

Uji Cemaran Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Air Galon Isi Ulang dengan Metode MPN di Daerah Condong Catur, Kecamatan Depok Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta

Test of Coliform Bacteria And Escherichia coli Contamination in Refilled Gallon Water Using MPN Method in Condong Catur Area, Depok Sleman District, Special Region of Yogyakarta

Tri Indaswary Moruk^{1*}, Ratih Purwanti¹, Ubaidillah²

¹Diploma Tiga Farmasi, Politeknik Kesehatan Permata Indonesia Yogyakarta, ²STIKES Surya Global Yogyakarta

*Email: trimoruk58@gmail.com

Abstract

Water is a basic need for human life. Refill drinking water is one solution to meet the need for drinking water for humans, especially in urban areas. However, the quality of refill gallon water is often questioned, especially related to the presence of pathogenic microorganisms such as Coliform bacteria. This study aims to determine the results of Coliform and Escherichia coli contamination in refill drinking water in the Condongcatur area, Depok district, Sleman. DIY. This study is descriptive, namely the coliform bacteria test on refill gallon water using the MPN method 3.3.3. through three stages of testing, namely, predictive test, confirmatory test, Test results carried out after the predictive, confirmatory and complementary test stages. In the predictive test, 3 samples were positive for Coliform from 5 samples tested. The positive samples were samples A, B, and D while samples C and E were negative. In the Confirmatory test, 2 samples were declared positive for Coliform, namely sample A with an MPN index value of 1,100/100 ml. And Sample B with an MPN index value of 460/100 ml. In the supplementary test, samples A and B were contaminated with Enterobacter bacteria, a type of non-fecal coliform bacteria, and the supplementary test. These results indicate that Damiu in the area does not meet microbiological quality standards and therefore requires quality improvement.

Keywords: Refillable gallon water, coliform bacteria, MPN

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cemaran bakteri Coliform dan *Escherichia coli* pada air minum isi ulang di Condongcatur, Kecamatan Depok Sleman, DIY menggunakan metode Most Probable Number (MPN) ragam 3–3–3. Sampel diperoleh dari lima depot air minum isi ulang yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, dan diuji melalui tiga tahapan uji: pendugaan, penegasan, dan pelengkap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiga dari lima sampel positif Coliform pada uji pendugaan, dan dua sampel (A dan B) dinyatakan positif pada uji penegasan dengan nilai MPN masing-masing 1.100/100 ml dan 460/100 ml, melebihi ambang batas yang ditetapkan Permenkes RI No. 492/2010 yaitu 0/100 ml. Uji pelengkap menunjukkan keberadaan bakteri *Enterobacter* sebagai Coliform non-fekal. Hasil ini menunjukkan bahwa kualitas mikrobiologis air minum isi ulang di wilayah tersebut belum memenuhi standar sehingga diperlukan pengawasan sanitasi dan peningkatan higiene depot.

Kata kunci: Air galon isi ulang, bakteri *Coliform*, MPN

1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan dasar manusia yang harus aman dan layak dikonsumsi untuk menjaga kesehatan. Air minum isi ulang kini menjadi pilihan utama masyarakat perkotaan, termasuk di Condongcatur, Sleman, karena kepraktisannya. Namun, kualitas mikrobiologisnya sering diragukan, terutama terkait kontaminasi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*, yang menjadi indikator cemaran fekal dan risiko infeksi saluran cerna. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sebagian besar sampel air galon isi ulang mengandung bakteri *Coliform* dan *E. coli*, seperti yang ditemukan di Desa Sungai Danau, Kalimantan Selatan, dan di Manado, di mana 7 dari 9 sampel terkontaminasi. Studi lain di Kecamatan Bungus, Padang juga menemukan bahwa 55,6% depot tidak memenuhi standar mikrobiologi nasional. Bakteri *Coliform* umumnya berasal dari saluran pencernaan manusia atau hewan, dan terdiri atas dua jenis: fekal seperti *E. coli* yang dapat menyebabkan diare, serta non-fekal seperti *Enterobacter aerogenes* yang bersifat oportunistik.

Menurut WHO, diare merupakan penyebab kematian kedua tertinggi pada balita di dunia, dengan 370.000 kematian tercatat pada tahun 2019. Data Riskesdas 2018–2019 menunjukkan bahwa prevalensi diare nasional mencapai 6,8%, dan menjadi salah satu penyebab utama kejadian luar biasa (KLB) di Indonesia. Di sisi lain, belum terdapat data pengujian mikrobiologi air galon isi ulang di wilayah Condongcatur, meskipun terdapat 7 depot terdaftar di Puskesmas Depok I. Karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji cemaran *Coliform* dan *Escherichia coli* pada air minum isi ulang di daerah tersebut menggunakan metode Most Probable Number (MPN).

