

**UJI KUALITAS PADA AIR MINUM ISI ULANG DI KECAMATAN
NGAMBON, BOJONEGORO DITINJAU DARI AIR BAKU, PERLAKUAN
PETUGAS DAN PEMELIHARAAN ALAT**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T)
pada program studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh

EKA SABRINA NUR SEPTANIA

NIM. H75217035

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Eka Sabrina Nur Septania

NIM : H75217035

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2017

Menyatakan Bahwa Saya Tidak Melakukan Plagiat Dalam Penulisan Tugas Akhir Saya Yang Berjudul "Uji Kualitas pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Ngambon, Bojonegoro ditinjau dari Air Baku, Perlakuan Petugas dan Pemeliharaan Alat".

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila suatu saat nanti saya melakukan Tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan

Surabaya, 21 Juni 2022

Yang menyatakan,



(Eka Sabrina Nur Septania)

NIM. H75217035

PERSETUJUAN PEMBIMBING

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh,

NAMA : Eka Sabrina Nur Septania

NIM : 1175217035

JUDUL : Uji Kualitas Pada Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Ngambon,
Bojonegoro Ditinjau Dari Air Baku, Perlakuan Petugas Dan
Pemeliharaan Alat

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 21 Juni 2022

Dosen Pembimbing I



Sarita Oktorina, M. Kes
NIP. 198710052014032003

Dosen Pembimbing II



Sulistiya Nengse, M.T
NIP. 199010092020122019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Oleh,

Nama : Eka Sabrina Nur Septania

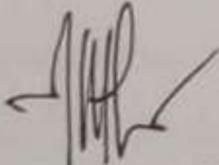
NIM : H75217035

Judul : Uji Kualitas Pada Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Ngambon,
Bojonegoro Ditinjau Dari Air Baku, Perlakuan Petugas Dan Pemeliharaan
Alat

Telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi
Surabaya, 11 Juli 2022

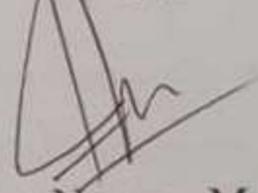
Mengetahui,
Dosen Penguji,

Dosen Penguji I



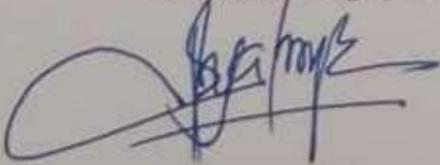
Sarita Oktorina, M. Kes
NIP. 198710052014032003

Dosen Penguji II



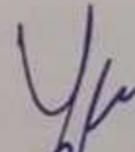
Sulistiya Nengse, M.T
NIP. 199010092020122019

Dosen Penguji III



Dyah Ratri Nurmaningsih, M.T
NIP.198503222014032003

Dosen Penguji IV



Yusrianti, MT
NIP. 198210222014032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Eka Sabrina Nur Septania
NIM : H75217035
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Lingkungan
E-mail address : ekasabrinans@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Uji Kualitas pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Ngambon, Bojonegoro

Ditinjau dari Air Baku, Perlakuan Petugas dan Pemeliharaan Alat

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Juli 2022

Penulis

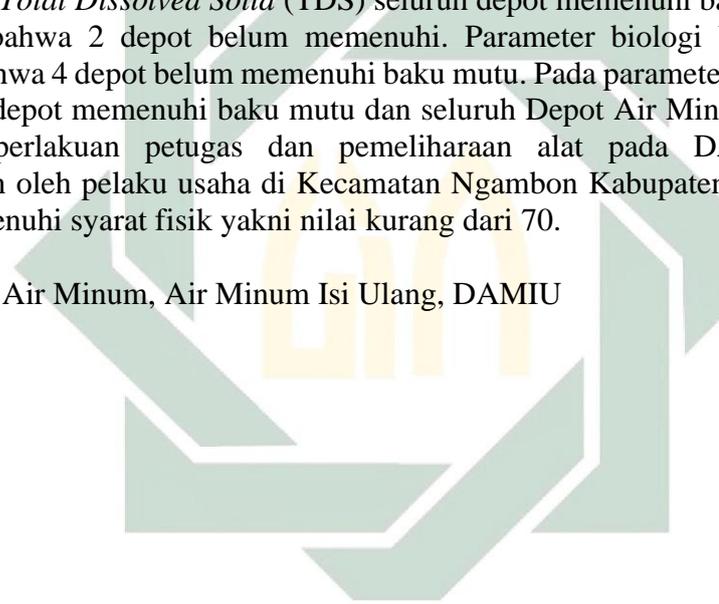
(EKA SABRINA NUR SEPTANIA)

nama terang dan tanda tangan

ABSTRAK

Air minum isi ulang merupakan salah satu alternatif yang dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan air minum masyarakat kecamatan Ngambon, Kabupaten Bojonegoro akan tetapi kualitas air isi ulang belum diketahui apakah air tersebut memenuhi baku mutu standar air minum. Tujuan dari penelitian mengetahui kualitas air minum yang di tinjau dari TDS, Kekeruhan, *Total Coliform* dan pH sesuai Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 Tahun 2010 serta Kuisi untuk mengetahui kualitas air baku, perlakuan petugas, dan pemeliharaan alat mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor. 43 Tahun 2014 dilakukan dengan wawancara dan observasi. Jenis penelitian ini menggunakan jenis pendekatan secara kuantitatif. Parameter yang digunakan pada penelitian ini yakni TDS, Kekeruhan *Total Coliform* dan pH yang di bandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 Tahun 2010. Hasil penelitian ini pada parameter fisik berupa *Total Dissolved Solid* (TDS) seluruh depot memenuhi baku mutu dan kekeruhan bahwa 2 depot belum memenuhi. Parameter biologi berupa *Total Coliform* bahwa 4 depot belum memenuhi baku mutu. Pada parameter kimia yakni pH seluruh depot memenuhi baku mutu dan seluruh Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) perlakuan petugas dan pemeliharaan alat pada DAMIU yang dilaksanakan oleh pelaku usaha di Kecamatan Ngambon Kabupaten Bojonegoro belum memenuhi syarat fisik yakni nilai kurang dari 70.

Kata Kunci: Air Minum, Air Minum Isi Ulang, DAMIU



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

ABSTRACT

Refill drinking water is one of the alternatives consumed to meet the drinking water needs of the people of Ngambon sub-district, Bojonegoro Regency, but the quality of refilled water is not yet known whether the water meets the drinking water quality standards. The purpose of the study was to determine the quality of drinking water in terms of TDS, Turbidity, Total Coliform and pH according to the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 492 of 2010 and a questionnaire to determine the quality of raw water, treatment of officers, and maintenance of equipment referring to the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number. 43 of 2014 was conducted by interview and observation. The parameters used in this study are TDS, Total Coliform Turbidity and pH which are compared with the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 492 of 2010. The results of this study on physical parameters in the form of Total Dissolved Solid (TDS) all depots meet the quality standards and turbidity that 2 depots not fulfilled. Biological parameter in the form of Total Coliform that 4 depots do not meet the quality standards. In chemical parameters, namely the pH of all depots, all depots meet quality standards and all Refill Drinking Water Depots (DAMIU) the treatment of officers and equipment maintenance at DAMIU carried out by business actors in Ngambon District, Bojonegoro Regency has not met the physical requirements, namely the value is less than 70.

Keywords: Drinking Water, Refill Drinking Water, DAMIU

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Batasan Masalah	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pengertian Air Minum	6
2.1.1. Syarat Air Minum	6
2.1.2. Sumber Air Baku	13
2.2. Pengertian Depot Air Minum Isi Ulang.....	15
2.3. Proses Desinfeksi	18
2.4. Higiene Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang.....	19
2.5. Integrasi Keilmuan.....	20
2.6. Penelitian Terdahulu	20
BAB III	27
METODE PENELITIAN.....	27
3.1. Lokasi Dan Waktu Penelitian	27
3.2. Jenis Penelitian.....	29

3.3.	Kerangka Pikir Penelitian	29
3.4.	Tahapan Penelitian.....	30
3.4.1	Tahap Persiapan	30
3.4.2	Tahap Pelaksanaan.....	32
3.4.3	Tahap Analisa Data.....	37
3.4.4	Tahap Pelaporan.....	38
BAB IV		39
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	Hasil Uji Kualitas Air Minum Berdasarkan Perlakuan Dan Perawatan Terhadap Alat	67
4.2	Kualitas Air Minum Ditinjau Dari Parameter.....	39
4.1.1	Parameter Fisika.....	39
4.1.2	Parameter Biologi	43
4.1.3	Parameter Kimia	46
4.3	Analisis Kualitas Air Baku, Perlakuan Petugas, Dan Pemeliharaan Alat.....	48
4.2.1	Kualitas Air Baku.....	48
4.2.2	Analisis Higiene Sanitasi Aspek Tempat Dan Penjamahan.....	49
4.2.3	Analisis Higiene Sanitasi Aspek Pemeliharaan Alat	58
4.4	Hasil Analisa Higiene Sanitasi Aspek Air Baku Dan Air Minum	64
BAB V		70
KESIMPULAN DAN SARAN.....		70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		72
DAFTAR LAMPIRAN.....		76

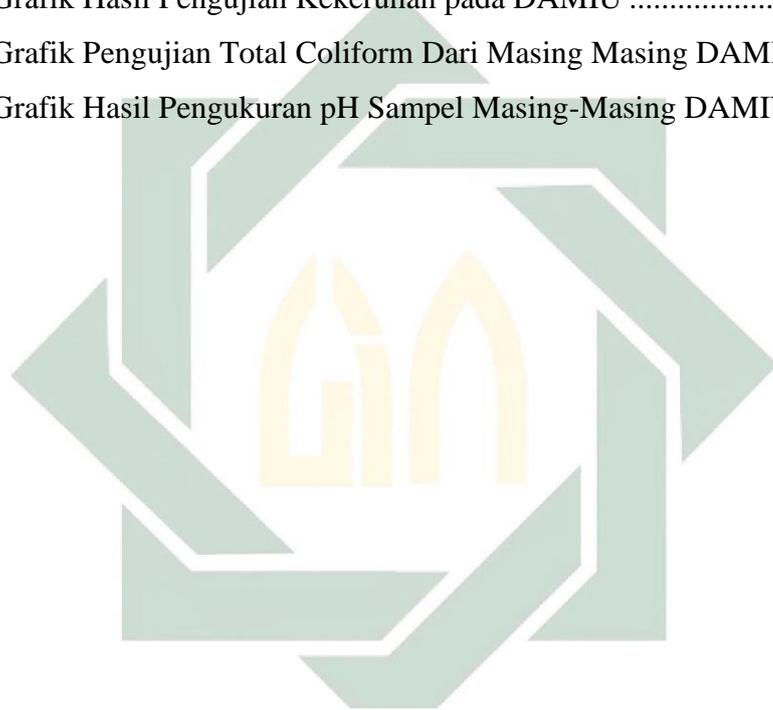
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persyaratan Kualitas Air Minum.....	8
Tabel 2. 2 Persyaratan Kualitas Air Baku.....	14
Tabel 2. 3 Penelitian Pendahuluan.....	21
Tabel 4. 1 Hasil Uji Pengujian <i>Total Dissolved Solid</i> pada DAMIU.....	39
Tabel 4. 2 Hasil Uji Pengujian Kekeruhan dari DAMIU.....	41
Tabel 4. 3 Hasil Uji <i>Total Coliform</i> pada DAMIU	43
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran pH pada DAMIU	47
Tabel 4. 5 Uji Kualitas Air Baku	48
Tabel 4. 6 Hasil Kuisisioner pada Aspek Tempat dan Penjamah.....	51
Tabel 4. 7 Hasil Kuisisioner pada Aspek Pemeliharaan Alat.....	60
Tabel 4. 8 Hasil Kuisisioner pada Aspek Air Baku dan Air Minum	65
Tabel 4. 9 Nilai Hasil Kuesioner pada 5 Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Ngambon.....	67

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

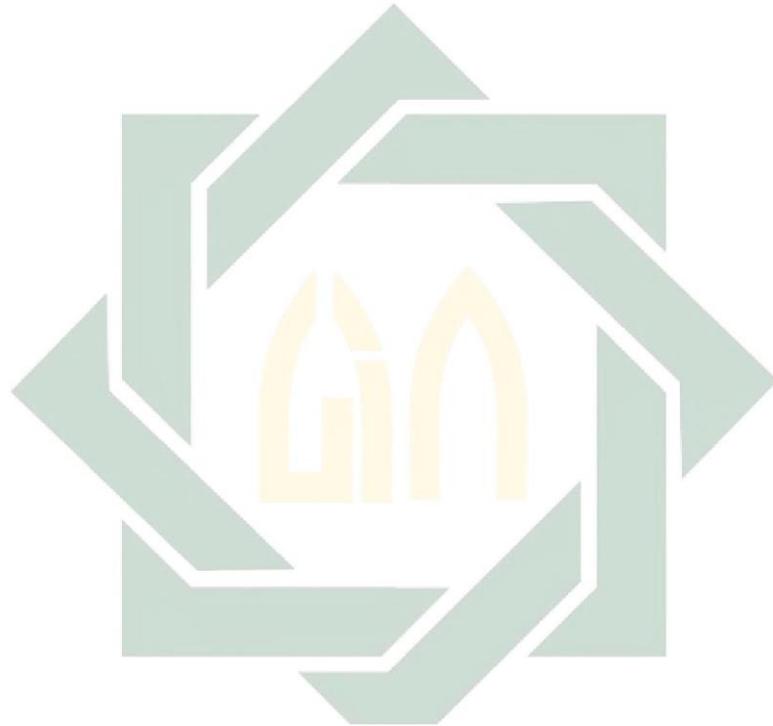
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	28
Gambar 3. 2 Kerangka Pikir Penelitian.....	30
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 4. 1 Grafik Pengujian Total Dissolved Solid pada DAMIU	40
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengujian Kekeruhan pada DAMIU	42
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Total Coliform Dari Masing Masing DAMIU.....	44
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengukuran pH Sampel Masing-Masing DAMIU	47



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Ngambon Kabupaten Bojonegoro.....	76
Lampiran 2 Kuesioner dan Penilaian Depot Air Minum Isi Ulang	77
Lampiran 3 Dokumentasi.....	87
Lampiran 4 Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air Baku.....	89
Lampiran 5 Hasil Kuisisioner DAMIU	90



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Air adalah kebutuhan mendasar untuk kehidupan di bumi ini. Oleh sebab itu, ketersediaan air bersih merupakan hal penting untuk keberlangsungan hidup makhluk hidup khususnya dalam kesejahteraan hidup manusia. Di negara Indonesia untuk memenuhi kebutuhan air per orang mencapai 30-60 liter per hari. Pada tahun 2014 pemakaian air bersih di negara berkembang yakni Negara Indonesia sebesar 3,032 miliar m³ (Walangitan, dkk, 2016). Allah mengatakan jika siapa saja di antara manusia ataupun jin yang senantiasa berpegang serta melaksanakan syariat Agama Islam, Allah akan melancarkan rezeki dan mempermudah segala urusan mereka di dunia. Dalam rangka melapangkan rezeki, Allah mengungkapkannya dengan kata "air yang segar", sebab air itu merupakan sumber kehidupan. Firman Allah:

وَأَنْ لَّوِ اسْتَقَامُوا عَلَى الطَّرِيقَةِ لَأَسْقَيْنَهُمْ مَاءً غَدَقًا

Artinya: Dan bahwasanya: jikalau mereka tetap berjalan lurus di atas jalan itu (agama Islam), benar-benar Kami akan memberi minum kepada mereka air yang segar (rezeki yang banyak) (QS. Al-Jin [72]:16)

Air minum merupakan air yang memiliki kualitas yang mencapai syarat kesehatan dan bisa langsung diminum, syarat kesehatan tersebut meliputi parameter wajib yakni parameter mikrobiologi, parameter kimia, parameter fisika (Walangitan, dkk, 2016). Kebutuhan air minum masyarakat Indonesia berasal dari air sumur dan air sumber yang sudah melalui unit pengolahan. Bersamaan dengan semakin berkembangnya teknologi pada era digital ini maka akan semakin banyaknya aktivitas manusia. Oleh karena itu masyarakat akan lebih memilih cara yang mudah dengan biaya yang lebih murah untuk memenuhi kehidupan sehari-hari. Salah satunya dengan menjadikan alternative air minum isi ulang untuk memenuhi kebutuhan. Bebas bakteri patogen dan zat berbahaya

merupakan syarat untuk air minum itu layak di konsumsi. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia SNI 01-3553 2006 disebutkan bahwa parameter wajib pada kualitas air minum yaitu tidak ada kandungan cemaran *Coliform* disetiap 100ml air. (Hilmani, dkk, 2018)

Air minum isi ulang yang dihasilkan oleh depot yang masih nonstandard dapat meningkatkan resiko penyakit diare, terutama yang rentan akan kontaminan yaitu bayi, anak-anak dibawah 5 tahun, orang tua, dan orang yang mengalami gangguan sistem imun (Sari, 2020). Menurut Profil Kesehatan Kabupaten Bojonegoro Tahun 2020, penyakit diare masih merupakan penyebab utama kematian bayi dan balita, sedangkan pada golongan semua umur diare merupakan penyebab kematian yang keempat. Pada Tahun 2020 perkiraan jumlah kasus diare semua golongan umur sebesar 33.805 orang, Berdasarkan penelitian yang dilakukan Putri dkk (2015) setelah dilakukan pengolahan air baku menjadi air minum isi ulang penurunan koliform dari 586 menjadi 157. Persentase penurunan depot air minum yang menghilangkan parameter mikrobiologi hanya 73%. Kondisi ini menggambarkan bahwa tidak semua pengolahan air di depot air minum isi ulang efektif selama proses pengolahan atau kondisi tertentu sehingga dapat terjadi pencemaran oleh kontaminan.

