

KONTAMINASI *ESCHERICHIA COLI* PADA AIR MINUM ISI ULANG DI WILAYAH CIANGSANA MENGGUNAKAN UJI MOST PROBABLE NUMBER (MPN)

Escherichia coli Contamination in Drinking Water Refills at Ciangsana Region using Most Probable Number Test

Mohammad Maulana Fajar¹

Muhammad Rizki Kurniawan²

Dian Rachma Wijayanti^{3*}

¹ Universitas Binawan,
Jakarta Timur, Indonesia

² Politeknik Kesehatan Genesis Medicare,
Depok, Indonesia

³ Universitas Binawan,
Jakarta Timur, Indonesia

*email:dianrachma@binawan.ac.id

Abstrak

Air merupakan kebutuhan mendasar bagi manusia. Kehidupan manusia tidak terlepas dari air, terutama kebutuhan akan air minum. Kebutuhan akan air selama ini bersumber dari air tanah, air sungai, air hujan, air pegunungan, dan air laut yang telah diolah. Air yang dibutuhkan manusia meliputi air layak pakai yang bersih dan sehat, untuk keperluan memasak, mencuci, dan mandi serta air yang layak konsumsi untuk keperluan minum. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah penggunaan air minum. Air minum yang di dapatkan dari perusahaan depot air minum isi ulang merupakan usaha industri yang mengolah air baku menjadi air siap minum oleh konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan kontaminasi *Escherichia coli* pada air minum yang dijual oleh depot air minum isi ulang di wilayah Ciangsana. Hasil dari analisis mikrobiologis didapatkan *coliform fecal*, bakteri *Escherichia coli* pada dua sampel dari 10 sampel yang diperiksa.

Kata Kunci:

Air, Depot Air Minum Isi Ulang,
Escherichia coli

Keywords:

Water, Refill Drinking Water, *Escherichia coli*

Abstract

Water is a basic need for humans. Human life cannot be separated from water, especially the need for drinking water. The need for water has been sourced from groundwater, river water, rainwater, mountain water, and treated seawater. Water that humans need includes clean and healthy useable water, for cooking, washing, and bathing as well as water that is fit for consumption for drinking purposes. The main use of water and very vital for life is the use of drinking water. Drinking water from depot companies for drinking water refills is an industrial business that processes raw water into ready-to-drink water by consumers. This study aims to determine the presence of *Escherichia coli* contamination in drinking water sold by refill drinking water depots in the Ciangsana region. The results of the microbiological analysis showed two out of ten samples were positive for *coliform fecal*, *Escherichia coli*.

PENDAHULUAN

Air merupakan materi yang sangat penting dalam kehidupan, baik tanaman, hewan, maupun manusia. Kehidupan manusia sangat tergantung kepada air bersih, terutama air yang layak untuk dikonsumsi. Kebutuhan hidup manusia tidak lepas dari air bersih terutama air minum. Kebutuhan akan air selama ini berasal dari air tanah, air sungai, air hujan, air pegunungan, dan air laut yang telah diolah sebagai bahan baku air (Radji et al., 2012)

Air yang dimanfaatkan oleh manusia diantaranya untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Kebutuhan air untuk keperluan hidup sehari-hari jumlahnya berbeda-beda

tergantung tempat serta aktifitas nya. Semakin tinggi taraf kehidupan, maka semakin tinggi pula kebutuhan akan air. Pemakaian air sangat luas, sehingga harus diupayakan agar tetap tersedia dan memenuhi persyaratan baik fisik, biologi, dan kimia (Alwi & Maulina, 2015).

Industri penyedia air minum merupakan solusi untuk memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat. Adanya sumber air pegunungan di beberapa daerah juga mendukung industri penyedia layanan air minum di daerah-daerah. Air minum dalam kemasan (AMDK) menjadi alternatif sebagai sumber air minum, tetapi nilai jual AMDK relatif cukup mahal. Sehingga muncul alternatif lain yaitu air minum dari depot

air minum isi ulang dengan harga yang lebih ekonomis (Bambang et al., 2014).

Depot air minum isi ulang (DAMIU) adalah usaha industri dalam bidang air minum yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum yang layak dikonsumsi dan dapat dijual langsung kepada konsumen. Air minum isi ulang dapat diperoleh pada depot air minum isi ulang dengan harga yang murah dari harga air minum dalam kemasan yang mempunyai merek. Hal ini merupakan salah satu penyebab banyaknya depot air minum isi ulang (Natalia et al., 2014).

