kota Malang	Pompanisasi	13,46

17.	Tlogomas I	825	Kota Malang	Pompanisasi	22,01
18.	Tlogomas II		Kota Malang	Pompanisasi	21,93
19.	Sumber Pitu	815	Kab. Malang	Gravitasi	130,27
					1.525,00

Sumber: *Website* Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

4.3. Proses Pengolahan Air Baku menjadi Air Minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Pengolahan air baku menjadi air minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang termasuk *partial treatment process* atau proses pengolahan air secara sederhana, karena sumber air baku yang digunakan memiliki kualitas yang baik sehingga memenuhi kriteria. Tahapan pengolahan air di Perumda Tugu Tirta Kota Malang adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pengambilan Air (Intake)

Intake atau *Broncaptering* merupakan bangunan yang berguna untuk menangkap air baku dari sumber air agar dapat dimanfaatkan. Fungsi dari bangunan penangkap ini sangat penting untuk menjaga kualitas, kuantitas, serta kontinuitas pengaliran air (Sudiran & Anrianisa, 2015). Bangunan ini dilengkapi dengan saringan kasar (*bar screen*) yang berfungsi untuk mencegah masuknya sampah-sampah berukuran besar dan saringan halus (*fine screen*) yang berfungsi untuk mencegah masuknya kotoran-kotoran maupun sampah berukuran kecil. Masing-masing saluran dilengkapi dengan pintu pengatur ketinggian air (*sluice gate*) dan penggerak elektromotor (Sudiran & Anrianisa, 2015).

2. Tahap Desinfeksi

Desinfeksi merupakan proses pembubuhan bahan kimia untuk membunuh bakteri atau mikroorganisme berbahaya yang terkandung di dalam air. Tahap ini dilakukan sebelum dan sesudah air masuk ke *reservoir* (tandon). Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

menggunakan proses desinfeksi sebagai proses pengolahan air baku karena proses desinfeksi adalah proses yang paling efektif dan biayanya tidak begitu mahal. Desinfeksi yang digunakan di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang yaitu dengan cara klorinasi dengan gas klor (Cl_2). Gas klor yang dibubuhkan berfungsi untuk membunuh bakteri yang ada serta untuk mencegah pertumbuhan bakteri pathogen di dalam air yang merugikan manusia. Pada masing-masing sumber terdapat 2 tabung gas klor, satu sebagai cadangan dan satu untuk proses klorinasi. Kapasitas tabung gas klor di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang yaitu 75 kg, 100 kg, 1000 kg. Pergantian tabung gas klor dilakukan 2 minggu sekali jika kedua tabung sama-sama sudah habis. Sedangkan, pengecekan tabung di post chlorinasi dilakukan setiap hari oleh petugas. Jika terdapat kebocoran tabung gas klor pada post chlorinasi sumber dapat terlihat di Total Water Utility Integrated Network Command Center (TCC) milik PDAM Kota Malang. Pembubuhan gas klor ulang (reklorinasi) diperlukan jika reservoir jaraknya jauh dengan reservoir utama agar pada saat sampai ke pelanggan air masih mengandung sisa klor. Proses klorinasi dan pembubuhan gas klor harus memperhatikan standar yang telah ditentukan dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

3. Tahap Penampungan Air (*Reservoir*)

Reservoir/ tandon/ water tank adalah tempat penampungan air bersih yang telah atau akan dilakukan desinfeksi. *Reservoir* berfungsi untuk menyeimbangkan antara debit produksi dan debit pemakaian air, menambah serta menekan tekanan air, mengatasi keadaan darurat, dan sebagainya. Jenis *reservoir* yang digunakan oleh Perumda Tugu Tirta Kota Malang adalah *reservoir* bangunan dan *reservoir* tanki baja yang menggunakan *stainless steel* dengan kapasitas 1.000 - 5.000 liter. Pada tahap ini dilakukan reklorinasi atau pembubuhan gas klor ulang untuk menjaga kadar klor dalam air sehingga kualitas air baku akan

tetap terjaga. Reklorinasi di *reservoir* dilakukan setiap hari (1 x 24 jam) oleh PDAM Kota Malang. Di *reservoir* juga biasanya dilakukan pengecekan kadar sisa klor dan kualitas air setiap 1 bulan sekali atau sesuai kebutuhan. Setelah dari *reservoir* air akan didistribusikan langsung ke pelanggan atau dapat didistribusikan ke *reservoir* lainnya. Jumlah *reservoir* yang dimiliki Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang yaitu sebanyak 43 *reservoir*.

Tabel 4.3 Daftar *Reservoir* di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

No.	Lokasi	Elevasi (+m dpl)	Kapasitas (m ³)
1.	Buring Atas	628	1.000
2.	Buring Atas 2	628	2.000
3.	Citra Garden	552	500
4.	Buring Hill	510	50
5.	Jabalnur	494	1.000
6.	Joyogrand Inside	550	50
7.	Wonokoyo	462	36
8.	Buring Tengah 1	556	541
9.	Buring Tengah 2	556	1.000
10.	BTU	510	500
11.	Buring Bawah 1	488	850
12.	Buring Bawah 2	488	1.000
13.	Buring Bawah 3	488	2.000
14.	Buring Bawah 4	488	2.000
15.	Buring Bawah 5	488	2.660
16.	Tlogomas 1	521	2.000
17.	Tlogomas 2	521	2.000
18.	Tlogomas 3	521	1.500
19.	Tlogomas 4	521	1.000
20.	Bangkon	605	750
21.	Dawuhan	586	1.500

22.	Betek Lama	482	2.000
23.	Betek 1	482	1.500
24.	Betek 2	482	794
25.	Mojolangu 1	489	850
26.	Mojolangu 2	489	850
27.	Mojolangu 3	489	1.500
28.	Mojolangu 4	489	1.000
29.	Joyoagung 1	585	1.000
30.	Joyoagung 2	585	2.500
31.	Bandulan Atas/ Lok Andeng	594	1.000
32.	Istana Dieng	495	500
33.	Bukit Cemara Tidar	545	50
34.	Tidar Atas	512	180
35.	Tidar	512	500
36.	Supit Urang 1	531	60
37.	Supit Urang 2	504	500
38.	Mulyorejo	486	1.000
39.	Pelabuhan Ketapang	441	1.000
40.	Binor	445	500
41.	IKIP Tegalgondo	563	50
42.	BTP Atas	685	300
43.	BTP Bawah	685	20
			41.591

Sumber: *Website* Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

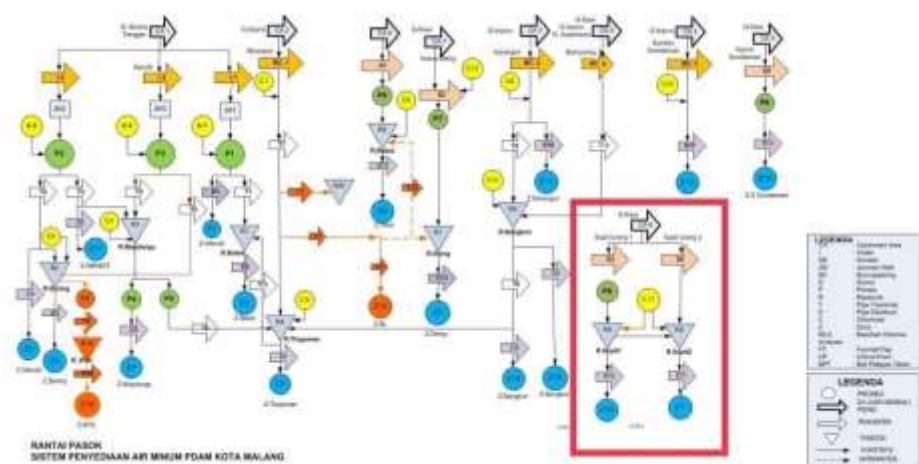
4. Distribusi

Distribusi adalah sistem yang berhubungan langsung dengan konsumen atau pelanggan yaitu mendistribusikan air ke seluruh daerah pelayanan. Sistem pendistribusian air ke masyarakat, dapat dilakukan secara langsung dengan gravitasi maupun dengan sistem pompa tergantung tingkat elevasi/ketinggian sumbernya. Sistem pompanisasi menggunakan pompa untuk mengalirkan air baku

menuju pelanggan dikarenakan elevasi air baku sumber lebih rendah daripada lokasi pelanggan. Sedangkan, sistem gravitasi hanya mengandalkan elevasi dari sumber dan dialirkan menuju pelanggan. Proses distribusi air di Perumda Tugu Tirta Kota Malang terdapat tiga (3) sistem antara lain sistem jaringan pipa, pelayanan tangki, dan sistem kran umum. Sistem jaringan pipa adalah proses pendistribusian air melalui pipa ke daerah pelayanan setelah melakukan pendaftaran ke PDAM. Sistem pelayanan tangki merupakan sistem yang disiapkan apabila terjadi keadaan darurat yang berdampak pada ketersediaan air. Sedangkan, sistem kran umum adalah anjungan umum yang tersedia di tempat-tempat umum yang sudah berlangganan dengan PDAM.