Air isi ulang merupakan air yang telah mengalami proses pengolahan yang secara khusus dilakukan untuk menghasilkan air dengan kualitas lebih baik, air isi ulang biasanya melalui proses chlorinasi, aerasi, filtrasi dan penyinaran dengan sinar ultraviolet. Salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan adalah kebersihan galon sebagai wadah air. Galon yang terkontaminasi dengan bakteri maupun zat lain dapat menjadi media bagi perkembangbiakan bakteri. Selain itu perlakuan petugas saat mengisi air minum kedalam galin menjadi salah satu faktor penting untuk diperhatikan karena dapat mempengaruhi pertambahan jumlah bakteri air minum. Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 43 Tahun 2014 petugas depot air isi ulang harus mencuci tangan terlebih dahulu sebelum menangani wadah konsumen. (Marhamah , Dkk, 2020)

Sama halnya di Kecamatan Ngambon Kabupaten Bojonegoro terdapat depot air minum isi ulang, namun belum diketahui untuk kualitasnya apakah layak untuk dikonsumsi secara langsung oleh masyarakat atau diperlukan pengolahan lebih lanjut. Hal tersebut dikarenakan minimnya informasi mengenai peraturan, informasi mengenai pemantauan dan pengawasan mengenai air minum isi ulang. Dari permasalahan mengenai pengawasan terhadap kualitas air baku dan kualitas air minum maka hal ini yang melatarbelakangi perlu dilakukannya penelitian mengenai uji kualitas air baku dan air minum isi ulang di Kecamatan Ngambon Kabupaten Bojonegoro.

1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Dari penjelasan yang terdapat pada latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi masalah:

1. Pemanfaatan air minum isi ulang tanpa di masak di Kecamatan Ngambon.
2. Belum diketahuinya kualitas air minum isi ulang di Kecamatan Ngambon

1.3 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kualitas air minum yang di tinjau dari parameter fisik (TDS dan Kekeruhan), parameter biologi (*Total Coliform*) dan parameter kimia (pH) di Kecamatan Ngambon, Kabupaten Bojonegoro berpacu pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 Tahun 2010?
2. Bagaimana kualitas air baku, perlakuan petugas, dan pemeliharaan alat di Depot Air Isi Ulang Kecamatan Ngambon, Kabupaten Bojonegoro?

1.4 TUJUAN

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kualitas air minum yang di tinjau dari parameter fisik (TDS dan Kekeruhan), parameter biologi (*Total Coliform*) dan parameter kimia (pH) di Kecamatan Ngambon, Kabupaten Bojonegoro sesuai pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 Tahun 2010
2. Mengetahui kualitas air baku, perlakuan petugas, dan pemeliharaan alat di Depot Air Isi Ulang Kecamatan Ngambon, Kabupaten Bojonegoro

1.5 MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini yakni:

1. Bagi Peneliti diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan masa kini
2. Bagi Masyarakat diharapkan dapat memberikan informasi dan wawasan kesehatan kepada masyarakat tentang higienitas minuman.
3. Menambah wawasan bagi pemilik usaha DAMIU bahwasanya sangat pentingnya hygiene sanitasi pada depot air minum karena hal tersebut mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.

1.6 BATASAN MASALAH

Batasan masalah digunakan sebagai salah satu cara menghindari pelebaran pembahasan pokok masalah agar tujuan yang diinginkan tercapai.

Beberapa batasan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Lokasi pengambilan sampel berada di Kecamatan Ngambon.
2. Parameter yang diuji yaitu TDS, Kekeruhan, *Total Coliform* dan pH.

3. Penentuan parameter baku mutu air minum sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No 492 Tahun 2010 yang membahas persyaratan kualitas air minum



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. PENGERTIAN AIR MINUM

Air merupakan bagian dasar dalam suatu kehidupan. Kebutuhan akan air bersih semakin tahun semakin membludak sebagai akibat dari meningkatnya jumlah populasi. Oleh sebab itu, sumber air yang masih tersisa tidak lagi bisa memasok air bersih dengan jumlah dan kualitas yang baik, hal ini dikarenakan banyak zat pencemar yang langsung diserap oleh tanah tanpa diolah terlebih dahulu, mulai dari buangan limbah domestik hingga limbah beracun dari industri. Air sangat diperlukan oleh tubuh manusia seperti halnya udara dan makanan, bagi manusia air diperlukan karena berfungsi sebagai penunjang kehidupan. Maka dari itu kualitas air bersih di Indonesia seharusnya sudah sesuai dengan baku mutu yang sudah ditentukan yakni sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 yang membahas tentang syarat kualitas air minum. Setiap pemilik usaha air minum wajib menjamin air minum yang diolahnya agar konsumen yang membeli produknya aman terhindar dari penyakit. Diketuinya air minum tersebut aman dikonsumsi oleh konsumen yaitu air yang diolah sudah memenuhi syarat baku mutu yang ada (Mairizki, 2017).

Volume air yang terdapat dalam tubuh manusia rata-rata 65% dari total keseluruhan berat badannya. Di dalam tubuh makhluk hidup khususnya manusia air sangat penting untuk dikonsumsi setiap hari karena air dapat melarutkan oksigen kedalam tubuh. Kesimpulan yang diambil yakni air merupakan unsur yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Mairizki, 2017).

2.1.1. SYARAT AIR MINUM

Dalam proses pengolahan air minum memerlukan pengolahan ekstra, karena air minum tidak memungkinkan untuk mencapai kemurnian 100%. Standar kualitas air minum

harus memenuhi syarat yang berlaku. Syarat- syarat tersebut diantaranya (Partiana, 2015).

1. Syarat Fisik

Syarat fisik air minum adalah air tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, jernih, dan suhu dibawah suhu udara. Jika salah satu syarat fisik tidak terpenuhi, maka terdapat kemungkinan air tidak baik. Namun halnya syarat sudah terpenuhi, belum tentu air baik untuk dikonsumsi. Karena terdapat kemungkinan adanya bibit penyakit atau zat yang membahayakan kesehatan.

2. Syarat Bakteriologis

Semua air minum hendaknya dapat terhindar dari kontaminasi bakteri patogen. Untuk mengetahui air minum bebas dari bakteri atau tidak, acuan yang digunakan adalah bakteri escherichia coli dan koliform. Apabila langkah dalam mengolah air minum tidak dilakukan dengan benar dan sesuai dengan syarat berlaku atau salah satu tahap pengolahan di hilangkan maka dapat dikatakan melanggar syarat pengolahan yang berlaku. Salah satu parameter yang mengindikasikan keberhasilan dalam pengolahan biologis adalah hilangnya bakteri escherichia coli dan koliform. Air merupakan media berkembangnya bakteri yang membawa penyakit dan dapat membahayakan kesehatan manusia. Bakteri pada air biasanya sulit untuk mati tanpa pengolahan karena bertahan di lingkungan.

3. Syarat Kimia

Air yang tidak mengandung zat kimia atau zat pencemar merupakan salah satu tanda bahwa air

minum tersebut layak dikonsumsi dan baik untuk tubuh. Zat atau bahan kimia yang terkandung di dalam air minum dikehendaki tidak sampai mengakibatkan kerusakan pada wadah penyimpanan air.

Air minum yang digunakan sebagai kebutuhan penduduk harus terbebas dari kandungan pencemar. Namun masih banyak di temui bahwa air baku yang digunakan untuk air minum bebrapa masih belum memenuhi standar air minum. Kualitas air minum seharusnya memenuhi Persyaratan yang sudah tercantum pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yang meliputi:

Tabel 2. 1 Persyaratan Kualitas Air Minum

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum Yang Di Perbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1. E. Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2. Total Bakteri <i>Coliform</i>	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

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum Yang Di Perbolehkan
	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 Kurang Lebih 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

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum Yang Di Perbolehkan
	10. Amonia	mg/l	1,5

Sumber: (Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010)

A. Parameter Fisika

1) *Total Dissolved Solid* (TDS)

Total Dissolved Solid (TDS) atau padatan terlarut adalah padatan-padatan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari padatan tersuspensi. Bahan-bahan terlarut pada perairan alami tidak bersifat toksik, akan tetapi jika berlebihan dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke dalam air dan akhirnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis diperairan. Tingginya kadar TDS apabila tidak dikelola dan diolah dapat mencemari badan air. Selain itu juga dapat mematikan kehidupan aquatik, dan memiliki efek samping yang kurang baik pada kesehatan manusia karena mengandung bahan kimia dengan konsentrasi yang tinggi antara lain fosfat, surfaktan, ammonia, dan nitrogen serta kadar padatan tersuspensi maupun terlarut, kekeruhan, BOD₅, dan COD yang tinggi. (Kustiyaningsih & Irawanto, 2020)

Pengukuran nilai kadar zat terlarut (TDS) pada air minum adalah tes dari kualitas air minum ataupun kelayakan air minum untuk dikonsumsi. Untuk mengetahui tingkat kadar zat terlarut (TDS) pada air minum dapat menggunakan alat ukur TDS meter. TDS meter adalah alat untuk mengukur partikel padatan terlarut di air minum yang tidak nampak oleh mata. (Afandi & Amdani, 2018)

2) Kekeruhan

Tingkat kekeruhan air disebut turbiditas. Turbiditas dapat diukur menggunakan turbidimeter yang mempunyai prinsip absorption spectoscopy dan yang diukur adalah absorpsi akibat partikel yang tercampur. Turbiditas juga dapat diukur menggunakan turbidimeter atau nephelometer yang mempunyai prinsip pada hamburan sinar dengan peletakan detektor pada sudut 90° dari sumber sinar dan yang diukur adalah hamburan cahaya

Kekeruhan dalam air disebabkan oleh tersuspensinya zat-zat yang terlarut, tersuspensi atau koloid. Salah satu zat kimia yang terkandung pada air minum dalam kemasan berupa ion fluorida atau *flouride*. Air dapat dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna atau rupa berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi tanah liat, lumpur, bahan-bahan organic yang tersebar secara baik dan partikel kecil lainnya.

Kekeruhan air dapat disebabkan oleh zat padat yang tersuspensi, baik bersifat anorganik maupun organik. Zat anorganik, biasanya berasal dari lapukan batuan dan logam sedangkan yang organik dapat berasal dari lapukan tumbuhan dan hewan. Zat organik dapat menjadi makanan bagi bakteri, sehingga pertambahannya akan menambah kekeruhan air. Demikian juga alga yang berkembangbiak karena adanya zat hara N, P, dan K akan menambah kekeruhan air. Air yang keruh akan sulit didesinfeksi, karena mikroba terlindung oleh zat tersuspensi tersebut. Hal ini akan berbahaya bagi kesehatan apabila bakteri

tersebut bersifat patogen. (Pramesti & Puspikawati, 2020)

B. Parameter Biologi

1) *Total Coliform*

Indikator pencemaran mikroba air minum adalah total koliform. Total koliform adalah suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran. Total koliform yang berada di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Total koliform dibagi menjadi dua golongan yaitu koliform fekal, seperti *E. coli* yang berasal dari tinja manusia, hewan berdarah panas, dan koliform nonfekal, seperti *Aerobacter* dan *Klebsiella* yang bukan berasal dari tinja manusia, tetapi berasal dari hewan atau tanaman yang telah mati. Air olahan Depot air Minum harus bebas dari kandungan total koliform. (Pakpahan, et al., 2015)

Kadar maksimum yang diperbolehkan untuk Total Bakteri *Coliform* yang terdapat di dalam air minum yaitu 0 MPN/100 ml. Oleh sebab itu Air bersih dan air minum tidak boleh melebihi persyaratan yang telah ditentukan apabila dalam air minum dan air bersih sudah tercemar oleh *Total Coliform* yang melebihi persyaratan maka akan menyebabkan penyakit diare. (Yulianingsih & Djumati, 2019)

C. Parameter Kimia

1) pH

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Alat ukur keasaman pada

air menggunakan pH meter. pH meter tersebut digunakan untuk mengukur kandungan pH atau kadar keasaman pada air mulai dari pH 0 sampai pH 14. Dimana pH normal memiliki nilai 6.5 hingga 8.5 sementara bila nilai pH < 6.5 menunjukkan zat tersebut memiliki sifat asam sedangkan nilai pH > 8.5 menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi. (Azmi, et al., 2016)

pH merupakan parameter penting dalam analisis kualitas air karena pengaruhnya terhadap proses-proses biologis dan kimia di dalamnya. Air yang diperuntukkan sebagai air minum sebaiknya memiliki pH netral (+7) karena nilai pH berhubungan dengan efektifitas klorinasi. pH pada prinsipnya dapat mengontrol keseimbangan proporsi kandungan antara karbon dioksida, karbonat dan bikarbonat. Derajat keasaman (pH) air yang lebih kecil dari 6,5 atau pH asam meningkatkan korosifitas pada bendabenda logam, menimbulkan rasa tidak enak dan dapat menyebabkan beberapa bahan kimia menjadi racun yang mengganggu kesehatan. (Hasrianti & , 2020)

2.1.2. SUMBER AIR BAKU

Bagi keperluan air minum, sumber air baku yang dipergunakan dalam kebutuhan air minum, yakni air hujan, mata air, air permukaan, dan air tanah. Jika dilihat berdasarkan faktor kualitas air, sumber air baku berasal dari mata air lebih jernih daripada sumber air permukaan. Namun, sumber mata air saat ini semakin berkurang (Hartono, 2016). Menurut Departemen Kesehatan RI Tahun 1995 air untuk keperluan sehari-hari didapatkan dari sumber berikut ini:

1. Air hujan

Air hujan adalah air angkasa yang turun dan melalui udara dapat melarutkan benda-benda yang terkandung di udara.

2. Air permukaan

Air permukaan adalah sumber yang mampu digunakan sebagai sumber bahan baku air bersih terlebih untuk dikonsumsi sebagai air minum dan tiga hal yang perlu diperhatikan, yaitu kualitas, kuantitas dan kontinuitas air baku.

3. Air tanah

Air tanah adalah air hujan yang jatuh ke permukaan bumi dan diserap ke dalam tanah. Air tanah merupakan air yang menempati pori-pori batuan di bawah permukaan tanah pada zona jenuh air.

Kualitas air bersih yang digunakan untuk air baku seharusnya memenuhi Persyaratan yang sudah tercantum pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum yang meliputi:

Tabel 2. 2 Persyaratan Kualitas Air Baku

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
1	Parameter Wajib		
	Warna	TCU	50
	Total Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/l	1000
	Kekeruhan	NTU	25
	Rasa		Tidak Berasa
	Bau		Tidak Berbau
	Suhu	°C	Suhu Udara \pm 3
	pH	mg/l	6,5 - 8,5
	Besi	mg/l	1
	Fluorida	mg/l	1,5

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	500
	Mangan	mg/l	0,5
	Nitrat, Sebagai N	mg/l	10
	Nitrit, Sebagai N	mg/l	1
	Sianida	mg/l	0,1
	Deterjen	mg/l	0,05
	Pestisida Total	mg/l	0,1
2	Parameter Tambahan		
	Air Raksa	mg/l	0,001
	Arsen	mg/l	0,05
	Kadmium	mg/l	0,005
	Kromium (Valensi 6)	mg/l	0,05
	Selenium	mg/l	0,01
	Seng	mg/l	15
	Sulfat	mg/l	400
	Timbal	mg/l	0,05
	Benzene	mg/l	0,01
	Zat organik (KMNO ₄)	mg/l	10

Sumber: (Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017)

2.2. PENGERTIAN DEPOT AIR MINUM ISI ULANG

Depot air minum adalah salah satu jenis usaha untuk menghasilkan air minum layak konsumsi dengan pengolahan sederhana. Pengolahan air yang dilakukan di depot air minum berupa pengolahan secara fisika, biologi maupun kimia untuk menghilangkan bakteri yang dapat membahayakan manusia. Kualitas air minum yang dihasilkan depot air minum seharusnya sesuai standar baku mutu (Purba, 2011).