Permasalahan air minum yang layak untuk dikonsumsi sangat berpengaruh bagi manusia. Menurut *World Health Organization* (WHO) sebanyak dua miliar orang menggunakan sumber air minum yang terkontaminasi oleh tinja. Air minum yang terkontaminasi dapat menularkan penyakit seperti diare, kolera, disentri, tipus dan polio. Air minum yang terkontaminasi menyebabkan 485.000 kematian yang disebabkan oleh diare setiap tahunnya (World Health Organization, 2022). Menurut Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat 2020, kasus diare tertinggi ditemukan pada tahun 2018 sebanyak 14.701 kasus. Sedangkan angka kesakitan diare sebesar 270/1000 penduduk, angka ini masih cukup tinggi. Kasus kematian post neonatal akibat diare di tahun 2020 menempati urutan kedua setelah pneumonia sebesar 10,24% (Dinkes Jawa Barat, 2020).

Kasus diare di Kabupaten Bogor termasuk cukup tinggi yaitu sejumlah 67,79%. Menurut laporan dari puskesmas Tahun 2019 jumlah kasus diare yang ditemukan di puskesmas sebanyak 162.062 orang yang terdiri dari penderita semua umur sebanyak 112.256 orang dan penderita balita sebanyak 49.806 orang, jumlah kasus diare yang diperkirakan ditemukan di Kabupaten Bogor sejumlah 239.049 kasus (Dinkes Kabupaten Bogor, 2020).

Persyaratan air minum yang layak untuk dikonsumsi menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 pasal 3 ayat 1 yang berbunyi air minum yang aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi, dan radioaktif. Syarat air minum yang boleh dikonsumsi tidak boleh mengandung bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dalam 100 ml air. Untuk mengetahui ada atau tidak bakteri *Escherichia coli*

maka perlu adanya dilakukan test laboratorium (Kementerian Kesehatan RI, 2010). Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang Higiene sanitasi depot air minum isi ulang pada kualitas air minum isi ulang.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian dan Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan di Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Kota Bogor, penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan desain *cross-sectional*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air minum isi ulang di Wilayah Ciangsana dengan menggunakan metode mikrobiologis. Data dikumpulkan dari hasil depot air minum isi ulang di wilayah Ciangsana. Data dianalisis secara univariat. Analisis univariat dilakukan untuk mendapatkan hasil menyeluruh tentang kontaminasi bakteri *Escherichia coli*.

Uji Most Probable Number (MPN)

Uji MPN terdiri dari uji penduga, uji penegas dan uji pelengkap. Semua uji ini dilakukan di Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Kota Bogor. Uji MPN yang dilakukan merujuk ke *Microbiology a Laboratory Manual Eleventh Edition* (Cappuccino & Welsh, 2017). Air yang akan diuji dikumpulkan ke dalam container silinder steril. Selama pengumpulan, sampel air disimpan didalam *ice box container* pada suhu 18-20 °C selama ± 24 jam. Sampel yang terkumpul kemudian dibawa ke laboratorium untuk diuji dengan serangkaian uji MPN.

Uji penduga dilakukan dengan menggunakan media *Lactose Broth* (LB). Tabung yang berisi media LB sudah berisi tabung Durham. Sebanyak Sembilan tabung berisi 10 ml LB disiapkan. Tiga tabung pertama diinokulasikan 10 ml sampel ke dalamnya. Tiga tabung kedua diinokulasikan 1 ml sampel. Tiga tabung terakhir diinokulasikan 0.1 ml sampel. Setelahnya tabung LB diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pertumbuhan positif ditandai dengan adanya kekeruhan dan terbentuknya gas.

Uji penegas dilakukan dengan media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB). Media ini sudah memiliki tabung Durham didalamnya. Sebanyak Sembilan tabung berisi 10 ml BGLBB

disiapkan. Setiap tabung diinokulasikan 1 ml biakan bakteri dari tabung sebelumnya di uji penduga. Setelahnya tabung BGLBB diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Uji pelengkap dilakukan dengan menggunakan media *Eosin methylene blue agar-leavin* (EMBA) dan teknik cawan gores kuadran. Koloni dari BGLBB dipindahkan ke EMBA. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam Hasil positif ditunjukkan dengan pertumbuhan koloni bakteri berwarna hijau metalik.

