



## Higiene Sanitasi dan Uji Pemeriksaan Mikrobiologi Depot Air Minum Isi Ulang

Nely Zulfa<sup>1✉</sup>, Isti Mulyawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ilmu Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet, Semarang, Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima Oktober 2022

Disetujui November 2022

Dipublikasi Januari 2023

*Keywords:*

*Drinking water depot,  
sanitation hygiene,  
microbiology*

*DOI:*

<https://doi.org/10.15294/higeia.v7i1.61441>

### Abstrak

Keberadaan depot air minum isi ulang semakin berkembang pesat seiring bertambahnya populasi penduduk di daerah perkotaan. Kecamatan Gunungpati Kota Semarang merupakan kecamatan dengan jumlah penduduk padat. Jumlah pendatang di Kecamatan Gunungpati cukup banyak karena terdapat salah satu universitas besar di Kota Semarang. Hal tersebut memunculkan ide bisnis depot air minum isi ulang. Perkembangan depot air isi ulang harus memperhatikan higiene sanitasi agar konsumen terjamin keamanannya. Pengolahan air minum isi ulang sangat rentan terpapar kontaminasi. Penelitian ini untuk memperoleh gambaran higiene sanitasi meliputi tempat, peralatan, penjamah dan uji mikrobiologi (*Total coliform* dan *Escherichia Coli*) depot air minum isi ulang di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang untuk menjaga kualitas air minum. Jenis penelitian menggunakan survei analitik dengan pendekatan *cross sectional* dengan 28 jumlah titik sampel. Kualitas air minum pada 28 depot air minum isi ulang yang tidak memenuhi syarat kelayakan ada 15 depot (53,6%) dan 13 memenuhi syarat kelayakan depot air minum (46,6%).

### Abstract

*The existence of refilled drinking water depots is growing rapidly along with the increasing population in urban areas. Gunungpati District, Semarang City is a district with a dense population. The number of immigrants in Gunungpati District is quite large because there is one of the big universities in Semarang City. This gave rise to the idea of a refill drinking water depot business. The development of refill water depots must pay attention to sanitation hygiene so that consumers are guaranteed safety. Refill drinking water treatment is very susceptible to contamination. The purpose of this study was to obtain an overview of sanitation hygiene including places, equipment, handlers, and microbiological tests (*Total coliform* and *Escherichia Coli*) refill drinking water depots in Gunungpati District, Semarang City to maintain drinking water quality. This type of research uses an analytical survey with a cross-sectional approach with 28 sample points. The quality of drinking water at 28 refilled drinking water depots that did not meet the eligibility requirements were 15 depots (53.6%) and 13 met the eligibility requirements for drinking water depots (46.6%).*

© 2023 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Jl. Pawiyatan Luhur IV No. 16, Bendan Duwur

Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah 50235

E-mail: [nely.zulfa89@gmail.com](mailto:nely.zulfa89@gmail.com)

p ISSN 2541-5581

e ISSN 2541-5603

## PENDAHULUAN

Air menutupi 70% dari bumi dan mewakili sekitar 70% dari tubuh manusia dan hal penting bagi kehidupan (El-Nwsany, 2019). Air minum isi ulang merupakan solusi alternatif yang sangat efisien dan praktis di daerah perkotaan. Masyarakat memilih pengisian air minum melalui depot air minum isi ulang karena harganya relatif lebih murah. Depot air minum merupakan usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada pembeli. Namun jenis usaha tersebut harus mendapat pemantau yang ketat sehingga kualitas air minum terjamin untuk masyarakat. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) menemukan adanya kontaminasi BPA yang mengkhawatirkan dalam uji *post market* air minum galon isi ulang dalam satu tahun terakhir. Bisphenol A (BPA) merupakan bahan campuran utama polikarbonat yang banyak digunakan oleh pengusaha galon isi ulang. Zat kimia tersebut sangat berbahaya karena bisa mengganggu fungsi hormon normal pada manusia (Gafur, 2016). Air secara langsung berhubungan dengan wadah galon, penjamah sehingga menimbulkan kontaminasi yang lain. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian terkait higiene sanitasi dan kualitas bakteriologi kimia air minum depot isi ulang. Tujuan khusus dari penelitian ini diantaranya higiene sanitasi penjamah melakukan prosedur inspeksi sanitasi depot air minum sesuai dengan peraturan menteri kesehatan RI No. 43 Tahun 2014 sehingga air minum yang beredar dimasyarakat kualitasnya terjaga. Studi kelayakan penelitian ini adalah banyaknya usaha depot air minum yang berada di wilayah Kecamatan Gunungpati, namun jumlah dari depot air minum di Kota Semarang tidak semua memiliki izin dari Dinas Kesehatan. Usaha depot air minum isi ulang di Kecamatan Gunungpati mengalami peningkatan karena adanya kampus Universitas Negeri Semarang. Hal tersebut sangat mempengaruhi kondisi perekonomian di Kecamatan Gunungpati. Kondisi yang sangat

signifikan diantaranya perubahan pola pikir penduduk Kecamatan Gunungpati mengenai lapangan pekerjaan yang semula sebagian besar penduduk bermata pencaharian petani dan pedagang. Sekarang menjadi pengusaha kos, warung makan, mengelola depot air minum isi ulang. Pengawasan kualitas depot air minum isi ulang bertujuan untuk menjamin air minum yang dikonsumsi oleh masyarakat aman. Pencegahan dan pengendalian penyakit yang ditularkan melalui air dimulai dengan memastikan keamanan air minum (Naseem, 2022). Konsumsi air minum yang dibutuhkan tubuh setiap harinya 2,5 liter atau 6 gelas (Kusumawardai, 2020). Penelitian ini sejalan dengan renstra Universitas Ivet yaitu mampu menciptakan lapangan usaha sendiri (*entrepreneurship*). Pengusaha depot air minum merupakan mitra kerja pemerintah perlu pembinaan dan pengawasan kualitas air minum untuk menyamakan persepsi secara terpadu terkait kesesuaian tugas pokoknya agar menjamin mutu produk air minum yang dihasilkan memenuhi persyaratan kualitas air minum dan perlindungan konsumen.