Menurut Purba (2011) alat yang dipakai dalam pengolahan air baku menjadi air siap minum yaitu:

1. Tangki Penyimpanan

Tangki Penyimpanan memiliki fungsi yakni sebagai penampung air baku sebelum dilakukan pengolahan. Tangki penyimpanan ini menampung air hingga 3000 liter.

2. Pompa Air

Pompa air ini berfungsi sebagai alat bantu untuk memompa air baku dari tangki penyimpanan kedalam tabung penyaring.

3. Tabung Penyaring

Fungsi dari Tabung Penyaring yakni:

- a. Berfungsi sebagai alat saring yang menyaring partikel yang ada didalam air.
- b. Berfungsi untuk menghilangkan kadar kekeruhan dalam air.
- c. Berfungsi sebagai alat serap bahan organik maupun anorganik

4. Mikro Filter

Mikro Filter adalah saringan partikel yang bahannya terdiri plastic *polypropylene*. *Mikro Filter* memiliki beberapa jenis sesuai diameternya yaitu dari berdiameter 10 mikro sampai 0,4 mikro.

5. Alat Ukur Aliran

Alat Ukur Aliran berfungsi sebagai alat ukur yang mengukur aliran air yang masuk ke wadah konsumen (galon).

6. Lampu ultraviolet dan ozon

Adanya lampu ultraviolet dan ozon untuk proses desinfeksi pada air yang berfungsi untuk membunuh bakteri patogen yang terkandung dalam air.

7. Tabung isi ulang (Galon)

Tabung isi ulang atau biasanya disebut galon berfungsi sebagai wadah yang menampung atau menyimpan air minum (Purba, 2011)

Menurut Menperindag RI Nomor 651 Tahun 2004 yang membahas tentang Syarat Teknis Depot Air Minum dan Perdaganganannya, adapun urutan dalam proses produksi pengolahan air minum yaitu:

1. Penampungan air baku dan syarat bak penampung

Air baku yang diambil dari sumber dibawa menggunakan tangki lalu ditampung kedalam bak penampung. Bak penampung yang digunakan terbuat dari bahan yang tidak menyebabkan timbulnya penyakit yang disebut *food grade*. Syarat dari tangka pengangkut air baku terdiri dari:

- a. Tangki khusus air minum
- b. Mudah dibersihkan
- c. Mempunyai *manhole*
- d. Memiliki kran
- e. Pemberian tutup pada selang dan pompa agar tiak ada kontaminan yang masuk.

Penggunaan bahan *food grade* pada tangki, galang, pompa dan sambungan pipa ini bertujuan agar tidak mudah korosif. Pembersihan tangki dibersihkan tiga bulan sekali.

2. Filter

a. Saringan pasir

Fungsi dari saringan ini untuk menyaring partikel kasar. Bahan yang dipakai dalam saringan ini yaitu butiran silica (SiO_2).

b. Saringan karbon aktif

Penggunaan batu bara ataupun batok kelapa dalam saringan karbon aktif dikarenakan bahan tersebut dapat menyerap warna, bau, rasa dan sisa khlor sebanyak 75%.

c. Saringan mikro

Saringan mikro ini mampu menyaring partikel berukuran maksimal 10 micron. Saringan ini berfungsi untuk menyaring partikel yang masih tersisa.

2.3. PROSES DESINFEKSI

Desinfeksi air minum merupakan salah satu cara untuk menghilangkan bakteri yang terdapat terkandung dalam air minum. Terdapat 2 proses desinfeksi yang digunakan di depot air minum yaitu:

1. Ultraviolet

Sinar ultraviolet ini dapat menembus dinding sel mikroorganisme yakni memiliki panjang gelombang 254 nm. Sinar ultraviolet juga dapat merusak *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) dan *Ribonucleic Acid* (RNA) hal itu dapat memperlambat tumbuhnya bakteri bahkan dapat mematikan bakteri tersebut.

Proses desinfeksi menggunakan sinar ultraviolet yaitu dengan mengalirkan air melalui tabung yang didalamnya ada lampu ultraviolet yang memiliki intensitas tinggi. Hal tersebut dapat membunuh bakteri karena lampu ultraviolet memiliki intensitas 30.000 mw detik/cm². Lampu ultraviolet juga dilakukan perawatan untuk menjaga kondisi air terbebas dari bakteri sehingga proses desinfektan dapat berjalan secara optimam dengan dilakukan pembersihan setiap setahun 1 sekali (Winarti, 2020)

2. Ozonisasi

Ozon merupakan oksidan kuat yang dapat membunuh bakteri patogen. Kadar ozon yang terdapat pada tangki minimal 0,6 ppm, sedangkan kadar ozon setelah pengisian minimal 0,1 ppm. Masyarakat lebih menyukai metode ozonasi sebagai desinfektan yang ampuh, tidak meninggalkan rasa dan bau. Desinfektan yang menggunakan teknologi ozonisasi memiliki kelebihan dari segi kualitas air dapat dikonsumsi oleh konsumen kurang lebih 1 bulan dari proses ozonisasi. Penggunaan teknologi selain ozonisasi memiliki daya

tahan yang kurang maksimal, dimana daya tahan tersebut bertahan beberapa hari setelah proses desinfektan Hal tersebut disebabkan karena tanpa penggunaan ozon pertumbuhan jamur dan bakteri lebih cepat. (Handayani, Dkk, 2017)

2.4. HIGIENE SANITASI DEPOT AIR MINUM ISI ULANG

Higiene sanitasi merupakan suatu gagasan dalam hal dunia kesehatan yang dapat meminimalisasi adanya pencemaran dalam air minum dan alat yang digunakan dalam prosesnya. Menurut PERMENKES No. 43 Tahun 2014 Tentang Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum aspek air baku dan air minum Higiene sanitasi depot air minum meliputi lokasi, bangunan, tata ruang, lantai, dinding, atas dan langit-langit, pintu, pencahayaan, ventilasi, akses terhadap fasilitas sanitasi, sarana pengolahan air minum, air baku, air minum, pelayanan konsumen, karyawan, pekarangan, pemeliharaan. Selain higiene sanitasi pada tempat terdapat juga higiene sanitasi pada karyawan yakni tidak merokok dan menggaruk bagian tubuh, menggunakan pakaian kerja yang bersih dan rapi untuk mencegah pencemaran, mencuci tangan sebelum melakukan pengisian gallon dan melakukan cek kesehatan rutin setiap 1 tahun sekali

Adanya pencemaran dalam air minum tidak hanya karena alat yang digunakan dalam proses pengolahan air minum itu saja. Faktor lain yang dapat mempengaruhi adanya kontaminan di air minum tersebut yaitu air yang setelah dalam pemrosesan pengolahan berkontak langsung dengan karyawan saat proses jual beli. Oleh karena itu karyawan yang bertugas dalam proses produksi harus dalam keadaan baik, berpakaian kerja tertutup dan bersepatu. Sebelum bekerja, karyawan membersihkan tangan sebelum melakukan melayani konsumen. (Prihatini, 2012).

2.5. INTEGRASI KEILMUAN

Dalam ayat Allah dijelaskan dalam Al-Qur'an Allah SWT Surat Al-Furqaan (25):48

وَهُوَ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا

Artinya:

“Dia lah yang meniupkan angin (sebagai) pembawa kabar gembira dekat sebelum kedatangan rahmat-Nya (hujan); dan kami turunkan dari langit air yang suci”

Allah berfirman: *Q.S Al-Mursalat (77): 27*

وَجَعَلْنَا فِيهَا رِوَاسِيَ شِمِخْتٍ وَأَسْقَيْنُكُمْ مَاءً فُرَاتًا

Artinya:

“Dan Kami jadikan padanya gunung-gunung yang tinggi, dan Kami beri minum kamu dengan air tawar”

Dari lafadh Surat diatas kita dapat mengetahui bahwa air yang kita minum baik itu dari sungai, mata air dan sumur merupakan air tawar. Ketika air hujan turun ke tanah sangatlah jernih. Pada proses jatuhnya air hujan ke bumi, air hujan tercampur dengan zat tambang dan garam di bumi sehingga menjadi *furat* atau air tawar. Dapat kita diketahui bahwa Allah SWT menciptakan air sebagai dasar kehidupan yang kemudian dipergunakan sebaik-baiknya.

2.6. PENELITIAN TERDAHULU

Penelitian terdahulu ialah bagian dari literasi akademik sebagai dasar menyusun sebuah kerangka penelitian. Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Penelitian Pendahuluan

No.	Penulis	Judul	Tujuan	Hasil Penelitian
1.	Muhamad Seholah, Kasmawati, Rosita Mangesa Siti Hajar Loilatuji	Kualitas Air Minum Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Desa Lala Kecamatan Namlea Kabupaten Buru (2019)	Mengetahui kualitas air minum pada depot air minum isi ulang di Desa Lala Kecamatan Namlea Kabupaten Buru	Kualitas air minum isi ulang di desa Lala jika ditinjau dari kandungan CaCO_3 masih dibawah ambang batas yang berarti masih baik untuk dikonsumsi dan berdasarkan kandungan bakteri <i>Escherichia coli</i> terdapat dua depot yang telah tercemar bakteri yaitu yaitu pada depot 3 dan depot 4 sehingga air tersebut tidak baik jika dikonsumsi.
2.	Hilmarni, Zelia Ningsih, Riki Ranova	Uji Cemar Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang Dari Depot Di Kelurahan Tarok Dipo Bukittinggi (2018)	Untuk mengetahui kualitas air minum isi ulang terhadap cemaran <i>Escherichia coli</i> yang terdapat dalam air minum di depot air minum isi ulang Kelurahan Tarok Dipo.	Bahwa setengah jumlah depot air minum isi ulang yang berada di Kelurahan Tarok Dipo Bukittinggi belum memenuhi syarat yang telah tercantum di Permenkes hal tersebut dikarenakan adanya kandungan bakteri <i>Coliform non fecal</i>

No.	Penulis	Judul	Tujuan	Hasil Penelitian
3.	Vevi Erika Trisna Analisis Persyaratan Higiene Sanitasi	Depot Air Minum Terhadap Kualitas Air Minum Berdasarkan Baku Mutu Lingkungan Di Kota Jambi (2017)	Untuk mengetahui parameter mikrobiologi yang terdapat di air minum di Kota Jambi	Hasil penelitian menyebutkan bahwa Sebesar 36,1% depot air isi ulang dinyatakan belum sesuai baku mutu.
4.	I Made Sudiana, I Gede Sudirgayasa	Analisis Cemaran Bakteri Coliform Dan Eschericia Coli Pada Depot Air Minum Isi Ulang (2020)	Untuk mengetahui parameter mikrobiologi air minum berdasarkan baku mutu pada keputusan menteri kesehatan	Terdapat kandungan <i>Total Coliform</i> pada sampel yang diuji
5.	Muhammad Aswan, Lili Darlian, Nur Arfa Yanti	Analisis Bakteri <i>Coliform</i> Dan Patogen Depot Air Minum Kecamatan Mandonga Kota Kendari (2017)	untuk mengetahui kualitas air minum pada depot air minum isi ulang di Kecamatan Mandonga Kota Kendari	Depot air minum isi ulang di Kecamatan Mandonga Kota Kendari, mengandung <i>coliform</i> sebanyak 240-1100 MPN. Kandungan bakteri <i>coliform</i> tertinggi terdapat pada Depot air minum isi ulang yang berasal dari Kelurahan Korumba dan Kelurahan Wawombalata yaitu >1100 MPN. Kontaminasi

No.	Penulis	Judul	Tujuan	Hasil Penelitian
				<p>bakteri patogen ditemukan pada dua Kelurahan yaitu Kelurahan Alolama, dan Wawombalata yaitu bakteri <i>Vibrio sp.</i> sehingga perlu adanya pengujian lebih lanjut terkait dengan kontaminasi kandungan bakteri <i>coliform</i> atau bakteri patogen.</p>
6.	Hazimah, Nurlinda Ayu Triwuri	Feasibility Test of Refill Drinking Water in Batam (2017)	Untuk mengetahui kualitas air di Batam	6 sampel air mineral isi ulang yang diuji belum memenuhi baku mutu

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

No.	Penulis	Judul	Tujuan	Hasil Penelitian
7.	Sri Yusnita Irda Sari, Muhamad Faisal, Ardini Saptaningsih Raksanagara, Dwi Agustianr Kusnandi Rusmil	Water Quality and Factors Associated with Compliance of Drinking Water Refilling Stations as a Choice for Middle-Low Urban Households in Developing Countries (2020)	Untuk menilai kualitas air dan risiko kontaminasi ulang DWRS dan kepatuhan terhadap peraturan administrasi- pengujian laboratorium dan faktor- faktor yang terkait dengannya.	Pelatihan rutin dan sistematis bagi pemilik dan karyawan DWRS perlu dikembangkan lebih lanjut karena pelatihan tidak hanya menambah pengetahuan tetapi juga mengubah sikap, yang mempengaruhi kepatuhan mematuhi standar dan peraturan. Pemeriksaan kualitas produksi DWRS dan kualitas air baku harus dilakukan dijadwalkan secara teratur oleh otoritas lokal. Alat inovatif dan teknik untuk lebih efektif membersihkan galon isi ulang dan keran outlet di DWRS

No.	Penulis	Judul	Tujuan	Hasil Penelitian
8.	A B Birawida, M Selomo and A Mallongi	Potential hazards from hygiene, sanitation and bacterium of refill drinking water at Barrang Lompo island (water and food safety perspective) (2017)	Untuk mendeskripsikan kontaminasi bakteri, sanitasi depot, sanitasi peralatan, kebersihan pekerja, kualitas air baku, dan air minum isi ulang di Barrang Pulau Lompo tahun 2017.	Pada 6 depo yang dilakukan uji masih belum ada yang memenuhi baku mutu
9.	Thi Thuy Bui, Duc Canh Nguyen, Mooyoung Han, Mikyeong Kim, Hyunju Park	Rainwater as a source of drinking water: A resource recovery case study from Vietnam (2021)	Untuk mendorong pemanfaatan air hujan untuk keperluan minum di perkotaan.	Makalah ini memberikan kasus yang berhasil dari sistem RFD dalam hal aspek teknis, ekonomi, dan sosial, yang bertujuan untuk mendorong pemanfaatan air hujan untuk keperluan minum di perkotaan.

No.	Penulis	Judul	Tujuan	Hasil Penelitian
10.	Yoann Perrin, Didier Bouchon, Vincent Delafont, Laurent Moulin	Microbiome of drinking water: A full-scale spatio-temporal study to Yann Hechardmonitor water quality in the Paris distribution system (2019)	Untuk menerapkan sekuensing throughput tinggi dnegan pendekatan gen 16S rRNA untuk mengkarakteris asi bakteri komunitas DWDS Paris selama periode satu tahun.	Variasi kelimpahan relatif dari patogen oportunistik dan indikator feses mengikuti peristiwa iklim. Pemantauan mikroba menggunakan HTS muncul sebagai relevan dan alat yang berguna, mendeteksi fluktuasi populasi bakteri dan taksa tertentu dengan sensitivitas tinggi

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

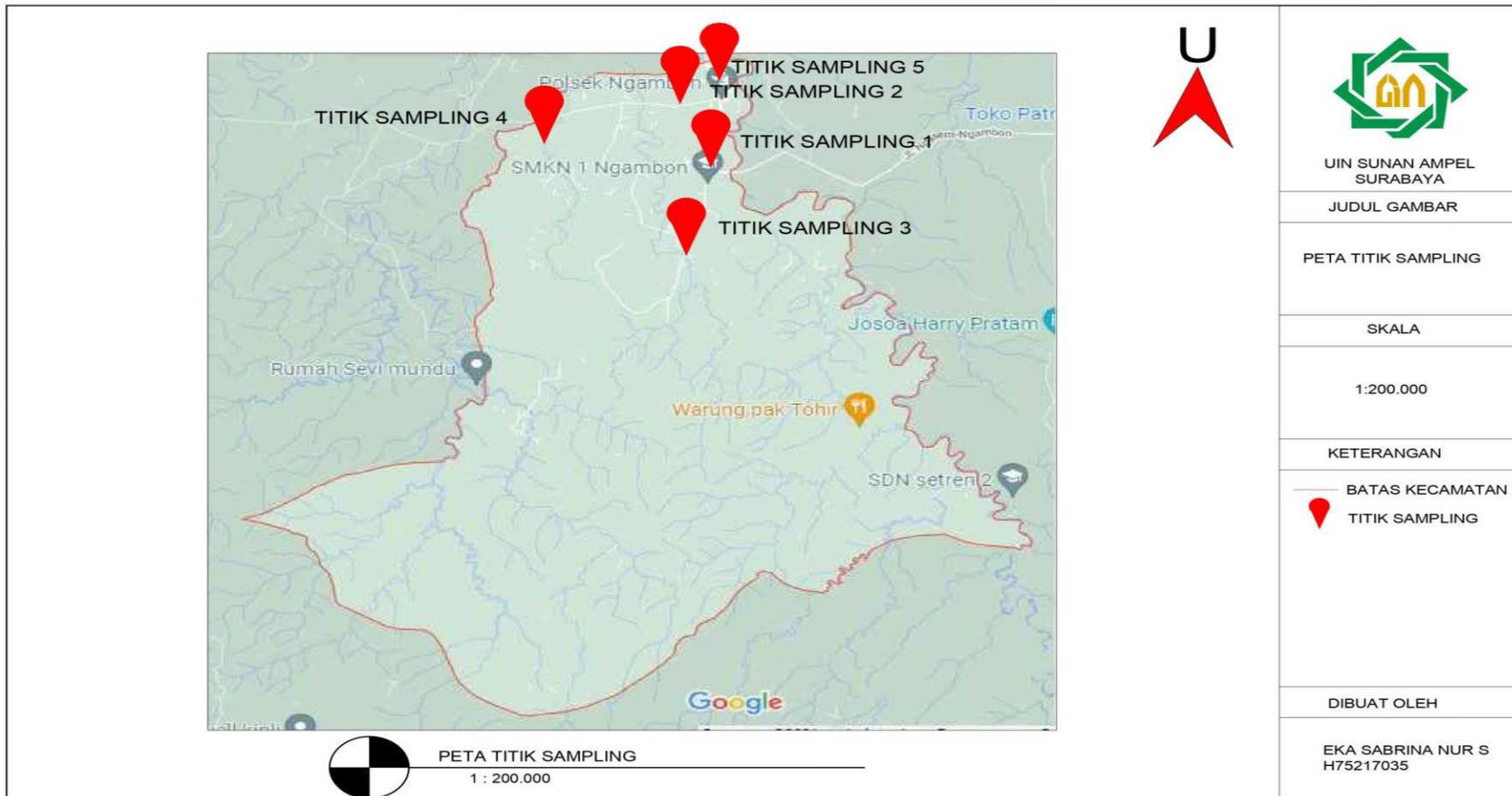
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN

Waktu pelaksanaan penelitian dan hasil penelitian dilaksanakan pada bulan November 2021 hingga bulan Februari 2022. Lokasi penelitian ini berada di Kecamatan Ngambon, Kabupaten Bojonegoro. Pengambilan sampel pertama dilakukan di DAMIU yang terletak di daerah Jalan Pasar Ngambon, Kecamatan Ngambon. Pengambilan sampel kedua dilakukan di lokasi DAMIU yang berlokasi di Dusun Nglampin, Kecamatan ngambon. Lokasi berikutnya sebagai pengambilan sampel ke 3 yang dilakukan dilokasi Desa Nduwel, Kecamatan Ngambon. DAMIU 4 merupakan DAMIU yang terletak di Desa Mbondol, Kecamatan Ngambon. Pengambilan sampel terakhir dilakukan di DAMIU yang terletak di jalan Raya Pasar Ngambon, Kecamatan Ngambon. Pengambilan sampel dilakukan pada satu waktu, selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium Kesehatan Daerah Bojonegoro (LABKESDA) untuk dilakukan pengujian terhadap masing-masing sampel. Peta lokasi penelitian di kecamatan Ngambon bisa dilihat pada Gambar 3.1

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



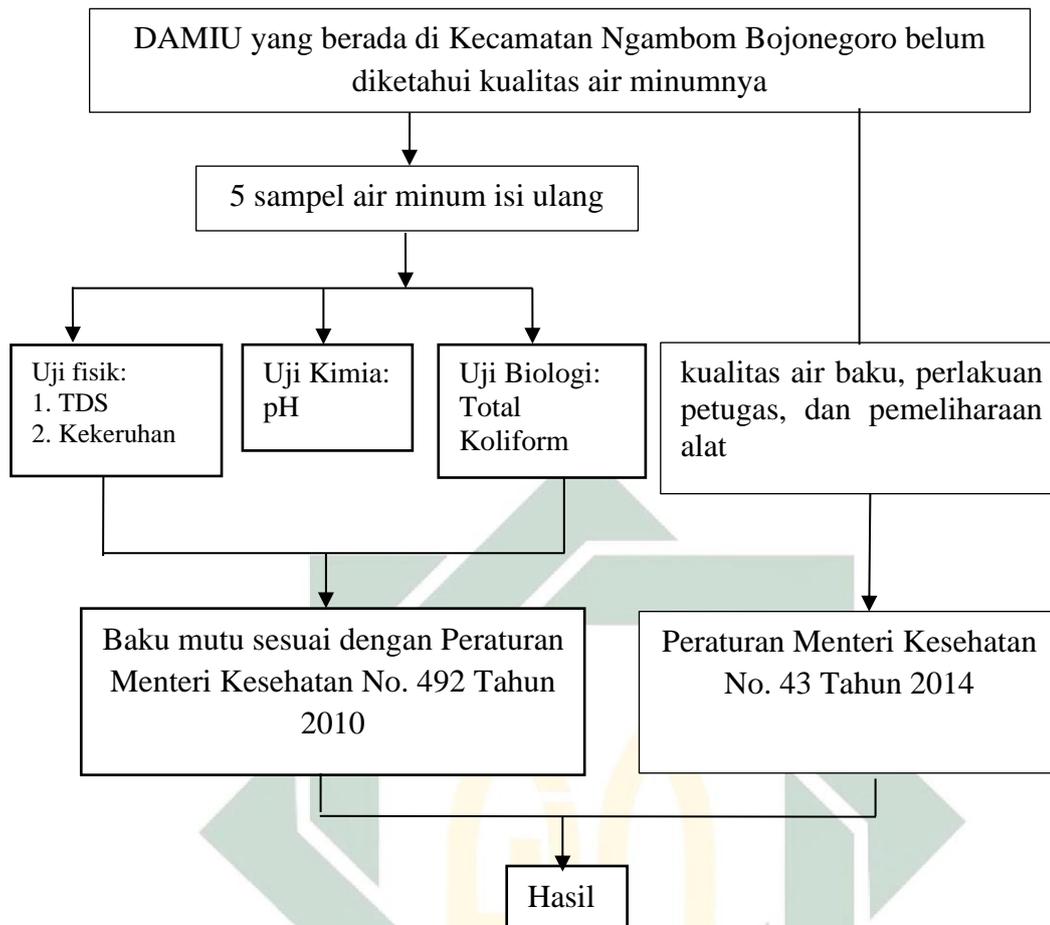
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian
Sumber: Google Earth (2022)

3.2. JENIS PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan jenis pendekatan secara kuantitatif karena penggunaan angka dalam mengumpulkan data, penafsiran terhadap data tersebut, dan penampilan dari hasil akhirnya. Pendekat jenis kuantitatif juga dihubungkan dengan variabel penelitian yang fokus terhadap masalah terkini serta fenomena yang sedang terjadi saat sekarang dengan hasil berupa angka yang mempunyai makna (Jayusman & Shavab, 2020).

3.3. KERANGKA PIKIR PENELITIAN

Kerangka pikir penelitian dibuat sebagai alur penelitian agar lebih sistematis dan mendapatkan data yang sesuai dengan tujuan penelitian. Data yang sudah dianalisa akan dikaji dengan studi literatur dan pengujian sampel di laboratorium. Dari hasil analisis dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan dan saran yang sangat berguna bagi penelitian selanjutnya. Ide pokok penelitian ini merupakan kualitas air minum isi ulang dengan parameter fisik yaitu TDS dan Kekeruhan, parameter kimia yaitu pH sedangkan parameter mikrobiologi yaitu *Total Coliform*. Selain itu ditinjau juga melalui kualitas air baku perlakuan petugas dan pemeliharaan alat. Hal tersebut dilakukan dengan membagi kuisioner ke karyawan depot. Berikut adalah diagram kerangka pikir penelitian pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Kerangka Pikir Penelitian
Sumber: Hasil Analisa (2022)

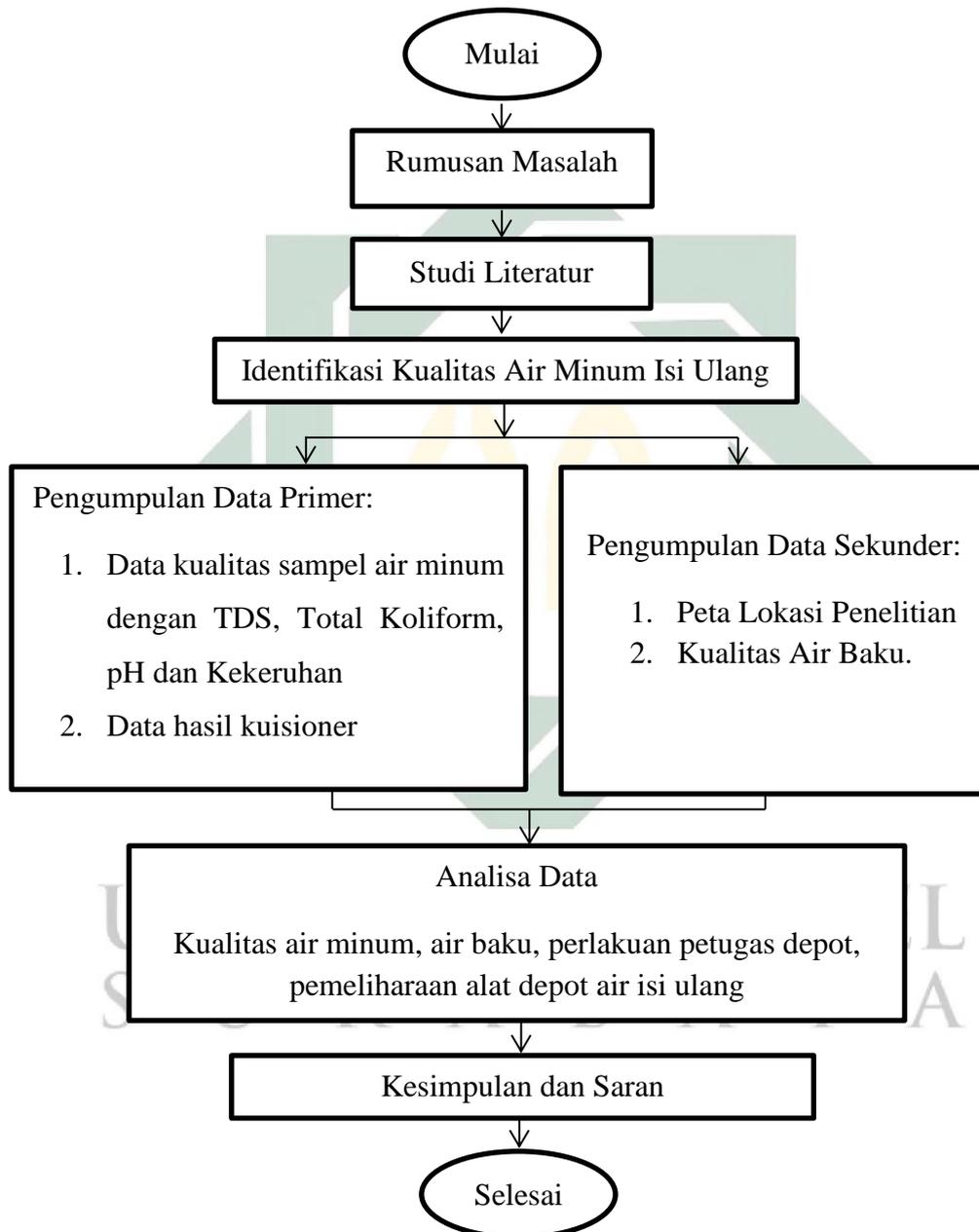
3.4.TAHAPAN PENELITIAN

Tahap penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu ide penelitian, persiapan peneliti, pelaksanaan penelitian, analisis data, penyusunan hasil penelitian, dan kesimpulan dan saran. Tahapan penelitian disajikan pada Gambar 3.3.

3.4.1 TAHAP PERSIAPAN

Hal pertama yang perlu dilakukan saat persiapan penelitian adalah observasi tempat penelitian pada depot air minum isi ulang di Kecamatan Ngambom, Bojonegoro. Langkah kedua adalah mengidentifikasi masalah yang ada depot air minum isi ulang di Kecamatan Ngambom, Bojonegoro yakni belum diketahuinya kualitas air minum isi ulang di kecamatan tersebut. Langkah ketiga

adalah menentukan rumusan masalah, tujuan penelitian dan batasan-batasan masalah agar pembahasan penelitian tidak menyimpang jauh. Langkah keempat adalah studi literatur sebagai bahan perbandingan dengan penelitian lain dan panduan dalam memperoleh data serta proses analisis.



Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian

Sumber: Hasil Analisa (2022)

3.4.2 TAHAP PELAKSANAAN

Pelaksanaan penelitian digunakan dalam rangka mempermudah memecahkan permasalahan, sehingga perlu dijelaskan tentang cara-cara/ metode yang ditempuh selama proses penelitian. Pada kesempatan ini akan dijelaskan mengenai metode dan desain penelitian, lokasi dan waktu penelitian, teknik pengumpulan data, rancangan dan teknik analisis data.

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan saat kegiatan penelitian yaitu *coolbox*, botol kaca steril 100 ml, sarung tangan, korek api, *autoclave*, gelas ukur, inkubator, tabung reaksi, pipet, turbidimetri, ph meter, tds meter. Bahan yang digunakan penelitian yaitu sampel air minum isi ulang, aquades, kertas saring, alkohol, *Chromocul Coliform Agar (CCA)*.

B. Pengambilan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Depot Air Minum Isi Ulang yang berada di Kecamatan Ngambon berjumlah 5 DAMIU. Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sample yang digunakan adalah teknik sampling jenuh. Sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (sugiyono, 2010).

Sebelum memulai kegiatan penelitian pertama mempersiapkan alat yang digunakan saat kegiatan penelitian. Alat yang disiapkan yaitu *coolbox*, botol kaca steril 100 ml, sarung tangan, korek api. Selain itu dipersiapkan juga kuisisioner yang berpacu pada PERMENKES No. 43 Tahun 2014 Tentang Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum. Setelah sampai pada depot air minum isi ulang di Kecamatan Ngambon, Bojonegoro mempersiapkan sarung tangan guna meminimalisir adanya kontaminan yang masuk, sebelum air isi ulang di tuangkan ke botol, panaskaan mulut botol

menggunakan korek api. Setelah mengambil air dari depot air minum isi ulang sebanyak 200ml untuk diuji kualitasnya dengan parameter Total koliform, TDS, Kekeruhan dan pH. Selanjutnya sampel air minum isi ulang dimasukkan dalam *coolbox*. Setelah pengambilan sampel dilakukan tahap selanjutnya yakni observasi dan mewawancarai petugas depot dengan kuisisioner sesuai dengan PERMENKES No. 43 Tahun 2014. Pada penelitian ini sampel terdiri dari 5 sampel. Selanjutnya 5 sampel tersebut diuji kualitasnya di Laboratorium Kesehatan Daerah Bojonegoro Untuk diuji *total coliform*, TDS, Kekeruhan dan pH

Selanjutnya dilakukan wawancara secara langsung yang mengacu pada kuisisioner PERMENKES No. 43 Tahun 2014 Tentang Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum yang berfungsi untuk mengetahui perilaku petugas dan pemeliharaan alat. Adapun kuesioner yang diisi mencakup atas 3 jenis yakni Higiene petugas/operator, kondisi depot, pemeliharaan alat.

C. Analisis Laboratorium

Pada penelitian ini sampel terdiri dari 5 sampel. Uji kualitas air minum dari depot langsung dibawa ke Laboratorium Kesehatan Daerah Bojonegoro Untuk diuji *total coliform*, TDS, Kekeruhan dan pH. Metode pengambilan data pada laboratorium disajikan pada Tabel 3.1.