4.3.1. Rantai Pasok Sistem Penyediaan Air Minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Rantai pasok atau diagram alir proses penyediaan air minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang ini secara umum menjelaskan sistem penyediaan air minum Kota Malang mulai dari *catchment area* sampai dengan zona pelayanan, yang mencakup proses produksi dan distribusi air minum. Rantai pasok sistem penyediaan air minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta adalah sebagai berikut:



Sumber : *Website* Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Gambar 4.2 Rantai Pasok Penyediaan Air di Perumda Tugu Tirta Kota Malang

Kegiatan pengolahan air minum diawali dengan pengambilan air dari daerah tangkapan air yang terdiri dari 9 *catchment area*. Daerah tangkapan air ini merupakan aliran dari gunung di sekitar Kota Malang yakni Gunung Bromo Tengger, Gunung Kawi, Gunung Anjasmoro, dan Gunung Arjuno. Aliran air melalui *catchment area* ditangkap pada beberapa sumber yang mencakup beberapa daerah layanan di Kota Malang. Sumber air dari PDAM Kota Malang berupa mata air dan sumur (air tanah). Oleh karena itu, kualitas air bakunya telah memenuhi persyaratan air minum. Mata air tersebut menjadi daerah tangkapan air (*Catchment area*) dari 12 Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang antara lain IPAM Wendit 1, 2, dan 3, IPAM Binangun, IPAM Badut, IPAM Istana Dieng, IPAM Karang, IPAM Banyuning, IPAM Sumbersari, IPAM Sumur Sumbersari, IPAM Supit Urang 1, serta IPAM Supit Urang 2.

1) IPAM Wendit

Aliran air *catchment area* 1 dari Gunung Bromo Tengger ditangkap pada intake Wendit 1, Wendit 2, Dan Wendit 3. Setelah dari intake, air mengalir ke masing-masing junction well 1,2, dan 3. Proses klorinasi dilakukan dan kemudian air dipompa menuju reservoir melewati pipa transmisi. Pada sumber Wendit 1 air dipompa menuju *reservoir* Betek dan sebagian langsung didistribusikan ke pelanggan pada zona Wendit. Dari *reservoir* Betek air didistribusikan ke pelanggan pada zona Betek. Untuk Wendit 2, sebagian air didistribusikan langsung ke pelanggan pada zona Wendit dan sebagian ditransmisikan ke *reservoir* Mojolangu dan Buring. Di *reservoir* dilakukan kembali proses klorinasi. Air dari *reservoir* Mojolangu di pompa dan didistribusikan pada zona Mojolangu serta sebagian dipompa dan ditransmisikan ke reservoir Tlogomas. Selanjutnya air dari *reservoir* Tlogomas akan didistribusikan pada pelanggan pada zona Tlogomas. Pada reservoir Buring, air didistribusikan ke

pelanggan pada zona buring dan sebagian di pompa menuju reservoir BTU. Air dari reservoir BTU disalurkan ke pelanggan pada zona BTU, tetapi hal ini masih bersifat *intermitten* (sewaktu-waktu jika mau dinyalakan). Selanjutnya, untuk air dari intake Wendit 3 di pompa ke reservoir Mojolangu dan Buring.

2) IPAM Binangun

Aliran air *catchment area 2* dari Gunung Arjuno ditangkap di bangunan penangkap air / *broncaptering* (BC) 1. Setelah dari *broncaptering* dilakukan proses klorinasi dan kemudian air dialirkan secara gravitasi menuju pipa transmisi menuju tempat penampungan air atau *reservoir* Tlogomas. *Reservoir* Tlogomas terdiri dari *Reservoir* Tlogomas 1, 2, dan 3. Proses desinfeksi kembali dilakukan di *reservoir* Tlogomas untuk mengantisipasi turunnya sisa klor dalam air minum tersebut diakibatkan jarak yang cukup jauh ditempuh dari sumber menuju *reservoir*. Setelah dilakukan desinfeksi maka air tersebut sebagian akan dialirkan menuju *reservoir* Dieng dan sebagian lagi dialirkan menuju zona pelanggan.

3) IPAM Badut

Aliran air *catchment area 6* dari Gunung Kawi ditangkap di Sumur Badut. Kemudian air dari sumur ini dialirkan menuju tempat penampungan air (*reservoir*) Badut dengan sistem pompanisasi. Setelah ditampung di *reservoir* Badut dilakukan proses desinfeksi menggunakan gas klor. Sesudah didesinfeksi air dialirkan melalui pipa distribusi ke zona pelanggan Tidar.

4) IPAM Istana Dieng

Aliran air *catchment area 7* dari Gunung Kawi ditangkap di Sumur Istana Dieng. Pada saat di dalam sumur tersebut, dilakukan proses klorinasi dan kemudian air dialirkan menuju tempat penampungan air atau *reservoir* Dieng dengan sistem pompanisasi. Kemudian air tersebut dialirkan menuju pipa

distribusi. Dari pipa distribusi, dialirkan menuju zona pelanggan yang masuk dalam Zona Dieng.

5) IPAM Karang

Aliran air *catchment area* 3 berasal dari Gunung Arjuno, dan ditangkap di bangunan penangkap air / *broncaptering* (BC) 2. Kemudian dilakukan proses klorinasi dan dialirkan menuju 2 pipa yakni pipa transmisi dan pipa distribusi. Air yang ada di dalam pipa distribusi, dialirkan langsung ke pelanggan di Zona Karang dengan sistem gravitasi. Sedangkan untuk air yang ada di pipa transmisi, dialirkan menuju tempat penampungan air atau *reservoir* Bangkon dengan sistem gravitasi. Proses desinfeksi kembali dilakukan di *reservoir* Bangkon untuk mengantisipasi turunnya sisa klor dalam air minum tersebut diakibatkan jarak yang cukup jauh ditempuh dari sumber menuju *reservoir*. Dari *reservoir* Bangkon, air dialirkan menuju pipa transmisi dan pipa distribusi. Pertama, pada pipa transmisi air dialirkan dahulu menuju pipa distribusi yang kemudian disalurkan ke pelanggan yang berada di Zona Bangkon. Selain dialirkan menuju pelanggan di Zona Bangkon, air dari *reservoir* Bangkon juga dialirkan menuju *reservoir* Tlogomas yang kemudian didistribusikan melalui pipa distribusi ke pelanggan yang berada di Zona Tlogomas. Kedua, air dari *reservoir* Bangkon dialirkan ke pipa distribusi yang kemudian disalurkan ke pelanggan yang berada di Zona Bangkon.

6) IPAM Banyuning

Aliran air *catchment area* 5 berasal dari Gunung Kawi, Gunung Arjuno, dan Gunung Anjasmoro yang ditangkap di bangunan penangkap air / *broncaptering* (BC) 4. Setelah itu, air ditransmisikan secara gravitasi melalui pipa transmisi ke *reservoir* Bangkon. Pada *reservoir* Bangkon dilakukan desinfeksi dengan melakukan klorinasi. Dari *reservoir* Bangkon, air ditransmisikan dan kemudian dialirkan ke pipa distribusi yang

kemudian disalurkan ke pelanggan yang berada di Zona Bangkon. Air minum dari IPAM ini juga ditransmisikan ke *reservoir* Tlogomas dan *reservoir* Bangkon yang kemudian didistribusikan ke Zona Tlogomas dan Zona Bangkon.

7) IPAM Sumber Sumpersari

Aliran air *catchment area* 4 dari Gunung Arjuno ditangkap di bangunan penangkap air / *broncaptering* (BC). Setelah dari *broncaptering* dilakukan proses klorinasi dan kemudian air tersebut dialirkan secara gravitasi menuju pipa distribusi. Kemudian air tersebut dialirkan menuju zona pelanggan yang termasuk dalam zona Sumber Sumpersari.

8) IPAM Sumur Sumpersari

Aliran air *catchment area* 9 yang berasal dari Gunung Kawi ditangkap di Sumur Sumpersari. Air tersebut dialirkan dengan menggunakan sistem pompanisasi menuju ke pipa distribusi. Kemudian air dialirkan menuju zona pelanggan yang termasuk dalam zona Sumur Sumpersari.

