

## **Determinan Keberadaan Bakteri *E. coli* pada Air Minum: Survei pada Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) Kecamatan Medan Belawan, Kota Medan**

**Surya Kusuma Purba\*, Myrnawati Crie Handini, Asima Sirait**

*Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat, Direktorat Pascasarjana,  
Universitas Sari Mutiara, Indonesia*

**Latar Belakang:** Air minum isi ulang harus bebas dari cemaran bakteri *E. coli* dikarenakan sebagian besar masyarakat menjadikan air minum isi ulang sebagai sumber air minum utama. Pemeriksaan bakteri *E. coli* dan faktor determinannya perlu dilakukan pada DAMIU di Kecamatan Medan Belawan sebagai evaluasi terhadap kualitas air minum isi ulang. Penelitian ini bertujuan menganalisis bakteri *E. coli* di DAMIU serta faktor determinan yang berhubungan dengan kandungan *E. coli* yang meliputi tempat pengolahan, kondisi peralatan, kondisi penjamah dan sumber air baku.

**Metode:** Penelitian dilakukan sejak Oktober 2021 sampai dengan Agustus 2022 dengan menggunakan desain studi Cross-sectional. Pengumpulan data dilakukan di 30 DAMIU di Kecamatan Medan Belawan, Kota Medan, Sumatera Utara melalui observasi dan wawancara dengan merujuk pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2014 tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum. Uji Chi Square digunakan untuk menguji hubungan faktor determinan dengan keberadaan *E. coli*, sementara regresi logistik berganda dilakukan untuk mengetahui faktor determinan yang paling berpengaruh.

**Hasil:** Penelitian ini menemukan hubungan yang signifikan antara tempat pengolahan air minum isi ulang ( $p=0,015$ ), kondisi peralatan pengolahan air minum ( $p=0,001$ ), dan kondisi penjamah pengolahan air minum ( $p=0,004$ ) dengan keberadaan bakteri *E. coli* di DAMIU Kecamatan Medan Belawan.

**Kesimpulan:** Kondisi penjamah merupakan variabel yang paling dominan berpengaruh terhadap keberadaan *E. coli* pada air minum isi ulang. Oleh karena itu, disarankan agar pemeriksaan bakteriologis dan kimiawi berkala dilakukan oleh pengusaha dan petugas kesehatan.

**Kata Kunci:** Depot air minum isi ulang, *E. coli*, Faktor determinan

## **Determinants of *E. coli* Content in Drinking Water: A Survey of Refill Drinking Water Depots in Belawan District, Medan, North Sumatra**

**Background:** Refill drinking water must be free from *E. coli* contamination because most people used it as their main source of drinking water. Examination of *E. coli* and its determinant factors needs to be carried out at Refill Drinking Water Depot (RDWD) in Belawan District as an evaluation of the quality of refill drinking water. This study aimed to analyze *E. coli* bacteria in RDWD and determinants associated with *E. coli*, including processing facilities, equipment conditions, handler conditions, and the source of water.

**Method:** This study was conducted from October 2021 to August 2022 with a Cross-sectional approach. Data collection was carried out at 30 RDWDs in Belawan District, Medan Municipal, North Sumatra through observation and interview references to Minister of Health Regulation Number 43 of 2014 Concerning Drinking Water Depot Sanitation Hygiene. Chi-square test was performed to examine the relationship between determinant and the occurrence of *E. coli*, while logistic regression was used to identify the most influential determinant.

**Results:** The results reveal that *E. coli* was significantly associated with the dependent variables, including the processing location of refill drinking water ( $p=0.015$ ), the condition of refill drinking water processing equipment ( $p=0.001$ ), and the condition of refill drinking water processing handlers ( $p=0.004$ ) in the RDWDs in the study.

**Conclusion:** The condition of the handlers was the most dominant determinant in the presence of *E. coli* in refill drinking water. This research emphasizes the importance of periodic bacteriological and chemical examinations by owners and health officials.