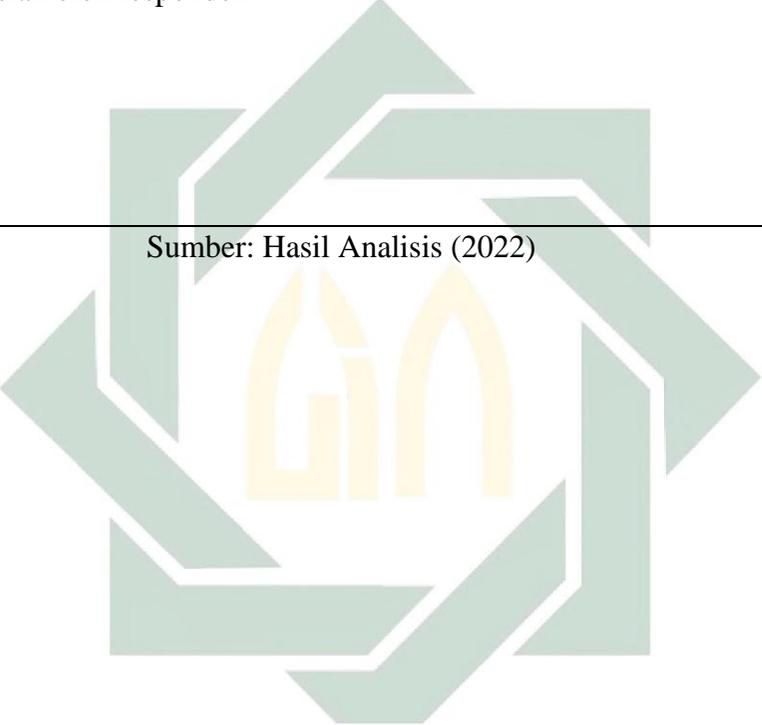
Tabel 3. 1 Metode Pengambilan Data

No	Data	Metode Pengambilan	Sumber
1. Data Primer			
	1. Total Koliform	Metode ini didasarkan pada filtrasi dengan membran dan terdiri dari dua bagian, yaitu Pengujian Standar sebagai metode uji acuan dan pengujian cepat sebagai metode uji pilihan yang dapat dilakukan secara bersamaan sebagaimana dijelaskan di bawah ini. Pengujian standart mencakup inkubasi membran dalam media selektif yang dilanjutkan dengan karakterisasi biokimia terhadap koloni tipikal laktosa-positif, sehingga deteksi dan perhitungan bakteri koliform dapat dilakukan dalam waktu 2 hari-3 hari. Pengujian cepat terdiri dari dua tahap inkubasi sehingga deteksi dan penghitungan dapat dilakukan dalam waktu (21±3) jam. Jika kedua pengujian tersebut cept, dikerjakan bersamaan, hasil akhir total koliform dapat lebih tinggi untuk pengujian yang kedua.	SNI ISO 9308-1:2010
	2. Total Disolved Solid (TDS)	Contoh uji yang telah homogen disaring dengan kertas saring <i>glassfiber</i> , filtrat ditampung dalam cawan dan dievaporasi pada suhu $180^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ serta ditimbang hingga didapat berat konstan. Kenaikan berat cawan sebanding dengan berat padatan terlarut total (TDS).	SNI 6989.27:2019
	3. kekeruhan	<p>A. Kalibrasi Nefelometer</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Optimalkan nefelometer untuk pengujian kekeruhan, sesuai petunjuk penggunaan alat; 2) Masukkan suspensi baku kekeruhan (misalnya 40 ntu) ke dalam tabung pada Nefelometer. Pasang tutupnya; 3) Biarkan alat menunjukkan nilai pembacaan yang stabil; 	SNI 06-6989.25-2005

No	Data	Metode Pengambilan	Sumber
		<p>4) Atur alat sehingga menunjukkan angka kekeruhan larutan baku (missal 40 ntu).</p> <p>B. Penetapan Contoh Uji</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Cuci tabung nefelometer dengan air suling; 2) Kocok contoh dan masukkan contoh ke dalam tabung pada nefelometer. Pasang 3) Tutupnya; 4) Biarkan alat menunjukkan nilai pembacaan yang stabil; 5) Catat nilai kekeruhan contoh yang teramat <p>C. Perhitungan</p> <p>Kekeruhan (ntu) = a x fp</p> <p>Dengan pengertian:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) A adalah kekeruhan dalam ntu contoh yang diencerkan; 2) Fp adalah faktor pengenceran 	
	4. pH	<ol style="list-style-type: none"> 1) Lakukan kalibrasi pH meter menggunakan aquades dan keringkan dengan kertas tissue. 2) Celupkan alat pH meter kedalam sampel air tanah hingga menunjukkan pembacaan yang tetap. 3) Catat hasil pembacaan skala atau angka pada tampilan dari pH meter. 	SNI 06-6989.11-2004

No	Data	Metode Pengambilan	Sumber
	5. Kuisisioner	Pengisian oleh responden	Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 43 Tahun 2014 Tentang Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum.

Sumber: Hasil Analisis (2022)



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

D. Pengambilan Data Sekunder

Data sekunder merupakan sebuah data yang diperoleh secara tidak langsung saat penelitian. Data sekunder diperoleh dari referensi maupun instansi pemerintah. Data sekunder pada penelitian ini yakni peta lokasi penelitian yang diperoleh dari google maps dan hasil uji kualitas air baku yang didapatkan dari pihak pemilik usaha air baku. Pihak tersebut melakukan uji kualitas air baku di Laboratorium Kesehatan Daerah Surabaya.

E. Pengisian kuisisioner

Perlakuan petugas dan pemeliharaan alat pada depot air minum isi ulang dilakukan dengan wawancara berupa kuisisioner. Kuisisioner beserta penilaian yang digunakan berupa kuisisioner dan penilaian inspeksi sanitasi depot air minum sesuai dengan standar PERMENKES No. 43 Tahun 2014. Berikut ketentuan penilaiannya:

1. Nilai saat pemeriksaan mendapat 70 atau lebih artinya mencapai syarat kelayakan fisik.
2. Nilai saat pemeriksaan mendapat nilai dibawah 70 artinya tidak mencapai syarat kelayakan fisik.
3. Nilai saat pemeriksaan mendapat 70 atau lebih, tetapi nomor 38 tidak mencapai persyaratan.

3.4.3 TAHAP ANALISA DATA

Pada tahap ini kualitas air minum yang di tinjau dari parameter biologi (*Total Coliform*), parameter fisik (TDS dan Kekeruhan) dan parameter kimia (pH) di Kecamatan Ngambon, Kabupaten Bojonegoro yang dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Selanjutnya kualitas air baku dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi,

Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Berikutnya Perlakuan petugas dan pemeliharaan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 43 Tahun 2014 Tentang Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum

3.4.4 TAHAP PELAPORAN

Pada penelitian ini hasil uji kualitas parameter parameter biologi (*Total Coliform*), parameter fisik (TDS dan Kekeruhan) dan parameter kimia (pH) dibandingkan baku mutu sesuaikan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Sedangkan untuk kualitas air baku yang digunakan pada depot dibandingkan dengan baku mutu sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Selanjutnya adalah melakukan observasi tempat, perlakuan petugas, dan pemeliharaan alat Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) dengan wawancara berupa kuisisioner yang berpacu pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 43 Tahun 2014 Tentang Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 KUALITAS AIR MINUM DITINJAU DARI PARAMETER

Hasil uji laboratorium kualitas air minum pada 5 DAMIU dibagi menjadi parameter fisika, biologi dan kimia. Berikut merupakan parameter uji kualitas air minum DAMIU

4.1.1 PARAMETER FISIKA

Parameter fisika pada uji kualitas air minum DAMIU mencakup TDS (*Total Dissolved Solid*) dan Kekeruhan. Berikut hasil uji kualitas air minum DAMIU pada parameter fisika.

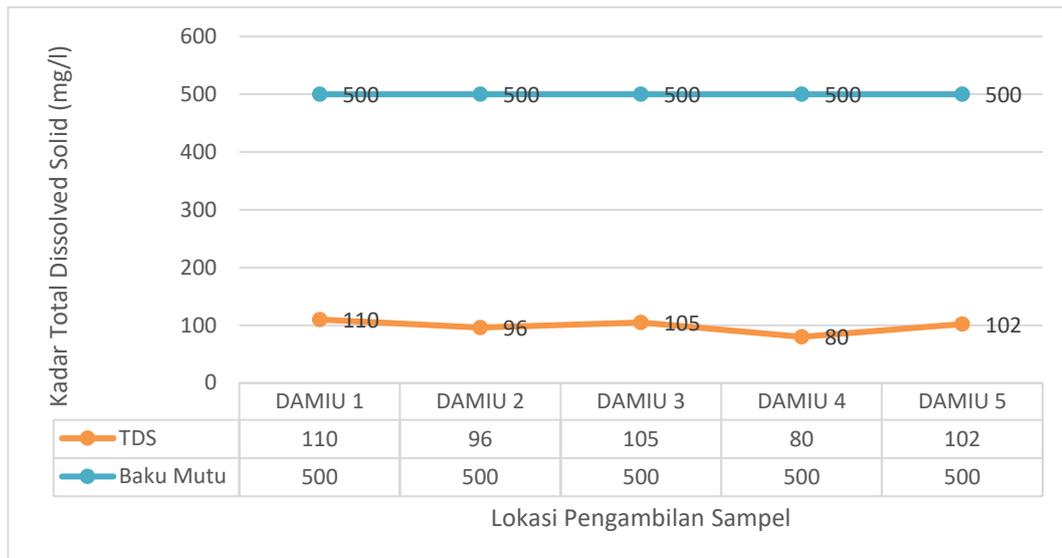
a. *Total Dissolved Solid* (TDS)

Indikator pada air minum yang juga penting adalah *Total Dissolved Solid* (TDS), indikator ini tersusun atas senyawa organik dan zat padat. Zat-zat tersebut apabila melebihi baku mutu akan menyebabkan permasalahan kesehatan, apabila nilai TDS tinggi hal ini juga dapat mengidentifikasi organisme dalam air minum yang tinggi dan peningkatan terhadap toksisitas (Sa'idi 2020). Pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.1 merupakan hasil pengujian terhadap sampel air setiap DAMIU terhadap TDS.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Pengujian *Total Dissolved Solid* pada DAMIU

Nama Depo	TDS (mg/l)	Baku Mutu (mg/l)	Keterangan
DAMIU 1	110	500	Memenuhi
DAMIU 2	96		Memenuhi
DAMIU 3	105		Memenuhi
DAMIU 4	80		Memenuhi
DAMIU 5	102		Memenuhi

Sumber: Hasil Analisis (2022)



Gambar 4. 1 Grafik Pengujian Total Dissolved Solid pada DAMIU

Sumber: Hasil Analisis (2022)

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010 standart TDS yang diperbolehkan pada air minum sebesar 500 mg/l yang apabila diatas baku mutu mengidentifikasi bahwa air tersebut tidak layak konsumsi dan diperlukan penanganan terhadap air tersebut sebelum konsumen menikmati, setelah dilakukan pengujian terhadap masing-masing sampel didapatkan nilai TDS pada sampel pertama di DAMIU yang pertama sebesar 110 mg/l, dilanjutkan pada pengujian sampel ke dua pada DAMIU ke dua menunjukkan nilai TDS sebesar 96 mg/l, pada sampel ke-3 yang di ambil di DAMIU ke 3 menunjukkan nilai 105, berikutnya pada sampel ke-4 dengan DAMIU ke-4 menunjukkan hasil sebesar 80 mg/l dan pada pengambilan sampel terakhir di DAMIU ke-5 didapatkan hasil pengujian TDS sebesar 102 mg/l. Pengujian dari ke 5 sampel air minum isi ulang bahwa memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010.

Besar kecilnya TDS ini dapat dipengaruhi oleh adanya filtrasi pada setiap air isi ulang dimana setiap DAMIU di kecamatan Ngambon ini menggunakan filtrasi berupa sinar Ultraviolet (UV). Pada DAMIU pertama memiliki nilai TDS paling tinggi hal ini salah-satunya dapat disebabkan oleh kurang maksimalnya alat dalam melakukan filtrasi pada air. TDS yang tinggi menunjukkan partikel, residu dan kandungan ion mineral lainnya yang tinggi dalam air, mineral tersebut dapat berupa zat kapur, zat magnesium, zat besi, zat tembaga dan zat lain yang apabila kandungan di atas baku mutu maka sangat membahayakan kesehatan konsumen karena mineral-mineral tersebut tidak dapat hilang apabila air isi ulang tersebut direbus (Saputra 2019).

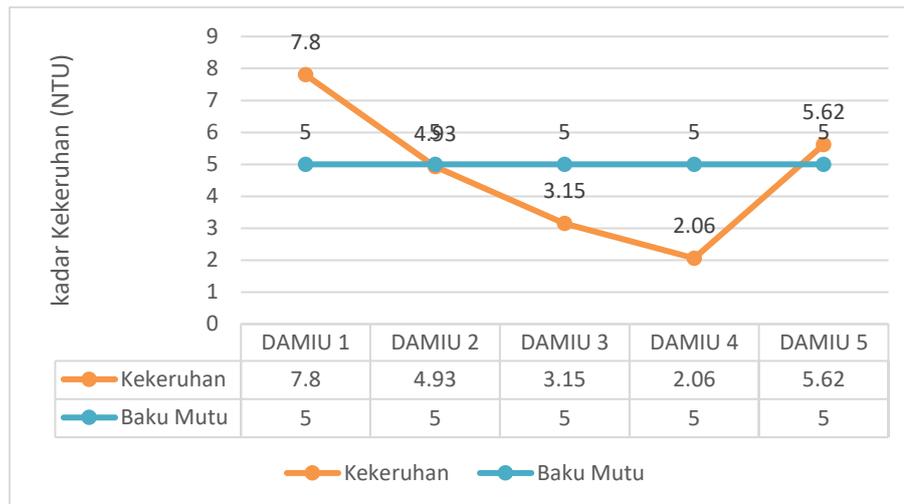
b. Kekeruhan

Nilai kekeruhan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010 menunjukkan nilai 5 NTU dan dilakukan pengujian terhadap masing-masing sampel di DAMIU dengan menunjukkan data pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.2 berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Uji Pengujian Kekeruhan dari DAMIU

Nama Depo	Kekeruhan (NTU)	Baku Mutu (NTU)	Keterangan
DAMIU 1	7,8	5	Tidak Memenuhi
DAMIU 2	4,93		Memenuhi
DAMIU 3	3,15		Memenuhi
DAMIU 4	2,06		Memenuhi
DAMIU 5	5,62		Tidak Memenuhi

Sumber: Hasil Analisis (2022)



Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengujian Kekeruhan pada DAMIU

Sumber: Hasil Analisis (2022)

Berdasarkan hasil uji laboratorium di dapatkan hasil pengukuran secara berurutan pada DAMIU 1 sebesar 7,8 bahwa melebihi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010. Pada DAMIU ke-2 sebesar 4,93 memenuhi baku mutu, pada DAMIU 3 sebesar 3,15 bahwasanya memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010, pada DAMIU 4 sebesar 2,06 memenuhi baku mutu dan pada DAMIU terakhir sebesar 5,62 yang artinya belum memenuhi baku mutu. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010 hasil pengujian tersebut terdapat 2 depot yang belum memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010. DAMIU yang tidak memenuhi baku mutu dapat menimbulkan masalah baru. Hal ini dikarenakan kekeruhan air disebabkan oleh zat padat yang tersuspensi, baik yang bersifat anorganik maupun organik. Zat anorganik biasanya berasal dari lapukan tanaman dan hewan. Buangan industri dapat juga merupakan sumber kekeruhan. Zat organik dapat menjadi makanan bakteri, sehingga mendukung perkembangan biakannya. Bakteri juga merupakan zat organik tersuspensi, sehingga perkembangbiakannya akan menambah

kekeruhan air (Sihombing, 2019). Semakin keruh air minum konsumsi maka semakin banyak zat terlarut yang terdapat pada air tersebut. Maka kualitas air minum tersebut juga menurun. Untuk memenuhi baku mutu yang berlaku, diperlukan adanya pengolahan lebih lanjut untuk mengatasi kekeruhan (Hasrianti & Nurasia, 2011).

4.1.2 PARAMETER BIOLOGI

Parameter biologi yang diujikan adalah *Total Coliform*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kandungan *Total Coliform* pada air minum sudah sesuai dengan baku mutu yang berlaku atau belum memenuhi.

a. *Total Coliform*

Salah-satu indikator pencemaran air adalah tingginya kandungan dari bakteri pada badan air yang berdasarkan indikator nilai *Total Coliform* yang tinggi atau melebihi baku mutu (Aminah dan Wahyuni 2018). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum batas nilai *Total Coliform* yang diperbolehkan pada air minum adalah 0/100 ml sampel.