9) IPAM Supit Urang

Aliran air *catchment area* 8 dari Gunung Kawi ditangkap di Sumur Supit Urang 1 dan 2. Kemudian air dari kedua sumur ini dialirkan menuju tempat *reservoir* Supit Urang 1 dan *reservoir* supit urang 2 dengan sistem pompanisasi. Setelah ditampung di *reservoir*, air dari sumur ini didesinfeksi menggunakan gas klor. Sesudah didesinfeksi air dialirkan melalui pipa distribusi ke zona pelanggan Supit Urang 1 dan Supit Urang 2.

4.4. Gambaran Khusus Proses Pengolahan Air Baku Menjadi Air Minum di Sumur Supit Urang

Sumur Supit Urang merupakan sumur dalam/bor yang di pompa ke tandon (*reservoir*) kemudian dialirkan ke layanan. Operasional pompa sudah otomatis berdasar ketinggian level air di tandon. Sumur Bor Supit Urang berada di Desa Karangbesuki, Kecamatan Sukun, Kota Malang tepatnya di Jl. Rawisari, Mulyorejo. Sumur ini terbagi menjadi 2 tempat

yaitu Sumur Bor Supit Urang 1 dan Sumur Bor Supit Urang 2. Sumur bor ini masing-masing memiliki 1 pompa berjenis submersibel (pompa dalam) dengan debit 20-22 liter/detik. Lokasi Sumur Bor Supit Urang cukup unik karena berada di dalam kawasan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Supit Urang, tetapi hal tersebut tidak berdampak terhadap proses pengolahan air di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.

Pasokan air dari Sumur Bor Supit Urang juga dilengkapi dengan treatment Instalasi Pengolahan Air (IPA) sederhana yaitu dengan sistem chlorinasi yang dimonitor secara rutin dengan menggunakan alat Residual Chlorine Automatic (RCA) untuk menghasilkan air yang aman dan siap minum.

Sedangkan monitor lain yang dapat dipantau secara real time adalah untuk debit, pressure, level, status pompa, status PLN, status genset sebagai back up power. Profil Sumber dan Tandon Supit Urang 1 adalah sebagai berikut :

- a) Posisi berada di ketinggian elevasi 532 mdpl
- b) Kapasitas debit 14,52 liter / detik
- c) Volume Tandon Supit Urang 1 adalah 60 m³
- d) Ketinggain elevasi 531 mdpl
- e) Material tandon adalah beton

Sedangkan, profil Sumber dan Tandon Supit Urang 2 adalah sebagai berikut :

- a) Posisi berada di ketinggian elevasi 503 mdpl
- b) Kapasitas debit 22,33 liter / detik
- c) Volume Tandon Supit Urang 2 adalah 500 m³
- d) Ketinggian elevasi pada 504 mdpl
- e) Material tandon adalah beton

Proses pengolahan air baku menjadi air minum di Sumur Bor Supit Urang 1 dan 2 adalah sebagai berikut :

1. Tahap Pengambilan Air (Intake)

Sumur Bor Supit Urang 1 dan 2 menggunakan daerah tangkapan air (*Catchment Area*) dari Gunung Kawi. Air tersebut sudah dalam kondisi fisik dan kimia memenuhi syarat kualitas air minum yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No.492 Tahun 2010 sehingga hanya perlu dilakukan proses desinfeksi untuk memenuhi baku mutu parameter mikrobiologi yang ditetapkan. Sumur bor Supit Urang 1 dan 2 menggunakan sistem pengaliran air dengan cara pompanisasi, yaitu menggunakan pompa untuk mengalirkan air dari sumur ke *reservoir*/tandon dikarenakan sumur ini merupakan sumur dalam. Sumur Bor Supit Urang 1 memiliki ketinggian 532 M dpl dengan kapasitas produksi 17,15 liter/detik. Sedangkan, Sumur Bor Supit Urang 2 memiliki ketinggian 503 M dpl dengan kapasitas produksi 17,29 liter/detik.



Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 4.3 Sumur Bor Supit Urang 1 dan 2

2. Tahap Desinfeksi

Air yang berasal dari sumur Supit Urang 1 dan 2 dialirkan ke *reservoir* Supit Urang 1 dan 2 yang kemudian dialirkan ke dalam ruang chlorinator (*post chlorinator*) dan di dalam ruang tersebut terjadi proses desinfeksi dengan cara klorinasi atau pembubuhan gas klor (Cl_2). Gas klor yang dibubuhkan berfungsi untuk membunuh dan mencegah pertumbuhan bakteri yang akan

- 1) Informasi tabung gas chlor meliputi kapasitas, usia, tanggal pasang, dan tanggal habis ditulis di whiteboard setiap ruang chlorinator.
- 2) Setiap mendekati perkiraan tanggal habis tabung gas chlor, petugas disetiap sumber akan mengecek tabung cadangan
- 3) Setelah itu, petugas akan laporan ke kantor untuk dibuatkan surat perintah kerja penggantian tabung gas chlor
- 4) Saat proses penggantian tabung, pasti proses chlorinasi juga berhenti sekitar 15-20 menit. Tetapi hal tersebut tidak mempengaruhi proses chlorinasi di sumber air, karena sebelum tabung habis gas chlor sudah masuk ke dalam reservoir.

3. Tahap Penampungan Air (*Reservoir*)

Reservoir merupakan tempat penampungan air yang telah dilakukan desinfeksi. Air dari Sumur Bor Supit Urang 1 dan 2 yang telah dilakukan desinfeksi dengan gas klor kemudian ditampung di *reservoir* Supit Urang 1 dan 2 sebelum di distribusikan kepada pelanggan. Reservoir Supit Urang 1 memiliki elevasi 531 M dpl dengan kapasitas 60 m³. Sedangkan, reservoir Supit Urang 2 memiliki elevasi 504 M dpl dengan kapasitas 500 m³.

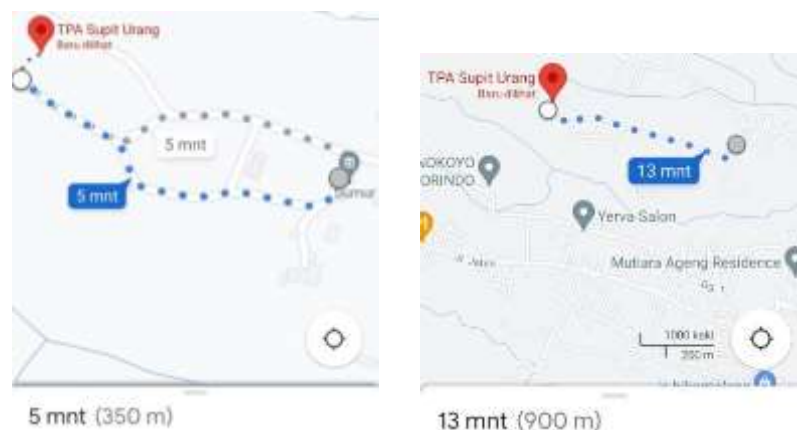
4. Tahap Distribusi

Distribusi air dari Sumur Bor Supit Urang 1 dan 2 relatif sederhana. Air yang telah terklorinasi di *reservoir* Supit Urang 1 dan 2 didistribusikan langsung secara gravitasi ke zona pelayanan supit urang 1 dan 2. Zona layanan air dari Sumur Supit Urang 1 dan 2 antara lain:

- 1) Jl. Rawisari
- 2) Jl. Pahlawan
- 3) Jl. Moch.Juki

- 4) Jl. Moch.Rasyid
- 5) Jl. Tebo Selatan
- 6) Jl. Tebo Utara
- 7) Terminal Mulyorejo
- 8) Jl. Budi Utomo
- 9) Jl. Imam Sujono
- 10) Perumahan Mulyorejo Residence
- 11) Jl. Pelabuhan Tanjung Emas
- 12) Perumahan Mutiara Residence
- 13) Jl. Dr. Soetomo
- 14) Perumahan Sukun Pondok Indah
- 15) Jl. Pelabuhan Ketapang

Identifikasi Potensi Bahaya dan Resiko dari Sumur Bor Supit Urang 1 dan 2 yaitu, potensi terjadinya kontaminasi secara fisika, kimia dan mikrobiologi, karena disekitar lokasi sumber air terdapat area tempat pembuangan sampah akhir sehingga potensi terdapat kontaminasi dari resapan sampah ke dalam sumur. Dampak dari adanya lingkungan seperti ini berpotensi adanya gangguan kualitas air karena terjadi kontaminasi. Tetapi dari awal pembangunan sumur bor ini sampai sekarang tidak ada kontaminasi atau pencemaran dari TPA karena arah aliran dari sumber air tidak melewati TPA sama sekali.



