

ANALISIS TOTAL COLIFORM DAN FECAL *ESCHERICHIA COLI* PADA SAMPEL AIR GALON DI PT. XYZ

Analysis of total coliforms and fecal Escherichia coli on a gallon water sample in PT.XYZ

Rini Fertiasari¹, Krisna Nurdin Lasmono², Kiki Kristiandi^{2*} Andi Eka Yuniyanto³

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret, Jl. Kolonel Sutarto No. 150K, Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah, 57126, Indonesia

²Program Studi Agroindustri Pangan, Jurusan Agrobisnis, Politeknik Negeri Sambas, Jl. Sejangkung Desa, Sebayan, Kec. Sambas, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat 79463, Indonesia

³Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia

*Email korespondensi: kikikristiandi2020@gmail.com

Diterima: 02/05/2024 Disetujui: 18/05/2024 Dipublikasi: 31/05/2024

Abstrak

Penggunaan air dalam kemasan mengalami peningkatan konsumsi di Indonesia, salah satunya adalah penggunaan air galon. Bentuk pencemaran yang dapat terjadi pada air galon isi ulang adalah karena saat proses pencucian yang rentan terhadap kontaminasi dan menjadi peluang terjadinya penyebaran bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis total coliform dan fecal *E.coli* pada sampel air galon di PT. XYZ. Pendekatan yang digunakan, yaitu secara kuantitatif deskriptif. Dalam penelitian ini diberikan perlakuan pada dua suhu, yaitu 36 °C dan 40 °C dengan satu pengambilan hasil uji. Analisis yang digunakan dalam pengujian Total Coliform dan Fecal *E.coli* dengan menggunakan acuan MA PPOM 61/MIK/06, metode ini digunakan untuk dapat melihat adanya pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil setelah cuplikan diinokulasikan pada media lempeng agar dengan cara tuang dan diinkubasi pada suhu yang sesuai. Media padat yang digunakan dalam pengujian ini adalah ENDO dan MFC. Hasil dari penelitian dengan menggunakan suhu dengan *Method For Water and Waste Water 21th Edition Section 9100* tidak ditemukannya koloni bakteri *E.coli* pada air isi ulang galon atau hasil uji koloni nol (0). Sehingga air isi ulang dapat dikonsumsi dengan baik meskipun penelitian ini tidak mengambil sampel secara menyeluruh dari bagian lain, namun tidak menurunkan kewaspadaan terhadap indikator kualitas air minum isi ulang galon.

Kata kunci: air galon, *Escherichia coli*, total coliform.

Abstract

The consumption of bottled water has increased in Indonesia, one of which is the use of gallon water. The form of pollution that can occur in refilled gallon water is the washing process, which is susceptible to contaminants and becomes an opportunity for the spread of bacteria. This study was carried out to analyze total coliforms and fecal E. coli in gallon water samples at PT. XYZ. Descriptive and quantitative approaches were used. In this study, treatment was performed at two temperatures, 36 °C and 40 °C, with one test result taken. The analysis used in testing total coliform and fecal E. coli uses the MA PPOM 61/MIK/06 reference, which was used to observe the growth of aerobic mesophyll bacterial colonies after the samples were inoculated on agar plate media by pouring and incubating at the desired temperature. in accordance. The solid media used in this test were ENDO and MFC. The results of the research using temperature and the Method for Water and Waste Water 21st Edition Section 9100 did not find E. coli bacterial colonies in gallon refill water or the colony test results were zero (0). Thus, refillable water can be consumed properly even though this research did not take comprehensive samples from other parts. This does not reduce vigilance regarding the quality indicators of gallon refillable drinking water.

Keywords: gallon water, *Escherichia coli*, total coliform.