## METODE

Jenis penelitian ini deskriptif bertujuan untuk melihat higiene sanitasi dan uji mikrobiologi apakah layak dikonsumsi oleh masyarakat merujuk pada persyaratan PERATURAN MENTERI KESEHATAN RI No 43 Tahun 2014. Waktu penelitian bulan Juli – Agustus 2022, tempat penelitian 13 depot air minum isi ulang di wilayah kerja Puskesmas Gunungpati, 18 Depot isi ulang di wilayah kerja Puskesmas Sekaran. Dua puskesmas berada di wilayah kerja Kecamatan Gunungpati.

Sampel isi ulang diambil dengan cara metode teknik sampling *cross sectionnal*. Parameter kualitas air diuji diantaranya uji mikrobiologi (*E. Coli* dan *Total Coliform*) dianalisis sesuai dengan baku mutu Permenkes RI No. 492/ MENKES/ IV/ 2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Pengujian ini dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Kota Semarang. Data kuesioner

menggunakan formulir inspeksi kesehatan lingkungan depot air minum bertujuan untuk memperoleh informasi tentang perilaku penjamah depot air minum isi ulang meliputi hygiene penjamah, sanitasi tempat dan sanitasi peralatan. Dilakukan wawancara mendalam kepada penjamah depot air minum isi ulang tersebut.

Teknik analisis univariat dilakukan terhadap variabel dari hasil penelitian dengan menggunakan distribusi frekuensi untuk mengetahui gambaran variabel yang diteliti diantaranya gambaran hygiene sanitasi penjamah dan kualitas mikrobiologis depot air minum isi ulang. Analisis ini dilakukan terhadap variabel yang berhubungan dan berkorelasi. Analisis bivariat berfungsi untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis dan variabel dengan menggunakan uji *chi square*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pembahasan mengenai kondisi mikrobiologi, hygiene dan sanitasi depot air minum yang di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang disajikan pada Tabel 1. Tabel 1. menunjukkan yang diteliti meliputi lokasi sampel, E.Coli, Total Coliform, pH, TDS, suhu, dan hasil skoring inspeksi kesehatan lingkungan depot air minum. Hasil observasi dan wawancara kepada pengelola depot air minum isi ulang di Kecamatan Gunungpati semua depot air minum isi ulang menggunakan sumber mata air dari pegunungan Ungaran

Air merupakan sumber daya lingkungan yang penting untuk memastikan kesehatan fisik dan kesejahteraan manusia namun data tersebut menunjukkan ada 13 depot air

**Tabel 1.** Hasil Uji Mikrobiologi dan Skoring Inspeksi Kesehatan Lingkungan

Lokasi Sampel	Total Coliform (CFU)	Escherichia Coli (CFU)	pH	TDS (mg/l)	Suhu (°C)	Skoring
1	6	0	7,7	98	25,8	65
2	0	0	7,9	116	26,8	80
3	14	0	7,4	112	27,6	65
4	0	0	7	96,3	26,8	90
5	1	0	7,6	9	27,6	65
6	0	0	6,8	143	28,1	86
7	0	0	7,3	66	27,4	69
8	0	0	8,5	9	26,5	90
9	1	0	6,5	57	27,9	65
10	0	0	7,6	17	27,1	90
11	20	15	7,5	37	27,8	65
12	0	0	7	137	27,3	90
13	0	0	7,1	143	30,8	94
14	0	0	6,9	123	27,6	68
15	0	0	8,9	375	28	85
16	0	0	7,9	135	35	85
17	4	2	7,26	151	29,3	65
18	13	8	7,2	163	30,4	65
19	0	0	5,85	53,3	31,1	90
20	0	0	6,67	303	29,3	75
21	0	0	7,2	136	27,6	85
22	0	0	7,4	167	27,3	78
23	0	0	7,4	135	27,3	75
24	3	1	7,2	169	27,6	65
43	45		7,2	169	27,5	65