Sumber: Google Maps

Gambar 4.5 Jarak antara TPA Supit Urang Kota Malang dengan Sumur Bor Supit Urang 1 dan 2

Jarak antara TPA Supit Urang dengan Sumur Bor Supit Urang 1 adalah 350 meter dan ketinggian sumur adalah 35,8 meter. Sedangkan, jarak antara TPA Supit Urang dengan Sumur Bor Supit Urang 2 adalah 900 meter dan ketinggian sumur adalah 80 meter. Berdasarkan hal tersebut, berarti tidak mungkin ada kontaminasi atau pencemaran air dan tanah oleh bakteri maupun bahan kimia dari sumber pencemar (TPA Supit Urang) karena pencemaran tanah oleh bakteri secara horizontal dapat mencapai jarak 11 meter dan vertikal dapat mencapai 2 meter. Sedangkan, pencemaran oleh bahan kimia secara horizontal dapat mencapai jarak 95 meter oleh karena itu, sumur harus berjarak lebih dari 95 meter dari sumber pencemar dan secara vertikal dapat mencapai 9 meter (Asmadi & Suharno, 2012).

4.5. Proses Pemeriksaan Kualitas Air Minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Proses monitoring kualitas air yang dilakukan meliputi kualitas air baku dan air minum yang di distribusikan ke pelanggan. Tata cara dan pelaksanaan analisis kualitas air oleh Perumda Tugu Tirta Kota Malang dilaksanakan sesuai dengan peraturan yang ditetapkan dalam Permenkes No. 736 Tahun 2010 tentang tata laksana pengawasan kualitas air minum. Pada peraturan tersebut juga menentukan pengambilan sampel serta pengawasan air minum dibagi menjadi dua yaitu pengawasan eksternal dan pengawasan internal. Pengawasan eksternal dan internal di Perumda Tugu Tirta Kota Malang dilakukan setiap 2 kali dalam setahun dengan jarak 6 bulan (musim kemarau dan musim hujan). Pengawasan eksternal monitoring kualitas air yang diproduksi PDAM Kota Malang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kota Malang dan PT. Jasa Tirta 1. Sedangkan, pengawasan internal monitoring kualitas air dilakukan sendiri oleh laboratorium PDAM Kota Malang. Hasil dari monitoring tersebut akan menjadi bahan evaluasi tahunan untuk kualitas air minum yang diproduksi oleh Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang. Parameter yang diukur meliputi parameter fisik, kimiawi, dan mikrobiologi sesuai dengan yang

ditetapkan dalam Permenkes No.492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Tujuan dari pemeriksaan kualitas air minum adalah:

- a. Mengetahui kualitas air yang didistribusikan ke pelanggan
- b. Mengetahui adanya perubahan kualitas air dan penyebabnya
- c. Menentukan tindakan perbaikan terhadap kualitas air

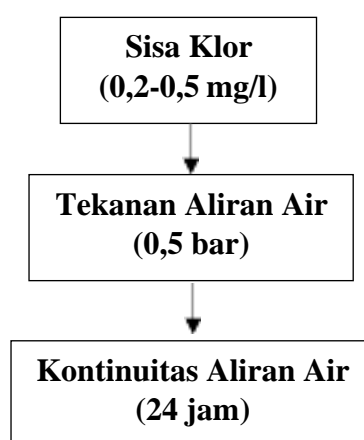
Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang juga melakukan pengecekan kadar sisa klor di air kran pelanggan, *reservoir*, sumber air, dan fountain tap air siap minum (ZAMP) untuk mengetahui batas ambang kelayakan air siap minum bagi pelanggan serta menjaga kualitas air yang sampai di pelanggan. Batas chlor yang terkandung dalam air siap minum minimal 0,2 ppm dan maksimal 0,5 ppm. Apabila sisa klor $<0,2$ ppm maka air tersebut tidak bisa langsung diminum dan harus dimasak terlebih dahulu. Alat yang digunakan untuk mengukur sisa klor disebut komparator. Dimana sampel air diambil dari kran yang telah dialirkan sekitar 5-10 menit kemudian dibubuhkan sebuah indikator yaitu pil *Dietil Parafenilen Diamin* (DPD), lalu air akan berubah warna yang akan dicocokkan dengan cakram pada alat komparator sehingga didapatkan kadar klorin yang tersisa dalam air. Semakin pekat warna (warna kemerahan) artinya semakin tinggi konsentrasi klorin dalam air. Namun, ada beberapa *reservoir* dan *fountain tap* yang sudah dilengkapi dengan alat bernama Residu Chlorin Analisis (RCA) yang berfungsi sebagai alat pendeteksi sisa klor dalam air secara digital.



Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 4.6 Alat Komparator, dan Pil DPD

Selain, sisa klor PDAM Kota Malang juga melakukan pengukuran tekanan aliran air di sambungan rumah yang termasuk ke dalam wilayah *District Meter Area* (DMA) dan *fountain tap* ZAMP. Berikut adalah diagram alir 3 kriteria penting yang harus dilakukan Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang untuk menjaga kualitas, kuantitas, dan kontinuitas air minum yang didistribusikan ke pelanggan.



Gambar 4.7 Diagram Alir 3 Faktor Penting yang Harus diperhatikan PDAM Kota Malang

Sebelum didistribusikan sebagai air siap minum ke pelanggan, air harus diklorinasi terlebih dahulu untuk membunuh kuman. Residu atau sisa klor minimal harus 0,2 mg/l dan maksimal harus 0,5 mg/l. Sisa klor pada air sengaja dipelihara untuk memastikan air layak dikonsumsi atau tidak. Selain sisa klor, tekanan air juga perlu diperhatikan. Air harus sampai ke sambungan air pelanggan dengan tekanan minimal 0,5 bar untuk 24 jam. Hal ini juga sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum yang menyatakan tekanan air pada pipa distribusi adalah 0,5 bar. Kontinuitas aliran air di PDAM Kota Malang juga harus mengalir pelangan selama 24 jam untuk memenuhi kebutuhan air pelanggan.

4.5.1. Proses Pemeriksaan Uji Kualitas Air Pada *Reservoir* Supit Urang 1 dan 2 Menggunakan Parameter Mikrobiologi

Proses monitoring dan pengawasan kualitas air di *reservoir* Supit Urang 1 dan 2 dilakukan 2 kali dalam 1 tahun. Dalam laporan ini menggunakan hasil monitoring pengujian kualitas air minum pada *reservoir* atau *water tank* Supit Urang 1 dan 2 di musim hujan dan musim kemarau pada tahun 2020 dan 2021 khususnya parameter mikrobiologi dan kadar sisa klor. Menurut Permenkes No.492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, parameter mikrobiologi merupakan parameter yang dapat berhubungan langsung dengan kesehatan yaitu *Escherichia coli* dan Total *Coliform*. Air yang dikonsumsi sebagai air minum harus memenuhi syarat secara kesehatan, dimana air tidak mengganggu *Escherichia coli* (Pranoto et al., 2014). *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri yang tergolong *Coliform* dan hidup secara normal didalam kotoran manusia maupun hewan, oleh karena itu disebut juga *Coliform fekal* (Pranoto et al., 2014). Hasil monitoring uji kualitas air minum di *reservoir* Supit Urang 1 dan 2 pada tahun 2020 dan 2021 adalah sebagai berikut:

A. *Reservoir* Supit Urang 1 Periode Juni 2020

No	Parameter	Satuan	Kadar Max	Hasil
1.	Sisa Chlor	ppm	5	0
2.	Total Coli	Jml coloni/100 ml	0	-
3.	E.coli	Jml coloni/100 ml	0	-

Berdasarkan tabel hasil monitoring di atas, parameter mikrobiologi yaitu Total *Coliform* dan E.coli di *reservoir* Supit Urang 1 pada periode Juni 2020 tidak dilakukan analisis oleh pihak laboratorium Perumda Tugu Tirta Kota Malang. Sedangkan, hasil pengukuran parameter sisa chlor di *reservoir* Supit Urang 1 menunjukkan hasil sebesar 0 ppm. Artinya, kadar

sisa klor di reservoir ini terlalu rendah karena batas chlor yang terkandung dalam air siap minum minimal 0,2 ppm dan maksimal 0,5 ppm. Menurut (Rofida, 2018) sisa klorin pada sistem jaringan distribusi harus dijaga pada konsentrasi 0,2-0,5 mg/l. Sisa klor yang terlalu rendah menyebabkan kemampuan desinfektan berkurang sehingga jumlah pathogen/bakteri penyebab *waterborne disease* dapat meningkat. Kadar sisa klor yang terlalu rendah dapat disebabkan oleh pengaruh jarak instalasi pengolahan dengan reservoir, jarak yang terlalu jauh dapat menurunkan kadar sisa klor pada air (Dharma Santhi, 2015). Tinggi rendahnya klorin juga tergantung pada diameter pipa karena semakin kecil diameter pipa maka semakin besar tekanan, dimana hal ini dapat menyebabkan penurunan kadar klorin pada air (Dharma Santhi, 2015).

