

TA/TL/2021/1396

TUGAS AKHIR

**PEMANTAUAN KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG
DI KOTA YOGYAKARTA UNTUK PARAMETER
FISIKA DAN KIMIA**

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



DWINA PANGESTIKA

14513154

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2021**

TUGAS AKHIR

PEMANTAUAN KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG DI KOTA YOGYAKARTA UNTUK PARAMETER FISIKA DAN KIMIA

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



DWINA PANGESTIKA

14513154

Disetujui,

Dosen Pembimbing:

Eko Siswono, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.

NIK. 025100406

Tanggal: 30 Desember 2021

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Eko Siswono, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.

NIK. 025100406

Tanggal: 30 Desember 2021

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANTAUAN KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG DI KOTA YOGYAKARTA UNTUK PARAMETER FISIKA DAN KIMIA

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Kamis
Tanggal : 30 Desember 2021

Disusun Oleh:

DWINA PANGESTIKA
14513154

Tim Penguji :

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

()

Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.

()

Dr. Suphia Rahmawati S.T., M.T.

()

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Yogyakarta, 15 September 2021

Yang membuat pernyataan,



SEPUJUH RIBU RUPIAH
10000
TOL 20
METERA
TEMPORAL
E95AJX369400945

Dwina Pangestika

NIM: 14513154

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak Januari 2021 ini ialah Air Minum Isi Ulang.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., PH. D. selaku pembimbing, serta Bapak Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. dan Ibu Dr. Suphia Rahmawati S.T., M.T yang telah banyak memberi saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada:

1. Bapak Slamet Haryanto dan juga Ibu Iryanawati, kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung penulis setiap waktu.
2. dr. Cintyanna Taritasari, kakak tercinta yang selalu mendukung *from day one*.
3. Saudari Kimintha Ayu dan Saudara Rezky Ramadhan, rekan satu bimbingan yang selalu memberi dukungan satu sama lain.
4. Saudari Karina Septiyani, sahabat yang terus mendorong penulis untuk terus *moving forward without hesitation*.
5. Saudari Inka dan Vania, teman-teman *online* yang terus menyemangati dari hari pertama hingga terakhir.
6. Saudari Rizka Alya, *support system* terbaik semasa perkuliahan.
7. Keluarga terdekat, staff pengajar di Jurusan Teknik Lingkungan UII, serta teman-teman yang selalu mendukung.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dari semua pihak yang ingin memberikan saran baiknya demi perkembangan positif bagi penulis. Semoga tugas akhir ini bermanfaat.

Yogyakarta, 15 September 2021

Dwina Pangestika

ABSTRAK

DWINA PANGESTIKA. Pemantauan Kualitas Air Minum Isi Ulang di Yogyakarta untuk Parameter Fisika dan Kimia. Dibimbing oleh EKO SISWOYO, S.T., M.Sc.ES., PH. D.

Air minum isi ulang umumnya menggunakan beberapa proses pengolahan, diantaranya menggunakan filter dan sinar *Ultra Violet (UV)*, *Reverse Osmosis (RO)*, *Hexagonal*, dan Ozonisasi. Tentu saja proses-proses penyaringan tersebut canggih dan terjamin, namun kualitas air bisa saja menurun karena proses pencucian galon tidak bersih maupun lokasi depot air minum yang kemungkinan terpapar oleh polusi. Hasil yang didapat dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa keadaan DAMIU cukup steril dengan persentase 60% dan 40% tidak steril. Untuk memastikan kualitas air minum isi ulang yang berada di sekitar Kota Yogyakarta, dapat dilakukan pengujian sederhana menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* yang terbilang mudah, cepat, dan akurat tanpa perlu menguji di laboratorium. Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* ini dapat menguji air minum isi ulang dengan parameter seperti temperatur, *pH*, *ORP*, *TDS*, *DO*, dan Kadar Garam. Dengan melakukan pengujian ini diharapkan tersedianya teknologi pengolahan air minum yang berkualitas agar menghapuskan keraguan masyarakat untuk mengkonsumsi air minum isi ulang.

Kata kunci: Air Minum Isi Ulang, Depot Air Minum Isi Ulang, *Multiparameter*, Parameter Fisika, Parameter Kimia.

ABSTRACT

DWINA PANGESTIKA. *Physical and Chemical Parameter Monitoring of Drinking Water Quality. Supervised by* EKO SISWOYO, S.T., M.Sc.ES., PH. D.

Drinking water generally uses several processing process, including using filters and Ultra Violet (UV) rays, Reverse Osmosis (RO), Hexagonal, and Ozonization. Of course, these filtering processes are sophisticated and guaranteed, but the quality of the water may decrease because the gallon washing process is not clean or the location of the drinking water depot may be exposed to pollution. The results obtained from previous studies show that the state of DAMIU is quite sterile with a percentage of 60% and 40% not sterile. To ensure the quality of refilled drinking water around the city of Yogyakarta, a simple test can be carried out using the Lutron WA-2017SD Water Quality Measurement Tool which is fairly easy, fast, and accurate without the need to test in a laboratory. This Lutron WA-2017SD Water Quality Measuring Instrument can test refilled drinking water with parameters such as temperature, pH, ORP, TDS, DO, and Salt Content. By conducting this test, it is hoped that the availability of quality drinking water treatment technology will eliminate public doubts about consuming refilled drinking water.

Keywords: Chemical Parameter, Drinking Water, Drinking Water Depot, Physical Parameter.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Air Minum	6
2.2 Persyaratan Kualitas Air Minum	6
2.3 Parameter Kualitas Air Minum	6
2.4 Depot Air Minum	8
2.5 Teknologi Pengolahan Depot Air Minum	9
2.6 Kondisi Eksisting di Wilayah Kota Yogyakarta	10
BAB III. METODE PENELITIAN	12
3.1 Diagram Alir Penelitian	12
3.2 Waktu dan Lokasi	12
3.3 Alat dan Bahan	12
3.4 Variabel Penelitian	13
3.5 Metode Pengumpulan Data	14
3.6 Cara Kerja Alat	14
3.7 Metode Analisis Data	16
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil	18
4.2 Analisis Data	19
4.3 Korelasi Antar Parameter	27
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter Uji dalam Alat Ukur Kualitas Air <i>Lutron WA-2017SD</i>	13
Tabel 4.1 Lokasi DAMIU	18
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Temperatur pada Sampel Air Minum Isi Ulang	20
Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>pH</i> pada Sampel Air Minum Isi Ulang	21
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>ORP</i> pada Sampel Air Minum Isi Ulang	22
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>TDS</i> pada Sampel Air Minum Isi Ulang	24
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>DO</i> pada Sampel Air Minum Isi Ulang	25
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kadar Garam pada Sampel Air Minum Isi Ulang	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Proses Pengolahan Air Minum	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	12
Gambar 3.2 Alat Ukur Kualitas Air <i>Lutron WA-2017SD</i>	15
Gambar 3.3 Flow Chart Pengujian Kualitas Air Minum Isi Ulang	16
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Temperatur Sampel Air Minum Isi Ulang	20
Gambar 4.2 Grafik Pengujian <i>pH</i> Sampel Air Minum Isi Ulang	21
Gambar 4.3 Grafik Pengujian <i>ORP</i> Sampel Air Minum Isi Ulang	23
Gambar 4.4 Grafik Pengujian <i>TDS</i> pada Sampel Air Minum Isi Ulang	24
Gambar 4.5 Grafik Pengujian <i>DO</i> pada Sampel Air Minum Isi Ulang	25
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Kadar Garam pada Sampel Air Minum Isi Ulang	26

DAFTAR LAMPIRAN

- 1** Lampiran 1 Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum
- 2** Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah entitas yang paling penting dalam kehidupan. Air merupakan cairan jernih tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau yang diperlukan dalam kehidupan makhluk hidup yang ada di Bumi, khususnya manusia. Meningkatnya populasi manusia akan meningkatkan kebutuhan air. Sebagai akibat dari meningkatnya kebutuhan air maka akan terjadi penurunan jumlah dan kualitas air, baik dari air tanah maupun air permukaan.

Menurut hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) tahun 2018, sebesar 36.82% rumah tangga di daerah perkotaan dan perdesaan Indonesia mengkonsumsi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dan air minum isi ulang sebagai sumber air minum utama rumah tangga (BPS, 2018). Salah satu cara untuk mengakses air minum siap konsumsi yaitu dengan membeli AMDK dari distributor penyedia air minum ataupun memanfaatkan Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU). DAMIU merupakan salah satu sarana yang mempermudah masyarakat untuk mendapatkan air minum layak konsumsi dengan harga terjangkau, dikarenakan harga AMDK pada distributor air minum seperti *mini market* cukup mahal.