26	13	5	7,4	188	27,7	65
27	0	0	7,2	143	27	85
28	9	9	6,2	54,5	27,6	65

minum yang tidak layak konsumsi terdiri dari 11 depot air minum yang terdapat parameter mikrobiologi (Huang, 2020). Ada 2 depot air minum yang tidak memenuhi skoring dibawah 70 padahal tidak ditemukan mikrobiologi di depot air minum tersebut. Hal tersebut juga harus diberi pembinaan terkait sarana dan prasarana di depot air minum tersebut. Kelayakan sarana dan prasarana seperti lantai harus dipelster atau dikeramik, tidak berdekatan dengan tempat sampah atau saluran pembuangan air. Bakteri patogen seperti E.Coli dan coliform biasanya terdapat pada air minum disebabkan karena beberapa faktor misanya sumber air baku sudah tercemar, proses desinfeksi yang kurang sempurna, pengisian air ke wadah galon yang tidak memenuhi standar higiene dan sanitasi (Suhesty, 2022). Disamping itu juga keberadaan bakteri patogen yang terdapat pada galon isi ulang disebabkan karena lokasi depot tidak aman dekat pembuangan sampah, bangunan depot yang kurang terawat, depot yang memiliki sanitasi rendah karena padatnya penduduk dan depot yang berada di pinggir jalan raya sehingga mudah terkontaminasi polusi udara (Salsabila, 2021). Perlu diperhatikan juga bangunan dinding depot air minum dari papan mudah menyerap air dan menyebabkan tumbuhnya lumut sehingga sulit di bersihkan (Mila, 2020). Padahal tempat pengelolaan makanan merupakan setiap bangunan yang menetap dengan peralatan yang digunakan untuk proses pembuatan dan penyajian makanan serta minuman bagi umum yang diperuntukan bagi masyarakat tertentu (khusus) dan cara penyajiannya pada waktu-waktu tertentu, hal tersebut memiliki risiko untuk menjadi sumber terjadinya penyakit yang ditularkan oleh makanan (Firdani, 2022). Salah satu air galon tercemar juga berasal dari kebersihan dispenser harus memperhatikan langkah higiene diantaranya cuci tangan pakai sabun sebelum membersihkan dispenser galon dan memegang

galon. Kesadaran higiene ini sangat diperlukan untuk menjaga kualitas mikroba air minum (Waliulu, 2018).

Air minum merupakan kebutuhan pokok karena menunjang kinerja organ tubuh manusia, oleh sebab itu pemenuhan konsumsi yang layak harus memenuhi kriteria air harus jernih, tidak berasa, bersih dan tidak berbau. Air minum isi ulang juga bisa tercemar oleh *cynobacteria* dan racunnya yang menurunkan kualitas air minum berdampak pada penurunan kesehatan (Coffer, 2021). Komposisi air sangat bervariasi hal tersebut tergantung dari sumber air berasal dan proses pengolahan air tersebut. Air yang dianjurkan diminum diantaranya air mineral karena mengandung magnesium, kalsium, natrium dan selenium (Salim, 2021).

Air galon isi ulang yang lama dalam proses penyimpanan juga akan menimbulkan mikroorganisme dan berkembang menjadi bakteri patogen (Putri, 2018). Hal tersebut juga dijelaskan pada *European Directives (UE) 2020/2184* and *2009/54/EC* yang menjelaskan bahwa kriteria sanitasi air untuk konsumsi manusia harus bebas dari indikator bakteri *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* dan *Enterococcus spp* (Mendez, 2021). Pembangunan berkelanjutan di Indonesia (SDG) untuk air menjelaskan akses universal dan merata air minum yang aman dan terjangkau untuk semua pada tahun 2030 (Rohendi, 2018).

Pemenuhan kebutuhan air untuk minum tidak hanya ditekankan pada kualitas tetapi juga kuantitas dan kontinuitasnya, sehingga persoalan penyediaan air bersih sampai saat ini masih menjadi permasalahan yang serius (Zora, 2022). Depot air minum isi ulang di Kecamatan Gunungpati sebagian besar menggunakan mata air pegunungan ungaran. Air tersebut sangat bersih karena melalui penyaringan oleh batuan sehingga jernih, bersih, bersifat tawar, tidak berasa, dan mengandung banyak garam karbonat.



**Gambar 1.** Alat pencucian gallon yang tidak layak

Proses pencucian gallon masih belum optimal yang dilakukan secara manual dan menggunakan alat yang tidak layak. Selain itu proses tersebut masih memiliki kegiatan yang terpisah antara proses pencucian dan pembilasan yang membutuhkan waktu yang relatif lama (Husni, 2020). Proses tersebut menjadi salah satu transfer kontaminasi kandungan E.Coli dan Total Coliform pada air minum yang sebaiknya tidak ditemukan (Kemenkes, 2010). Air minum yang mengandung E.Coli menyebabkan 0,913 unit signifikan menyebabkan insiden diare (Rahman, 2019) dan sebanyak 188 pasien dengan gejala diare, sakit perut, dan mual teridentifikasi disebabkan oleh E.Coli (Park, 2018). Disamping diare bakteri gram negatif seperti E.Coli yang ada pada usus manusia menyebabkan penyakit infeksi saluran kemih bagian bawah dan

septicemia (Ahadeb, 2022). Total Coliform juga ditemukan pada konsumsi air rumah tangga di Kota Kissi Kenya sebanyak 39,3 % karena air tersebut tidak memenuhi standar keamanan konsumen. Sampel ke-25 ditemukan total Coliform terbanyak dari keseluruhan sampel yang diambil hal ini juga disebabkan oleh higiene penjamah yang kurang bersih dan biasanya air pada suhu lebih dari 15°C lebih mungkin terkontaminasi oleh bakteri tersebut (Ondieki, 2021). Seharurnya dalam setiap proses pengolahan depot air minum mengacu pada 5R yaitu ringkas, rapi, resik, rawat, dan rajin karena akan meningkatkan efisiensi kerja (Safitri, 2021).

Masalah rute kendaraan dalam pendistribusian air gallon isi ulang ke konsumen juga harus diperhatikan (Utamima, 2015). Pada kasus penelitian terbaru menjelaskan ada hubungna kuat tentang bagaimana interaksi virus-bakteri dalam sistem distribusi air minum mempengaruhi kualitas air (Hegarty, 2022).