**Keywords:** Determinant factors, *E. coli*, Refill drinking water depot

---

**Korespondensi\*:** Surya Kusuma Purba, Program Studi Magister, Kesehatan Masyarakat, Direktorat Pascasarjana, Universitas Sari Mutiara, Indonesia, Jl. Kapten Muslim No. 79, Medan, Indonesia. Email: [suryapurba45@gmail.com](mailto:suryapurba45@gmail.com)

---

Diserahkan: 11 Mei 2023  
Diterima: 11 Desember 2023  
Diterbitkan: 30 Januari 2024

## PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan dasar manusia. Dalam sejarah manusia, air memainkan peranan yang sangat penting dalam menjamin keberlangsungan kehidupan manusia. Kesehatan masyarakat, produktivitas ekonomi, dan kualitas kehidupan manusia secara keseluruhan dipengaruhi oleh ketersediaan dan kualitas air. Merupakan hak setiap orang untuk mendapatkan air bersih untuk kelangsungan kehidupannya di muka bumi. Oleh karena itu, penyediaan sumber air minum yang bersih dan menunjang kesehatan dan keberlangsungan hidup merupakan hal penting yang harus diperhatikan.<sup>1</sup>

Menurut, Organisasi kesehatan dunia (WHO) menyatakan, air minum yang tercemar oleh mikroorganisme menjadi media penularan penyakit yang diderita oleh kurang lebih sepertiga penduduk dunia. Setiap tahun, terdapat sekitar 13 juta kasus kematian yang disebabkan infeksi yang berasal dari air minum yang tercemar, dimana 2 juta diantaranya merupakan bayi dan anak-anak. Konsumsi air (baik air minum maupun yang ditambahkan ke dalam makanan) yang terkontaminasi oleh mikroorganisme patogen dapat menyebabkan timbulnya berbagai penyakit gastrointestinal.<sup>2</sup>

Air minum aman didefinisikan sebagai air minum yang bebas kontaminan berada dalam rumah/dalam kawasan rumah dan selalu tersedia sepanjang waktu. Melalui RPJM 2020-2024, Indonesia memiliki target untuk mencapai akses air minum layak sebesar 100%, dilaporkan bahwa akses air minum aman di Indonesia masih sangat rendah (11,9%), walaupun akses air minum layak mencapai 93% dengan total 36,5% rumah tangga di perkotaan menjadikan air isi ulang sebagai sumber air minum.<sup>3</sup> Hasil Studi Kualitas Air Minum Rumah Tangga (SKAMRT) pada 2020 menemukan bahwa konsumsi air isi ulang di rumah tangga mendapatkan persentase tertinggi (31%), diikuti oleh air dari sumur gali terlindungi (15,9%) dan 14,1% dari sumur bor/pompa.<sup>4</sup> Sumber air minum yang paling berisiko tercemar bakteri *E. coli* adalah air permukaan (91,6%), sedangkan air minum isi ulang memiliki risiko 66,7% tercemar bakteri *E. coli* apabila lokasi depot yang tidak bersih, peralatan yang digunakan tidak layak pakai, dan kebersihan penjamah maupun operator depot.<sup>4</sup>

Kebersihan dan kelayakan penyediaan air minum isi ulang masih merupakan isu yang

perlu dicermati bahkan di negara maju sekalipun. Sebuah penelitian terhadap alat mesin air minum isi ulang di New York, Amerika Serikat menunjukkan bahwa hampir setelah alat mesin yang diteliti (48%) mengandung bakteri *E. coli*.<sup>5</sup> Hal ini menunjukkan bahwa kualitas operator dan perawatan mesin secara signifikan berpengaruh terhadap keberadaan *E. coli* pada air minum. Hasil yang sama juga ditemukan di Eastern Coachella Valley, California, Amerika Serikat pada tahun 2020, koliform ditemukan pada 32% sampel air pada mesin air minum isi ulang, dengan faktor penyebabnya adalah kurangnya perawatan dan pembersihan mesin.<sup>6</sup> Selain itu, sebuah penelitian di Malaysia melakukan pengujian pada 100 mesin air menunjukkan adanya manifestasi bakteri *E. coli fecal* namun 80% dari pengujian yang dilakukan mengandung bakteri coliform (*Klebsiella*, *Enterobacter* atau *Citrobacter*), kondisi ini menunjukkan bahwa perlunya penerapan hygiene dan sanitasi ketat pada unit pengolahan.<sup>7</sup>

Hasil penelitian menunjukkan sebuah asosiasi antara risiko kemunculan penyakit dengan kualitas air minum yang buruk. Penelitian di Kabupaten Tanah Bumbu menemukan bahwa lebih dari setengah keluarga yang anggota keluarga menderita diare mengonsumsi air minum isi ulang (67,06%) dan tidak mengolah air tersebut sebelum dikonsumsi (81,55%).<sup>2</sup> Penelitian yang dilakukan di Kabupaten Pasuruan juga menyebutkan bahwa hampir seluruh DAMIU yang tersebar di 24 kecamatan telah tercemar oleh bakteri *E. coli*.<sup>8</sup> Demikian juga penelitian yang dilakukan oleh tahun 2015, menemukan bahwa rumah tangga dengan kualitas air buruk memiliki risiko memiliki balita *stunting*, sementara keluarga tanpa saluran pembuangan air limbah yang memadai memiliki risiko yang lebih besar untuk memiliki balita pendek.<sup>9</sup>