Dewasa ini, banyak masyarakat masih mempertanyakan kualitas air minum yang dikonsumsi, terlebih dari sisi higienisan air baku, alat yang digunakan, dan kebersihan DAMIU itu sendiri. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia telah menetapkan aturan mengenai persyaratan depot air minum isi ulang dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2014 tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum. Air minum yang layak untuk dikonsumsi harus melalui uji klinis yang sesuai dengan peraturan yang berlaku. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, air minum layak konsumsi harus memiliki nilai ambang batas yang lebih kecil dari nilai pada parameter wajib yang berhubungan langsung dengan kesehatan yaitu parameter mikrobiologis dan kimia anorganik serta parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan yaitu parameter fisik dan kimiawi.

Air minum isi ulang (AMIU) umumnya menggunakan beberapa proses pengolahan, diantaranya menggunakan filter dan sinar *Ultra Violet (UV)*, *Reverse Osmosis (RO)*, *Hexagonal*, dan Ozonisasi (Adelina. 2011). Tentu saja proses-proses penyaringan tersebut canggih dan terjamin, namun kualitas air bisa saja menurun karena proses pencucian galon tidak bersih maupun lokasi depot air minum yang kemungkinan terpapar oleh polusi.

Dalam penelitian ini akan melanjutkan penelitian mengenai AMIU sebelumnya yang berfokus kepada parameter biologis dengan judul “Monitoring Kualitas Air Minum Isi Ulang di Sekitar Seturan dan Babarsari untuk Parameter Bakteriologis” oleh Al Ajiiz Hasbur pada tahun 2007. Hasil yang didapat dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa keadaan DAMIU dari segi parameter biologis di sekitar Seturan dan Babarsari adalah 60% steril dari *e. Coli* dan 40% tidak steril dari *e. Coli*. Untuk memastikan kualitas AMIU yang berada di sekitar Kota Yogyakarta, dapat dilakukan pengujian sederhana menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* yang terbilang mudah, cepat, dan akurat tanpa perlu menguji di laboratorium. Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* ini dapat menguji AMIU dengan parameter seperti temperatur, pH, ORP, TDS, DO, dan Kadar Garam. Dengan melakukan pengujian ini diharapkan tersedianya teknologi pengolahan air minum yang berkualitas agar menghapuskan keraguan masyarakat untuk mengkonsumsi AMIU.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

- Bagaimana menguji kualitas air minum isi ulang dari 6 (enam) DAMIU yang ada di Kota Yogyakarta menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* untuk dibandingkan dengan standar kualitas air minum dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum?

1.3 Tujuan

Dari rumusan masalah yang disebutkan, maka tujuan yang diharapkan akan tercapai melalui penelitian ini adalah menguji kualitas air minum isi ulang dengan

menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* dengan berfokus pada parameter fisika dan kimiawi seperti temperatur, *pH*, *ORP*, *TDS*, *DO*, dan Kadar Garam, serta membuktikan hasil pengujian air minum isi ulang tidak melebihi nilai ambang batas dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

1.4 Manfaat

Berikut merupakan manfaat penelitian yang diharapkan dapat dirasakan oleh beberapa pihak terkait. Dengan adanya penelitian ini, manfaat dapat diklasifikasikan untuk manfaat ilmiah, institusi, dan masyarakat dari seluruh lapisan.

Manfaat Ilmiah

Diharapkan dapat menjadi sumbangan aspirasi ilmiah sehingga menambah ilmu pengetahuan mengenai air minum isi ulang yang kini sudah banyak diminati oleh masyarakat. Selain itu dapat memahami perkembangan teknologi berkaitan dengan air minum layak konsumsi dengan melihat alat yang digunakan untuk mengolah air dan melihat kualitas air minum isi ulang tersebut sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

Manfaat bagi Institusi

Sebagai referensi pengetahuan dan ilmu bagi Mahasiswa maupun kalangan Civitas Akademik di Universitas Islam Indonesia dalam memilih dan mengkonsumsi air minum isi ulang dari DAMIU yang tersebar di Daerah Istimewa Yogyakarta khususnya di sekitar Kota Yogyakarta.

Manfaat bagi Masyarakat

Masyarakat sebagai konsumen yang akan mengkonsumsi air minum dapat mempertimbangkan air minum isi ulang sebagai alternatif dari mengkonsumsi AMDK yang terbilang lebih mahal. Air minum isi ulang yang sudah beredar terbukti aman karena sudah teruji secara klinis dan terjadwal oleh laboratorium dari Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta.

1.5 Ruang Lingkup Tugas Akhir

Berikut ruang lingkup dari penelitian uji parameter kandungan kualitas air minum pada air minum isi ulang:

1. Penelitian dilakukan di 6 DAMIU yang berada di wilayah Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Metode yang digunakan adalah menggunakan uji secara langsung dengan Alat Pengukur *Lutron WA-2017SD*.
3. Parameter uji dalam pengujian sampel air minum isi ulang adalah parameter fisika dan kimiawi seperti temperatur, *pH*, *ORP*, *TDS*, *DO*, dan Kadar Garam menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD*.
4. Analisis dan olah data yang dilakukan yaitu Deskriptif Kualitatif pada hasil uji parameter DAMIU yang diuji.
5. Membandingkan hasil dari Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* dengan parameter fisika dan kimia yang tertera pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Air Minum

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum (PerMenKes, 2010). Menurut Aryani (2017), air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan yang dimaksud adalah mikrobiologi, kimia, fisika, dan radioaktif. Notoatmojo (2012) menyatakan bahwa air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Agar air minum tidak menyebabkan penyakit, harus memenuhi syarat kualitas, yaitu meliputi persyaratan fisik, kimia, dan bakteriologis.

2.2 Persyaratan Kualitas Air Minum

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, air minum yang aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi, dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan persyaratan kualitas air minum yang wajib diikuti dan ditaati oleh seluruh penyelenggara air minum. Sementara itu, parameter tambahan dapat ditambahkan oleh pemerintah daerah dengan menyesuaikan kondisi kualitas lingkungan daerah masing-masing.

2.3 Parameter Kualitas Air Minum

Air minum yang ideal sejatinya jernih, tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Selain itu tidak mengandung patogen dan mikrobiologis yang membahayakan kesehatan manusia, tidak mengandung zat kimia yang dapat mengganggu kesehatan, dapat diterima secara estetis, dan tidak merugikan secara ekonomis (Sampulawa, 2016). Dari pernyataan tersebut perlu dibuatnya peraturan yang menyinggung tentang persyaratan kualitas air minum. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum menjabarkan mengenai parameter kualitas air minum. Parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Parameter Wajib

- a. Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan, mencakup parameter mikrobiologi dan kimia anorganik.
- b. Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan, mencakup parameter fisik dan kimiawi.

2. Parameter Tambahan

Dalam penelitian ini berfokus pada parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan, yaitu parameter fisik dan kimiawi. Parameter fisik yang diteliti mencakup bau, warna, total zat padat terlarut (*TDS*), kekeruhan, rasa, dan suhu. Sedangkan untuk parameter kimiawi mencakup aluminium, besi, kesadahan, klorida, mangan, *pH*, seng, sulfat, tembaga, dan amonia. Penelitian menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* hanya dapat menguji kualitas air minum isi ulang dengan parameter seperti temperatur, *pH*, *ORP*, *TDS*, *DO*, dan Kadar Garam.

Temperatur merupakan ukuran kuantitatif terhadap rasa panas dan dingin. Temperatur atau suhu dalam air minum juga memberi efek pada kualitas air minum, dimana air minum yang layak konsumsi sebaiknya sejuk atau tidak panas. Untuk kadar suhu yang diperbolehkan pada air minum adalah $\pm 3^{\circ}\text{C}$ terhadap suhu udara (Musli, 2016).

pH (kadar keasaman) adalah tingkatan yang menunjukkan asam atau basanya suatu larutan yang diukur pada skala 0 sampai 14. Untuk *pH* air minum skala yang sesuai standar kesehatan adalah 6,5 s/d 8,5. Jika di bawah 6,5 dinyatakan air bersifat asam dan di atas 8,5 bersifat basa. Tinggi atau rendahnya *pH* air dipengaruhi oleh senyawa/kandungan dalam air tersebut. *pH* air minum yang sesuai standar Kementerian Kesehatan Republik Indonesia adalah antara 6,5 s/d 8,5 (Musli, 2016).