Tabel 3. hasil penelitian menunjukkan bahwa depot air minum isi ulang yang memiliki tempat yang layak sebanyak 53,6%, peralatan yang layak 64,3%, penjamah yang layak 53,6% dan penggunaan air baku dan air minum yang layak sebanyak 56%.

Karakteristik tempat depot air minum yang tidak dipenuhi oleh pengusaha tersebut diantaranya tata ruang tidak terdiri atas ruang proses pengolahan, penyimpanan, pembagian/penyediaan, dan ruang tunggu konsumen. Hampir semua pengusaha depot tersebut hanya memiliki satu bangunan yang seluruh aktivitasnya campur menjadi satu. Seharusnya memulai usaha dilakukan studi kelayakan untuk mengetahui apakah usaha ini layak atau tidak untuk didirikan (Ambararum, 2020).

Karakteristik tempat yang tidak dipenuhi oleh pengusaha depot air minum selain yang telah dijelaskan sebelumnya, hampir sebagian besar yang ditemui waktu penelitian diantaranya belum adanya akses kamar mandi dan jamban, saluran pembuangan air limbah alirannya kurang lancar dan terbuka, tidak adanya tempat sampah, tidak adanya tempat cuci tangan yang dilengkapi air

**Tabel 2.** Distribusi Frekuensi Air Minum di Wilayah Kecamatan Gunungpati Berdasarkan Inspeksi Sanitasi Depot Air Minum (DAM)

Karateristik	Jumlah	Presentase (%)
<b>Tempat</b>		
1. Tidak layak	13	46,4
2. Layak	15	53,6
<b>Peralatan</b>		
1. Tidak layak	10	35,7
2. Layak	18	64,3
<b>Penjamah</b>		
1. Tidak layak	13	46,4
2. Layak	15	53,6
<b>Air baku dan air minum</b>		
1. Tidak layak	11	44
2. Layak	17	56

mengalir dan sabun, serta tidak bebas dari tikus, lalat dan kecoa dan ada juga yang bersamaan dengan toko pakan ternak dan burung.

Kondisi tersebut juga ditemukan di wilayah kerja Puskesmas Aertembaga yaitu terdapat 55,6% depot air minum yang belum memenuhi syarat kelayakan tempat (Saba, 2019). Padahal penyediaan sanitasi yang higienis, diakses dengan baik, dan ramah lingkungan sangat penting untuk kesehatan dan kesejahteraan manusia (Surtherland, 2021). Genangan air pada selokan terbuka, tumpukan sampah di sekitar depot air minum menjadi sumber pencemaran lingkungan dan juga mengganggu keindahan lingkungan (Hasibuan, 2016).

Peralatan yang digunakan pada depot air minum (64,3 %) sudah terbuat dari bahan tarapangan hal tersebut berarti aman dari bahaya penggunaan ulang botol platstik air minum seperti plastik polypethylen terephtalate, PET (Sucipta, 2014). Peraturan Menteri Perindustrian No 24/M-IND/PER/2/2020 juga sudah menjelaskan terkait logo tara pangan dan kode daur ulang pada setiap kemasan plastik. Wadah/ botol galon sebelum pengisian sudah dilakukan pembersihan namun alat untuk membersihkan galon masih sangat minim sekali bahkan sikat untuk mencuci sudah tidak layak masih tetap dipakai. Apabila proses mencuci galon kurang bersih maka akan meninggalkan cemaran pada galon tersebut sehingga

mempengaruhi kualitas air minum (Otaviani, 2018). Galon tersebut harus dibersihkan dengan cara dibilas terlebih dahulu dengan air produksi minimal sepuluh detik dan setelah pengisian diberi tutup yang bersih (Mila, 2020). Fasilitas pencucian galon masih berada dalam ruang terbuka, sedangkan untuk tutup galon baru tersedia dengan baik. Galon yang telah diisi air minum harus langsung diberikan kepada konsumen dan tidak boleh disimpan pada depot air minum isi ulang lebih dari 1x24 jam namun pada kenyataannya ada sejumlah depot air minum yang menitipkan galon tersebut untuk dijual oleh toko kelontongan. Depot air minum yang tidak memiliki sistem back washing maka harus memiliki tabung mikro filter secara rutin dan tidak boleh kadaluarsa (Oktaviani, 2018). Depot air minum di Kecamatan Gunungpati sebagian memiliki peralatan sterilisasi berupa ultra violet, ozonisasi dan atau peralatan lainnya yang berfungsi serta digunakan dengan benar.

Penjamah depot air minum masih ada 46,4% yang belum menerapkan perilaku higiene dan sanitasi setiap melayani konsumsen, tidak mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir setiap melayani konsumen, pemilik/ operator depot tersebut belum memiliki sertifikat telah mengikuti kursus higiene sanitasi depot air minum. Puskesmas di wilayah Kecamatan Gunungpati perlu mengedukasi pemilik/ operator depot air minum, tersebut hal ini

untuk meningkatkan pengetahuan mengenai higiene sanitasi (Alfian, 2022). Disamping itu juga penjamah harus sehat dan bebas dari penyakit menular, tidak menjadi pembawa kuman penyakit.