B. *Reservoir* Supit Urang 2 periode Juni 2020

No	Parameter	Satuan	Kadar Max	Hasil
1.	Sisa Chlor	ppm	5	0
2.	Total Coli	Jml coloni/100 ml	0	-
3.	E.coli	Jml coloni/100 ml	0	-

Berdasarkan tabel hasil monitoring di atas, parameter mikrobiologi yaitu Total *Coliform* dan E.coli di *reservoir* Supit Urang 2 pada periode Juni 2020 tidak dilakukan analisis oleh pihak laboratorium Perumda Tugu Tirta Kota Malang. Sedangkan, hasil pengukuran parameter sisa chlor di *reservoir* Supit Urang 2 menunjukkan hasil sebesar 0 ppm. Artinya, kadar sisa klor di reservoir ini terlalu rendah karena batas chlor yang terkandung dalam air siap minum minimal 0,2 ppm dan maksimal 0,5 ppm. Menurut (Rofida, 2018) sisa klorin pada sistem jaringan distribusi harus dijaga pada konsentrasi 0,2-0,5

mg/l. Sisa klor yang terlalu rendah menyebabkan kemampuan desinfektan berkurang sehingga jumlah patogen/bakteri penyebab *waterborne disease* dapat meningkat. Kadar sisa klor yang terlalu rendah dapat disebabkan oleh pengaruh jarak instalasi pengolahan dengan reservoir, jarak yang terlalu jauh dapat menurunkan kadar sisa klor pada air (Dharma Santhi, 2015). Tinggi rendahnya klorin juga tergantung pada diameter pipa karena semakin kecil diameter pipa maka semakin besar tekanan, dimana hal ini dapat menyebabkan penurunan kadar klorin pada air (Dharma Santhi, 2015).

C. *Reservoir* Supit Urang 1 periode Januari 2021

No	Parameter	Satuan	Kadar Max	Hasil
1.	Sisa Chlor	ppm	5	-
2.	Total Coli	Jml coloni/100 ml	0	0
3.	E.coli	Jml coloni/100 ml	0	0

Berdasarkan tabel hasil monitoring di atas, pengukuran parameter mikrobiologi di *reservoir* Supit Urang 1 periode Januari 2021 yaitu Total *Coliform* dan E.coli menunjukkan hasil 0/100 ml, sehingga air pada *reservoir* ini kualitasnya baik karena sudah memenuhi standar baku air minum yang ditetapkan oleh Permenkes No.492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Sedangkan parameter sisa chlor di *reservoir* Supit Urang 1 pada periode Januari 2021 tidak dilakukan analisis oleh pihak laboratorium Perumda Tugu Tirta Kota Malang.

D. *Reservoir* Supit Urang 2 periode Januari 2021

No	Parameter	Satuan	Kadar Max	Hasil
1.	Sisa Chlor	ppm	5	-

2.	Total Coli	Jml coloni/100 ml	0	0
3.	E.coli	Jml coloni/100 ml	0	0

Berdasarkan tabel hasil monitoring di atas, pengukuran parameter mikrobiologi di *reservoir* Supit Urang 2 periode Januari 2021 yaitu Total *Coliform* dan E.coli menunjukkan hasil 0/100 ml, sehingga air pada *reservoir* ini kualitasnya baik karena sudah memenuhi standar baku air minum yang ditetapkan oleh Permenkes No.492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Sedangkan parameter sisa chlor di *reservoir* Supit Urang 2 pada periode Januari 2021 tidak dilakukan analisis oleh pihak laboratorium Perumda Tugu Tirta Kota Malang.

E. *Reservoir* Supit Urang 1 periode Oktober 2021

No	Parameter	Satuan	Kadar Max	Hasil
1.	Sisa Chlor	ppm	5	0,4
2.	Total Coli	Jml coloni/100 ml	0	0
3.	E.coli	Jml coloni/100 ml	0	0

Berdasarkan tabel hasil monitoring di atas, pengukuran parameter mikrobiologi di *reservoir* Supit Urang 1 periode Oktober 2021 yaitu Total *Coliform* dan E.coli menunjukkan hasil 0/100 ml, sehingga air pada *reservoir* ini kualitasnya baik karena sudah memenuhi standar baku air minum yang ditetapkan oleh Permenkes No.492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Sedangkan parameter sisa chlor di *reservoir* Supit Urang 1 mendapatkan hasil sebesar 0,4 ppm. Artinya, sisa klor di *reservoir* ini masih aman/ dibawah kadar

maksimal. Karena sisa klorin pada sistem jaringan distribusi harus dijaga pada konsentrasi 0,2-0,5 mg/l (Rofida, 2018).

F. *Reservoir* Supit Urang 2 periode Oktober 2021

No	Parameter	Satuan	Kadar Max	Hasil
1.	Sisa Chlor	ppm	5	0,3
2.	Total Coli	Jml coloni/100 ml	0	0
3.	E.coli	Jml coloni/100 ml	0	0

Berdasarkan tabel hasil monitoring di atas, pengukuran parameter mikrobiologi di *reservoir* Supit Urang 2 periode Oktober 2021 yaitu Total *Coliform* dan E.coli menunjukkan hasil 0/100 ml, sehingga air pada *reservoir* ini kualitasnya baik karena sudah memenuhi standar baku air minum yang ditetapkan oleh Permenkes No.492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Sedangkan parameter sisa chlor di *reservoir* Supit Urang 2 mendapatkan hasil sebesar 0,3 ppm. Artinya, sisa klor di *reservoir* ini masih aman/ dibawah kadar maksimal. Karena sisa klorin pada sistem jaringan distribusi harus dijaga pada konsentrasi 0,2-0,5 mg/l (Rofida, 2018).

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Kegiatan penyediaan air minum untuk Kota Malang sudah dijalankan sejak tanggal 31 Maret 1915, di era pemerintah kolonial Belanda dan kala itu dikenal dengan nama *Waterleiding Verordening* Kota Besar Malang. Kantor pusat Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang beralamat di Jl. Terusan Danau Sentani No. 100 Kelurahan Madyopuro, Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang, Jawa Timur. Dengan luas pelayanan yaitu 80% dari luas wilayah Kota Malang $\pm 110 \text{ km}^2$, cakupan pelayanan 100% dari jumlah penduduk Kota Malang sebesar 846.173 jiwa, dan jumlah sambungan rumah per bulan Desember 2021 adalah sebanyak 172.212.
2. Sumber air baku yang digunakan di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang berasal dari 19 tempat dengan kapasitas produksi keseluruhan sebesar 1.525,00 liter/detik dan jenis sistem pengaliran yang digunakan yaitu pompanisasi dan gravitasi.
3. Jenis pengolahan air yang dilakukan oleh Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang adalah pengolahan secara sederhana atau *partial treatment process*. Hanya perlu dilakukan desinfeksi saja, karena sumber air baku yang digunakan kualitasnya sudah baik.
4. Proses pengolahan air di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang terdiri dari 4 tahap, yaitu tahap pengambilan air (*intake*), desinfeksi, penampungan air (*reservoir*), dan distribusi ke zona pelanggan.
5. Sumur Supit Urang merupakan sumur dalam atau bor yang berasal dari daerah tangkapan air (*Catchment area*) Gunung Kawi. Sumur Supit Urang dibagi menjadi 2 tempat yaitu Sumur Supit Urang 1 dan Sumur Supit Urang 2. Air dari sumur ini sudah baik sehingga hanya perlu dilakukan desinfeksi saja dengan gas klor. Setelah di desinfeksi air di tampung di *reservoir* supit urang 1 dan 2, dan selanjutnya di distribusikan ke pelanggan dengan sistem pompanisasi.