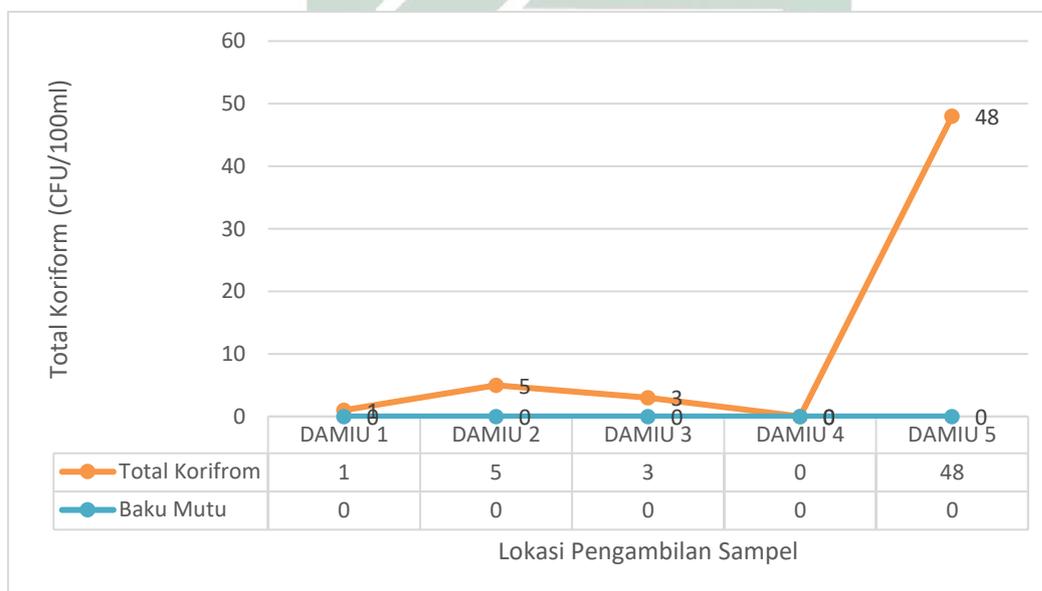
Analisa untuk menguji kandungan total koliform dilakukan di Laboratorium Kesehatan Kabupaten Bojonegoro (LABKESDA) dengan menggunakan metode filtrasi. Hasil uji laboratorium dapat dilihat pada Tabel 4.3 merupakan hasil uji laboratorium untuk *Total Coliform* pada masing-masing depot dan pada Gambar 4.3 merupakan grafik pengukuran pengujian *Total Coliform* pada setiap sampel.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Total Coliform pada DAMIU

Nama Depo	Total Korifrom CFU/100 ml	Baku Mutu	Keterangan
DAMIU 1	1 CFU/100 ml	0/100 ml sampel	Tidak Memenuhi

Nama Depo	Total Koriform CFU/100 ml	Baku Mutu	Keterangan
DAMIU 2	5 CFU/100 ml		Tidak Memenuhi
DAMIU 3	3 CFU/100 ml		Tidak Memenuhi
DAMIU 4	0 CFU/100 ml		Memenuhi
DAMIU 5	48 CFU/100 ml		Tidak Memenuhi
DAMIU 1	1 CFU/100 ml		Tidak Memenuhi

Sumber: Hasil Analisis (2022)



Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Total Coliform Dari Masing Masing DAMIU

Sumber: Hasil Analisis (2022)

Berdasarkan tabel 4.3 dan gambar 4.3 hasil pengujian *Total Coliform* diatas pada masing-masing depot air minum dengan pengambilan sampel pada DAMIU 1 yang memiliki nilai *Total Coliform* sebesar 1 CFU/100 ml yang berarti tidak memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010. Pada Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU)

kedua didapatkan hasil pengukuran terhadap *Total Coliform* sebesar 5 CFU/100 ml yang artinya masih belum memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010. Selanjutnya hasil uji pada DAMIU 3 dengan nilai sebesar sebesar 3 CFU/100 ml yang belum memenuhi baku mutu. Pada DAMIU 4 hasil yang diperoleh yakni memenuhi baku mutu yakni sebesar 0 CFU/100 ml. Pengambilan sampel terakhir di lakukan pada DAMIU ke-5 yang memiliki nilai *Total Coliform* yang tinggi yaitu sebesar 48 CFU/100 ml yang belum memenuhi baku mutu, dengan nilai *Total Coliform* yang tinggi tersebut bisa menandakan bahwa air minum tersebut semakin tercemar jika nilai pengujian *Total Coliform* menunjukkan nilai yang semakin tinggi dan apabila pengujian *Total Coliform* menunjukkan nilai yang semakin rendah maka tingkat cemarannya juga semakin kecil (Anwarudin, Suhendi, dan Azizah 2019).

Dari kelima sampel ada empat sampel yang belum memenuhi baku mutu sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010, sehingga air minum tersebut belum layak dikonsumsi. *Total Coliform* yang tinggi disebabkan oleh bakteri *coliform*. Bakteri *coliform* tersebut terdiri dari beberapa jenis misalnya *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Serratia* dll. Bakteri ini yang tidak terlarut dalam air dan menimbulkan penyakit dan gangguan kesehatan. Cemaran dari *Total Coliform* ini penyebabnya akibat sanitasi yang kurang layak dan memadai keberadaannya, Bakteri ini sering mengalami peningkatan populasinya ketika musim hujan, sehingga diperlukan penangan dan kebersihan sanitasi (Agrippina 2019). Penyebab lain dari tinggi *Total Coliform* yang tinggi tersebut akibat dari sarana-prasarana yang menunjang dari tempat isi ulang air minum tersebut, tempat yang tidak bersih, tidak mengalami pembersihan rutin,

pengantian filter (UV), kebersihan sekitar terutama petugas (Anwarudin, Suhendi, dan Azizah 2019). Identifikasi adanya cemaran dapat berasal dari air baku air isi ulang. Air baku suatu sumber air minum dapat mempengaruhi kualitas air minum yang akan di konsumsi masyarakat, apabila hasil pengujian *coliform* menunjukkan nilai yang tinggi maka air baku tersebut buruk, tetapi apabila sebaliknya dimana pengujian *coliform* menunjukkan nilai yang dibawah baku mutu maka dikatakan dapat dikonsumsi, hal ini juga di tunjang dengan teknologi yang digunakan setiap DAMIU dan juga pembersihan dan pemeriksaan berkala terhadap alat pada masing-masing depo (Agustina 2021).

4.1.3 PARAMETER KIMIA

Parameter kimia pada uji kualitas air minum DAMIU adalah pH. Hasil uji akan dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku.

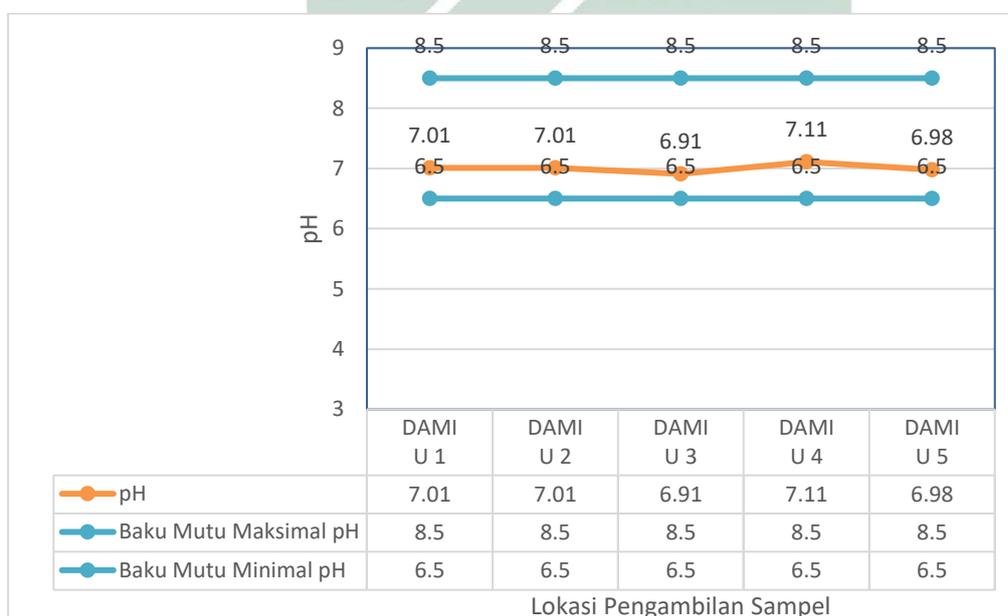
a. pH

PH merupakan bentuk indikator pada air yang mana menunjukkan suatu derajat keasaman, derajat keasaman dan basa suatu larutan terutama pada air minum hal ini menjadi penting. Nilai derajat keasaman yang rendah tersebut akan berpengaruh terhadap kualitas terutama secara fisika terasa pahit yang menunjukan ke rasa asam, sedangkan apabila nilai semakin tinggi maka akan menunjukan rasa yang basa dimana biasanya disertai dengan ciri air yang kental dan juga apabila di pegang akan terasa licin. Pengaruh dari berasal dari adanya kinerja ion-ion hidrogen yang saling beraksi ataupun berikatan. Faktor lain yang menyebabkan perubahan nilai pH dipengaruhi oleh parameter biologi, suhu yang berubah-ubah, kejadian alam (Rosita 2014). Pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.4 menunjukan data nilai pH hasil dari pengukuran terhadap setiap sampel air yang diambil di masing-masing DAMIU.

Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran pH pada DAMIU

Nama Depo	pH	Baku Mutu pH	Keterangan
DAMIU 1	7,01	6,5-8,5	Memenuhi
DAMIU 2	7,01		
DAMIU 3	6,91		
DAMIU 4	7,11		
DAMIU 5	6,98		

Sumber: Hasil Analisis (2022)

**Gambar 4. 4** Grafik Hasil Pengukuran pH Sampel Masing-Masing DAMIU

Sumber: Hasil Analisis (2022)

Pengujian terhadap baku mutu pH mengacu pada SNI 06-6989.11-2004 mengenai pengujian parameter pH dengan menggunakan alat pH meter. Berdasarkan dari pengambilan sampel dan telah dilakukan analisa pengambilan sampel 1 di DAMIU 1 menunjukkan hasil pH sebesar 7,01, kemudian dilakukan pengambilan sampel di DAMIU ke dua menunjukkan nilai pH yang sama yaitu 7,01, pengambilan sampel ke-3 dilakukan di DAMIU ke 3 dengan lalu dilakukan analisa didapatkan hasil 6,91. Pada

pengambilan sampel berikutnya di lakukan di DAMIU 4 dengan mendapatkan hasil pengukuran pH sebesar 7,11 dan pada pengambilan sampel terakhir di DAMIU ke 5 didapatkan hasil 6,98. Mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum baku mutu pH yang diperbolehkan pada *range* 6,5-8,5. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian ini seluruh DAMIU pada nilai pH sudah memenuhi baku mutu sehingga kualitas air minum dari masing-masing DAMIU dalam kategori aman di konsumsi.

4.2 ANALISIS KUALITAS AIR BAKU, PERLAKUAN PETUGAS, DAN PEMELIHARAAN ALAT

4.2.1 KUALITAS AIR BAKU

Pengambilan sampel air baku dilakukan di Desa Kembangan Cempoko Limo Pacet pada tanggal 11 Juli 2019. Air yang diambil merupakan air sumber bening dan masuk dalam kategori air bersih. Hasil uji laboratoium menunjukkan kualitas air baku dapat dilihat pada lampiran 4. Hasil uji laboratorium dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017. Analisa kualitas air baku pada tabel 4.5 hasil uji laboratorium air baku menunjukkan bahwa seluruh parameter tidak ada yang melebihi baku mutu. Baku mutu yang digunakan sebagai acuan adalah Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017. Air sumber tersebut menjadi air baku untuk diolah di DAMIU untuk dijadikan air minum.

Tabel 4. 5 Uji Kualitas Air Baku

No	Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)	Hasil Uji Lab
I. FISIKA				
1	Bau	#	-	Tidak Berbau

2	Jumlah Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/l	1000	62
3	Kekeruhan	Skala NTU	25	0,75
4	Rasa	#	-	Tidak Berasa
5	Suhu	0C	Suhu Udara 3 0C	26,9
6	Warna	TCU	50	Tidak Berwarna
III.KIMIA				
1	Air raksa	mg/l	0,001	-
2	Arsen	mg/l	0,05	-
3	Besi	mg/l	1	0,1
4	Florida	mg/l	1,5	0
5	Kadmium	mg/l	0,005	-
6	Kesadahan sebagai CaCO ₃	mg/l	500	3,12
7	Kromium, valensi 6	mg/l	0,005	0,01
8	Mangan	mg/l	0,5	0
9	Nitrat sebagai N	mg/l	10	0,7
10	Nitrit Sebagai N	mg/l	1	0
11	pH	-	6,5 - 8,5	7,2
12	Selenium	mg/l	0,01	-
13	Seng	mg/l	15	0
14	Sianida	mg/l	0,1	0
15	Sulfat	mg/l	400	12

Sumber: (Laboratorium Kesehatan Daerah, 2019)

4.2.2 ANALISIS HIGIENE SANITASI ASPEK TEMPAT DAN PENJAMAHAN

Aspek tempat dan penjamahan salah satu faktor yang menentukan hiegene sanitasi. Aspek tempat membahas mengenai kondisi DAMIU dari segi lokasi DAMIU yang bebas dari sumber pencemaran dan penularan penyakit. Bangunan DAMIU yang kuat dan mudah untuk pembersihan dan perawatan, bangunan tidak mudah roboh dan memiliki lantai yang kedap dengan air, memiliki dinding bangunan yang kedap air dan mudah dibersihkan. Selain itu aspek tempat perlu memperhatikan kondisi atap yang kuat, memiliki

ruang untuk pengolahan, penyimpanan, dan beberapa ruang yang diperlukan, pencahayaan cukup, memiliki ventilasi yang cukup untuk pertukaran udara untuk menghindari ruangan menjadi terlalu lembap, memiliki kamar mandi dan jamban. Di sekitar lokasi terdapat saluran pembuangan air limbah, memiliki tempat sampah yang tertutup, terdapat tempat cuci tangan dan sabun, bebas dari vektor penyakit seperti tikus, kecoa dan sebagainya.

Aspek Penjamahan merupakan aspek yang membahas mengenai perilaku pemilik/pegawai DAMIU. Aspek penjamahan berupa pemilik/pegawai yang harus memenuhi persyaratan seperti keadaan pemilik /pegawai DAMIU bebas penyakit menular, selalu menjaga kebersihan diri seperti mencuci tangan, melakukan cek kesehatan secara rutin, berpakaian bersih dan tersertifikasi kesehatan sanitasi DAMIU. Aspek tempat dan penjamahan terdapat pada Kuisisioner PERMENKES No. 43 Tahun 2014 Tentang Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum. Kuisisioner yang telah diisi oleh pemilik DAMIU di Kecamatan Ngambon dapat dilihat pada Tabel 4.6

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 4. 6 Hasil Kuisisioner pada Aspek Tempat dan Penjamah

Objek	Uraian	DAMIU 1	DAMIU 2	DAMIU 3	DAMIU 4	DAMIU 5	memenuhi syarat (%)	tidak memenuhi syarat (%)
I. Tempat								
1	Lokasi bebas dari pencemaran dan penularan penyakit	x	x	x	x	x	0	100
2	Bangunan kuat, aman, mudah dibersihkan dan mudah pemeliharaannya	√	x	√	√	√	80	20
3	Lantai kedap air, permukaan rata, halus, tidak licin, tidak retak, tidak menyerap debu, dan mudah dibersihkan, serta kemiringan cukup landai	√	x	x	√	x	40	60

Objek	Uraian	DAMIU 1	DAMIU 2	DAMIU 3	DAMIU 4	DAMIU 5	memenuhi syarat (%)	tidak memenuhi syarat (%)
4	Dinding kedap air, permukaan rata, halus, tidak licin, tidak retak, tidak menyerap debu, dan mudah dibersihkan, serta warna yang terang dan cerah	x	x	x	x	x	0	100
5	Atap dan langit-langit harus kuat, anti tikus, mudah dibersihkan, tidak menyerap debu, permukaan rata, dan berwarna terang, serta mempunyai ketinggian cukup	x	x	x	x	x	0	100
6	Tata ruang terdiri atas ruang proses pengolahan, penyimpanan, pembagian/penyediaan, dan ruang tunggu pengunjung/konsumen	√	x	√	√	x	60	40
7	Pencahayaan cukup terang untuk bekerja, tidak menyilaukan dan tersebar secara merata	√	√	√	√	√	100	0

Objek	Uraian	DAMIU 1	DAMIU 2	DAMIU 3	DAMIU 4	DAMIU 5	memenuhi syarat (%)	tidak memenuhi syarat (%)
8	Ventilasi menjamin peredaran/pertukaran udara dengan baik	√	√	√	√	√	100	0
9	Kelembaban udara dapat memberikan mendukung kenyamanan dalam melakukan pekerjaan/aktivitas	x	√	√	x	√	60	40
10	Memiliki akses kamar mandi dan jamban	x	x	x	x	x	0	100
11	Terdapat saluran pembuangan air limbah yang alirannya lancar dan tertutup	x	x	x	x	x	0	100
12	Terdapat tempat sampah yang tertutup	x	√	x	x	x	20	80
13	Terdapat tempat cuci tangan yang dilengkapi air mengalir dan sabun	√	x	x	√	x	40	60
14	Bebas dari tikus, lalat dan kecoa	x	x	√	x	x	20	80

Objek	Uraian	DAMIU 1	DAMIU 2	DAMIU 3	DAMIU 4	DAMIU 5	memenuhi syarat (%)	tidak memenuhi syarat (%)
III. Penjamah								
26	Sehat dan bebas dari penyakit menular	√	√	√	√	√	100	0
27	Tidak menjadi pembawa kuman penyakit	x	√	√	√	√	80	20
28	Berperilaku higiene dan sanitasi setiap melayani konsumen	x	x	x	x	x	0	100
29	Selalui mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir setiap melayani konsumen	x	x	x	x	x	0	100
30	Menggunakan pakaian kerja yang bersih dan rapi	√	x	√	√	x	60	40
31	Melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala minimal 1 (satu) kali dalam setahun	√	√	√	√	x	80	20

Objek	Uraian	DAMIU 1	DAMIU 2	DAMIU 3	DAMIU 4	DAMIU 5	memenuhi syarat (%)	tidak memenuhi syarat (%)
32	Operator/penanggung jawab/pemilik memiliki sertifikat telah mengikuti kursus higiene sanitasi depot air minum	√	x	x	x	x	20	60

Sumber: Hasil Analisa (2022)

Hasil kuisoner pada aspek tempat berdasarkan lokasi bebas dari pencemaran dan penularan penyakit adalah sebanyak 100% tidak memenuhi syarat, hal ini dikarenakan 100% berada dilokasi yang memiliki sistem drainase terbuka dan beberapa DAMIU memiliki tempat sampah terbuka. Berdasarkan kriteria DAMIU yang memiliki bangunan kuat, aman, mudah dibersihkan dan mudah pemeliharaannya, hasil pengisian kuisoner yakni 80% memenuhi syarat dan 20% tidak memenuhi syarat dikarenakan ada 1 DAMIU yang dalam tahap renovasi. Berdasarkan kondisi lantai kedap air, permukaan rata, halus, tidak licin, tidak retak, tidak menyerap debu hasil kuisoner menunjukkan bahwa 40% memenuhi syarat dan 60% tidak memenuhi syarat, kondisi DAMIU yang tidak memenuhi syarat yakni DAMIU memiliki lantai yang retak. Pada point dinding kedap air, permukaan rata, halus, tidak licin, tidak retak, tidak menyerap debu, dan mudah dibersihkan, serta warna yang terang dan cerah, hasil kuisoner menunjukkan 100% tidak memenuhi syarat, hal ini dikarenakan kondisi DAMIU memiliki dinding yang retak. Berdasarkan kondisi atap dan langit-langit harus kuat, anti tikus, mudah dibersihkan, tidak menyerap debu, permukaan rata, dan berwarna terang hasil kuioner menunjukkan bahwa 100% tidak memenuhi syarat, hal ini dikarenakan atap yang dimiliki oleh semua DAMIU tidak memiliki permukaan yang rata dan tidak anti tikus.