Kualitas air baku memegang peranan penting dalam menentukan sistem pengolahan air siap minum yang akan dibangun atau dirancang salah satunya yaitu depot air minum isi ulang (Indriatmoko, 2020). Air baku yang diminum untuk kebutuhan rumah tangga biasanya berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan/ atau hujan yang memenuhi baku mutu air minum (Sondakh, 2015). Namun pada penelitian yang dilakukan pada depot air minum di Kota Manado hasil uji chi square menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara air baku dengan kualitas bakteriologis. Pengangkutan air baku juga harus memiliki surat jaminan pasok air baku, disamping itu kendaraan air tangki terbuat dari bahan yang tidak dapat melepaskan zat-zat beracun ke dalam air dan harus terawat. Bukti tertulis yang merupakan sertifikat sumber air juga harus ada. Pengangkutan air baku paling lama 12 jam sampai ke depot air minum isi ulang dan selama perjalanan dilakukan disinfektan. Kualitas air minum yang dihasilkan harus memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi dan kimia standar yang sesuai dengan standar baku mutu atau persyaratan kualitas air minum. Sumber air baku kemungkinan berhubungan dengan pH dan TDS (Syauqy, 2019). Di Manila penduduk yang tergolong pendapatan rendah dalam mencari sumber air baku dengan cara membeli ke penjual air, menurut penelitian ini konsumsi air berhubungan lurus dengan pendapatan perkapita rumah tangga (Alfonso, 2022). Penelitian selanjutnya dijelaskan juga air minum yang tercemar memiliki resiko kanker tertinggi pada anak-anak daripada pada orang dewasa (Ibor, 2023).

Kriteria penilaian pada formulir inspeksi kesehatan lingkungan depot air minum meliputi inspeksi area luar TPP, inspeksi area dalam atau proses depot air minum. Lokasi sampel ke-7 dan sampel ke-14 kandungan mikrobiologi tidak ditemukan pada depot air minum tersebut akan

tetapi nilai skoring dibawah 70 dan menyebabkan tidak layak (Kemenkes, 2014). Hal tersebut disebabkan oleh tidak adanya wastafel dan dekat dengan tempat sampah. Fasilitas dan kegiatan higiene dan sanitasi tersebut tergolong dalam kategori kritis (Rianti, 2018). Depot air minum ini kurang bersih hal ini terlihat pada penjamah yang tidak memakai pakaian bersih, merokok serta penjamah depot juga tidak mencuci tangan sebelum melayani konsumen. Hasil survei langsung di lapangan hanya terdapat satu depot air minum yang rutin melakukan uji pemeriksaan air ke laboratorium hal tersebut menurut pemilik depot dikarenakan tuntutan kewajiban dari perusahaan yang kebutuhan airnya dipasok dari depot tersebut.

TDS sampel ke-5 dan sampel ke-8 menunjukkan nilai 9 mg/l, hal tersebut dikarenakan depot air minum menggunakan *Reverse Osmosis (RO)*. RO merupakan sebuah mesin untuk mengolah air minum. Proses pengolahan air ini prosesnya meliputi penampungan menggunakan tandon dari bahan filter kemudian air dialirkan melalui *catridge filter* dan dilakukan proses desinfeksi kemudian diisi air ke dalam tandon penampungan berbahan *stainless* kemudian air dialirkan ke dalam galon melalui keran (Marhamah, 2020). Alasan utama penggunaan RO pada air untuk memberikan penghalang yang efektif terhadap kemunculan kontaminan mikro dan nano yang terus-menerus yang tidak dapat dihilangkan dengan mudah oleh teknologi konvensional (Zhai, 2022). Kandungan TDS pada air minum juga mempengaruhi rasa air kalau diminum (Davesa, 2018).

Depot air isi ulang sebagian besar terletak di pinggir jalan raya dan terletak di perumahan. Debu di pinggir jalan raya menyebabkan terjadinya kontaminasi pada depot isi ulang air minum (Novroza, 2020). Penjamah depot air minum biasanya tidak melakukan cuci tangan sebelum mengoperasikan peralatan saat melayani konsumen, kesadaran menjaga perilaku higiene saat mengoperasikan alat-alat di depot air minum harus diperbaiki (Ummah, 2019).

Sampel ke-7 dan sampel ke-14 dari segi bangunan tidak layak karena keberadaan ventilasi udara kurang cukup menyebabkan bangunan pada depot air minum lembap sehingga peredaran udara terganggu dan timbulnya pertumbuhan jamur. Ruang yang lembab juga menjadi penyebab kerusakan pada ruangan tersebut. Ventilasi sangat penting berfungsi untuk tempat pertukaran udara, sehingga suhu di dalam ruangan sama dengan suhu di luar ruangan (Mila, 2020).

Suhu udara yang tidak memenuhi syarat menurut Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV 2010 yaitu lokasi sampel pertama dan sampel ke-16 dengan ambang batas suhu udara  $\pm 3$ , suhu udara pada saat penelitian 29°C Air yang baik harus memiliki temperatur yang sama dengan temperatur udara 20-30°C (Nurasia, 2018).

Salah satu indikator yang perlu diperhatikan dalam air minum yaitu pH, pH (derajat keasaman) merupakan air yang lebih kecil dari 6,5 atau pH asam meningkatkan korosifitas pada benda logam, menimbulkan rasa tidak enak dan dapat menyebabkan beberapa bahan kimia menjadi racun yang mengganggu kesehatan.