Menurut Effendi (2003), Potensi redoks (reduksi dan oksidasi) menggambarkan aktivitas elektron di perairan. *ORP* adalah potensi larutan untuk mentransfer elektron dari oksidan kepada reduktan, sehingga mempengaruhi proses kimia yang terjadi di dalam air minum. *ORP* memiliki hubungan erat dengan *pH* yang dapat membuat kualitas air minum berubah. Ketika *pH* air menjadi basa dan nilai *ORP* rendah (negatif), akan membuat air

minum berubah menjadi air alkali. Air alkali disebut sebagai air yang bermanfaat bagi kesehatan.

TDS (Total Dissolved Solid) adalah jumlah material yang terlarut di dalam air. Material ini dapat berupa karbonat, bikarbonat, klorida, sulfat, fosfat, nitrat, kalsium, magnesium, natrium, ion-ion organik, senyawa koloid, dan lain-lain (WHO, 2003). *TDS* dapat digunakan untuk memperkirakan kualitas air minum, karena mewakili jumlah ion di dalam air. Nilai baku mutu air terhadap parameter uji *TDS* yang diperbolehkan menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia adalah 500 mg/L (Cahyani, 2016).

DO (Dissolved Oxygen) atau oksigen terlarut adalah konsentrasi oksigen terlarut dalam air yang berasal dari hasil fotosintesis oleh fitoplankton atau tumbuhan air lainnya dan difusi dari atmosfer. Sedangkan dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan anorganik dapat mengurangi kadar oksigen terlarut hingga mencapai 0 (anaerobik). Semakin tinggi suhu akan mempengaruhi tingkat kelarutan oksigen (Effendi, 2003).

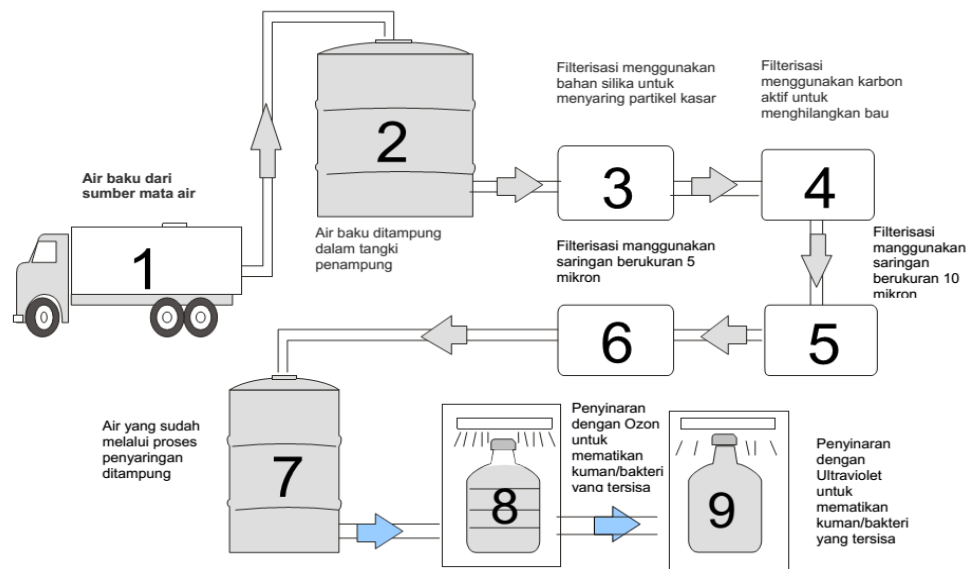
Menurut Sulistyaningsih (2010), garam adalah suatu kumpulan senyawa kimia dengan penyusun terbesar adalah natrium klorida (NaCl) dan pengotor yaitu kalsium sulfat (Ca SO₄), magnesium sulfat (MgSO₄), dan magnesium klorida (MgCl₂).

2.4 Depot Air Minum

Depot Air Minum adalah usaha yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dalam bentuk curah dan menjual langsung kepada konsumen (PerMenKes, 2014). Air minum isi ulang adalah salah satu jenis air minum yang dapat langsung dikonsumsi tanpa perlu proses memasak terlebih dulu, karena telah mengalami proses pemurnian baik secara penyinaran sinar ultra violet, ozonisasi, ataupun gabungan keduanya.

Air proses yang ada di depot air minum umumnya disebut sebagai air isi ulang. Air isi ulang adalah air hasil pengolahan yang berasal dari mata air, yang telah melewati tahapan dalam membersihkan kandungan airnya dari segala kuman dan bakteri yang terkandung di dalamnya tanpa harus dimasak, sehingga air tersebut dapat langsung dikonsumsi secara terus menerus (BPS, 2015).

Berikut alur proses pengolahan air minum isi ulang dari air baku hingga produk akhir yang mengacu pada Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor: 651/MPP/Kep/10/2004.



Gambar 2.1 Alur Proses Pengolahan Air Minum

Untuk tahapan lengkapnya pertama-tama air baku diambil dari sumber mata air yang telah teruji laboratorium kesehatan setempat. Kemudian air baku ditampung dalam tangki penampungan yang kemudian dilakukan 4 proses filterisasi menggunakan silika, karbon aktif, saringan berukuran 10 dan 5 mikron. Bahan filter silika sendiri digunakan untuk menyaring partikel kasar seperti endapan lumpur, karat, dan pasir halus. Karbon aktif digunakan untuk menghilangkan bau. Sementara untuk filter berukuran 10 dan 5 mikron digunakan untuk menyaring bakteri ataupun bahan koloid. Air baku yang sudah melalui proses penyaringan ditampung ke dalam tangki penampungan. Setelahnya air baku dapat didistribusikan dengan syarat dilakukan proses sterilisasi menggunakan penyinaran Ozon dan UV untuk mematikan kuman dan bakteri yang tersisa.

2.5 Teknologi Pengolahan Depot Air Minum

Berlandaskan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2014 tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum, depot air minum isi ulang (DAMIU) umumnya memiliki peralatan dan perlengkapan untuk memenuhi Persyaratan Higiene Sanitasi. Higiene sanitasi merupakan upaya untuk mengendalikan faktor resiko

terjadinya kontaminasi yang berasal dari tempat, peralatan, dan penjamah terhadap air minum agar aman dikonsumsi.

Adapun peralatan dan perlengkapan untuk memenuhi Persyaratan Higiene Sanitasi DAMIU paling sedikit meliputi:

1. Peralatan dan perlengkapan antara lain:
 - a. Pipa pengisian air baku
 - b. Tandon air baku
 - c. Pompa penghisap dan penyedot
 - d. Filter
 - e. Mikrofilter
 - f. Wadah/galon air baku atau air minum
 - g. Keran penghubung
 - h. Peralatan desinfeksi food grade atau tidak menimbulkan racun, tidak menyerap bau dan rasa, tahan karat, tahan pencucian, dan tahan disinfeksi ulang
2. Mikrofilter dan desinfektor tidak kadaluarsa
3. Tandon air baku harus tertutup dan terlindung
4. Wadah/galon untuk air baku atau air minum sebelum dilakukan pengisian harus dibersihkan dengan cara bilas dengan air produksi paling sedikit selama 10 (sepuluh) detik dan setelah pengisian diberi tutup yang bersih
5. Wadah/galon yang telah diisi air minum harus langsung diberikan kepada konsumen dan tidak boleh disimpan pada depot air minum lebih dari 1x24 jam