6. Proses monitoring kualitas air minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang dilaksanakan secara 2 kali dalam setahun secara eksternal dan internal. Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 736 Tahun 2010 tentang Tatalaksana Pengawasan Kualitas Air Minum. Pengawasan secara eksternal dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kota Malang dan PT Jasa Tirta 1. Sedangkan, pengawasan secara internal dilakukan oleh Laboratorium PDAM Kota Malang. Parameter yang diuji antara lain parameter kimia, fisika, dan mikrobiologi sesuai dengan Permenkes No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
7. Dalam laporan ini menggunakan hasil monitoring kualitas air minum di *reservoir* supit urang 1 dan 2 secara internal yang dilakukan oleh laboratorium PDAM Kota Malang pada tahun 2020 dan 2021 yang hanya mengambil parameter mikrobiologi serta parameter sisa klor saja. Proses monitoring kualitas air minum di *reservoir* supit urang 1 dan 2 pada tahun 2020 hanya dilakukan 1 kali dalam setahun dari yang seharusnya 2 kali, yaitu pada bulan Juni. Hal tersebut dikarenakan keadaan pandemi saat itu yang masih tinggi-tingginya. Parameter mikrobiologi yaitu *E.coli* dan total *coliform* di *reservoir* supit urang 1 dan 2 periode Juni 2020 tidak dilakukan analisis oleh pihak laboratorium. Sedangkan, parameter sisa klor di *reservoir* supit urang 1 dan 2 pada periode ini terlalu rendah yaitu sama-sama menunjukkan hasil 0. Sisa klor yang terlalu rendah dapat menyebabkan jumlah bakteri pathogen di dalam air meningkat sehingga masyarakat rentan terkena *waterborne disease*. Proses monitoring kualitas air minum di *reservoir* supit urang 1 dan 2 pada tahun 2021 dilakukan 2 kali, yaitu di bulan Januari dan Oktober. Pada bulan Januari 2021 parameter sisa klor tidak dilakukan analisis oleh pihak laboratorium. Sedangkan, parameter mikrobiologi yaitu *E.coli* dan total *coliform* di kedua *reservoir* sama-sama mendapatkan hasil 0. Artinya, kualitas air di kedua *reservoir* ini pada bulan Januari masih baik karena memenuhi standar baku mutu menurut Permenkes No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas

Air Minum. Pada bulan Oktober 2021 parameter sisa klor di *reservoir* supit urang 1 mendapatkan hasil sebesar 0,4 ppm. Sedangkan, di *reservoir* supit urang 2 mendapatkan hasil sebesar 0,3 ppm. Hasil tersebut masih tergolong aman karena kadar sisa klor yang baik di jaringan distribusi adalah 0,2 – 0,5 mg/l.

8. Berdasarkan 3 faktor yang harus ada untuk menjaga 3K penyediaan air minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang yaitu sisa klor, tekanan, dan kontinuitas 24 jam. IPAM Supit Urang 1 dan 2 mempunyai sisa klor 0-0,4 ppm, yang masih ada di batas aman. Tetapi perlu dilakukan monitoring kembali agar kadar sisa klor tidak terlalu rendah yang dapat menyebabkan dampak kesehatan. Tekanan aliran air juga aman dibawah 0,5 bar, serta kontinuitas pengaliran airnya 24 jam secara terus menerus ke zona pelanggan supit urang 1 dan 2.

5.2. Saran

1. Kualitas air baku dan air minum di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang sudah sangat baik, namun untuk air baku dari sumur Supit Urang 1 dan 2 harus terus di pantau karena lokasi sumur yang letaknya berdekatan dengan TPA Supit Urang agar tidak menurunkan kualitas air baku yang dihasilkan.
2. Dalam upaya mensukseskan penyediaan air minum hendaknya baik pihak konsumen dan PDAM Kota Malang dapat melakukan kerjasama seperti menjaga kualitas air baku khususnya air permukaan dengan mencegah terjadinya kegiatan-kegiatan yang tidak dapat dipertanggung jawabkan.
3. Peningkatan, pemeliharaan, serta evaluasi secara berkala terhadap sarana dan prasarana yang ada untuk meningkatkan kinerja dan pelayanan penyediaan air kepada masyarakat.
4. Proses monitoring kualitas air minum sebaiknya dilakukan dengan hati-hati dan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) untuk menghindari hasil pengujian yang bias atau salah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, W. (2014). *Peramalan Penjualan Air Bersih Dan Formulasi*. 15(April).
- Akhirul, Yelfida, W., Iswandi, U., & Erianjoni. (2020). Dampak Negatif Pertumbuhan Penduduk terhadap Lingkungan dan Upaya Mengatasinya. *Jurnal Kependudukan Dan Pembangunan Lingkungan*, 1(3), 76–84.
- Asmadi, & Suharno. (2012). *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Gosyen Publishing.
- Dharma Santhi, D. (2015). Gambaran Kadar Klorin Pada Sumber Air Bersih RSUP Sanglah Denpasar. *Seminar Nasional Sains & Teknologi Lingkungan*, 151(2), 10–17.
- Hashimoto, T., Gunawan, P. A., Wattanachira, S., Wongrueng, A., & Takizawa, S. (2019). Raw water storage as a simple means for controlling membrane fouling caused by inorganic foulants in river water in a tropical region. *Water (Switzerland)*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/w11081592>
- Khairunnisa, C. (2012). *PENGARUH JARAK DAN KONSTRUKSI SUMUR SERTA TINDAKAN PENGGUNA AIR TERHADAP JUMLAH COLIFORM AIR SUMUR GALI PENDUDUK DI SEKITAR PASAR HEWAN DESA CEMPEUDAK KECAMATAN TANAH JAMBO AYE KABUPATEN ACEH UTARA TAHUN 2012* (Issue 2005). Sumatera Utara.
- Pranoto, E., Jasman, & Mokoginta, J. (2014). Kandungan Bakteri Escherichia Coli Dan Coliform Pada Air Minum Dalam Kemasan Merk Lokon Di Desa Warembungan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 4(1), 1–6.
- Rofida, R. (2018). *Pemetaan Kualitas Air Siap Minum di Pelanggan PDAM Kota Malang*.
- Said, N. I. (2018). Disinfeksi Untuk Proses Pengolahan Air Minum. *Jurnal Air Indonesia*, 3(1), 15–28. <https://doi.org/10.29122/jai.v3i1.2314>
- Santosa Wignyosukarto, B. (2021). *Pengelolaan Sumberdaya Air dan Kesejahteraan Rakyat*. Pusat Studi Ekonomi Kerakyatan Universitas Gadjah Mada. <https://ekonomikerakyatan.ugm.ac.id/publikasi/pengelolaan-sumberdaya-air-dan-kesejahteraan-rakyat/>
- Sofia, E., & Riduan, R. (2017). Evaluasi Dan Analisis Pola Sebaran Sisa Klor

Bebas Pada Jaringan Distribusi Ipa Sungai Lulut Pdam Bandarmasih. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 3(2), 33–52.
<https://doi.org/10.20527/jukung.v3i2.4023>

Sudiran, & Anrianisa. (2015). Efektifitas Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda Terhadap Kualitas Air Minum Tahun 2015. *Dedikasi*, 34(1), 59–76.

Totok, S. (2006). *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Rineka Cipta.

Yudianto, S. A. (2012). Air dalam kehidupan. *Jurnal Air Indonesia*, 5, 4.
<http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JAI/article/view/2392/200>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Magang

Rabu, 02 Februari 2022: Pengenalan Magang di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang dan mencari referensi laporan magang di laboratorium untuk pembuatan laporan akhir magang.



Kamis, 03 Februari 2022: Pemaparan materi oleh pembimbing instansi magang mengenai gambaran umum serta rantai pasok Perumda Tugu Tirta Kota Malang.



Jumat, 04 Februari 2022: Kunjungan lapangan ke sumur Sawojajar dan sumur Sumpersari serta melihat pengisian sodium.