This is an open access article under [CC-BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Copyright © 2024 The Author(s)

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan vital yang diperlukan oleh makhluk hidup untuk bertumbuh dan berkembang. Ketersediaan air yang bersih dan aman menjadi pemicu kesehatan lebih baik dan memberikan dampak positif pula terhadap lingkungan. Seiring dengan perkembangan dan pertumbuhan populasi manusia dan industri tingkat ketersediaan dan kualitas air mulai mengalami penurunan kualitas (Ardian & Asyfiradayati, 2023; Rompas et al., 2019). Hal ini terjadi karena banyaknya cemaran fisik, kimia dan biologis. Pencemaran ini terjadi karena tidak adanya bagian pengelolaan dalam menjaga kondisi air menjadi lebih baik. Selain itu, pencemaran air disebabkan oleh beberapa sumber diantaranya adalah industri, limbah domestik, serta aktivitas pertanian (Pamungkas et al., 2023).

Permasalahan jangka panjang yang terjadi adalah limbah yang telah terkontaminasi secara mikro telah banyak teridentifikasi pada jenis air minum. Kontaminasi tersebut terbentuk akibat proses penguraian mikro dari limbah-limbah dan tidak dapat tersaring dengan baik (Kurahman et al., 2022; Pakpahan et al., 2015). Sehingga hasil dari kontaminan tersebut menyebabkan pencemaran tidak hanya terjadi pada skala makro, tetapi sampai mikro. Kontaminasi dalam mikro merupakan kondisi proses mendapatkan air dengan kondisi yang baik sulit untuk didapatkan (Agustina, 2021). Kontaminasi lain yang terjadi adalah timbulnya *Escherichia coli* (E.Coli).

Pengukuran dengan tingkat pencemaran mikro merupakan parameter yang cukup sulit didapatkan oleh masyarakat (Purhadi et al., 2017). Pada umumnya dalam mengukur dalam skala mikro membutuhkan beberapa alat dan bahan pendukung agar dapat teridentifikasi. Salah satu parameter yang biasa digunakan dalam melihat terjadinya cemaran yang terjadi pada air adalah mengukur kandungan bakteri coliform dan *Escherichia coli* (E. Coli). Coliform adalah salah satu kelompok bakteri yang secara alami terdapat pada lingkungan, tetapi keberadaannya dalam jumlah yang tinggi dapat menjadi indikasi terjadi pencemaran dalam bentuk bahan organik atau terjadi karena zat sisa atau limbah manusia atau hewan (Ulfa et al., 2023).

Escherichia Coli (E.coli) merupakan salah satu jenis bakteri coliform (Agustina, 2021). Pada umumnya terjadi pencemaran tersebut karena berasal dari tinja manusia atau hewan yang diakibatkan adanya kontaminasi (Pamungkas et al., 2023). Apabila ditemukan E.coli pada air minum, maka dapat menimbulkan penyakit pada saluran pencernaan. Air minum menjadi salah satu media dalam munculnya berbagai macam mikroba, bahkan penggunaan dan penyediaan air bersih telah banyak dimodifikasi agar dapat menimbulkan keamanan bagi konsumen diantaranya dalam bentuk botol dan galon (Purhadi et al., 2017). Penggunaan air yang disimpan dalam galon telah banyak dianggap aman dan tidak terjadinya kontaminan, padahal kebersihan galon tidak selalu terjaga dengan baik (Susianty et al., 2021). Hal ini disebabkan saat galon isi ulang melalui proses pengisian dan produksi tidak selalu terjaga dengan baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis *Total Coliform* dan E.coli pada sampel air galon sehingga menjadi bagian dalam evaluasi salah satu parameter kualitas agar meyakinkan pasar dalam penggunaannya (Misrofah & Purwantisari, 2021).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan secara kuantitatif. Analisis yang digunakan dalam pengujian *Total Coliform* dan Fecal E-coli (MA PPOM 61/MIK/06). Sampel didapatkan dari PT. XYZ yang merupakan salah satu penyedia air galon. Pengambilan sampel tersebut secara random. Metode Analisis Mikrobiologi merupakan pengukuran pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil

setelah cuplikan diinokulasikan pada media lempeng agar dengan cara tuang dan diinkubasi pada suhu yang sesuai. Pada pengujian total dan *fecal* digunakan ENDO dan MFC sebagai media padatnya. Pengujian ini menggunakan dua suhu, yaitu pada suhu 36 °C dan 40 °C.