Poin selanjutnya berdasarkan tata ruang terdiri atas ruang proses pengolahan, penyimpanan, pembagian/penyediaan, dan ruang tunggu pengunjung/konsumen hasil kuisoner menunjukkan 60% DAMIU memenuhi syarat dan 40% tidak memenuhi syarat. Kondisi DAMIU yang tidak memenuhi syarat yakni DAMIU tidak memiliki ruang tunggu konsumen. Poin Pencahayaan cukup terang untuk bekerja, tidak menyilaukan dan tersebar secara merata dan ventilasi menjamin peredaran/pertukaran udara dengan baik adalah 100%, yang artinya seluruh DAMIU memenuhi kedua poin tersebut.

Poin berikutnya yakni poin memiliki akses kamar mandi dan jamban, terdapat saluran pembuangan air limbah yang alirannya lancar dan tertutup seluruh DAMIU tidak memenuhi syarat dikarenakan kondisi

DAMIU yang tidak memiliki kamar mandi khusus dan saluran pembuangan limbah yang tertutup. Pada poin terdapat tempat sampah yang tertutup, hasil kuisisioner menunjukkan 20% DAMIU memenuhi syarat dan 80% tidak memenuhi syarat, DAMIU yang tidak memenuhi syarat memiliki tempat sampah terbuka. Selanjutnya yakni poin terdapat tempat cuci tangan yang dilengkapi air mengalir dan sabun, DAMIU yang memenuhi syarat sebanyak 40% dan 60% tidak memenuhi syarat, kondisi DAMIU yang tidak memenuhi syarat adalah DAMIU yang tidak memiliki tempat cuci tangan. Poin terakhir yakni bebas dari tikus, lalat dan kecoa, 100% DAMIU tidak memenuhi syarat, hal ini dikarenakan kondisi DAMIU yang masih terdapat tikus/kecoa, hal ini dapat dipicu oleh adanya drainase dan tempat sampah yang tidak tertutup/sampah yang berserakan yang dapat mengundang binatang.

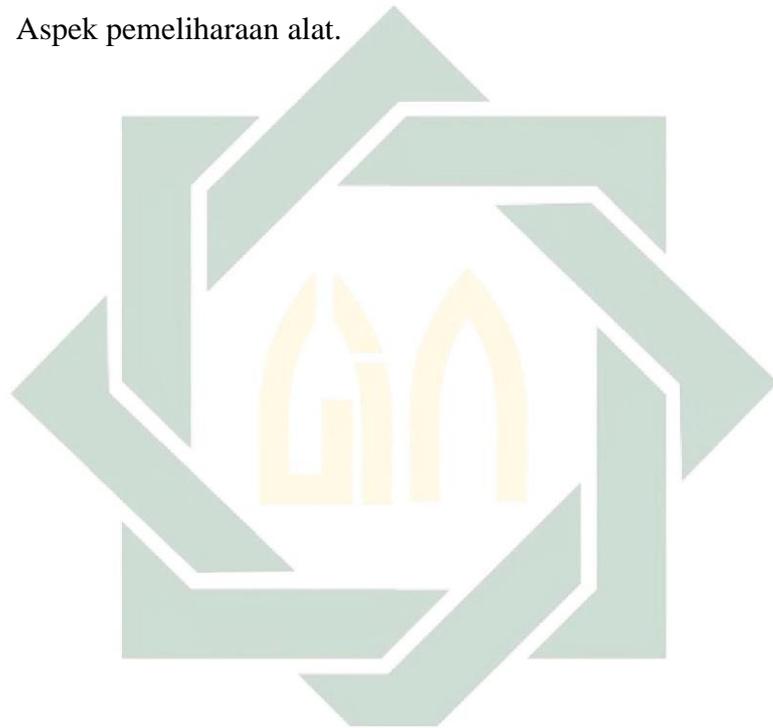
Hasil kuisisioner yang dilakukan merupakan bukti dari pencemaran yang dapat terjadi pada tingkat produsen, penjual maupun konsumen. Pengetahuan konsumen maupun penjual terhadap kesadaran untuk hidup sehat terbilang kurang seperti perilaku menyimpan air di tempat yang tidak steril, tidak bersih, tempat penyimpanan yang terlalu lembab yang memicu pertumbuhan bakteri dan tempat yang terpapar sinar matahari secara langsung (Saputra, 2020). Salah satu persyaratan yang perlu diperhatikan adalah adanya ventilasi yang cukup, hal ini berguna untuk mempermudah udara masuk dan keluar sehingga ruangan menjadi sejuk dan tidak lembab. Pengaruh lain dari adanya ventilasi adalah suhu ruang pada ruangan dan diluar ruangan menjadi sama. Selain itu, adanya pertukaran udara dari luar ruangan dan dalam ruang mempengaruhi kesehatan pegawai didalam DAMIU tersebut (Mila, et al., 2020). Kesadaran mencuci tangan pemilik DAMIU sebelum menjamah atau menyentuh peralatan masih rendah, hal ini dibuktikan dengan adanya penelitian yang dilakukan oleh (Ummah & Andriyani, 2019) dimana sebanyak 59,1% penjamah mencuci tangan dengan menggunakan sabun dan air mengalir saat mengoperasikan peralatan kesehatan besar penjamah (95,5%) tidak menggunakan pakaian kerja khusus dan 68,2% penjamah merokok saat mengoperasikan peralatan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas air minum yang dihasilkan oleh suatu DAMIU adalah tempat/lokasi DAMIU dan bagian bagiannya. Salah satu aspek yang mempengaruhi penurunan kualitas air minum, pencemaran pada air minum hasil olahan DAMIU adalah aspek tempat, apabila tempat/lokasi DAMIU tidak dibersihkan atau tidak dirawat, maka besar kemungkinan air akan terkena debu, jika debu tersebut mengandung kuman, maka hal ini mejadi penyebab penurunan kualitas dan pencemaran air minum. Cara yang dapat dilakukan oleh pemilik/pengelola DAMIU adalah melakukan pemeliharaan sarana produksi, menjalankan program sanitasi dan menjaga kebersihan DAMIU untuk mencegah air minum hasil olahan terkontaminasi oleh bakteri *total coliform* (Arumsari, et al., 2021). Dari hasil kuisioner menunjukkan bahwa aspek tempat pada point 4, 5, 10, 11, 14 seluruh DAMIU tidak memenuhi syarat. Aspek penjamah pada poin 2 seluruh DAMIU tidak memenuhi syarat. Hal ini menunjukkan bahwa lokasi/tempat DAMIU diperlukan kesadaran dalam mematuhi persyaratan tempat mendirikan DAMIU dan selalu menjaga kebersihan.

4.2.3 ANALISIS HIGIENE SANITASI ASPEK PEMELIHARAAN ALAT

Aspek pemeliharaan alat adalah salah satu aspek yang sangat penting untuk dilakukan. Aspek pemeliharaan alat membahas mengenai perlakuan pemilik/pengelola DAMIU terhadap peralatan pengolah air minum dan persyaratan peralatan yang harus dimiliki oleh DAMIU. Perlakuan yang perlu diperhatikan adalah yakni Melakukan sistem pencucian terbalik (*back washing*) secara berkala mengganti tabung macro filter, sebelum pengisian wadah/eseha yang telah diisi air minum harus langsung diberikan kepada konsumen dan tidak boleh disimpan pada DAM lebih dari 1x24 jam. Peralatan yang harus dimiliki oleh DAMIU adalah seluruh peralatan yang digunakan terbuat dari tara pangan, mikrofilter yang tidak kadaluarsa, tendon air harus tertutuo dan steril. Terdapat lebih dari satu mikro filter (μ) dengan ukuran berjenjang, terdapat peralatan sterilisasi, berupa peralatan disinfeksi yang dilakukan sesuai dengan

prosedur yang berlaku. Terdapat fasilitas pencucian dan pembilasan botol (eseha). terdapat fasilitas pengisian botol (eseha) dalam ruangan tertutup, tersedia tutup botol baru yang bersih. Kuisisioner PERMENKES No. 43 Tahun 2014 Tentang Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum yang membahas mengenai aspek pemeliharaan alat dan telah diisi oleh pemilik DAMIU di Kecamatan Ngambon dapat dilihat pada Tabel 4.7. Hasil kuisisioner menunjukkan bahwa 100% seluruh pemilik/pengelola DAMIU memenuhi persyaratan Aspek pemeliharaan alat.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 4. 7 Hasil Kuisisioner pada Aspek Pemeliharaan Alat

Objek	Uraian	DAMIU 1	DAMIU 2	DAMIU 3	DAMIU 4	DAMIU 5	Memenuhi Syarat (%)	Tidak Memenuhi Syarat (%)
II. Peralatan								
15	Peralatan yang digunakan terbuat dari bahan tara pangan	√	√	√	√	√	100	0
16	Mikrofilter dan peralatan desinfeksi masih dalam masa pakai/tidak kadaluarsa	√	√	√	√	√	100	0
17	Tandon air baku harus tertutup dan terlindung	√	√	√	√	√	100	0
18	Wadah/botol galon sebelum pengisian dilakukan pembersihan Wadah/galon yang telah diisi air minum harus	√	√	√	√	√	100	0

Objek	Uraian	DAMIU 1	DAMIU 2	DAMIU 3	DAMIU 4	DAMIU 5	Memenuhi Syarat (%)	Tidak Memenuhi Syarat (%)
19	langsung diberikan kepada konsumen dan tidak boleh disimpan pada DAM lebih dari 1x24 jam	√	√	√	√	√	100	0
20	Melakukan sistem pencucian terbalik (<i>back washing</i>) secara berkala mengganti tabung macro filter.	√	√	√	√	√	100	0
21	Terdapat lebih dari satu mikro filter (μ) dengan ukuran berjenjang	√	√	√	√	√	100	0
22	Terdapat peralatan sterilisasi, berupa ultra violet dan atau ozonisasi dan atau peralatan disinfeksi lainnya yang berfungsi dan digunakan secara benar	√	√	√	√	√	100	0
23	Ada fasilitas pencucian dan pembilasan botol (galon)	√	√	√	√	√	100	0

Objek	Uraian	DAMIU 1	DAMIU 2	DAMIU 3	DAMIU 4	DAMIU 5	Memenuhi Syarat (%)	Tidak Memenuhi Syarat (%)
24	Ada fasilitas pengisian botol (galon) dalam ruangan tertutup	√	√	√	√	√	100	0
25	Tersedia tutup botol baru yang bersih	√	√	√	√	√	100	0

Sumber: Hasil Analisa (2022)

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Kegiatan pemeliharaan berpengaruh terhadap kualitas mikrobiologi air minum yang dihasilkan oleh DAMIU. Kepatuhan pengelola DAMIU dalam pemeliharaan alat pengolahan air minum masih kurang, batas jam pemakaian UV terlewati atau UV kadaluwarsa (Driyaningsih, et al., 2016). Selain itu faktor yang mempengaruhi kualitas air minum DAMIU adalah pengolahan sampai pengisian dilakukan dengan baik yaitu semua desinfektan dan filter dalam keadaan baik, proses pengisian air minum isi ulang dijaga kebersihannya mulai dari pencucian wadah hingga bersih. melakukan penyinaran UV dengan benar, dan karyawan yang menjaga kebersihan dan sanitasi lingkungan yang baik (Nasution, 2018). Peralatan produksi memiliki hubungan erat dengan kualitas dengan bakterologis. Peralatan dan mesin yang digunakan untuk mengolah bahan baku menjadi air minum diperlukan adanya pembersihan dan perawatan untuk menjaga kualitas air minum menghindari pencemaran atau terkontaminasi bakteri maupun dengan zat berbahaya. Peralatan memegang peranan yang sangat penting dalam mengubah air baku menjadi air minum, kondisi peralatan yang buruk akan menyebabkan pengolahan menjadi kurang optimal. Pengolahan yang buruk dapat menyebabkan kontaminasi bakteri. Mesin dan peralatan yang digunakan oleh DAMIU harus dilakukan perawatan secara berkala sesuai dengan jenis peralatannya dan setelah habis masa berlakunya harus diganti sesuai dengan ketentuan teknis. (Suriadi, et al., 2016). Pemeliharaan peralatan DAMIU mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan DAMIU. Hal ini juga dipengaruhi oleh perilaku pemilik DAMIU yang harus mematuhi peraturan pengoperasian dan pembersihan peralatan.

4.3 HASIL ANALISA HIGIENE SANITASI ASPEK AIR BAKU DAN AIR MINUM

Aspek air baku dan air minum merupakan aspek pokok yang perlu dipenuhi. Aspek ini mencakup bahan baku yang digunakan untuk air minum, jaminan pasokan air baku yang akan diangkut, kendaraan yang aman dan harus sesuai dengan kriteria tara pangan, sumber air jelas, waktu pengangkutan air baku paling lama 12 jam menuju DAMIU dan disemprotkan desinfektan secara rutim selama perjalanan. Pada poin bahan baku memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi dan kimia standar, poin kedua yakni pengangkutan air baku memiliki surat jaminan pasok air baku dan poin kendaraan tangki terbuat dari bahan yang tidak dapat melepaskan zat-zat beracun ke dalam air/harus tara pangan seluruh DAMIU 100% memenuhi syarat. Menurut Peraturan Kementerian kesehatan No. 43 Tahun 2014 kendaraan tangki air terbuat dari bahan yang tidak dapat melepaskan zat-zat beracun seperti Zn (seng), Pb (timbal), Cu (tembaga) atau zat lainnya yang dapat membahayakan kesehatan. Sedangkan pada poin ada bukti tertulis/sertifikat sumber air, sebanyak 20% DAMIU tidak memenuhi syarat dan 80% DAMIU memenuhi syarat, DAMIU yang tidak memenuhi syarat tidak dapat menunjukkan adanya sertifikat/bukti tertulis yang menunjukkan sumber air baku yang jelas. Hasil kuisioner pada poin pengangkutan air baku paling lama 12 jam sampai ke depot air minum dan selama perjalanan dilakukan desinfeksi telah dipenuhi oleh seluruh DAMIU atau 100% DAMIU memenuhi syarat tersebut. Pada poin kualitas Air minum yang dihasilkan memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi dan kimia standar yang sesuai standar baku mutu atau persyaratan kualitas air minum, 100% DAMIU tidak memenuhi syarat, hal ini dibuktikan pada hasil uji laboratorium yang terdapat pada Tabel 4.2. Kuisioner PERMENKES No. 43 Tahun 2014 Tentang Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum aspek air baku dan air minum yang telah diisi oleh pemilik DAMIU di Kecamatan Ngambon dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4. 8 Hasil Kuisisioner pada Aspek Air Baku dan Air Minum

Objek	Uraian	DAMIU 1	DAMIU 2	DAMIU 3	DAMIU 4	DAMIU 5	Memenuhi Syarat (%)	Tidak Memenuhi Syarat (%)
IV. Air Baku dan Air Minum								
33	Bahan baku memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi dan kimia standar	√	√	√	√	√	100	0
34	Pengangkutan air baku memiliki surat jaminan pasok air baku	x	x	x	x	x	0	100
35	Kendaraan tangki air terbuat dari bahan yang tidak dapat melepaskan zat-zat beracun ke dalam air/harus tara pangan	√	√	√	√	√	100	0
36	Ada bukti tertulis/sertifikat sumber air	x	x	x	x	x	0	100

Objek	Uraian	DAMIU 1	DAMIU 2	DAMIU 3	DAMIU 4	DAMIU 5	Memenuhi Syarat (%)	Tidak Memenuhi Syarat (%)
37	Pengangkutan air baku paling lama 12 jam sampai ke depot air minum dan selama perjalanan dilakukan desinfeksi	√	√	√	√	√	100	0
38	Kualitas Air minum yang dihasilkan memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi dan kimia standar yang sesuai standar baku mutu atau persyaratan kualitas air minum	x	x	x	x	x	0	100

Sumber: Hasil Analisa (2022)

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Ditemukannya bakteri dalam air minum isi ulang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain sumber air baku, bahan dan peralatan, proses pengolahan, dan kebersihan (Mazda, *et al.*, 2021). Pencemaran air baku juga dapat diindikasikan dari pengangkutan pada saat air masuk ke dalam dan pengangkutan menuju ke tandon penampungan. Apabila proses pengolahan dari air baku menjadi air minum kurang sempurna maka dapat terjadi pencemaran baik kualitas filtrasi dan proses desinfeksinya. Tidak optimalnya dalam proses desinfeksi yang menggunakan sinar ultraviolet yang sudah tidak dapat bekerja atau digunakan juga dapat menyebabkan pencemaran terhadap air minum (Ismi, 2021). Kualitas air hasil pengolahan DAMIU tidak dipengaruhi oleh air baku yang digunakan, tetapi proses pengolahan air baku menjadi air minum yang diolah di DAMIU.