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif digunakan untuk memecahkan atau menjawab permasalahan dengan cara mengumpulkan, mengklasifikasikan, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan menulis laporan. Dalam penelitian ini peneliti menguji bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada air minum isi ulang menggunakan metode MPN melalui 3 tahapan uji yakni: uji pendugaan, penegasan, dan pelengkap. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Politeknik Kesehatan Permata Indonesia Yogyakarta, Pada bulan April.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu: Autoclave YXO, tabung reaksi, cawan petri, bunsen, pipet ukur 10 ml, pipet volume 1 ml, mikropipet 100 µl, batang L, gelas ukur 25 ml, blue tip, yellow tip, propipet 1 ml dan 10 ml, rak tabung, kertas perkamen, kertas label, handscoon dan masker, korek api, lampu spiritus, hote plate, erlenmeyer, jarum ose.

Bahan

Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel Air minum isi ulang, lactose borth (LBDS dan LBSS) Nitra Kimia, brilliant green Lactose Bile Broth (BGLBB) Nitra Kimia, Eosin Methylene Blue Agar (EMBA) Nitra Kimia, alkohol 70%, akuades steril CV.Progo Mulyo.

Sampel

Sampel penelitian terdiri dari lima depot air minum isi ulang di wilayah Condongcatur yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Pemilihan dilakukan secara selektif berdasarkan kriteria tertentu, yaitu depot yang tidak memenuhi standar hygiene dan sanitasi dalam pengelolaannya. Peneliti menilai langsung kondisi masing-masing depot sebelum menetapkan sebagai sampel penelitian.

Prosedur

Seluruh peralatan yang akan digunakan dibersihkan, dikeringkan, lalu disterilkan dalam oven pada suhu 100°C selama 2 jam. Media kultur disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm (15 psi).

Pembuatan Media LBSS (Lactose Broth Single Strength)

Sebanyak 13 g media Lactose Broth dilarutkan dalam 1 liter aquades, dipanaskan hingga larut, lalu 10 ml larutan dimasukkan ke tabung reaksi berisi tabung Durham. Selanjutnya, media disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15–20 menit. (Hardiana et al., 2023).

Pembuatan Media LBDS (Lactose Broth Double Strength)

Sebanyak 26 g Lactose Broth dilarutkan dalam 1000 ml aquades, dipanaskan hingga mendidih, lalu disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15–20 menit. (Hardiana et al., 2023).

Pembuatan Media BGLBB (Brilliant Green Lactose Bile Broth)

Sebanyak 40 g media dilarutkan dalam 1 liter aquades, kemudian 5 ml larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi berukuran 16 × 160 mm yang dilengkapi tabung Durham, lalu disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 15–20 menit (Hardiana et al., 2023).

Pembuatan Media Eosin Methylene Blue Agar (EMBA)

Sebanyak 37,5 g Eosin Methylene Blue (EMB) dilarutkan dalam 1000 ml aquades, dipanaskan hingga mendidih, lalu disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15 menit. (Hardiana et al., 2023).

Tes pendugaan

Uji pendugaan dilakukan dengan metode MPN ragam 3-3-3 menggunakan 9 tabung. Sampel air dihomogenkan, lalu ditanam ke media LBDS (10 ml sampel) dan LBSS (1 ml dan 0,1 ml sampel). Seluruh tabung diinkubasi pada 37°C selama 24–48 jam. Hasil positif ditandai dengan kekeruhan dan pembentukan gas dalam tabung Durham, sedangkan hasil negatif ditandai hanya dengan kekeruhan tanpa gas. (Hardiana et al., 2023)

Tes penegasan

Uji penegasan menggunakan media BGLBB untuk menghambat bakteri gram positif dan mendeteksi bakteri Coliform. Inokulasi dilakukan dari tabung LB positif ke BGLBB, kemudian diinkubasi pada 37°C selama 24–48 jam. Hasil positif ditandai dengan kekeruhan dan gas dalam tabung Durham, sedangkan negatif jika hanya terjadi kekeruhan. Jumlah MPN Coliform ditentukan dari jumlah tabung BGLBB yang positif. (Kamaliah, 2017).

Tes pelengkap

Uji pelengkap bertujuan untuk memastikan keberadaan Coliform dan *Escherichia coli*. Sampel dari tabung BGLBB positif diinokulasikan ke media EMBA pada cawan petri, lalu diinkubasi pada suhu 37°C. Koloni *E. coli* ditandai dengan warna hijau metalik. Selain itu, uji dapat dilakukan dengan menginokulasi media BGLBB ke Lactose Broth dan menginkubasinya pada suhu 44,5°C, di mana *E. coli* dapat tumbuh sedangkan *Enterobacter* tidak (Krisnamurti, 2017).