Prosedur

1. Pembuatan Media ENDO
 - 1) Timbang ENDO sebanyak 12,5 gram pada *beaker glass*
 - 2) Tambahkan aquades sebanyak 250 ml
 - 3) Tambahkan etanol sebanyak 5 ml
 - 4) Panaskan di atas hoteplate dan aduk hingga terlarut dan bening
2. Pembuatan larutan MFC
 - 1) Timbang MFC sebanyak 12,5 gram pada *beaker glass*
 - 2) Tambahkan aquades sebanyak 250 ml
 - 3) Tambahkan sulfuric acid sebanyak 5 ml
 - 4) Panaskan di atas hoteplate dan aduk hingga terlarut dan bening
3. Prosedur kerja pengujian *Total Coliform* dan *fecal e-coli*
 - 1) Tambahkan sedikit media ke dalam cawan petri
 - 2) Tunggu sampai beku media nya
 - 3) Lakukan proses filter tambahkan 10 ml sampel dan tambahkan 10 ml aquades tunggu proses filter selama 1 menit
 - 4) Masukkan kertas filter ke dalam cawan petri yang sudah membeku
 - 5) Lakukan inkubasi selama 24 jam

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian *Total Coliform* dan *Fecal Escherichia Coli* dilakukan dengan mengacu pada *Standar Methode For Water and Waste Water 21th Edition Section 9100*. Pengujian ini dilakukan untuk Mikroorganisme yang dapat dibiakkan (*cultureble microorganism*) semua bakteri aerob, *Total Coliform* dan *fecal esherichia coli* yang dapat membentuk koloni pada media biakkan tertentu pada kondisi pengujian yang sesuai. Prinsip dari uji *Total Coliform* dan *Fecal Escherichia Coli*, yaitu memfilter contoh dengan *cellulose acetate* filter yang meninggalkan ampas contoh dan meyimpannya dengan media tertentu. Menginkubasi satu set cawan pada suhu 36 °C ± 2 °C selama 44 jam ± 4 jam, dan set lainnya pada 40 °C ± 2 °C selama 68 jam ± 4 jam. Menghitung jumlah koloni per mililiter (ml) contoh dari jumlah koloni yang terbentuk pada media.

Tabel 1. Perhitungan Hasil Uji Angka Lempeng Total pada Air Minum Dalam Kemasan

Kode Contoh	Parameter Uji	Jumlah Koloni	Hasil Uji (Kol/100 ml)
P. 1696	<i>Total Coliform</i>	0	0
	<i>Escherichia Coli</i>	0	0
P. 1697	<i>Total Coliform</i>	0	0
	<i>Escherichia Coli</i>	0	0

Berdasarkan hasil pengujian bahwa Air Baku/ Air Depot dengan kode sampel P.1696 dan P1697 pada suhu 36 °C dan 40 °C menunjukkan tidak adanya pertumbuhan mikroba sehingga hasil yang didapat, yaitu 0 (Tabel 1). Sesuai dengan syarat mutu *Standar Methode For Water and Waste*