2.6 Kondisi Eksisting di Wilayah Kota Yogyakarta

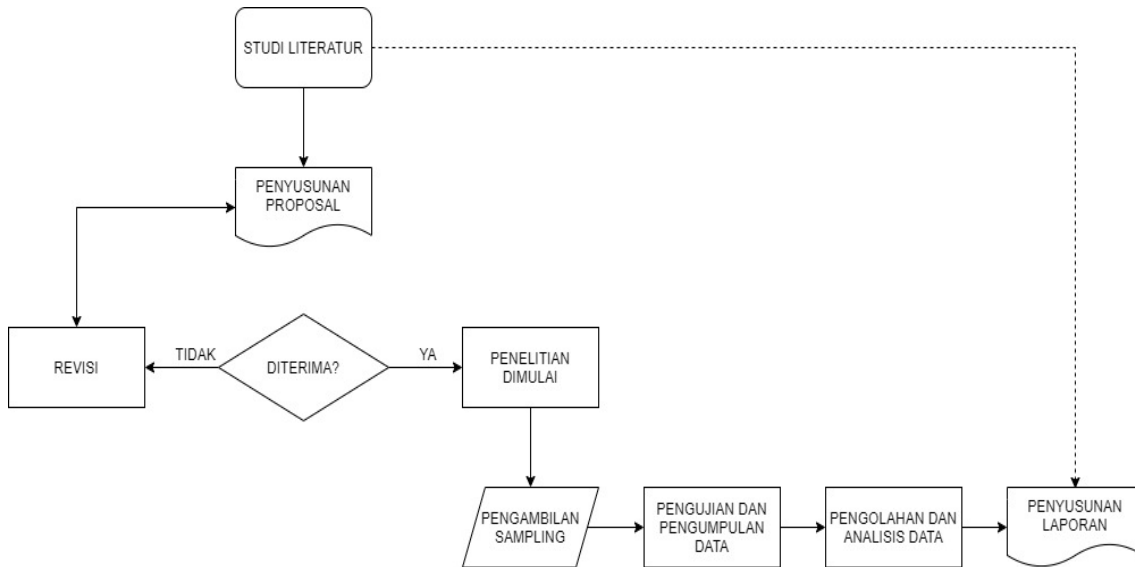
Dalam penelitian yang pernah dilakukan oleh Hasbur A, 2007 menyebutkan bahwa sebesar 60% DAMIU dalam keadaan steril dari *e. Coli* dan 40% lagi tidak steril dari *e. Coli* jika dilihat dari parameter biologisnya. Hal tersebut dipengaruhi oleh kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan unit pengolahan yang dilakukan oleh pelaku usaha DAMIU.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Secara garis besar, penelitian ini memiliki beberapa tahapan pelaksanaan penelitian yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian direncanakan pada bulan Agustus hingga September 2021. Lokasi pengambilan sampel dan data penelitian berada di 6 DAMIU yang tersebar di Kota Yogyakarta khususnya di wilayah Kecamatan Umbulharjo karena wilayah ini cenderung memiliki banyak DAMIU dan untuk pengujian akan dilakukan di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia. Waktu dan lokasi penelitian akan menyesuaikan dengan situasi dan kondisi di lapangan.

3.3 Alat dan Bahan

a. Alat

- Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* untuk uji parameter temperatur, *pH*, *ORP*, *TDS*, *DO*, dan Kadar Garam.
- 7 botol air mineral 1.5L.

- 3 gelas pecah belah.
- Gelas takar.
- Tisu kering.
- Masker.

b. Bahan

- Sampel air minum isi ulang dari 6 DAMIU yang tersebar di Kota Yogyakarta.

3.4 Variable Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel kontrol dikarenakan data yang akan didapat akan dibandingkan dengan parameter kualitas air minum pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Variabel kontrol adalah variabel yang dapat dikendalikan sehingga pengaruh variabel independen terhadap dependen tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Umumnya variabel kontrol sering digunakan peneliti untuk jenis penelitian perbandingan (Sugiyono, 2012). Dalam penelitian ini variabel kontrol yang digunakan adalah parameter fisika dan kimia air minum.

Untuk tabel parameter umum dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 telah terlampir di bagian Lampiran. Parameter yang dapat diukur dengan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* tersaji dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Parameter Uji dalam Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD*.

No	Parameter	Keterangan
1	Suhu	Otomatis
2	pH	0 hingga 14
3	<i>ORP</i>	1.999 mV
4	Konduktivitas	200 μ S / 2 mS / 20 mS / 200 mS
5	<i>TDS</i>	200 / 2.000 / 20.000 / 200.000 PPM
6	<i>DO</i>	0 hingga 20 mg/L
7	Kadar Garam	0 hingga 12% garam (berat%)

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh dari hasil uji parameter kualitas DAMIU dengan menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* dan hasil *interview* dengan operator DAMIU. Sedangkan data sekunder bersumber dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

Data primer didapatkan dari hasil evaluasi dari sampel air 6 DAMIU di wilayah Kota Yogyakarta. Pengambilan sampel air dilakukan selama 1 minggu dengan mengambil AMIU sebanyak sekali. Sampel yang didapatkan sebanyak 7 botol. Pengujian air dilakukan dengan membagi 1 botol sampel air menjadi 18. Pengujian sampel air DAMIU bertujuan untuk mengukur parameter kualitas AMIU yang meliputi parameter fisika dan kimia yang nantinya akan dibandingkan dengan data parameter Persyaratan Air Minum dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

3.6 Cara Kerja Alat

Untuk mengukur kualitas air minum isi ulang bisa menggunakan alat multiparameter yang berfungsi untuk mengetahui nilai kandungan air minum isi ulang yang akan diteliti. Alat multiparameter biasanya digunakan untuk menecek kualitas air pengolahan, air minum konsumsi, air kolam bidang perikanan, dan lain sebagainya. Salah satu alat multiparameter yang dapat digunakan yaitu Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD*.



Gambar 3.2 Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD*

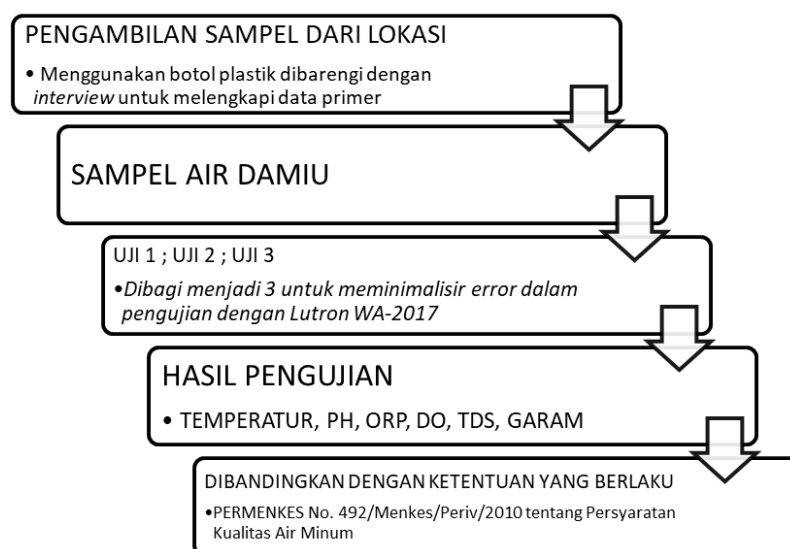
Dikutip dari CV Jaya Multi Mandiri (2021), Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kualitas air dengan menggunakan beberapa parameter pengukuran sekaligus. Beberapa parameter pengukuran yang diukur antara lain adalah temperatur, tingkat *pH*, oksidasi (*ORP*), oksigen terlarut (*DO*), konduktivitas (*TDS*), dan garam. Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* banyak digunakan dalam industri air minum yang memerlukan pengukuran untuk menentukan apakah air tersebut layak konsumsi atau tidak. Alat ini sudah dilengkapi dengan berbagai fitur canggih seperti *LCD* yang akan membantu dalam membaca hasil pengukuran dan *probe* responsif yang membuat hasil dari pengukuran terjamin keakuratannya. Dengan menggunakan alat ini, pengukuran air dapat dilakukan secara cepat, tepat, dan akurat.

Cara kerja dari Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Celupkan probe ke dalam sampel air
- b. Tunggu alat mendeteksi sampel air hingga angka digital pada LCD tidak berganti-ganti
- c. Hasil pengukuran terbaca pada LCD

Cara kerja pengujian memiliki beberapa tahapan yang dapat dilihat pada Gambar

3.3 Flow Chart Pengujian Kualitas Air Minum Isi Ulang.



Gambar 3.3 Flow Chart Pengujian Kualitas Air Minum Isi Ulang

3.7 Metode Analisis Data

Menurut Sugiyono, deskriptif kualitatif adalah penelitian dimana peneliti ditempatkan sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara penggabungan, dan analisis data bersifat induktif. Metode analisis data dalam penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif yang menggambarkan hasil evaluasi dari sampel air 6 DAMIU di wilayah Kota Yogyakarta. Pengujian sampel air dilakukan selama 1 minggu dengan pengujian menggunakan Metode Triplo, yaitu sampel diuji sebanyak 3 kali per sampel air dari DAMIU yang diteliti. Pengujian sampel air DAMIU bertujuan untuk mengukur parameter kualitas air minum isi ulang yang meliputi parameter fisika dan kimia.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Hasil Penelitian

Dari 10 DAMIU yang ditargetkan untuk pengambilan data primer (sampel air minum isi ulang), hanya 6 DAMIU yang memberikan izin untuk diambil sampel air minum isi ulang. Ada 2 DAMIU yang keberatan untuk diambil sampel air minum isi ulang dan 2 DAMIU lainnya tutup untuk sementara ataupun permanen dikarenakan dampak Pandemi *Covid-19*. Salah satu DAMIU menggunakan *Reverse Osmosis* dan sisanya merupakan DAMIU Air Mineral.