HASIL

Hasil penelitian menunjukkan beberapa sampel terdeteksi positif terkontaminasi *Escherichia coli* dan beberapa sampel lainnya tidak. Berdasarkan hasil dari Tabel 1. Dapat dilihat bahwa sampel pada kode M01 positif bakteri *Coliform* lebih dari 1100 MPN/100mL sampel, dan pada sampel dengan kode M02 juga positif bakteri *Coliform* 23 MPN/100mL sampel. Sampel yang positif kemudian dilanjutkan dengan uji penegasan dengan menggunakan media BGLBB.

Tabel 1. Hasil Uji Penduga Pada Media *Lactose Broth*

Kode Sampel	Jumlah Indeks Kuman			MPN/100mL Sampel
	3x10 mL	3x1 mL	3x0,1 mL	
M01	3	3	3	>1100
M02	3	0	0	23
M04	0	0	0	<3
M05	0	0	0	<3
M06	0	0	0	<3
M07	0	0	0	<3
M08	0	0	0	<3
M09	0	0	0	<3
M10	0	0	0	<3

Berdasarkan hasil dari Tabel 2. Dapat dilihat bahwa sampel M01 positif mengandung bakteri *Coliform* lebih dari 1100 MPN/100 mL sampel. Kemudian sampel dengan kode M02 positif mengandung bakteri *Coliform* 23 MPN/100 mL sampel. Sampel yang positif pada uji penegasan kemudian dilanjutkan ke uji selanjutnya yaitu uji kepastian pada media agar cawan petri EMBA (leavin).

Tabel 2. Hasil Uji Penegasan Pada Media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB)

Kode Sampel	Jumlah Indeks Kuman			MPN/100 mL Sampel
	3x10 mL	3x1 mL	3x0,1 mL	
M01	Keruh /gas	Keruh /gas	Keruh /gas	>1100
M02	Keruh /gas	Keruh	Keruh	23

Dari Gambar 1 dapat dilihat sampel dari uji penegasan yang ditanam pada media EMBA (leavin) dinyatakan positif bakteri *Escherichia coli* karena pada media tumbuh koloni berwarna hijau metalik.



Gambar 1. Hasil Uji pelengkap pada Media *Eosin Methylen Blue Agar* (terlihat hasil positif ada pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan dua dari sepuluh sampel air minum isi ulang yang didapatkan dari depot air minum isi ulang mengandung bakteri *Escherichia coli*. Dua sampel tersebut tidak memenuhi persyaratan sebagai air layak konsumsi menurut Peraturan Menteri Kesehatan No.492 tahun 2010 (Kementerian Kesehatan RI, 2010)

Hasil uji penegasan sampel M01 dan M02 terlihat adanya gas dan kekeruhan, maka dapat disimpulkan bahwa sampel air minum isi ulang mengandung bakteri *Coliform*. Hasil dari uji penegasan dilanjutkan dengan uji pelengkap apakah yang terkandung dalam sampel tersebut bakteri *Escherichia coli* atau bakteri lain. Indikator air yang tercemar feces adalah adanya keberadaan bakteri *coliform fecal Escherichia coli* dalam air.

Pada penelitian ini dua dari sepuluh sampel menunjukkan hasil positif. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya

yang menggunakan metode MPN dalam pemeriksaan kualitas air minum dengan uji mikrobiologis (Askrening & Yunus, 2017; Hilmarni et al., 2018; Natalia et al., 2014).

Natalia et al. (2014) melaporkan penelitian serupa. Sampel yang digunakan adalah 25 depo air minum isi ulang yang berlokasi di setiap kecamatan, di Kabupaten Blora. Uji bakteriologis air minum isi ulang menggunakan metode MPN. Hasil uji MPN menunjukkan 24 sampel air minum isi ulang tidak terkontaminasi bakteri *coliform*, sedangkan 1 sampel air minum isi ulang terkontaminasi bakteri *coliform*.

Penelitian oleh Askrening & Yunus, (2017) pada depot air minum isi ulang di wilayah Poasia Kota Kendari menunjukkan hasil serupa. Penelitian tersebut bersifat deskriptif dengan pendekatan analitik menggunakan metode MPN. Sampel penelitian berjumlah 10 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel positif di dapatkan sebanyak 6 sampel (60%) melewati batas cemaran dan sampel negatif di dapatkan sebanyak 4 sampel (40%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa dari 10 sampel, telah teridentifikasi 6 sampel air minum isi ulang terkontaminasi bakteri coliform dan melewati batas cemaran mikroba menurut PERMENKES No.492/MENKES/Per/IV.2010.