Water 21th Edition Section 9100 menyatakan bahwa pengujian menggunakan suhu 36 °C dan 40 °C. Dari hasil pengujian tersebut diperoleh data bahwa Air Baku/ Air Depot dalam kemasan dengan kode sampel P.1696- P.1697 diketahui dapat memenuhi syarat mutu *Standar Methode For Water and Waste Water 21th Edition Section 9100* karena tidak melebihi dari batas maksimal, yaitu $1,0 \times 10^2$. Kualitas dari Air Baku untuk Air Minum dapat dilihat dari hasil pengujian *Total Coliform* dan *Fecal Escherichia Coli*, karena makin kecil tingkat pertumbuhan mikroba, maka dapat dikatakan bahwa sampel tersebut memiliki kualitas yang baik dan umur simpan juga akan makin panjang (Ningsih et al., 2018; Rambe et al., 2022). Sebaliknya, untuk sampel yang melebihi batas yang ditentukan dalam syarat mutu akan lebih cepat rusak sehingga bisa berdampak negatif pada kesehatan jika dikonsumsi dalam jangka yang panjang (Widyaningsih et al., 2016).

Hasil dari pengujian *Total Coliform* dan *Fecal Escherichia coli* dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor pertama, yaitu berasal dari proses pengolahan air baku. Faktor kedua, yaitu berasal dari proses transportasi dari perusahaan menuju tempat pengujian (Alang, 2019; Mas, 2021). Dan faktor yang ketiga adalah analisis laboratorium yang kurang steril dalam melakukan pengujian. Sehingga dengan adanya kontaminasi yang terjadi, maka dapat pula memengaruhi kondisi minuman maupun makanan (Yunus, 2018).

Kontaminasi merupakan suatu kondisi yang terjadi akibat dari tidak bersihnya suatu area atau terjadi akibat tidak terjaganya area pengolahan (Purhadi et al., 2017). Kontaminasi dapat menjadi media dalam peningkatan bakteri-bakteri yang merugikan kesehatan dan menimbulkan berbagai masalah. *Food borne diseases* merupakan menjadi salah satu dampak yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan dan dapat berdampak kepada kejadian luar biasa, efek yang ditimbulkan dari adanya kontaminasi adalah gejala mual, muntah dan pusing (Hasanah et al., 2022; Putri & Priyono, 2022). Adapun cara untuk mengetahui cemaran mikroba pada produk pangan, yaitu dengan melakukan pemeriksaan mikrobiologis. Metode dalam pemeriksaan mikrobiologis sampel Air Baku *Total Coliform* dan *Fecal Escherichia Coli*, dalam uji tersebut diketahui perkembangan banyaknya bakteri dengan mengatur sampel, dimana total bakteri tergantung atas formasi bakteri di dalam media tempat tumbuhnya dan masing-masing bakteri yang dihasilkan akan membentuk koloni yang tunggal (Agustina, 2021; Purhadi et al., 2017).

Proses distribusi dan penyimpanan produk juga dapat memengaruhi hasil angka total *fecal* karena dapat terjadi kerusakan pada kemasan produk sehingga udara dan air dapat masuk ke dalam kemasan, hal ini dapat menyebabkan terjadi suatu kontaminasi pada produk (Korniasih & Sumarya, 2021; Yunus, 2018). Penyebab lain munculnya bakteri lebih banyak disebabkan karena lingkungan yang tidak steril atau kotor, terdapat coliform dengan populasi dan jumlah jenis mikroorganisme yang dihasilkan sangat tinggi (Widyaningsih et al., 2016). Sehingga muncul kasus atau gejala penyakit dan keracunan pangan yang disebabkan oleh bakteri patogen. Kondisi yang terjadi akibat dari kontaminasi bakteri negatif adalah sakit perut, tifus, paratifus, kolera, dan disentri, penyebabnya karena banyaknya bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus* (Ningsih et al., 2018).