3. HASIL

Berdasarkan hasil penelitian Uji Cemar Bakteri Coliform dan *Escherichia coli* Pada Air Galon Isi Ulang Dengan Metode MPN Di Daerah Condong Catur, Kecamatan Depok Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta didapatkan hasil bahwa dari 5 Damiu terdapat 2 Damiu yang terkontaminasi bakteri Coliform.

Hasil uji Pendugaan



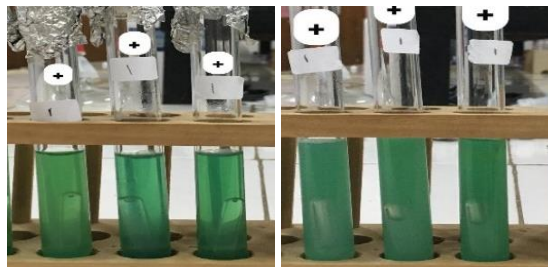
Sampel A

Sampel B

Gambar 1. Hasil positif uji pendugaan

Tabel 1. Hasil Uji Pendugaan

Sampel	Jumlah Tabung			Hasil
	3x 10 ml	3x 1 ml	3x 0,1 ml	
A	2	0	3	Positif
B	3	2	1	Positif
C	0	0	0	Negatif
D	1	0	1	Positif
E	0	0	0	Negatif

Hasil Uji Penegasan

Sampel A Sampel B
Gambar 1.2 Hasil Uji Penegasan

Tabel 2. Hasil Uji Penegasan

Sampel	Jumlah Tabung			Indeks MPN/ 100 ml	Keterangan
	10 ml	1 ml	0,1 ml		
A	3	3	3	1.100	<i>Coliform</i> / 100 ml
B	3	3	1	460	<i>Coliform</i> / 100 ml
D	0	0	0	0	<i>Coliform</i> / 100 ml

Hasil Uji Pelengkap

Gambar 3. Hasil Uji Pelengkap

4. PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode MPN ragam 3.3.3 untuk mendeteksi keberadaan bakteri Coliform pada air minum isi ulang di Condongcatur. Metode ini melibatkan tiga tahapan: uji penduga, uji penegasan, dan uji pelengkap. Pada uji penduga, tiga dari lima sampel (A, B, dan D) menunjukkan hasil positif, ditandai dengan kekeruhan dan terbentuknya gas dalam tabung Durham. Hal ini mengindikasikan adanya bakteri Coliform yang memfermentasi laktosa menghasilkan gas dan asam. Media LB yang digunakan mengandung pepton dan ekstrak daging sebagai sumber nutrisi, serta laktosa sebagai substrat fermentasi. Hasil ini konsisten dengan karakteristik bakteri Coliform, yaitu g negatif, tidak membentuk spora, dan hidup optimal pada suhu 37°C. (Ubaidillah, 2024)

Uji penegasan memperkuat hasil uji penduga dengan menggunakan media BGLBB. Dua sampel (A dan B) dikonfirmasi positif dengan nilai MPN masing-masing 1.100 dan 460/100 ml, sementara sampel D negatif karena tidak terbentuk gas. Hasil ini sejalan dengan

Pada uji pelengkap, media EMBA digunakan untuk membedakan jenis Coliform berdasarkan warna koloni. Sampel A dan B menunjukkan koloni merah muda, yang menandakan keberadaan *Enterobacter* sp., yaitu Coliform non-fekal. Hal ini menunjukkan kemungkinan kontaminasi dari lingkungan, peralatan, atau sanitasi yang buruk selama proses pengolahan. Faktor lingkungan depot, kebersihan alat, dan sanitasi penjamah turut memengaruhi kualitas air. Lokasi depot harus bebas dari sumber pencemar seperti debu dan limbah, dan penjamah wajib memastikan kebersihan tangan serta perlakuan air sesuai prosedur.

Hasil penelitian ini diperkuat oleh penelitian Hilmanari et al., (2018) yang menemukan bahwa 50% sampel air minum isi ulang dari delapan depot di Bukittinggi terkontaminasi Coliform, sebagian besar non-fekal. Hal ini menegaskan pentingnya pengawasan mutu mikrobiologi air minum isi ulang.