Data Riskesdas 2016 menunjukkan bahwa sumber air untuk keperluan rumah tangga sebesar 27,9% menggunakan sumur gali terlindungi, 22,2% melalui sumur bor/pompa, dan sebesar 19,5% menggunakan air ledeng/PAM dengan mayoritas rumah tangga di perkotaan menggunakan sumur bor/pompa dibandingkan rumah tangga di pedesaan yang menggunakan sumur gali terlindungi.<sup>10</sup> Persentase yang sangat signifikan tersebut menunjukkan pentingnya pemeriksaan rutin terhadap kondisi air minum isi ulang.

Secara geografis, Kecamatan Medan Belawan berada di bagian utara wilayah administratif Kota Medan, dengan jumlah penduduk mencapai 99.611 jiwa, yang terdiri dari 22.114 kepala keluarga. Kecamatan Belawan merupakan daerah pesisir yang memiliki karakteristik wilayah pasang surut, dengan kepadatan penduduk mencapai 3.500,23 jiwa dan luas wilayah 26,25 km<sup>2</sup>.<sup>11</sup> Sumber air minum utama masyarakat di Kecamatan Belawan adalah air minum dari DAMIU, yaitu sebesar 84%.<sup>9</sup> Berdasarkan data Puskesmas, terdapat 30 usaha depot air minum isi ulang yang terdaftar di Kecamatan Medan Belawan yang tersebar di 6 kelurahan.<sup>12</sup> Akan tetapi, belum terdapat depot air minum yang melakukan pengujian kualitas fisik, kimia dan biologi secara rutin, sebagaimana diatur dalam Permenkes RI No. 492/ Menkes/Per/IV/2010. Selain itu, implementasi pengawasan higiene sanitasi DAMIU melalui Permenkes 43 tahun 2014 Tentang Hygiene Sanitasi Depot Air Minum belum dilaksanakan secara maksimal.

Preferensi sebagian besar masyarakat yang menjadikan air minum isi ulang sebagai sumber air minum utama membuat air minum isi ulang harus bebas dari cemaran bakteri *E. coli*. Oleh karena itu, pada penelitian ini, pemeriksaan bakteri *E. coli* dan faktor determinannya dilakukan pada DAMIU di Kecamatan Medan Belawan sebagai evaluasi terhadap kualitas air minum isi ulang dalam langkah melindungi kesehatan masyarakat.

## METODE

### Partisipan dan Desain Studi

Sebanyak 30 DAMIU yang tersebar di seluruh wilayah Kecamatan Medan Belawan diikutsertakan dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan sejak Oktober 2021 hingga Agustus 2022. Desain penelitian yang digunakan adalah *Cross-sectional*. Observasi dan pengukuran yang dilakukan sesaat terhadap variabel subjek penelitian dilakukan untuk menguji korelasi antara faktor-faktor risiko dengan efek.<sup>13,14</sup>

### Pengukuran dan Prosedur

Pengujian kandungan *E. coli* air minum isi ulang pada tahap pengukuran dilakukan di laboratorium. Sementara penilaian determinan *E. coli* dalam air minum isi ulang (kondisi tempat, peralatan, perilaku penjamah, dan kondisi sumber air baku air minum isi ulang) dilakukan melalui wawancara dan observasi

yang merujuk pada Permenkes RI No. 43 tahun 2014 Tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum. Sementara itu, data sekunder untuk menunjang data primer didapatkan dari Dinas Kesehatan Kota Medan, UPT. Puskesmas Belawan, dan Kantor Pemerintahan Kecamatan Medan Belawan.

### Analisis Statistik dan Etika Penelitian

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui distribusi frekuensi setiap variabel. Uji normalitas dan uji homogenitas juga dilakukan untuk menguji apakah sampel yang terdistribusi normal tersebut berasal dari populasi yang homogen.<sup>13</sup> Analisis bivariat dan multivariat dilakukan bertujuan untuk melihat hubungan antara faktor risiko dan keberadaan *E. coli* dalam air minum isi ulang. Penelitian ini telah memperoleh kelayakan etik dari Komisi Kelayakan Etik Universitas Sari Mutiara Indonesia dengan nomor kaji etik 181/01/01/E/USM/VI/2022.