Di tiap DAMIU yang didatangi sudah memiliki Laporan Hasil Uji dari UPT Laboratorium Kesehatan, Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta. Laporan Hasil Uji tersebut berupa parameter biologis untuk *Coliform* dan *E. coli*, yang biasanya akan diperbaharui setiap bulannya. Sumber air untuk air minum isi ulang sendiri berasal dari Mata Air Kaliurang yang sudah lulus tes laboratorium.

4.1.1 Deskripsi Daerah Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di daerah Kota Yogyakarta, tepatnya di lokasi-lokasi yang padat penduduk seperti Kecamatan Umbulharjo. Penentuan titik pengambilan sampel uji dilakukan secara acak. Setelah melakukan survey lapangan, hanya didapatkan 6 DAMIU yang aktif beroperasi. Pada kecamatan lain tidak ditemukan DAMIU yang beroperasi. 6 lokasi DAMIU disajikan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Lokasi DAMIU

No	DAMIU	Lokasi
1	DAMIU 1	DR. Soepomo
2	DAMIU 2	Glagahsari
3	DAMIU 3	Pandeyan
4	DAMIU 4	DR. Soepomo
5	DAMIU 5	Giwangan
6	DAMIU 6	Giwangan

Pada DAMIU dalam Tabel 4.1, dilakukan pengambilan sampel air minum isi ulang. Dan dilakukan pengujian di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

4.1.2 Pengukuran Parameter Uji

Hasil pengukuran secara keseluruhan, didapatkan beberapa nilai parameter yang masih di bawah ambang batas dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Ada 3 DAMIU yang tidak memenuhi persyaratan parameter *pH*, yaitu DAMIU 2, 5 dan 6. *pH* air minum layak konsumsi seharusnya berkisar dinilai 6,5-8,5. Sementara ketiga DAMIU tersebut memiliki nilai *pH* di bawah 6,5.

4.2 Analisis Data

Hasil penelitian didapatkan dari hasil analisis pengujian sampel air minum isi ulang dengan menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD*. Parameter yang diuji antara lain temperatur, *pH*, *ORP*, *TDS*, *DO*, dan Kadar Garam.

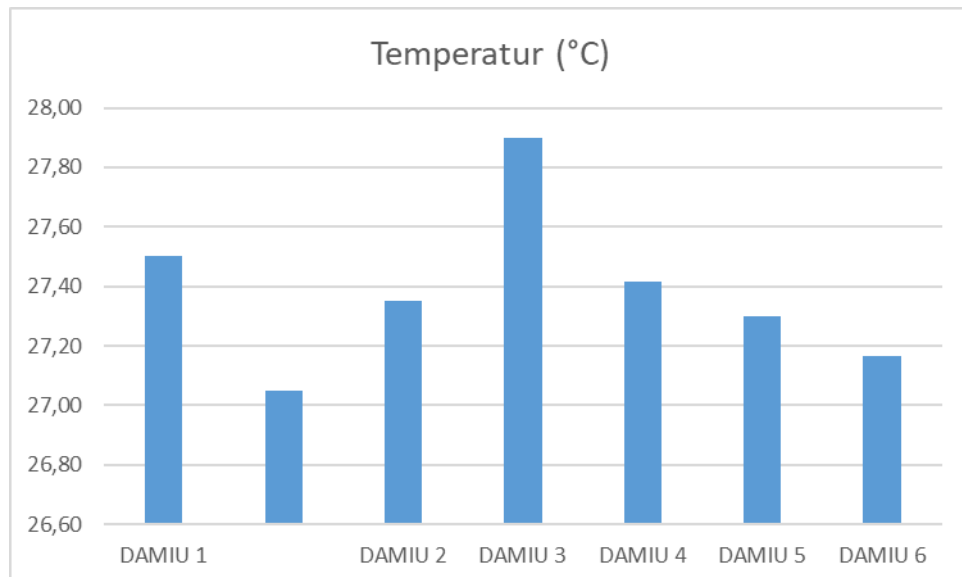
4.2.1 Pengujian Parameter Temperatur

Pada air minum isi ulang, suhu sangat dipengaruhi oleh sinar matahari dan kondisi ruangan penyimpanan air baku. Kondisi temperatur optimal penyimpanan air baku dan air minum isi ulang biasanya tidak lebih dari 35°C. Jika temperatur mencapai 35-37°C dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri, *Coliform* ataupun *E. coli* (Tarelluan, 2016). Selain itu, temperatur dapat mempengaruhi nilai *TDS* maupun jumlah oksigen (*DO*) dalam air minum isi ulang. Nilai temperatur yang diizinkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum berkisar $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu ruangan. Hasil pengujian temperatur pada sampel air minum isi ulang dengan menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* tersaji dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Temperatur pada Sampel Air Minum Isi Ulang

NAMA	TEMPERATUR (°C)		RERATA
	1	2	
DAMIU 1	27,80	27,20	27,50
	27,80	26,30	27,05
DAMIU 2	28,00	26,70	27,35
DAMIU 3	27,97	27,83	27,90
DAMIU 4	27,93	26,90	27,42
DAMIU 5	27,60	27,00	27,30
DAMIU 6	27,53	26,80	27,17
SUHU RERATA			27,38

Berdasarkan Tabel 4.2 didapatkan nilai temperatur rata-rata sampel air minum isi ulang yaitu 27,38°C.



Gambar 4.1 Grafik Pengujian Temperatur Sampel Air Minum Isi Ulang

Grafik menunjukkan bahwa temperatur dalam sampel air minum isi ulang kurang dari 28°C dan tidak lebih rendah dari 27°C. Temperatur ruangan pengujian berkisar 28°C.

4.2.2 Pengujian Parameter *pH*

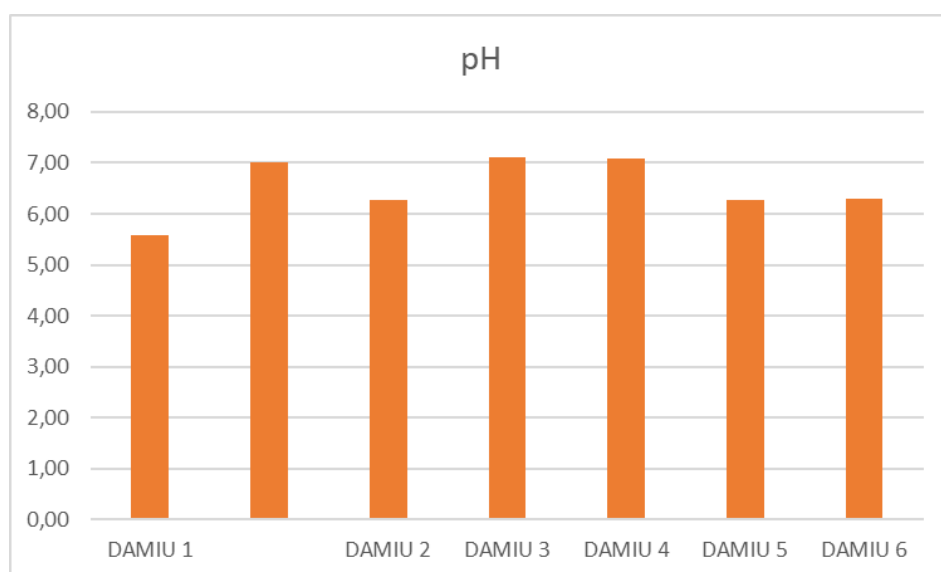
pH (kadar keasaman) menunjukkan asam atau basanya suatu larutan yang diukur pada skala 0 hingga 14. Pada air minum isi ulang, *pH* berkisar antara 6,5 hingga 8,5 sesuai dengan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia yang tertuang di dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan

Kualitas Air Minum. *pH* sendiri berhubungan erat dengan kesehatan manusia, jika air dalam kondisi asam ataupun basa akan mengganggu kinerja organ di dalam tubuh yang disebabkan oleh kandungan senyawa kimia beracun. Hasil pengujian *pH* pada sampel air minum isi ulang dengan menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* tersaji dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian *pH* pada Sampel Air Minum Isi Ulang

NAMA	PH
DAMIU 1	5,58
	7,00
DAMIU 2	6,26
DAMIU 3	7,10
DAMIU 4	7,08
DAMIU 5	6,26
DAMIU 6	6,30

Berdasarkan Tabel 4.3, *pH* dari 6 DAMIU memiliki nilai berbeda. Untuk DAMIU 1 memiliki 2 *pH* yang berbeda, 5,58 untuk air minum isi ulang *Reverse Osmosis (RO)* dan 7,00 untuk air minum isi ulang *Microfilter*. Sebuah *blog* tahun 2014 menyebutkan bahwa *pH* dari air *RO* berkisar antara 5,0 sampai 7,5 dan *pH* lebih asam umum terjadi. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh beberapa zat kimia seperti ion hidrogen (H^+) yang dapat menurunkan *pH* suatu larutan. Dengan kondisi seperti itu air *RO* dapat dicap sebagai air yang sensitif terhadap lingkungan dan air *RO* masih aman untuk dikonsumsi.