Senin, 07 Februari 2022: Kunjungan lapangan ke Sumber Wendit



Kamis, 10 Februari 2022: Kunjungan lapangan serta pengecekan sisa klor dan pH di fountain tap ZAMP sekolah



Rabu, 16 Februari 2022: Kunjungan lapangan ke *Reservoir* Mojolangu



Kamis, 17 Februari 2022: Kunjungan lapangan ke *Reservoir* Bangkon



Jumat, 18 Februari 2022: Kunjungan lapangan ke Sumber Karangan



Senin, 21 Februari 2022: Kunjungan lapangan ke Sumber Sumbersari



Selasa, 22 Februari 2022: Kunjungan lapangan ke Sumber Binangun



Rabu, 23 Februari 2022: Kunjungan lapangan ke Sumur Supit Urang 1 dan 2





Kamis, 24 Februari 2022: Kunjungan lapangan ke Sumur Istana Dieng



Jumat, 25 Februari 2022: Kunjungan lapangan ke *Reservoir* Mulyorejo



Rabu, 22 Maret 2022: Melihat kegiatan *flushing* di *Reservoir* Joyogrand



Senin, 14 Maret 2022: Konsultasi laporan akhir magang dengan dosen pembimbing



Lampiran 2. Data Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Minum Menggunakan Parameter Fisika, Kimia, dan Bakteriologi di Reservoir Supit Urang 1 dan 2 Tahun 2020-2021

Periode: Juni 2020

Lokasi	Permenkes		Ck0080	Ck0081
			Reservoir Supit Urang 1 Jl. Ters. Rawisari No.1 Mulyorejo	Reservoir Supit Urang 2 Jl. Rawisari Mulyorejo
Tanggal Sampling	No.492/MENKES/PER/IV/2012		03 Juni 2020	03 Juni 2020
No. Laborat	Kadar Max	Satuan	AMKM 1485/06/2020	AMKM 1485/06/2020
			AMBM 1486/6/2020	AMBM 1484/6/2020
Parameter			11	12
Sisa Chlor	5	ppm	0	0
Total Zat Terlarut	500	ppm	133	146
Daya Hantar Listrik	500	mhos/cm	-	-
Derajat Keasaman	8,5	Derajat Celcius	8,3	7,9
Kekeruhan	5	NTU	1,21	1,06
Suhu Udara	35	Derajat Celcius	24,2	23,6
Total coli	0	Jml coloni/100 ml	-	-
E.coli	0	Jml coloni/100 ml	-	-

Arsen	0,01	ppm	-	-
Fluorida	1,5	ppm	-	-
Chromium	0,05	ppm	-	-
Nitrit	3	ppm	-	-
Nitrat	50	ppm	-	-
Warna	15	TCU	-	-
Aluminium	0,2	ppm	-	-
Besi	0,3	ppm	-	-
Kesadahan	500	ppm	-	-
Klorida	250	ppm	-	-
Mangan	0,4	ppm	-	-
pH	8,5	-	-	-
Seng	3	ppm	-	-
Sulfat	250	ppm	-	-
Tembaga	2	ppm	-	-
Amonia	1,5	ppm	-	-
Zat Organik	10	ppm	-	-
Acid Capacity	500	ppm	-	-
Pertimbangan Sebagai Air Siap Minum			TMS	TMS

Periode: Januari 2021

Lokasi	Permenkes		Ck0080	Ck0081
			Reservoir Supit Urang 1 Jl. Ters. Rawisari No.1 Mulyorejo	Reservoir Supit Urang 2 Jl. Rawisari Mulyorejo
Tanggal Sampling	No.492/MENKES/PER/IV/2012		19 Januari 2021	19 Januari 2021
No. Laborat	Kadar Max	Satuan	AMKM 224/1/2021	AMKM 226/1/2021
			AMBM 225/1/2021	AMBM 227/1/2021
Parameter			23	24
Sisa Chlor	5	ppm	0	0
Total Zat Terlarut	500	ppm	143	147
Daya Hantar Listrik	500	mhos/cm	-	-
Derajat Keasaman	8,5	Derajat Celcius	7	7
Kekeruhan	5	NTU	0	0
Suhu Udara	35	Derajat Celcius	-	-
Total coli	0	Jml coloni/100 ml	-	-
E.coli	0	Jml coloni/100 ml	-	-
Arsen	0,01	ppm	-	-
Fluorida	1,5	ppm	-	-
Chromium	0,05	ppm	-	-
Nitrit	3	ppm	-	-

Nitrat	50	ppm	-	-
Warna	15	TCU	-	-
Aluminium	0,2	ppm	-	-
Besi	0,3	ppm	-	-
Kesadahan	500	ppm	-	-
Klorida	250	ppm	-	-
Mangan	0,4	ppm	-	-
pH	8,5	-	-	-
Seng	3	ppm	-	-
Sulfat	250	ppm	-	-
Tembaga	2	ppm	-	-
Amonia	1,5	ppm	-	-
Zat Organik	10	ppm	-	-
Acid Capacity	500	ppm	-	-
Pertimbangan Sebagai Air Siap Minum			TMS	TMS

Periode: Oktober 2021

Lokasi	Permenkes		Ck0080	Ck0081
			Reservoir Supit Urang 1 Jl. Ters. Rawisari No.1 Mulyorejo	Reservoir Supit Urang 2 Jl. Rawisari Mulyorejo
Tanggal Sampling	No.492/MENKES/PER/IV/2012		25 Oktober 2021	25 Oktober 2021
No. Laborat	Kadar Max	Satuan	AMKM 2424/10/2021	AMKM 2422/10/2021
			AMBM 2425/10/2021	AMBM 2423/10/2021
Parameter			21	22
Sisa Chlor	5	ppm	0.4	0,3
Total Zat Terlarut	500	ppm	164	151
Daya Hantar Listrik	500	mhos/cm	-	-
Derajat Keasaman	8,5	Derajat Celcius	7,6	7,8
Kekeruhan	5	NTU	0,3	0,37
Suhu Udara	35	Derajat Celcius	-	-
Total coli	0	Jml coloni/100 ml	0	0
E.coli	0	Jml coloni/100 ml	0	0
Arsen	0,01	ppm	-	-
Fluorida	1,5	ppm	-	-
Chromium	0,05	ppm	-	-
Nitrit	3	ppm	0	0

Nitrat	50	ppm	16,1	8,5
Warna	15	TCU	-	-
Aluminium	0,2	ppm	0,05	0,05
Besi	0,3	ppm	0,1	0,29
Kesadahan	500	ppm	123,5	114,95
Klorida	250	ppm	8	13
Mangan	0,4	ppm	0	0
pH	8,5	-	-	-
Seng	3	ppm	-	-
Sulfat	250	ppm	-	-
Tembaga	2	ppm	0	0,01
Amonia	1,5	ppm	0	0
Zat Organik	10	ppm	-	-
Acid Capacity	500	ppm	-	-
Pertimbangan Sebagai Air Siap Minum			MS	MS

Lampiran 3. Surat Izin Magang



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. 031-5920948, 5920949 Fax. 031-5924618
Laman: <http://www.fkm.unair.ac.id> E-mail: info@fkm.unair.ac.id

Nomor : 7270/UN3.1.10/PK/2021
Perihal : **Permohonan izin magang**

2 Desember 2021

Yth. Kepala
Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang
Jalan Terusan Danau Sentani No. 100, Madyopuro, Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang

Sehubungan dengan pelaksanaan program magang bagi mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat Program Sarjana (S1) Tahun Akademik 2021/2022, dengan ini kami mohon Saudara mengizinkan mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, atas nama :

No.	Nama Mahasiswa	NIM.	Peminatan	Pembimbing	Pelaksanaan
1.	Alifia Fiamanda Putri	101811133215	Kesehatan Lingkungan	Dr. Ir. Lilis Sulistyorini, M.Kes.	Offline
2.	Rizky Novita Anjaswanti	101811133025			
3.	Erna Maya Safa	101811133220			
4.	Salsabila Novianti	101811133032			

Sebagai peserta magang di **Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang**, mulai **Februari 2022**. Terlampir kami sampaikan pernyataan kesanggupan mematuhi protokol kesehatan dan hal lain yang dipersyaratkan dalam rangka menjaga kesehatan dalam kondisi pandemi COVID-19.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami sampaikan terima kasih.



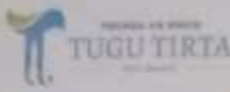
Dekan
Dekan I,

Dr. Susanto Anita Damayanti, drg., M.S.
0812281989112001

Tembusan :

1. Dekan FKM UNAIR
2. Kadept.Kesehatan Lingkungan FKM UNAIR
3. Koordinator Magang Fakultas Kesehatan Masyarakat UNAIR
4. Koordinator Magang Departemen
5. Yang bersangkutan

Lampiran 4. Surat Balasan Permohonan Izin Magang

 **TUGU TIRTA**
 PERUMDA AIR MINUM TUGU TIRTA KOTA MALANG
 Jl. Tugu Tirta No. 100, Kota Malang, Jawa Timur 64115
 Telp. (0341) 841111
 Fax. (0341) 841112
 Email: info@tugutirta.com
 Website: www.tugutirta.com

Malang, 30 Desember 2021

Nomor : 072 / 069 / 35.73.601 / 2021
 Sifat : Biasa
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Izin Magang

Kepada
 Yth. Dekan I Fak. Kesehatan Masyarakat
 Universitas Airlangga Surabaya
 Kampus C Mulyorejo
 di
 SURABAYA

Berkenaan dengan surat Saudara Nomor : 7270/UN3.1.10/PK/2021 tanggal 02 Desember 2021 perihal dimaksud pada pokok surat, bersama ini kami beritalukan bahwa pada prinsipnya kami menyetujui menerima Mahasiswa saudara, atas nama sebagai berikut :


No	NIM	Nama	Peminatan
1	101811133220	Erna Maya Safa	Kesehatan Lingkungan
2	101811133032	Salsabila Novianti	Kesehatan Lingkungan


Adapun ketentuan lain untuk Pengambilan Data di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang adalah sebagai berikut :

1. Penempatan diatur oleh pihak Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang
2. Tidak mengganggu aktivitas kerja
3. Memenuhi peraturan/persyaratan yang ada di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.