## HASIL

Kelayakan tempat pengolahan air minum isi ulang berdasarkan faktor risiko ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan faktor tempat pengolahan, 23,3% DAMIU tidak memenuhi syarat. Berdasarkan kriteria kondisi peralatan sebanyak 16,7% tidak memenuhi syarat, 20% tidak memenuhi syarat berdasarkan kriteria kondisi penjamah, dan 96,7% tidak memenuhi syarat berdasarkan kriteria kondisi sumber air baku menurut Permenkes RI No. 43 tahun 2014. Selain itu, kandungan bakteri *E. coli* ditemukan pada 33,3% sampel air minum dari DAMIU di Kecamatan Medan Belawan.

Data pada Tabel 2 menunjukkan terdapat 7 depot tidak memenuhi syarat sanitasi menurut Permenkes RI No. 43 tahun 2014, dan kandungan *E. coli* ditemukan pada sebagian besar (71,4%) air minum isi ulang. Sementara pada lokasi tempat pengolahan yang memenuhi syarat, ditemukan sebanyak 21,7% mengandung *E. coli*. Hasil uji Chi Square mendapatkan nilai  $p=0,015$ , sehingga dapat diindikasikan adanya hubungan signifikan antara tempat pengolahan air minum isi ulang dengan keberadaan *E. coli*.

Selanjutnya, Tabel 2 juga memperlihatkan dari 5 depot dengan kondisi peralatan yang tidak memenuhi syarat, seluruhnya (100%) mengandung bakteri *E. coli*, dan hanya sebanyak 20% depot yang memenuhi syarat yang mengandung *E. coli*.

Hasil uji didapatkan nilai  $p=0,001$  yang menunjukkan hubungan yang bermakna antara kondisi peralatan pengolahan air minum isi ulang dengan keberadaan *E. coli*. Dari 29 depot dengan sumber air baku yang tidak memenuhi syarat, ditemukan 34,5% depot air minum mengandung *E. coli*. Hasil uji didapatkan nilai  $p=0,472$  sehingga sumber air baku pengolahan air minum isi ulang secara signifikan berhubungan dengan keberadaan *E. coli*.

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Kondisi Tempat Pengolahan Air Minum Isi Ulang**

Kriteria	N	%
<b>Tempat Pengolahan</b>		
TMS	7	23,3
MS	23	76,7
<b>Kondisi Peralatan</b>		
TMS	5	16,7
MS	25	83,3
<b>Kondisi Penjamah</b>		
TMS	6	20,0
MS	24	80,0
<b>Kondisi Sumber Air Baku</b>		
TMS	29	96,7
MS	1	3,3
<b>Keberadaan <i>E. coli</i></b>		
Ada	10	33,3
Tidak ada	20	66,7

Keterangan:

MS = Memenuhi Syarat

TMS = Tidak Memenuhi Syarat

**Tabel 2. Hubungan Faktor Risiko dengan *E. coli* pada Air Minum Isi Ulang**

Kriteria	Keberadaan <i>E. coli</i>				Nilai-p
	Tidak ada		Ada		
	n	%	n	%	
<b>Tempat Pengolahan</b>					
TMS	2	28,6	5	71,4	0,015
MS	18	78,3	5	21,7	
<b>Kondisi Peralatan</b>					
TMS	0	0	5	100	0,001
MS	20	80	5	20	
<b>Kondisi Penjamah</b>					
TMS	1	16,7	5	83,3	0,004
MS	19	79,2	5	20,8	
<b>Kondisi Sumber Air Baku</b>					
TMS	19	65,5	10	34,5	0,472
MS	20	100	0	0	

Keterangan:

MS = Memenuhi Syarat

TMS = Tidak Memenuhi Syarat

Selanjutnya analisis multivariat menggunakan regresi logistik berganda dilakukan untuk memperoleh jawaban variabel mana yang paling dominan di antara tempat pengolahan, kondisi peralatan, kondisi penjamah dan sumber air baku. Tahapan ini mencakup pemilihan variabel kandidat dan pembuatan model regresi. Jika nilai  $p$  variabel  $< 0,25$ , maka variabel tersebut terpilih sebagai variabel kandidat multivariat. Tempat pengolahan, kondisi peralatan dan kondisi penjamah memiliki nilai  $p < 0,25$  sehingga dimasukkan dalam model prediksi determinan melalui uji regresi logistik pada tingkat kepercayaan 95%.