Penelitian serupa lainnya dilakukan pada tahun 2018 memberikan hasil positif coliform namun tidak terdapat bakteri *Escherichia coli*. Hilmarni et al. (2018) melaporkan bahwa hasil pemeriksaan laboratorium dari air pada depot air minum isi ulang di Kelurahan Tarok Dipo Bukittinggi. Sampel berjumlah delapan diperiksa dengan uji mikrobiologis, uji MPN. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 50% sampel positif mengandung bakteri *coliform non fecal*. Dengan demikian, maka air minum tersebut tidak layak minum karena tidak memenuhi persyaratan minimum secara mikrobiologis yang telah ditetapkan oleh Permenkes No.492/MENKES/Per/IV/2010.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa 2 dari 10 depot air minum isi ulang mengandung bakteri *Escherichia coli*. Kedua sampel tersebut tidak layak minum karena tidak memenuhi persyaratan Peraturan Pemerintah No.492 tahun 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, M., & Maulina, S. (2015). Pengujian Bakteri Coliform dan *Escherichia Coli* Pada Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Palu Timur Kota Palu. *Biocelebes*, 6(1), 1978–6417. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/Biocelebes/article/view/3889>
- Askrening, A., & Yunus, R. (2017). Analisis Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang Di Wilayah Poasia Kota Kendari. *Jurnal Teknologi Kesehatan (Journal of Health Technology)*, 13(2), 71–76. <https://doi.org/10.29238/jtk.v13i2.9>
- Bambang, A. G., Fatimawali, & Kojong, N. S. (2014). Analisis Cemaran Bakteri Coliform Dan Identifikasi *Escherichia Coli* Pada Air Isi Ulang Dari Depot Di Kota Manado. *PHARMACON*, 3(3). <https://doi.org/10.35799/PHA.3.2014.5450>
- Cappuccino, J. G., & Welsh, C. (2017). *Microbiology, A Laboratory Manual*. In Pearson Education Limited.
- Dinkes Jawa Barat. (2020). Profil Kesehatan Jawa Barat Tahun 2020. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat, 103–111. [https://diskes.jabarprov.go.id/assets/unduhannya/Profil Kesehatan Jawa Barat Tahun 2020.pdf](https://diskes.jabarprov.go.id/assets/unduhannya/Profil%20Kesehatan%20Jawa%20Barat%20Tahun%202020.pdf)
- Dinkes Kabupaten Bogor. (2020). Buku Profil Kesehatan Kabupaten Bogor 2019. In Report. [https://diskes.jabarprov.go.id/assets/unduhannya/Profil Kesehatan Kabupaten Bogor 2019.pdf](https://diskes.jabarprov.go.id/assets/unduhannya/Profil%20Kesehatan%20Kabupaten%20Bogor%202019.pdf)
- Hilmarni, Ningsih, Z., & Ranova, R. (2018). Uji Cemaran Bakteri Coliform pada Air Minum Isi Ulang dari Depot di Kelurahan Tarok Dipo Bukittinggi. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 1(1), 1–6.
- Kementerian Kesehatan RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 - Pokja AMPL : Air Minum dan Penyehatan Lingkungan.

Peraturan Menteri.
<http://www.ampl.or.id/digilib/read/24-peraturan-menteri-kesehatan-republik-indonesia-no-492-menkes-per-iv-2010/50471>

Natalia, L. A., Bintari, S. H., & Mustikaningtyas, D. (2014). Kajian Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Di Kabupaten Blora. *Life Science*,3(1).
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/UnnesLifeSci/article/view/2980>

Radji, M., Oktavia, H., Suryadi, H., Radji, M., Oktavia, H., & Suryadi, H. (2012). Pemeriksaan Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Di Beberapa Depo Air Minum Isi Ulang Di Daerah Lenteng Agung Dan Srengseng Sawah Jakarta Selatan. *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*, 5(2), 101–109.
<https://doi.org/10.7454/PSR.V5I2.3424>

World Health Organization. (2022). Drinking-water. Fact-Sheets. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water/>