Gambar 4.2 Grafik Pengujian *pH* Sampel Air Minum Isi Ulang

Grafik di atas menunjukkan DAMIU 2, 5, dan 6 memiliki nilai *pH* dibawah ambang batas yang sudah ditentukan oleh Kementerian Kesehatan. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh pencucian botol yang kurang maksimal, terkontak langsung dengan debu, ataupun tidak disterilkan dengan sempurna menggunakan lampu *UV*.

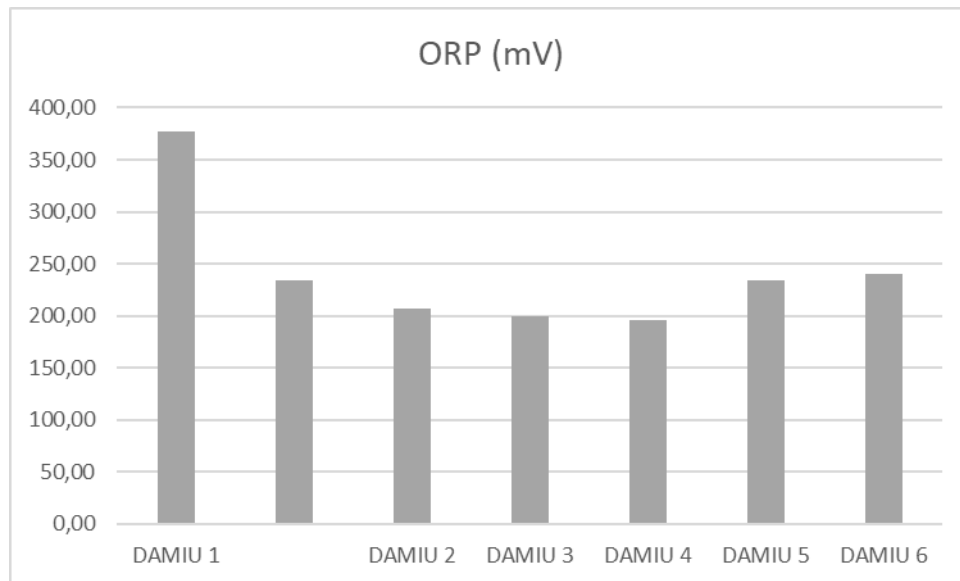
4.2.3 Pengujian Parameter *ORP*

Potensi redoks (reduksi dan oksidasi) menggambarkan aktivitas elektron di perairan. *ORP* adalah potensi larutan untuk mentransfer elektron dari oksidan kepada reduktan, sehingga mempengaruhi proses kimia yang terjadi di dalam air minum. *ORP* memiliki hubungan erat dengan *pH* yang dapat membuat kualitas air minum berubah. Ketika *pH* air menjadi basa dan nilai *ORP* rendah (negatif), akan membuat air minum berubah menjadi air alkali. Air alkali disebut sebagai air yang bermanfaat bagi kesehatan (Effiendi, 2003). Hasil pengujian nilai *ORP* pada sampel air minum isi ulang dengan menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* tersaji dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian *ORP* pada Sampel Air Minum Isi Ulang

NAMA	ORP (mV)			RERATA
	1	2	3	
DAMIU 1	370	382	378	376,67
	229	235	237	233,67
DAMIU 2	204	208	210	207,33
DAMIU 3	186	209	203	199,33
DAMIU 4	196	193	197	195,33
DAMIU 5	230	236	236	234,00
DAMIU 6	240	239	241	240,00

Berdasarkan Tabel 4.4 didapatkan nilai rata-rata *ORP* dari 6 DAMIU. Dari tabel tersebut dapat disajikan grafik pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Pengujian ORP Sampel Air Minum Isi Ulang

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum sendiri tidak menyebutkan berapa nilai yang diperbolehkan dalam air minum. Dan tidak terlihat nilai yang negatif yang berarti semua sampel air minum isi ulang bukan air yang bersifat alkali.

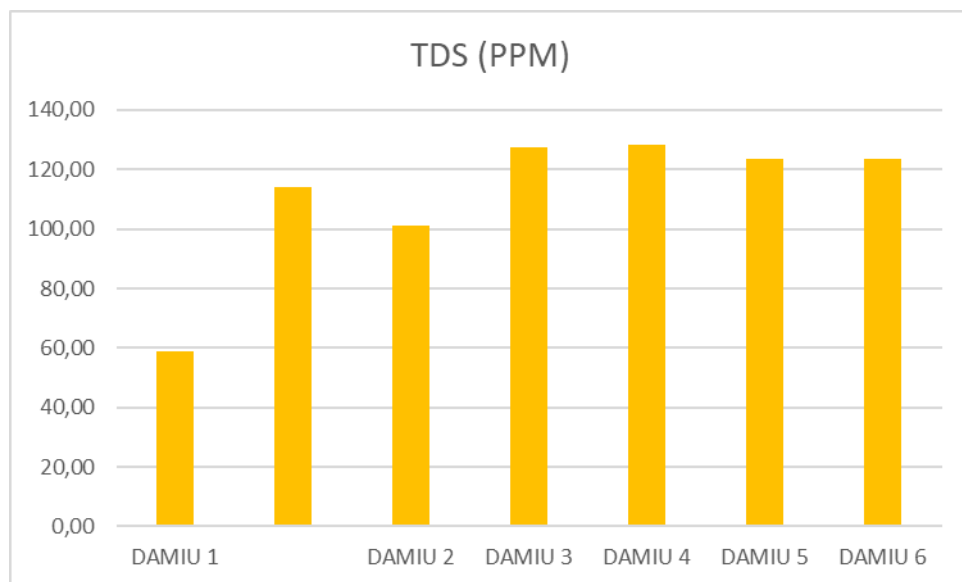
4.2.4 Pengujian Parameter *TDS*

TDS merupakan jumlah zat padat yang terlarut dalam air. Zat padat yang terlarut ini dapat berupa karbonat, bikarbonat, klorida, sulfat, fosfat, nitrat, kalsium, magnesium, natrium, ion-ion organik, senyawa koloid, dan lain-lain (WHO, 2003). *TDS* dapat digunakan untuk memperkirakan kualitas air minum, karena jika zat padat yang terlarut dalam air tinggi akan mempengaruhi toksisitas di dalam air tersebut, terlebih saat air akan dikonsumsi oleh manusia. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, nilai ambang batas dari *TDS* ini adalah 500 mg/L. Hasil pengujian nilai *TDS* pada sampel air minum isi ulang dengan menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* tersaji dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian *TDS* pada Sampel Air Minum Isi Ulang

NAMA	TDS (PPM)			RERATA
	1	2	3	
DAMIU 1	59,00	58,70	58,80	58,83
	114,00	114,10	113,80	113,97
DAMIU 2	101,30	101,10	100,90	101,10
DAMIU 3	127,10	127,90	127,50	127,50
DAMIU 4	128,30	128,30	128,10	128,23
DAMIU 5	125,00	121,00	125,00	123,67
DAMIU 6	123,00	123,00	125,00	123,67

Berdasarkan Tabel 4.5, didapatkan nilai *TDS* rata-rata dari 6 DAMIU. Dari tabel di atas dapat disajikan grafik dalam Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Grafik Pengujian *TDS* pada Sampel Air Minum Isi Ulang