5. KESIMPULAN & SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji cemaran bakteri Coliform dan *Escherichia coli* pada air minum isi ulang di Condongcatur, Sleman, Yogyakarta menggunakan metode MPN tahun 2025, diperoleh bahwa tiga dari lima sampel positif Coliform pada uji penduga, ditandai dengan kekeruhan dan pembentukan gas. Uji penegasan menunjukkan dua sampel (A dan B) positif Coliform dengan nilai MPN masing-masing 1.100/100 ml dan 460/100 ml, melebihi batas standar yang diperbolehkan. Uji pelengkap mengonfirmasi bahwa kedua sampel tersebut mengandung bakteri *Enterobacter*, yaitu Coliform non-fekal, yang menunjukkan kemungkinan kontaminasi dari lingkungan atau peralatan.

Saran

Masyarakat diharapkan lebih cermat dalam memilih makanan dan minuman yang layak konsumsi. Peneliti selanjutnya disarankan untuk menguji produk lain yang berisiko serta mengkaji faktor-faktor yang berhubungan dengan keberadaan bakteri *Coliform*.

REFERENSI

- Amelia. (2019). *Identifikasi Bakteri Coliform pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang Diproduksi di Kota Batam*. Skripsi. Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Anonim. (2004). *Pedoman Higiene Sanitasi Depot Air Minum*. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Kementerian Kesehatan RI.
- Darmawan, F., Wulandari, R. A., & Listyaningrum, R. (2015). *Escherichia coli sebagai indikator pencemaran air minum*. Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia, 2(1), 1–5.
- Hilmanari, A., Yusmarini, & Kartika, R. (2018). *Uji Cemaran Bakteri Coliform pada Air Minum Isi Ulang dari Depot di Kelurahan Tarok Dipo Bukittinggi*. Jurnal Kesehatan Andalas, 7(2), 105–112.
- Hardiana, H., Dewi Safrida, Y., & Zarwinda, I.

- (2023). *Uji Cemarkan Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang Dari Depot Air Di Kelurahan Lamgarot Aceh Besar. Jurnal Sains Dan Kesehatan Darussalam*, 3(1), 44–52. <https://doi.org/10.56690/jskd.v3i1.77>
- Irawan, Y. (2016). *Manajemen Risiko Keamanan Pangan pada Pengolahan Makanan Jalanan*. Jakarta: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Jiwintarum, E., Mulyati, S., & Fitriani, E. (2017). *Identifikasi Bakteri Coliform pada Sampel Air Minum Isi Ulang di Wilayah Kota Bandung*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 17(2), 130–136.
- Kamaliah. (2017). *Panduan Praktis Mikrobiologi Air Minum*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan Hasil Riskesdas Nasional*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tentang Persyaratan Mikrobiologis Air Minum Isi Ulang*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Krisnamurti, H. (2017). *Uji Identifikasi Escherichia Coli dengan EMBA*. *Jurnal Bioteknologi*, 3(1), 23–28.
- Kurahman, D., Sahar, H. N., & Widya, S. (2022). *Analisis Cemarkan Bakteri Coliform dan Identifikasi Bakteri Escherichia Coli pada Air Galon di Desa Sungai Danau*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1), 15–22.
- Lestari, R. (2020). *Sanitasi dan Higiene dalam Pengolahan Makanan*. Surabaya: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
- Simamora, R., Tamba, M. N., & Sianturi, A. (2023). *Kualitas Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang di Wilayah Perkotaan*. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 77–84.
- Suryani, R. (2023). *Karakteristik Bakteri Coliform dan Dampaknya Terhadap Kesehatan Manusia*. *Jurnal Mikrobiologi dan Lingkungan*, 5(1), 20–28.
- Tim Biomedis Prodi Kesehatan Masyarakat. (2024). *Panduan Pemeriksaan MPN Coliform*. Politeknik Kesehatan Permata Indonesia Yogyakarta.
- Ubaidillah, S.Si., M.Kes., Epid. (2024). *Modul Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang*. Yogyakarta: Poltekkes Permata Indonesia.
- Utami, E., & Miranti, N. (2020). *Metode Most Probable Number (MPN) Sebagai Dasar Uji Kualitas Air Sungai Rengganis dan Pantai Timur Pangandaran*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 21(3), 192–198.
- Wandrivel, D., Susanti, L., & Yuliana, Y. (2012). *Kualitas Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 6(1), 11–17.
- WHO. (2017). *Diarrhoeal Disease: Fact Sheet*. World Health Organization.
- Widyastuti, S. & Almira, N. (2019). *Sanitasi dan Higiene Makanan dan Minuman*. Jakarta: Kencana.
- Widyaningsih, R., Prasetyo, Y., & Kurniasih, D. (2016). *Deteksi Bakteri Coliform dalam Sampel Air Minum Isi Ulang*. *Jurnal Biologi Tropis*, 16(2), 87–93.