Parameter pH penting untuk menilai asam – basa stabilitas air, kisaran pH maksimum yang diizinkan oleh WHO adalah 6,5 – 8,5 (Nassem, 2022). Namun pada penelitian ini terdapat 3 sampel yang tidak memenuhi syarat yaitu sampel ke-15, sampel ke-19 dan sampel ke-25. Nilai pH yang lebih dari 7 menyebabkan sifat korosi yang rendah sebab semakin rendah pH, maka sifat korosinya semakin tinggi. Nilai pH air yang lebih besar dari 7 memiliki kecenderungan untuk membentuk kerak dan kurang efektif dalam membunuh bakteri sebab akan lebih efektif pada kondisi netral atau bersifat asam lemah (Amani, 2016).

Air minum yang bersifat basa biasanya tidak langsung menyebabkan masalah kesehatan akan tetapi menyebabkan masalah yang lain seperti menimbulkan rasa alkali, membuat kopi terasa pahit, dan menurunkan efisiensi pada pemanas air. pH tubuh manusia yaitu 7

menggambarkan tubuh yang baik dapat mencegah berbagai macam penyakit degeneratif seperti sel-sel kanker yang dapat terbentuk kalau tubuh bersifat asam (Marhamah, 2020).

Berdasarkan pengumpulan data dilapangan kuesioner, wawancara mendalam dan pengujian sampel air minum dari depot didapatkan 7 depot air minum yang tercemar E.coli dengan total nilai kelayakan tidak ada.

Hasil statistik menggunakan *chi square* yang menganalisis hubungan parameter E.Coli dengan nilai kelayakan inspeksi higiene sanitasi pada depot air minum isi ulang menunjukkan nilai  $P = 0,004$  yang berarti ada hubungan signifikan antara keberadaan E.coli dengan nilai kelayakan inspeksi higiene sanitasi.

Berdasarkan pengumpulan data dilapangan kuesioner, wawancara mendalam dan pengujian sampel air minum dari depot didapatkan 11 depot air minum yang tercemar Total Coliform dengan total nilai kelayakan tidak ada. Hasil statistik menggunakan *chi square* yang menganalisis hubungan parameter *Total Coliform* dengan nilai kelayakan inspeksi



**Gambar 2.** Salah satu depot air minum yang tidak layak konsumsi

**Tabel 3.** Hubungan Parameter *E.Coli* dan Nilai Kelayakan Inspeksi Higiene Sanitasi

Parameter <i>e-coli</i>	Nilai		Total	P Value
	Kelayakan			
	Tidak layak	Layak		
Tercemar	7	0	7	0,004
Tidak tercemar	8	13	21	
<b>Total</b>	15	13	28	

**Tabel 4.** Hubungan Parameter *Total Coliform* dan Nilai Kelayakan Inspeksi Higiene Sanitasi

Parameter Total Coliform	Nilai Kelayakan		Total	P Value
	Tidak layak	Layak		
Tercemar	10	1	11	0,001
Tidak tercemar	5	12	17	
<b>Total</b>	15	13	28	

higiene sanitasi pada depot air minum isi ulang menunjukn nilai P= 0,001 yang berarti ada hubungan signifikan antara keberadaan Total Coliform dengan nilai kelayakan inspeksi higiene sanitasi.

## PENUTUP

Dapat disimpulkan bahwa 7 (25%) depot air minum telah tercemar bakteri E.Coli, 11 depot air minum tercemar Total Coliform, 3 (10,7%) depot air minum tidak memenuhi syarat nilai pH yang diperbolehkan 6,5 – 8,5 dan 2 (7,1%) depot air minum tidak memenuhi syarat nilai suhu yang diperbolehkan suhu udara  $\pm 3$ . Kualiatas air minum pada 28 depot air minum isi ulang yang tidak mememenuhi syarat kelayakan ada 15 depot (53,6%) dan 13 memenuhi syarat kelayakan depot air minum (46,6%).

Diharapkan kepada pemilik depot air minum isi ulang untuk memperbaiki higiene sanitasi alat, penjamah, tempat dan melakukan secara rutin pengujian air ke laboratorium dan harus diawasi ketat oleh Puskesmas sebagai pemerintahan yang berhadapan langsung kepada masyarakat. Saran untuk peneliti selanjutnya adalah untuk melihat berbagai hubungan yang mengakibatkan depot air minum tidak layak konsumsi baik dari segi pengujian parameter dan jumlah depot air yang diteliti serta lamanya depot air itu berdiri karena untuk memastikan keamanan bagi konsumen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahadeb, J.I.A., 2022. Impact of Cinnamomum verum against different Escherichia coli strains isolated from drinking water sources of rural areas in Riyadh, Saudi Arabia. *Journal of King Saud University – Science*.
- Alfian, A.R., Firdani, F., Sari, P.N., Edukasi Higiene Sanitasi Penjamah Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Pariaman, *Buletin Ilmiah Nagari Membangun*, 5(1): 58-64.
- Alfonso, S.M., Kazama, S., Takizawa, S., 2022. Inequalities in access to and consumption of safely managed water due to socio-economic factors: Evidence from Quezon City, Philippines. *Current Research in Environmental Sustainability*, 4: 1-11.
- Amani, F., Prawiroedjo, K., 2016. Alat Ukur Kualitas Air Minum dengan Parameter pH, Suhu, Tingkat Kekeruhan, dan Jumlah Padatan Terlarut. *JETri*, 14 (1): 49-62.
- Ambararum, A.R., Praptono, B., Dellaroswati, M., 2020. Analisis Kelayakan Pembukaan Depot Air Minum Isi Ulang di Kawasan Telkom University. *E-Proceeding of Engineering*, 7(2): 5097-5103.
- Coffer, M.M, Schaeffer, B.A., Foreman, K., Porteous, A., Loftin, K.A., Stumpf, R.P., Werdell, J., Urquhart., Albert, R.J., Darling, J.A., 2021. Assessing cyanobacterial frequency and abundance at surface waters near drinking water intakes across the United States. *Water Research*, 201: 1-13.
- Davesa, R., Dietrich, A.M., 2018. Guidance for optimizing drinking water taste by adjusting mineralization as measured by total dissolved solids (TDS). *Desalination*, 439 : 147-154.
- El-Nwsany, R.I., Maarouf, I., el-Aal, W, A., 2019. Water Management as a vital factor for a sustainable school. *Elexandria Engineering Journal*, 58: 303-313.
- Firdani, F., Djafi, D., Rahman, A., 2022. Higiene dan Sanitasi Tempat Pengelolaan Makanan. *HiGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*. 6 (1): 136-143.
- Gafur, A., Kartini A, D., Rahman, 2017. Studi Kualitas Fisik Kimia dan Biologis pada Air Minum dalam Kemasan Berbagai Merek yang Beredar di Kota Makassar Tahun 2016. *Higiene* 3 (1): 37-47.
- Hasibuan, R., 2016. Analisis Dampak Limbah/ Sampah Rumah Tangga terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *Jurnal*