**Tabel 3. Pemilihan Variabel Kandidat Multivariat**

Variabel	Nilai p
Tempat Pengolahan	0,015
Kondisi Peralatan	0,001
Kondisi Penjamah	0,004
Sumber Air Baku	0,472

**Tabel 4. Hasil Analisis Regresi Logistik Berganda**

Variabel	SE	Nilai p	Exp (B)
Tempat Pengolahan	1,338	0,529	0,430
Kondisi Penjamah	1,484	0,012	1,094
Constant	1,154	0,122	5,952

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menemukan bahwa 10 depot dari total 30 depot air minum isi ulang di wilayah Kecamatan Medan Belawan yang diteliti mengandung bakteri *E. coli*. Sementara itu, hasil juga menemukan bahwa 76,7% dari 30 depot tersebut sudah memenuhi syarat kesehatan, dan hanya sebagian kecil (23,3%) yang belum memenuhi syarat, sesuai dengan peraturan yang berlaku tentang higienitas dan sanitasi.

Hasil observasi yang dilakukan terhadap depot air minum isi ulang, ditemukan bahwa mayoritas lokasi penyelenggaraan depot air minum bebas dari pencemaran dan penularan penyakit, bangunan tampak kokoh dan mudah dibersihkan, lantai tidak licin, pencahayaan yang cukup baik (unit pengolahan, penyimpanan, pembagian/ penyediaan, dan ruang tunggu konsumen dibuat terpisah). Namun masih ditemukan beberapa masalah

sanitasi diantaranya saluran pembuangan air limbah tersumbat, tempat sampah tidak terbuka, tempat cuci tangan belum dilengkapi air mengalir, dan masih didapati tikus dan kecoa yang sesekali melintas di lokasi. Wilayah kecamatan Belawan merupakan daerah pasang surut air laut, sehingga saluran air kotor sering tergenang dan aliran banjir rob meninggalkan sampah saat air mulai surut.

Studi ini menemukan tempat pengolahan air minum signifikan berhubungan dengan ditemukannya *E. coli* pada air minum isi ulang. Kondisi lokasi menjadi bagian dari sanitasi depot air minum yang perlu mendapat perhatian. Hasil serupa ditemukan pada penelitian terdahulu yang menemukan lokasi DAM berhubungan dengan kualitas bakteriologis.<sup>15,16</sup> Pada umumnya, lokasi yang dekat sumber pencemar seperti genangan air, pembuangan kotoran dan sampah, serta penumpukan barang-barang bekas atau bahan berbahaya beracun (B3) akan berpengaruh pada kualitas bakteriologi air hasil produksi.<sup>17</sup>

Berdasarkan faktor risiko kondisi peralatan, penelitian ini menemukan bahwa walaupun sebagian besar depot (83,3%) telah memenuhi syarat kesehatan, masih didapatkan depot yang tidak memenuhi syarat (5 depot atau 16,7%). Hasil observasi di lapangan menemukan bahwa mesin dan peralatan pada 25 depot yang kondisi peralatan produksinya baik memiliki kontak langsung dengan air berbau tawar (*food grade*), memiliki bak atau tangki penampungan air baku, bak/tangki/tondolan air baku ditutup dan dilindungi, dilengkapi dengan tabung filter yang memungkinkan sistem *backwashing*, ukuran filter >1 mikro ( $\mu$ ) dengan ukuran berjenjang, dilengkapi peralatan sterilisasi (berupa ultraviolet dan atau ozonisasi dan atau peralatan disinfeksi lainnya yang berfungsi). Akan tetapi, fasilitas untuk mencuci dan membilas botol (galon) tidak dibersihkan dengan baik, terdapat lumut dan serabut cuci yang sudah tidak layak. Sementara itu, dari 5 depot air minum yang kondisi peralatan produksinya tidak memenuhi syarat, ditemukan bahwa mikrofilter dan peralatan disinfeksi sudah melebihi masa pakai/ kadaluarsa, serta tidak memiliki sistem pencucian terbalik (*backwashing*) dan tidak secara berkala mengganti tabung makro filter.

Ditemukan kondisi peralatan pengolahan air minum secara signifikan berhubungan dengan *E. coli* pada air minum isi ulang. Hasil observasi yang dilakukan menemukan bahwa

seluruh depot air minum terbuat dari bahan terstandar untuk makanan (*food grade*), tandon air baku ditutup dan terlindung dari sinar matahari. Selanjutnya, ditemukan pula tempat pencucian dan pembilasan galon dan tutup botol yang baru dan bersih. Fasilitas pengisian galon juga diletakkan dalam ruangan tertutup sehingga tidak mendapat paparan sinar matahari langsung. Akan tetapi, ditemukan bahwa keran pengisian dalam keadaan kotor dan berlumut. Lampu ultraviolet berfungsi dengan baik (menyala) sehingga dapat membunuh bakteri yang mungkin terdapat di air baku ketika melewati ultraviolet. Lampu ultraviolet pada bagian ini memancarkan sinar radiasi berkekuatan 254 nm dapat menyebabkan molekul dalam komponen biochemical bakteri berubah.<sup>18</sup>