Dalam grafik tidak ada yang menunjukkan nilai *TDS* yang melebihi ambang batas dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

4.2.5 Pengujian Parameter *DO*

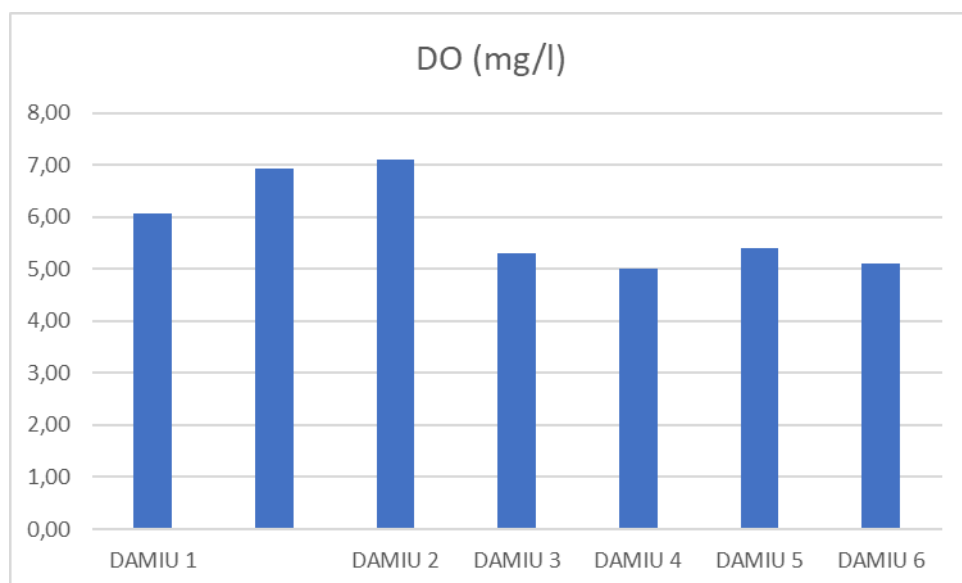
Oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* dibutuhkan untuk memproses metabolisme yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Nilai *DO* yang diperbolehkan tidak tertera dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Hasil

pengujian nilai *DO* pada sampel air minum isi ulang dengan menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* tersaji dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian *DO* pada Sampel Air Minum Isi Ulang

NAMA	DO (mg/l)			RERATA
	1	2	3	
DAMIU 1	7,20	5,60	5,40	6,07
	6,90	6,90	7,00	6,93
DAMIU 2	7,10	7,10	7,10	7,10
DAMIU 3	5,10	5,20	5,60	5,30
DAMIU 4	4,70	4,80	5,50	5,00
DAMIU 5	4,80	5,40	6,00	5,40
DAMIU 6	5,10	5,00	5,20	5,10

Berdasarkan Tabel 4.6, didapatkan nilai *DO* rata-rata dari 6 DAMIU. Dari tabel di atas dapat disajikan grafik dalam Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik Pengujian *DO* pada Sampel Air Minum Isi Ulang

Dalam grafik, nilai *DO* berkisar dari 5,00-7,10 mg/L. Nilai *DO* sendiri berfungsi untuk menunjukkan kadar oksigen dalam air minum isi ulang yang dapat bermanfaat untuk kesehatan tubuh serta memperlancar proses metabolisme.

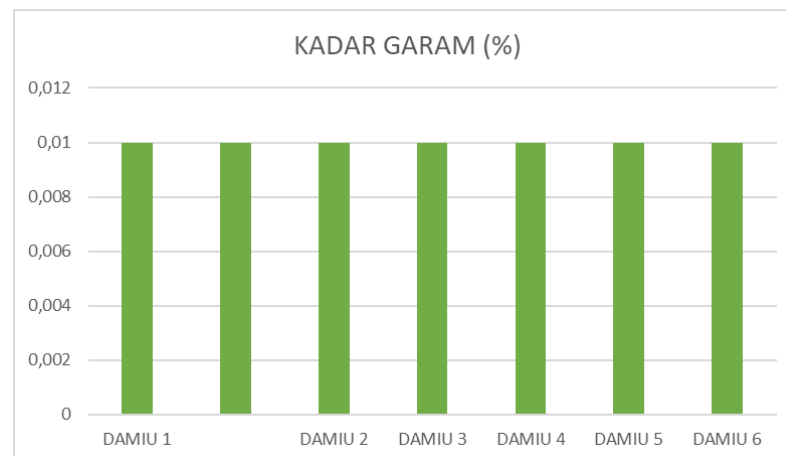
4.2.6 Pengujian Parameter Kadar Garam

Kadar garam pada parameter ini bersinggungan dengan parameter bau dan rasa pada air minum isi ulang. Jika suatu air minum yang dikonsumsi memiliki bau menyengat dan rasa yang berbeda, maka penilaian konsumen pasti akan menurun. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, memang tidak tertera mengenai kadar garam tetapi kandungan garam yang tinggi dapat disadari dengan indera penciuman dan pengecap. Hasil pengujian nilai kadar garam pada sampel air minum isi ulang dengan menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* tersaji dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kadar Garam pada Sampel Air Minum Isi Ulang

LOKASI	Kadar Garam (%)
DAMIU 1	0,01
	0,01
DAMIU 2	0,01
DAMIU 3	0,01
DAMIU 4	0,01
DAMIU 5	0,01
DAMIU 6	0,01

Dari Tabel 4.7 di atas, semua DAMIU memiliki kadar garam sebesar 0,01%. Hasil tersebut dapat disajikan dalam grafik dalam Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Grafik Pengujian Kadar Garam pada Sampel Air Minum Isi Ulang

Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa 6 DAMIU hanya memiliki kadar garam 0,01% dan tidak terlalu berpengaruh terhadap parameter bau dan rasa.

4.3 Korelasi Antar Parameter

Dalam pengujian sampel air minum isi ulang, terdapat hubungan antara parameter uji, antara lain hubungan *TDS-DO*, *ORP-pH*, *TDS-pH*, *DO-temperatur*. *TDS* merupakan zat padat terlarut dalam air yang dapat mengganggu kesehatan organ tubuh, sedangkan *DO* adalah oksigen terlarut dalam air yang dapat membantu metabolisme tubuh. Ketika nilai *TDS* dalam air minum tinggi akan menyebabkan penurunan nilai *DO* di dalam air minum ($TDS > DO$). Hal tersebut terbukti pada pengujian sampel air minum isi ulang, nilai *TDS* di tiap sampel lebih besar daripada nilai *DO*. Sebagai contoh, nilai rata-rata *TDS* dan *DO* dari sampel air minum isi ulang RO (DAMIU 1) berturut-turut adalah 58,83 PPM dan 6,07 mg/L.

Sementara itu, hubungan *ORP-pH* mempengaruhi sifat air minum yang akan dikonsumsi. Ketika nilai *ORP* rendah atau negatif akan membuat *pH* air menjadi basa. Kondisi tersebut akan membuat air minum bersifat alkali. Dalam laman Informasi Kesehatan RSUP dr. Sardjito, air alkali pertama kali dikembangkan di Jepang dan sangat populer di sana sebagai air yang bermanfaat bagi kesehatan. Air alkali disebut juga *electrochemically reduced water*, *alkaline electrolyzed water*, *alkali-ionic water*, *alkaline cathodic water*, dan *alkaline ionized water* (AIW). AIW memiliki ciri-ciri antara lain *pH* yang basa (8-10), nilai *oxidation-reduction potential* (*ORP*) yang sangat rendah (negatif), dan kandungan hidrogen terlarut yang tinggi.

Untuk hubungan *TDS-pH*, ketika nilai *pH* yang didapatkan tinggi akan menyebabkan kesadahan sementara jika air terikat dengan Kalsium dan Magnesium bikarbonat. Selain itu, kesadahan non karbonat juga dapat terjadi ketika air terikat dengan kandungan Sulfat dan Karbonat serta Klorida dan Nitrat dari Magnesium dan Kalsium disamping Besi dan Aluminium (DPUPKP Kab. Bantul, 2016).