- I Imiah Advokasi, 4(1): 42-52.
- egarty, B., Dai, Z., Raskin, L., Pinto, A., Wingginton, K., Duhaima, M., 2022. A snapshot of the global drinking water virome: Diversity and metabolic potential vary with residual disinfectant use. *Water research* 218: 1-12.
- Huang, G., Ng, T., Chen, H., Chow A., Liu, S., Wong, P.K., 2020. Formation of assimilable organic carbon (AOC) during drinking water disinfection: A microbiological prospect of disinfection by products. *Environment International*, 135: 1-12.
- Husni, A., Kusnaty, A., Damayanti D.D., Atmaji, F.T., 2020. Pembuatan Prototipe Alat Pencucuan Galon serta Pelatihan Sistem Kerja dan Pemeliharaannya di CV Barokah Abadi Beleendah Bandung. *Charity Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2): 1-21.
- Ibor, O.R., Nnadozie, P., Ogarekpe, D.M., Idogho, O., Anyanti, J., Onyezobi, C., Chukwuka, A.V., Adegun, A.O., Arukwe, A., 2023. Public health implications of endocrine disrupting chemicals in drinking water and aquatic food resources in Nigeria: A state-of-the-science review. *Science of the Total Environment*, 858: 1-12.
- Indriatmoko, R.H., Setiadi, I., Analisis Terhadap Kualitas Air Baku sebagai Dasar Perencanaan Sistem Pengolahan Air Siap Minum untuk Masyarakat. *Jurnal Air Indonesia*, 11 (1): 25-31.
- Kemenkes RI. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kemenkes RI. 2014. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 43 Tahun 2014 tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kusumawardani, S., Larasati, A., 2020. Analisis Konsumsi Air Putih Terhadap Kesenstrasi Siswa. *Holistika Jurnal Ilmiah PGSD*, 4(2): 91-95.
- Marhamah, A.N., Santoso B., Santoso B., 2020. Kualitas Air Minum Isi Ulang pada Depot Air Minum di Kabupaten Manokwari Selatan. *Cassowary*, 3(1),61-71.
- Marhamah, A.N., Santoso, B., Santoso B., 2020. Kualitas air minum isi ulang pada depot air minum di Kabupaten Manokwari Selatan. *Cassowary*, 3 (1): 61-71.
- Mendez, A.P., Fernandez, S., Baquero, D., Vilaro, C., Galofre, S., Torres., L., Arahall, D., Macian, G., Ruvira, M., Aznar, r., Segarra, L.C., Comorera, L., Lucena, F., Blanch, A., Aljaro, C., 2021. Rapid and improved identification of drinking water bacteria using the Drinking Water Library, a dedicated MALDI-TOF MS database. *Water Research*, 203: 1-10.
- Mila, W., Nabilah, S.L., Puspikawati, S.I., 2020. Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Banyuwangi Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur: Kajian Deskriptif. *Jurnal Ikesma*, 16 (1): 7-16.
- Mila, W., Nabilah., S.L., Puspikawati S.I., 2020. Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Banyuwangi Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur: Kajian Deskriptif. *Jurnal Ikesmas*, 16 (1): 7-15.
- Nassem, F., Zia, H.Z., Tariq, M.I., Bashir, M.A., Hameed, S.A., Samiullah, K., Qoyyoom, A., Farooq, H., Afzal, R.M., Hashem, M., Morsy, K., Dajem, S.B., Alasmari, A., Alshehri, M.A., 2022. Role of Chemical Composition of Drinking Water in Human Health of the Community. *Journal of King Saud University – Science*, 34: 1-8.
- Novroza, H.E., Hestningsih, R., Kusariana, N., Yuliatwati, S., 2020. Hubungan Higiene Sanitasi Kondisi Depot Air Minum dengan Kualitas Mikrobiologis Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Banyumanik Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8 (2): 233-237.
- Nurasia, 2018. Analisis Kualitas Kimia dan Fisika Air Minum dalam Kemasan yang Diproduksi di Kota Palopo. *Jurnal Dinamika*, 9 (2): 35-41.
- Oktaviani, T., 2018. Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang di PT X Taman Sidoarjo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(4): 376-384.
- Ondieki, J.K., Akunga, D.N., Warutere, P.N., Kenyanya, O., 2021. Bacteriological and physico-chemical quality of household drinking water in Kisii Town, Kisii County, Kenya. *Heliyon*, 7: 1 8.
- Park, J., Kim, J.S., Kim, S., Shin, E., Oh, K., Kim, Y., Kim C, H., Hwang, M.A., Jin, C.M., Na, K., Lee, J., Cho, E., Kang, B., Kwak, H., Seong, W.K, Kim, J., 2018. A waterborne outbreak of multiple diarrhoeagenic *Escherichia coli* infections associated with drinking water at a school camp. *International Journal*