Berdasarkan penjamah pengolahan air minum, penelitian ini menemukan bahwa sebagian besar (80%) depot telah memenuhi syarat kesehatan, namun masih ditemukan 6 depot (20%) yang belum memenuhi syarat kesehatan sesuai peraturan yang telah ditetapkan. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar operator telah menerapkan perilaku cuci tangan sebelum melakukan pengisian galon konsumen sebagai langkah pencegahan berbagai infeksi. Akan tetapi, pencucian tangan masih belum dilakukan dengan menggunakan air yang mengalir. Selain itu, beberapa depot juga tidak melakukan pembersihan galon dengan benar (hanya menyemprotkan air ke bagian dalam galon). Selain itu, ditemukan juga tata cara pengisian galon yang tidak tepat, diantaranya petugas operator tidak menggunakan sarung tangan atau alat pelindung diri dan tidak memasukkan galon ke dalam lemari pengisian seperti seharusnya. Pada beberapa depot, ditemukan operator yang melakukan aktivitas lain pada saat pengisian air sehingga tidak memastikan prosedur pengisian berjalan baik.

Kondisi penjamah secara signifikan berhubungan dengan *E. coli* pada air minum isi ulang. Untuk memastikan higienitas, fasilitas sanitasi seperti tempat cuci tangan yang dilengkapi air mengalir dan sabun harus dimiliki oleh depot air minum isi ulang. Selain itu, saluran pembuangan limbah tidak boleh tersumbat, tempat sampah yang memadai dan tertutup, serta toilet yang bersih harus dipastikan tersedia agar penjamah air minum isi ulang dalam kondisi bersih.<sup>15</sup> Ketidakefektifan fungsi fasilitas sanitasi seperti saluran air yang

tersumbat sampah, lingkungan padat penduduk dan kondisi *septic tank* yang buruk menjadi salah satu penyebab air menjadi tercemar.<sup>16</sup>

Selanjutnya dalam hal sumber air baku pengolahan air minum isi ulang, penelitian ini menemukan bahwa hampir seluruh depot (96,7%) tidak memenuhi syarat kesehatan dan hanya 1 depot (3,3%) yang memenuhi syarat kesehatan. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa hampir seluruh depot air minum isi ulang tidak memiliki sertifikat sumber air, pemasok air sebagian besar berasal dari air pegunungan Sibolangit, yang didistribusikan dengan menggunakan kendaraan tangki, sedangkan penyedia air baku berada sekitar 76 kilometer dari penyelenggara depot dan berada di luar wilayah kota Medan. Hal ini menyebabkan sulit dilakukannya control terkait uji baku sumber air. Sebagian besar penyedia air baku juga tidak dapat memberikan jaminan pasok. Demikian juga terkait hasil uji laboratorium, hanya sebagian kecil depot yang menguji kualitas air minum di laboratorium secara berkala.

Sumber air baku pengolahan air minum isi ulang secara signifikan berhubungan dengan keberadaan *E. coli* pada air minum isi ulang. Kualitas air minum isi ulang sangat ditentukan oleh kualitas air bakunya. Air baku yang telah disimpan lebih dari 1x24 jam akan menurunkan kualitas air.<sup>19</sup> Selain itu, air baku yang diperoleh dari sumber mata air terbuka memiliki risiko yang tinggi terkontaminasi oleh lingkungan sekitarnya. Proses pengambilan dan pengangkutan sumber air baku yang tidak tepat juga meningkatkan risiko pencemaran dan mengurangi kualitas air minum karena dapat meningkatkan kemungkinan perkembangan mikroorganisme di dalamnya.<sup>15</sup> Oleh karena itu, untuk menjamin kualitas sumber air baku, penting untuk memastikan lama penyimpanan air yang tidak melebihi waktu yang disarankan dan memastikan proses pengambilan dan pengangkutan sumber air baku sesuai dengan standar dan ketentuan yang berlaku.

Studi ini menemukan kondisi penjamah berpeluang menyebabkan keberadaan *E. coli* sebesar 1,094 kali setelah dikontrol variabel tempat pengolahan air minum isi ulang. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kondisi penjamah merupakan determinan yang paling dominan berhubungan dengan kandungan *E. coli* pada depot air minum isi ulang di Kecamatan Belawan.