Demikian untuk menjadikan periksa.

u.b. DIREKTUR ADMINISTRASI DAN KEUANGAN
 PERUMDA AIR MINUM TUGU TIRTA KOTA MALANG
 u.b.
 PH. MANAJER SUMBER DAYA MANUSIA
 u.b.
 ASSMAN PENGEMBANGAN SDM


 ARITONO, SE
 NPP : 04960485



**PERUMDA AIR MINUM
TUGU TIRTA**
KOTA MALANG

OFFICE
Jl. TERBUKA 10001, SUKSES BLOK 100
KOTA MALANG 64111
Telp. (0471) 421111
FAX (0471) 421111
Website: www.perumdaairminum.com
Email: info@perumdaairminum.com

Malang, 30 Desember 2021

Nomor : 072 / 069 / 35.73.601 / 2021
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Magang

Kepada
Yth. Dekan I Fak. Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga Surabaya
Kampus C Mulyorejo
di
SURABAYA

Berkenaan dengan surat Saudara Nomor : 7270/UN3.1.10/PK/2021 tanggal 02 Desember 2021 perihal dimaksud pada pokok surat, bersama ini kami beritahukan bahwa pada prinsipnya kami menyetujui menerima Mahasiswa saudara, atas nama sebagai berikut :


No	NIM	Nama	Peminatan
1	101811133215	Alifa Fiaranda Putri	Kesehatan Lingkungan
2	101811133025	Rizky Novita Anjaswanti	Kesehatan Lingkungan

Adapun ketentuan lain untuk Pengambilan Data di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang adalah sebagai berikut :

1. Penempatan diatur oleh pihak Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang
2. Tidak mengganggu aktivitas kerja
3. Memenuhi peraturan/persyaratan yang ada di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Demikian untuk menjadikan periksa.

**a.n.DIREKTUR ADMINISTRASI DAN KEUANGAN
PERUMDA AIR MINUM TUGU TIRTA KOTA MALANG**
u.b
PH. MANAJER SUMBER DAYA MANUSIA
a.b
ASSMAN PENGEMBANGAN SDM








ARTONO, SE
NPP : 04960485

Lampiran 5. Absensi Magang

LEMBAR CATATAN KEGIATAN DAN ABSENSI MAGANG

NAMA MAHASISWA : Salsabila Novianti
 NIM : 101811133032
 TEMPAT MAGANG : Perumda Tugu Tirta Kota Malang

Tanggal	Kegiatan	Paraf Pembimbing Instansi
Minggu pertama		
Hari ke-1 02/02/2022 Rabu	Pengawasan Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang	
Hari ke-2 03/02/2022 Kamis	Pemaparan materi tentang rantai pasok sistem penyediaan air minum PDAM Kota Malang	
Hari ke-3 04/02/2022 Jumat	Kunjungan lapangan ke proyek PDAM di sawahajar serta melihat pengisian sediaan	
Hari ke-4 07/02/2022 Senin	Kunjungan lapangan ke sumber wadit	
Hari ke-5 08/02/2022 Selasa	Mengerjakan proposal magang individu / WFH	






Keterangan:

Setiap pelaksanaan kegiatan magang harap disertai bukti dokumentasi

Jumlah hari kerja dalam seminggu mengikuti aturan yang diberlakukan di instansi tempat magang

LEMBAR CATATAN KEGIATAN DAN ABSENSI MAGANG

NAMA MAHASISWA : Salsabila Novianti
 NIM : 10181133032
 TEMPAT MAGANG : Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Tanggal	Kegiatan	Paraf Pembimbing Instansi
Minggu kedua		
Hari ke-6 09/02 2022 Rabu	Mengerjakan proposal magang individu / WFH	
Hari ke-7 10/02 2022 Kamis	Kunjungan lapangan dan pengecekan 50 liter serta pH di fountain tap ZAMP sekolah	
Hari ke-8 11/02 2022 Jum'at	Mengerjakan proposal magang/ WFH	
Hari ke-9 14/02 2022 Sabtu	Mengerjakan proposal magang/ WFH	
Hari ke-10 15/02 2022 Minggu	Mengerjakan proposal magang/ WFH	






Keterangan:

Setiap pelaksanaan kegiatan magang harap disertai bukti dokumentasi

Jumlah hari kerja dalam seminggu mengikuti aturan yang diberlakukan di instansi tempat magang

LEMBAR CATATAN KEGIATAN DAN ABSENSI MAGANG

NAMA MAHASISWA : Salsabila Novianti
 NIM : 10181133032
 TEMPAT MAGANG : Perumda Tugu Tirta Kota Malang

Tanggal	Kegiatan	Paraf Pembimbing Instansi
Minggu ketiga		
Hari ke-11 16/12/22 Rabu	Kunjungan lapangan ke Reservoir Mojolangu	
Hari ke-12 17/12/22 Kamis	Kunjungan lapangan ke Reservoir Bangkon	
Hari ke-13 18/12/22 Jumat	Kunjungan lapangan ke sumber Karangah	
Hari ke-14 21/12/22 Senin	Kunjungan lapangan ke sumber Sumber Sari	
Hari ke-15 22/12/22 Selasa	Kunjungan lapangan ke sumber Binangun.	






Keterangan:

Setiap pelaksanaan kegiatan magang harap disertai bukti dokumentasi

Jumlah hari kerja dalam seminggu mengikuti aturan yang diberlakukan di instansi tempat magang

LEMBAR CATATAN KEGIATAN DAN ABSENSI MAGANG

NAMA MAHASISWA : Salsabila Novianti
 NIM : 101811133032
 TEMPAT MAGANG : Perumda Tugu Tirta Kota Malang

Tanggal	Kegiatan	Paraf Pembimbing Instansi
Minggu keempat		
Hari ke-16 23/02 '22 Rabu	Kunjungan lapangan ke sumbu Bupit urang	
Hari ke-17 24/02 '22 Kamis	Kunjungan lapangan ke Ittana Dieng	
Hari ke-18 25/02 '22 Jumat	Kunjungan lapangan ke weter tangk Mukorejo	
Hari ke-19 01/03 '22 Sabtu	Mengajukan laporan akhir kegiatan magang	
Hari ke-20 02/03 '22 Rabu	Melihat kegiatan flushing di Joyo grand.	






Keterangan:

Setiap pelaksanaan kegiatan magang harap disertai bukti dokumentasi

Jumlah hari kerja dalam seminggu mengikuti aturan yang diberlakukan di instansi tempat magang

LEMBAR CATATAN KEGIATAN DAN ABSENSI MAGANG

NAMA MAHASISWA : Salsabila Novianti
 NIM : 101811133032
 TEMPAT MAGANG : Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Tanggal	Kegiatan	Paraf Pembimbing Instansi
Minggu kelima		
Hari ke-21 04/122 03 Jum'at	Pengambilan data sekunder tentang pengujian kualitas air minum di sumur sputit utang	
Hari ke-22 07/122 03 Senin	Pengambilan data sekunder tentang pengujian kualitas air minum di sumur sputit utang	
Hari ke-23 08/122 03 Selasa	Mengorjakan laporan akhir magang	
Hari ke-24 09/122 03 Rabu	Mengorjakan laporan akhir magang	
Hari ke-25 10/122 03 Kamis	Mengorjakan laporan akhir magang	


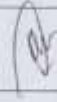
Keterangan:

Setiap pelaksanaan kegiatan magang harap disertai bukti dokumentasi

Jumlah hari kerja dalam seminggu mengikuti aturan yang diberlakukan di instansi tempat magang

LEMBAR CATATAN KEGIATAN DAN ABSENSI MAGANG

NAMA MAHASISWA : Salsabila Novianti
 NIM : 10181133032
 TEMPAT MAGANG : Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang

Tanggal	Kegiatan	Paraf Pembimbing Instansi
Minggu keenam		
Hari ke-26 11/03 '22 Jumat	Mengerjakan laporan akhir magang	
Hari ke-27 14/03 '22 Senin	Mengerjakan laporan akhir magang dan bimbingan laporan akhir	
Hari ke-28		
Hari ke-29		
Hari ke-30		

Keterangan:

Setiap pelaksanaan kegiatan magang harap disertai bukti dokumentasi

Jumlah hari kerja dalam seminggu mengikuti aturan yang diberlakukan di instansi tempat magang