Terakhir, hubungan *DO* pada temperatur rendah akan bernilai lebih tinggi. Nilai *DO* akan berpengaruh pada bau dari air minum. Semakin tinggi nilai *DO*, semakin bagus kualitas air minum untuk dikonsumsi. Jika nilai *DO* rendah akan menimbulkan bau tidak sedap dari proses degradasi anaerobik (Taufiqullah, 2020).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada 7 sampel dari 6 DAMIU di Kota Yogyakarta, didapatkan nilai temperatur rata-rata sebesar 27.38°C, *ORP* diantara 195-376 *mV*, *TDS* sebesar 58-128,23 *PPM*, *DO* berkisar 5-7.10 mg/L, dan Kadar Garam berada di 0.01%. Pada parameter temperatur, *ORP*, *TDS*, *DO*, dan Kadar Garam telah memenuhi standar baku mutu kualitas air minum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Sementara untuk pengujian parameter *pH*, sampel DAMIU 1 memiliki nilai *pH* 5,58 dikarenakan memakai proses *RO* yang umumnya ber *pH* antara 5,0 hingga 7,5. Selain itu *pH* dari DAMIU 2, 5, dan 6 memiliki nilai *pH* yang tidak memenuhi standar yang ditentukan oleh Kementerian Kesehatan, hal tersebut terjadi karena pencucian botol yang kurang maksimal, terkontak langsung dengan debu, ataupun tidak disterilkan dengan sempurna menggunakan penyinaran Ozon ataupun *UV*.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini, pengujian beberapa sampel air minum isi ulang secara sederhana dengan menggunakan Alat Ukur Kualitas Air *Lutron WA-2017SD* merupakan cara mudah untuk mengetahui nilai parameter fisika dan kimia dalam air minum. Hasil pengujian dapat dijadikan sebagai ladang informasi bagi konsumen untuk menggunakan jasa isi ulang air minum di DAMIU terdekat. Selain itu air minum isi ulang dapat menjadi pilihan alternatif air minum yang ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, R. 2012. *Penilaian Air Minum Isi Ulang Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimiadi dan luar Jabodetabek Tahun 2011*. Jurnal Kefarmasian Indonesia Vol 2.2.2012: 48-53
- Aryani, T. 2017. *Analisis Kualitas Air Minum dalam Kemasan (AMDK) di Yogyakarta Ditinjau dari Parameter Fisika dan Kimia Air*. Media Ilmu Kesehatan Vol. 6, No. 1: 46-56
- BPS. 2015. *Mewujudkan Aksesibilitas Air Minum dan Sanitasi yang Aman dan Berkelanjutan Bagi Semua*. Hasil Survei Kualitas Air di Daerah Istimewa Yogyakarta. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- BPS. 2018. *Statistik Kesejahteraan Rakyat 2018*. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- Cahyani, H. 2016. *Pengembangan Alat Ukur Total Dissolved Solid (TDS) Berbasis Mikrokontroler dengan Beberapa Variasi Bentuk Sensor Konduktivitas*. Jurnal Fisika Unand, Vol. 5, No. 4: 371-377
- CV Jaya Multi Mandiri. 2021. *Alat Ukur Kualitas Air Lutron WA-2017SD*. Diakses 8 Maret 2021, <https://ukur.co.id/alat-ukur-kualitas-air-lutron-wa-2017sd/>
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Jessica, C., 2019. *Air Alkali, antara Fakta dan Manfaatnya*. Diakses 26 Agustus 2021, <https://sardjito.co.id/2019/07/10/air-alkali-antara-fakta-dan-manfaatnya/>

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2014 tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum*

Kementerian Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia. 2004. *Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor: 651/MPP/Kep/10/2004 tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum dan Perdaganganannya*

Hasbur, A. 2007. *Monitoring Kualitas Air Minum Isi Ulang di Sekitar Seturan dan Babarsari untuk Parameter Bakteriologis*. Tugas Akhir, TA/TL2007/149

Musli, V. 2016. *Analisis Kesesuaian Parameter Kualitas Air Minum dalam Kemasan yang Dijual di Kota Ambon dengan Standar Nasional Indonesia (SNI)*. ARIKA, Vol. 10, No. 1: 57-73

Notoatmojo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. PT. Rineka Cipta, Jakarta 2012

Ossiris, 2014. *pH Rendah pada Kualitas Air RO (Reverse Osmosis)*.

Diakses 13 September 2021,

<https://lordbroken.wordpress.com/2014/09/30/ph-rendah-pada-kualitas-air-ro-reverse-osmosis/>

Pemerintah Kabupaten Bantul. 2016. *Syarat Air Minum*.

Diakses 15 Oktober 2021.

<https://dpupkp.bantulkab.go.id/berita/204-syarat-air-minum>

Rosita, N. 2014. *Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Tangerang Selatan*. Jurnal Kimia Valensi Vol. 4 No. 2: 134-141

Sampulawa, I. 2016. *Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang yang Dijual di Kecamatan Teluk Ambon*. ARIKA Vol. 10, No. 1: 41-56

Sulistiyaningsih. 2010. *Pemurnian Garam Dapur Melalui Metode Kristalisasi Air Tua dengan Bahan Pengikat Pengotor $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4\text{-NaHCO}_3$ dan $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3$* . Jurnal Kimia, 1(8), 26-33

Tarelluan, E. G., 2016. *Gambaran Kualitas Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Kelurahan Malalayang II*. Jurnal Kedokteran Komunitas dan Tropik: Vol. 4, No.1: 20-21

Taufiqullah. 2020. *Kadar dan Kelarutan Oksigen*.

Diakses 15 Oktober 2021.

<https://tneutron.net/blog/kadar-dan-kelarutan-oksigen/>

WHO, 2003. Total Dissolved Solids in Drinking water. World Health Organization, Geneva, Switzerland

LAMPIRAN

Lampiran 1 Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Periv/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum



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

PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

I. PARAMETER WAJIB

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



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

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

II. PARAMETER TAMBAHAN

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



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
	Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)	mg/l	0,6
	Nitrilotriacetic acid (NTA)	mg/l	0,2
c.	Pestisida		
	Alachlor	mg/l	0,02
	Aldicarb	mg/l	0,01
	Aldrin dan dieldrin	mg/l	0,00003
	Atrazine	mg/l	0,002
	Carbofuran	mg/l	0,007
	Chlordane	mg/l	0,0002
	Chlorotoluron	mg/l	0,03
	DDT	mg/l	0,001
	1,2- Dibromo-3-chloropropane (DBCP)	mg/l	0,001
	2,4 Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	mg/l	0,03
	1,2-Dichloropropane	mg/l	0,04
	Isoproturon	mg/l	0,009
	Lindane	mg/l	0,002
	MCPA	mg/l	0,002
	Methoxychlor	mg/l	0,02
	Metolachlor	mg/l	0,01
	Molinate	mg/l	0,006
	Pendimethalin	mg/l	0,02
	Pentachlorophenol (PCP)	mg/l	0,009
	Permethrin	mg/l	0,3
	Simazine	mg/l	0,002
	Trifluralin	mg/l	0,02
	Chlorophenoxy herbicides selain 2,4-D dan MCPA		
	2,4-DB	mg/l	0,090
	Dichlorprop	mg/l	0,10
	Fenoprop	mg/l	0,009
	Mecoprop	mg/l	0,001
	2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid	mg/l	0,009
d.	Desinfektan dan Hasil Sampingannya		
	Desinfektan		
	Chlorine	mg/l	5
	Hasil sampingan		
	Bromate	mg/l	0,01
	Chlorate	mg/l	0,7
	Chlorite	mg/l	0,7
	Chlorophenols		
	2,4,6 -Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/l	0,2
	Bromoform	mg/l	0,1
	Dibromochloromethane (DBCM)	mg/l	0,1
	Bromodichloromethane (BDCM)	mg/l	0,06
	Chloroform	mg/l	0,3

Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian



Sampel Uji Air Minum Isi Ulang



Sampel Uji Air Minum Isi Ulang 200 ml



Pengujian Parameter *TDS*-Temperatur, dan Kadar Garam



Pengujian Parameter *DO*-Temperatur



Pengujian Parameter *ORP*



Pengujian Parameter *pH*-dengan temperature 25°C

RIWAYAT HIDUP

Nama : Dwina Pangestika

NIM : 14513154

Tempat, Tanggal Lahir : Balikpapan, 29 Maret 1996

Anak ke : 2 (dua)

Orang Tua/Wali

Ayah : Slamet Haryanto

Ibu : Iryanawati

Wali : Cintyanna Taritasari

Riwayat Pendidikan : SD Patra Dharma 1 Balikpapan

SMP Negeri 3 Balikpapan

SMA Negeri 2 Balikpapan

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan

Perencanaan, Universitas Islam Indonesia