Kebersihan dan kesehatan penjamah harus dipastikan dengan menghindari kontak dengan sumber penyakit yang dapat mencemari air minum. Sebagai faktor yang paling dominan dalam keberadaan *E. coli*, penjamah harus berperilaku higienis dan saniter tiap kali memberikan pelayanan kepada konsumen dengan cara mencuci tangan dengan sabun dan air yang mengalir. Meskipun kegiatan mencuci tangan tampaknya ringan dan sering disepelekan, tetapi terbukti cukup efektif mengurangi risiko tercemarnya makanan dan minuman. Pencucian tangan dengan sabun yang dilanjutkan dengan pembilasan pada air yang mengalir mampu menghilangkan mikroba yang terdapat di tangan. Selain itu, pakaian yang bersih dan kebiasaan tidak merokok pada saat memberikan pelayanan kepada konsumen juga perlu dipraktikkan penjamah untuk mengurangi risiko pencemaran air. Penjamah sebaiknya diedukasi untuk meningkatkan pemahaman higienitas dan sanitasi sehingga kontaminasi oleh bakteri dan virus patogen pada saat pengisian air minum isi ulang dapat dihindarkan. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa tenaga kerja merupakan faktor penentu dalam pencegahan pencemaran air minum. Tenaga kerja yang memiliki perilaku sehat dan bersih. Lokasi yang terjamin higienitas dan sanitasinya, serta sumber air baku yang aman akan menjamin mutu air isi ulang yang aman dan sehat.<sup>15,20</sup>

Kondisi air minum yang tidak sehat mengakibatkan beberapa kasus bencana kejadian luar biasa (KLB) akibat kualitas air minum dan air bersih yang buruk, diperlukan tindakan preventif terutama terkait pengawasan sumber air minum masyarakat untuk dapat mencegah terjadinya bencana penyakit akibat konsumsi air yang tidak sehat. Risiko terhadap serangan diare dapat dilakukan oleh masyarakat dengan mengonsumsi air bersih yang tidak terkontaminasi baik dari sumber maupun penyimpanannya. Oleh karena itu, pengawasan rutin dan berkala perlu untuk dilakukan oleh petugas kesehatan dengan cara pemeriksaan sanitasi sarana air minum dan air bersih serta penyuluhan kepada masyarakat untuk memperhatikan sumber air yang digunakan.

Perlu dilakukan upaya pencegahan kejadian bencana terkait kejadian luar biasa KLB melalui pendekatan promotif dan preventif. Risiko prevalensi penyakit dan komplikasi dapat dikendalikan dengan upaya

*prevent, detect, respond, promote* dan *protect*. Upaya pencegahan dan pendekatan penyakit dilakukan dengan menargetkan populasi sehat, berisiko, sakit dan cacat dengan kegiatan aktif berupa cegah, temukan dan obati. Penerapan prinsip kesehatan masyarakat ini sangat perlu diterapkan dalam rangka melindungi kesehatan masyarakat.