- of Infectious Diseases, 66: 45-50.
- Putri, A.M., Kurnia, P., 2018. Identifikasi Keberadaan Bakteri Coliform Dan Total Mikroba Dalam Es Dung-Dung Di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Media Gizi Indonesia*, 13(1): 41-48.
- Rahman, M.M., Kunwar, S.B., Bohara, A.K., 2021. The interconnection between water quality level and health status: An analysis of *Escherichia Coli* contamination and drinking water from Nepal. *Water Resources and Economics*, 34: 100179.
- Rianti, A., Christopher, A., Lestari, D., Kiyat W., 2018. Penerapan Keamanan dan Sanitasi Pangan pada Produksi Minuman Sehat Kacang-Kacangan UMKM JUKAJO Sukses Mulia Di Kabupaten Tangerang. *Jurnal Agroteknologi*, 12 (2): 167- 175
- Rohendi, A., Jiang, Y., 2018. Domestic water supply, residential water use behaviour, and household willingness to pay: The case of Banda Aceh, Indonesia after ten years since the 2004 Indian Ocean Tsunami. *Environmental Science and Policy journal*, 89: 10-22
- Saba, R.I., Maddusa, S.S., Umboh, J.M., 2019. Higiene Sanitasi dan Kandungan Bakteri pada Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Wilayah Kerja Puskesmas Aertembaga Kota Bitung. *Jurnal Kesmas*, 8(3):69-74.
- Safitri, N.N., Wahyuningsih, A.S., 2021. Penerapan 5R Pegawai di Ruang Penyimpanan. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*. 5 (4): 515-524.
- Salim, R., Taslim, T., 2021. Edukasi Manfaat Air Mineral Pada Tubuh Bagi Anak Sekolah Dasar Secara Online. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 27(2): 126-135.
- Salsabila, N., Yuliana, M., Oktiansyah, R., 2021. Hubungan Angka Colifecal Terhadap Proses Pencucian Galon Air Minum Isi Ulang. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 4(1): 212-219.
- Sondakh, R.C., Rattu, J. A., Kaunang, P.J., 2015. Hubungan Antara Air Baku, Proses Pengolahan dan Higiene Sanitasi Depot Kualitas Bakteriologis Pada Depot Air Minum di Kota Manado. *J. Ilmu dan Teknologi Pangan*, 3(2): 60-66.
- Sucipta, N., Suriasih, K., Kencana, P.K.D., 2014. Pengemasan Pangan Kajian yang aman, nyaman, Efektif dan Efisien. Bali: Udayana University Press.
- Suhesty, A.D., Rizal, S., Suroso, E., Kustyawati, M. E., 2022. Analisis Mikrobiologi, fisik dan kimia air minum isi ulang dari depot di Kampung Baru, Kedaton, Bandar Lampung. *Jurnal Agroindustri Berlanjutan*, 1: 121-129.
- Sutherland, s., Raynaert, E., Dhhamini, S., Magwaza, F., Lienert, J., Riechman, M., Buthelezi, S., Khumalo, D., Morgenroth, E., Udert, K.M., Sindall, R., 2021. Socio-technical analysis of a sanitation innovation in a peri-urban household in Durban, South Africa. *Scienc of the Environment*, 755: 1-12.
- Syauqy, A., Natasha, N., 2019. Hubungan Sumber Air Baku dengan pH dan TDS Air Minum yang bersumber dari Depot Air Minum Isi Ulang Kota Jambi. *JMJ*, 7(2): 184-189.
- Ummah, M., Adriyani, R., 2019. Higiene Sanitasi Depot Air Minum dan Kualitas Mikrobiologi Air Minum di Wilayah Kerja Puskesmas Ngasem Kabupaten Kediri Jawa Timur. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11 (4): 286-292.
- Utamima, A., Pradina, R., Dini, N.S., Studiawan, H., 2015. Distribution Route Optimization of Gallon Water Using Genetic Algorithm and Tabu Search. *Procedia Computer Science*, 72: 503-510.
- Waliulu, K.T., Natsir, M.F., Ruslan., 2018. Analisis Mikroorganisme Air Minum Isi Ulang pada Dispenser di RSUD Dr. M. Haulussy ambon City. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(2): 1-14.
- Zhai, Y., Liu, G., Meer, W.G.J., 2022. One-Step Reverse Osmosis Based on Riverbank Filtration for Future Drinking Water Purification. *Engineering*, 9: 27-34.
- Zora, M., Gustin, E., Ulfah, M., 2022. Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan akses air minum aman di Wilayah Kerja Dinas Kesehatan OKU Tahun 2021. *Jurnal Kesehatan Saemakers PERDANA*. 5(1): 73-84.