4.4 HASIL UJI KUALITAS AIR MINUM BERDASARKAN PERLAKUAN DAN PERAWATAN TERHADAP ALAT

Higiene sanitasi merupakan hal yang perlu diperhatikan Kualitas air minum isi ulang yang ditinjau dari perlakuan petugas serta pemeliharaan dilakukan dengan wawancara berupa kuesioner kepada pemilik atau petugas depot air minum isi ulang yang berada di Kecamatan Ngambon. Kuesioner yang digunakan berdasarkan PERMENKES No.43 Tahun 2014 mengenai Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum. Berikut hasil wawancara dari 5 depot air minum isi ulang yang akan disajikan pada Tabel 4.9

Tabel 4. 9 Nilai Hasil Kuesioner pada 5 Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Ngambon

No. DAMIU	Nilai Pada Kuesioner	Nilai Syarat Fisik	Syarat Fisik	Syarat Kesehatan
DAMIU 1	66	70	Tidak Memenuhi Syarat	Tidak Memenuhi Syarat Kuisioner Nomor 38

No. DAMIU	Nilai Pada Kuesioner	Nilai Syarat Fisik	Syarat Fisik	Syarat Kesehatan
DAMIU 2	55	70	Tidak Memenuhi Syarat	PERMENKES No.43 Tahun 2014
DAMIU 3	63	70	Tidak Memenuhi Syarat	
DAMIU 4	63	70	Tidak Memenuhi Syarat	
DAMIU 5	54	70	Tidak Memenuhi Syarat	

Sumber: Hasil Analisa (2022)

Hasil dari penelitian pada Tabel 4.8 menunjukkan seluruh depot tidak memenuhi syarat fisik maupun syarat kesehatan. Tidak memenuhi syarat fisik dan syarat kesehatan dikarenakan seluruh depot memiliki nilai kuesioner di bawah 70. Pada DAMIU 1 mendapatkan nilai 66, hal ini dikarenakan pada DAMIU 1 dinding tidak kedap air, saluran limbah dan tempat sampah tidak tertutup, lalu pada DAMIU 1 Tidak memiliki toilet sendiri. Kurangnya fasilitas sanitasi yang memadai yang terkait dengan tidak tersedianya toilet penutup saluran yang tidak tertutup dengan baik mampu memperbesar untuk terjadinya kontaminasi bakteri yang membuat pencemaran terhadap kualitas dari sanitasi tersebut (Suriadi, Husaini, dan Marlinae 2016).

DAMIU 2 mendapatkan nilai 55 dikarenakan DAMIU 2 tidak melakukan beberapa hal seperti lantai tidak kedap air, dinding tidak kedap air, tidak memiliki ruang penyimpanan dan ruang tunggu konsumen. Kemudian pada DAMIU 2 tidak memiliki kamar mandi pribadi. Pada

saluran air limbah pada DAMIU ini juga tidak tertutup. Selain itu DAMIU 2 tidak memiliki tempat cuci tangan. Pada DAMIU 2 ruangan tidak tertutup dikarenakan bangunan sedang dalam tahap pembangunan. Pada kuisisioner nomer 38 sesuai dengan lampiran 2 DAMIU ini tidak memenuhi syarat kesehatan dikarenakan pada parameter *Total Coliform* memenuhi baku mutu yakni memiliki nilai 5 CFU/100ml.

DAMIU 3 mendapatkan nilai 63, pada DAMIU 3 tidak memenuhi persyaratan berupa tidak adanya tempat sampah yang tertutup, dan juga pada saluran air limbah tidak memiliki penutup. Kemudian pada DAMIU 3 juga tidak memiliki tempat cuci tangan yang dilengkapi dengan air yang mengalir dan sabun. Pada kuisisioner nomer 38 sesuai dengan lampiran 2 DAMIU ini tidak memenuhi dikarenakan pada parameter *Total Coliform* belum memenuhi baku mutu yakni memiliki nilai 3 CFU/100ml. Oleh karena itu DAMIU 3 tidak memenuhi syarat kesehatan dan syarat fisik.

DAMIU 4 mendapatkan nilai 63, pada DAMIU 4 tidak memiliki tempat sampah tertutup dan saluran air limbah masih terbuka yang dapat mengakibatkan adanya tikus dan kecoa. Selain itu DAMIU ini tidak memiliki kamar mandi pribadi. Perlunya cuci tangan sebelum melaksanakan pengisian akan tetapi pada DAMIU ini penjual tidak melaksanakan. Tidak adanya tempat cuci dan dengan air mengalir dan sabun

DAMIU 5 mendapatkan nilai 54 dikarenakan DAMIU 5 tidak memenuhi syarat yakni tidak adanya penutup pada saluran air limbah di depan DAMIU dan tidak adanya tempat sampah. Selain itu tidak adanya tempat mencuci tangan di depan DAMIU. Pada kuisisioner nomer 38 sesuai dengan lampiran 2 DAMIU ini tidak memenuhi syarat kesehatan dikarenakan pada parameter *Total Coliform* memenuhi baku mutu yakni memiliki nilai 48 CFU/100ml.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil uji kualitas air minum isi ulang di Kecamatan Ngambon, Kabupaten Bojonegoro dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum, antara lain: berdasarkan parameter biologi (*Total Coliform*) 4 (empat) DAMIU tidak memenuhi baku mutu. Berdasarkan parameter fisik yakni kekeruhan 2 (dua) DAMIU tidak memenuhi baku mutu diatas 5 NTU. Berdasarkan parameter fisik yakni TDS dan parameter kimia yakni pH bahwa seluruh DAMIU memenuhi baku mutu.
2. Kualitas air baku telah memenuhi baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010. Berdasarkan perlakuan petugas dan pemeliharaan alat, seluruh DAMIU tidak memenuhi syarat fisik dengan nilai < 70 sesuai dengan standar PerMenKes No. 43 Tahun 2014. Pemeliharaan alat yang dilakukan oleh seluruh DAMIU memenuhi syarat yang berlaku.

5.2 SARAN

Berikut ini saran yang diberikan dari penelitian yang telah dilaksanakan:

1. Diperlukan pengolahan lanjutan untuk air minum isi ulang dikarenakan kandungan *Total Coliform* dan kekeruhan yang belum memenuhi nilai baku mutu Permenkes No. 492 tahun 2010
2. Perlunya pengawasan yang lebih ketat dari Dinas Kesehatan Kabupaten Bojonegoro terkait kualitas air minum yang dihasilkan dari depot air minum isi ulang.

3. Perlunya pengawasan terhadap pemantauan terhadap SOP yang berlaku terkait pemilik DAMIU.

DAFTAR PUSTAKA

- Aswan, M., Darlian, L., & Yanti, N. A. (2017). Analisis Bakteri *Coliform* Dan Patogen Depot Air Minum Kecamatan Mandonga Kota Kendari. *Seminar Nasional Riset Kuantitatif Terapan*, 1-6.
- Adani, Shabrina I, & Yunita. 2018. “Pengaruh Suhu Dan Waktu Operasi Pada Proses Destilasi Untuk Pengolahan Aquades Di Fakultas Teknik Universitas Mulawarman.” *Jurnal Chemurgy* 1 (1): 31. <https://doi.org/10.30872/CMG.V1i1.1137>.
- Agrippina, F.D.. 2019. “Identifikasi Coliform Dan Escherichia Coli Pada Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Di Bandar Lampung.” *J. Majalah Teknologi Agro Industri* 11 (2): 54–57. <http://ejournal.kememperin.go.id/tegi/article/view/5428>.
- Agustina, A.C. 2021. “Analisis Cemar Coliform Dan Identifikasi Escherichia Coli Dari Depo Air Minum Isi Ulang Di Kota Semarang.” *Life Science* 10 (1): 23–32. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/unnesjlifesci/article/view/4716>.
- Aminah, Siti, And Septiya, W. 2018. “Hubungan Konstruksi Sumur Dan Jarak Sumber Pencemaran Terhadap *Total Coliform* Air Sumur Gali Di Dusun 3a Desa Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan.” *Jurnal Analis Kesehatan* 7 (1): 698. <https://doi.org/10.26630/JAK.V7i1.921>.
- Ananda, Rizki. 2018. “Analisa Pengaruh Lama Waktu Simpan Pada Suhu Ruang (27-290c) Terhadap Kadar Zat Organik Pada Air Minum Isi Ulang Yang Di Konsumsi Masyarakat Martubung.” *Kesehatan Kemenkes Ri Medan* 10 (1): 1–9.
- Anwarudin, Wawang, Didi,S, And Nur A. 2019. “Analisis Kualitatif Bakteri Coliform Pada Air Bak Penampungan Umum Desa Taraju Kabupaten Kuningan.” *Farmasi* 4 (1): 1–7.
- Birawida, A. B., M Selomo, & Mallongi, A. (2018). Potential Hazards From Hygiene, Sanitation And Bacterium Of Refill Drinking Water At Barrang

- Lompo Island (Water And Food Safety Perspective). *Earth And Environmental Science*, 1-7.
- Bui, T. T., Nguyen, D. C., Han, M., & Kim, M. (2020). Rainwater As A Source Of Drinking Water: A Resource Recovery Case Study From Vietnam. *Journal Of Water Process Engineering*, 1-7.
- Dohare, D., Deshpande, S., & Kotiya, A. (2014). Analysis Of Ground Water Quality Parameters: A Review. *Research Journal Of Engineering Sciences*, 3, 6
- Dhafin, A. A. (2017). Analisis Cemaran Bakteri Coliform Escherichia Coli Coli Pada Bubur Bayi Home Industry Di Kota Malang Dengan Metode Tpc Dan Mpn. *Skripsi*.
- Firdaus, A., Melki, Hartoni, & Aryawati, R. (2015). Distribusi Total Suspended Solid Dan Total Dissolved Solid Di Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 49-62.
- Guretno, W., Dr.Ir.H.B. Guruh Irianto Aim. , & Kholiq, S, M. (2017). Turbidimeter Berbasis Mikrokontroller Dengan Penyimpanan Internal. *Jurnal Teknik Elektromedik*, 1-10.
- Handayani, L., Sinardi, & Iryani, A. S. (2017). Pengaruh Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Terhadap Konsentrasi Ozon. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Teknik Unifa*, 1-10.
- Hartono, D. (2016). Sumber Air Baku Untuk Air Minum. *Riset & Pengabdian Masyarakat*, Fakultas Teknik. Universitas Indonesia.
- Hazimah, & Triwuri, N. A. (2017). Feasibility Test Of Refill Drinking Water In Batam. *International Journal Of Dynamic Systems, Measurement And Control*, 1-5.
- Hilmarni, Ningsih, Z., & Ranova, R. (2018). Uji Cemaran Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang Dari Depot Di Kelurahan Tarok Dipo Bukittinggi. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 1-6.
- Mairizki, F. (2017). Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Di Sekitar Kampus Universitas Islam Riau. *Jurnal Katalisator*, 1-11.

- Marpaung, M. D., & Marsono, B. D. (2013). Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Sukolilo Surabaya Ditinjau Dari Perilaku Dan Pemeliharaan Alat. *Jurnal Teknik Pomits*, 2337-3539.
- Menperindag Ri., (2004). Kepmenperindag Ri No.651/Mpp/Kep/10/2004.Tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum Dan Perdagangannya. Menperindag Ri Jakarta.
- Navratinova, Sustika, And Nurjazuli Tri Joko. 2019. “Hubungan Desinfeksi Sinar Ultraviolet (Uv) Dengan Kualitas Bakteriologis Air Minum Pada Depot Air Minum Isi Ulang (Damiu) (Studi Di Kecamatan Pontianak Selatan Kota Pontianak).” *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal)* 7 (1): 412–20.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 92/Menkes/Per/Iv/2010 Tentang Persyaratan Air Minum
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/Sk/Vii/2002 Tentang Syarat-Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air Minum
- Perrin, Y., Bouchon, D., Delafont, V., Moulin, L., & Hechard, Y. (2019). Microbiome Of Drinking Water: A Full-Scale Spatio-Temporal Study To Monitor Water Quality In The Paris Distribution System. *Water Research*, 375-385.
- Prihatini, R. (2012). Kualitas Air Minum Isi Ulang Pada Depot Air Minum Di Wilayah Bogor Tahun 2008-2011. *Skripsi*.
- Purba, I. O. (2011). Pelaksanaan Penyelenggaraan Higiene Sanitasi Depot Air Minum Di Kecamatan Medan Johor Tahun 2011. *Skripsi*.
- Rosita, N. 2014. “Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang (Damiu) Di Tangerang Selatan.” *Jurnal Kimia Valensi*, 134–41. <https://doi.org/10.15408/Jkv.V0i0.3611>.
- Sari, S. Y., Faisal, M., & Raksanagara, A. S. (2020). Water Quality And Factors Associated With Compliance Of Drinking Water Refilling Stations As A Choice For Middle–Low Urban Households In Developing Countries. *Journal Of Water And Environment Technology*, 27-36.
- Sa’idi, M. Machfudz. 2020. “Analisis Parameter Kualitas Air Minum (Ph, Orp, Tds, Do , Dan Kadar Garam) Pada Produk Air Minum Dalam Kemasan (Amdk).” *Skripsi*, 1–70.

- Saputra, Riki. 2019. "Penentuan Kadar Zat Padatan Terlarut Dalam Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Idi Rayeuk Kabupaten Aceh Timur," 1–63.
- Suriadi, Husaini Husaini, and Lenie Marlinae. 2016. "Hubungan Hygiene Sanitasi Dengan Kualitas Bakteriologis Depot Air Minum (DAM) Di Kabupaten Balangan." *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 15 (1): 28. <https://doi.org/10.14710/jkli.15.1.28-35>.
- Simbolon, V. A., Santi, D. N., & Ashar, T. (2012). Pelaksanaan Higiene Sanitasi Depot Dan Pemeriksaan Kandungan Bakteri Escherichia Coli Pada Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Tanjungpinang Barat Tahun 2012. *Fakultas Kesehatan Masyarakat. Usu*, 1-10.
- Twort, A. C., Ratnayaka, D. D., & Brandt, M. J. (2000). *Water Supply* (5th Ed). Arnold/Iwa Pub 3,6.
- Wahyudi, B., Winarko, & Sulistio, I. (2020). Hubungan Kualitas Fisik Depot Air Minum Dengan Kualitas Mikrobiologi Air Minum Di Kecamatan Gayam Kabupaten Bojonegoro. *Gema Lingkungan Kesehatan*, 1-6.
- Walangitan, M. R., Sapulete, M., & Pangemanan, J. (2016). Gambaran Kualitas Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Kelurahan Ranotana-Weru Dan Kelurahan Karombasan Selatan Menurutparameter Mikrobiologi. *Jurnal Kedokteran Komunitas Dan Topik*, Vol. 4 No. 1.
- Winarti, C. (2020). Penurunan Bakteri *Total Coliform* Pada Air Limbah Rumah Sakit Terhadap Pengaruh Lama Waktu Penyinaran Dengan Sinar Ultra Violet. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 1-6.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A