## KESIMPULAN

Studi ini menemukan faktor determinan tempat pengelola air minum secara signifikan berhubungan dengan keberadaan *E. coli* ( $p = 0,015$ ). Hubungan yang signifikan juga ditemukan antara kondisi peralatan pengolahan ( $p = 0,001$ ) dan kondisi penjamah air minum isi ulang ( $p = 0,004$ ) dengan keberadaan *E. Coli* pada air minum isi ulang. Namun, penelitian ini menemukan bahwa sumber air baku tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan keberadaan *E. coli* pada air minum isi ulang ( $p = 0,472$ ). Sementara itu, variabel yang paling berpengaruh terhadap keberadaan *E. coli* pada air minum isi ulang adalah kondisi penjamah, dengan nilai OR sebesar 1,094. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi penjamah memiliki peluang sebanyak 1,094 kali untuk menyebabkan keberadaan *E. coli* setelah dikontrol variabel tempat pengolahan air minum isi ulang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Nurcahyono A, Syam H, Sundaya Y. Hak Atas Air dan Kewajiban Negara dalam Pemenuhan Akses terhadap Air. MIMBAR, Jurnal Sosial dan Pembangunan. 2015;31(2):389.
2. Andiarsa, D., Hidayat, S., & Setianingsih, I. (2020). Usage Pattern of Household Drinking Water in Diarrhea in Land of Bumbu Year 2016. *The Indonesian Journal of Public Health*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.20473/ijph.v15i1.2020.1-12>.
3. Hasan A, Kadarusman H, Sutopo A. Air Minum, Sanitasi, dan Hygiene sebagai Faktor Risiko Stunting di Wilayah Pedesaan. *Jurnal Kesehatan*. 2022;13(2):299–307.
4. Oktaviani Rostiana. Hubungan Sanitasi Tempat, Pemeliharaan Peralatan, Dan Hygiene Operator Depot Air Minum Isi Ulang Dengan Kualitas Bakteriologis (*Escherichia Coli*) Di Kecamatan Cempaka Putih Tahun 2021. Dohara Publisher Open Access Journal. 2023;02(06):689–94.
5. Schiller, J & Du Vall Knorr, S. 2004 Drinking-water quality and issues associated with water vending machines in the city of Los Angeles. *Journal of Environmental Health* 66.
6. Hile, T.D., Dunbar, S.G. & Scinclar, R.G. 2020 Microbial contamination of drinking water from vending machines of Eastern Coachella Valley. *Water Supply* 21(4).
7. Ang Y.-M. & Tham H.-W. 2020 Coliform contamination on faucet surface of water vending machines in Klang Valley. *Progress in Microbes & Molecular Biology* 3(1), 1–5.
8. Winarningsih, W. (2019). Reducing *Escherichia Coli* Contamination On Drinking Water Stations In Pasuruan, East Java, Indonesia. *International Journal of Advanced Research*, 7(7), 19–27. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/9320>.
9. Sukoco noor edi widya, Pambudi J, Herawati maria holly. Hubungan status gizi anak balita dengan orang tua bekerja. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*. 2015;18(4):387–97.
10. Zora M, Ulfah EG. Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Akses Air Minum Aman di Wilayah Kerja Dinas Kesehatan Kabupaten OKU Tahun 2021. *Jurnal Kesehatan Saemakers PERDANA*. 2022;5(1):73–84.
11. Nanda M, Claudia C, Azmi N, Amalia T, Harahap M, Nurhasanah N, et al. Analisis Kondisi Genangan Air dan Pengaruhnya Terhadap Kejadian Penyakit DBD pada Anak-Anak di Kampung Nelayan. *JIM Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah [Internet]*. 2023;8(3):2292–8. Tersedia pada: <https://jim.usk.ac.id/sejarah/article/view/25719>.
12. Sunarmi, Suhaidi. Training of Trainers for Women Anti-Drug Dealers in Bagan Deli Village. *ABDIMAS Talenta Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2021;6(2):449–54.
13. Muplikah, Suhandah, Zulfaqor A, Hidayat W. Pengaruh Promosi Terhadap Minat Belanja Mahasiswa Universitas Sultan Maulana Hasanudin Banten. *IJM Indonesian Journal Multidisciplinary*. 2023;1(2):468–76.
14. Asmi AS, Haris A. Analisis Kinerja

- Petugas Kesehatan Terhadap Mutu Pelayanan Kesehatan Kepada Masyarakat. *Jurnal Ilmu Kesehatan Sandi Husada*. 2020;9(2):953–9.
15. Wahyudi B, Winarko W, Sulistio I. Hubungan Kualitas Fisik Depot Air Minum Dengan Kualitas Mikrobiologi Air Minum Di Kecamatan Gayam Kabupaten Bojonegoro. *Gema Lingkungan Kesehatan*. 2020;18(2):112–7.
  16. Munthe SA. Hubungan Kondisi Lokasi dan Alat Perlengkapan pada Depot Air Minum Isi Ulang (AMIU) Dengan Kualitas Bakteriologi Di Kecamatan Medan Helvetia Tahun 2012. 2012;8(1):35–41.
  17. Wulandari A. Kualitas Bakteriologis Air Minum. *Kesehatan Masyarakat Nasional*. 2007;2(2):58–63.
  18. Rahayu CS, Setiani O, Nurjazuli N. Microbiological Contamination Risk Factor of Drinking Water Refilling in Tegal Regency (Faktor Risiko Pencemaran Mikrobiologi pada Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Tegal). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2013;12(1):1–9.
  19. Darlan LA, Desimal I, Ariani F. Hubungan Sumber Air Baku Dan Lama Penyimpanan Air Galon Isi Ulang Dengan Kualitas Bakteriologis Depot Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Lombok Tengah Tahun 2021. *SAINTEKES Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*. 2022;1(1):24–30.
  20. Abdilanov D, hasan wirsal, Marsaulina I. Pelaksanaan Penyelenggaraan Hygiene Sanitasi dan Pemeriksaan Kualitas Air Minum pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Padang Tahun 2012. *Lingkungan dan Keselamatan Kerja*. 2013;2(3).