KESIMPULAN

Hasil Angka *Total Coliform* dan *Fecal Escherichia coli* pada sampel P. 1696 dan P.1697 di suhu 36 °C dan 40 °C memenuhi standar karena tidak melewati batas maksimal yang telah ditetapkan. Faktor yang dapat memengaruhi hasil Angka Lempeng Total pada *Total Coliform* dan *Fecal*

Escherichia Coli, yaitu karena adanya pengaruh proses produksi, proses transportasi dari perusahaan ke tempat pengujian, dan dapat juga dipengaruhi oleh analisis pada saat pengujian di Laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A. C. (2021). Analisis Cemaran Coliform dan Identifikasi *Escherichia coli* dari Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Semarang. *Life Science*, 10(1), 23-32. <https://doi.org/10.15294/lifesci.v10i1.47167>
- Alang, H. (2019). Analisis Coliform kualitas air galon berdasarkan lama penyimpanannya. *Biotek*, 2(1), 43-50.
- Ardian, A., & Asyfiradayati, R. (2023). *Identifikasi Keberadaan Bakteri Escherichia coli dan Coliform pada Es Teh yang Dijual di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta* (Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Hasanah, Valentina, V. G., & Pitriani. (2022). Analisis Kualitas Mikrobiologi Air Pada Daerah Terdampak Bencana Di Desa Rogo Kecamatan Dolo Selatan Kabupaten Sigi. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 13(4), 645-657. <https://doi.org/10.22487/preventif.v13i4.555>
- Korniasih, N. W., & Sumarya, I. M. (2021). Total coliform dan *Escherichia coli* air sumur bor dan sumur gali di kabupaten Gianyar. *Jurnal Widya Biologi*, 12(02), 90-97. <https://doi.org/10.32795/widyabiologi.v12i02.2142>
- Kurahman, T., Rohama, R., & Saputri, R. (2022). Analisis Cemaran Bakteri Coliform Dan Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* Pada Air Galon Di Desa Sungai Danau. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(1), 76-86. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i1.224>
- Mas, A. P. P. I. P. (2021). Pemeriksaan Kualitas Air Minum Secara Mikrobiologis di Daerah Bukit Jimbaran. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 12(2), 1-7. <https://doi.org/10.61902/cerata.v12i2.200>
- Misrofah, S., & Purwantisari, S. (2021). Uji Bakteriologis Air Kemasan dengan Metode Most Probable Number (MPN) pada Sistem Quanti-Tray di PDAM Tirta Gemilang, Kabupaten Magelang. *Jurnal Akademika Biologi*, 10(1), 12-16.
- Ningsih, Z., Ranova, R., & Farmasi Imam Bonjol Bukittinggi Sumatera Barat, A. (2018). Uji Cemaran Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang Dari Depot Di Kelurahan Tarok Dipo Bukittinggi. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis E*, 1(1), 2622-2256.
- Pakpahan, R. S., Picauly, I., & Mahayasa, I. N. W. (2015). Cemaran Mikroba *Escherichia coli* dan Total Bakteri Koliform pada Air Minum Isi Ulang. *Kesmas: National Public Health Journal*, 9(4), 300. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v9i4.733>
- Pamungkas, A. A., Pribadhi, A. N., & Suwanto, Y. A. (2023). Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* pada Sumber Air Minum yang Ada di Kantin Sekolah Dasar. *JURNAL KESEHATAN POLTEKKES KEMENKES RI PANGKALPINANG*, 11(2), 133-141. <https://doi.org/10.32922/jkp.v11i2.866>
- Purhadi, Lutfianti, A., & Susanti, M. M. (2017). Perbedaan Antara Air Minum yang Dimasak dengan Air Minum Ultraviolet terhadap Adanya Bakteri *Escherichia coli* di Kecamatan Karangrayung Kabupaten Grobogan. *The Shine Cahaya Dunia Ners*, 2(1), 1-7.
- Putri, I., & Priyono, B. (2022). Analisis Bakteri Coliform pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Gajahmungkur. *Life Science*, 11(1), 89-98.
- Rambe, R. N. R., Priwahyuni, Y., & Hayana, H. (2022). Analisis Pengolahan Air Minum Isi Ulang Terhadap Kualitas Bakteriologis (*Escherichia Coli*) Di Wilayah Kerja Puskesmas Ukui Tahun

2021. *Media Kesmas (Public Health Media)*, 2(1), 280-295.
<https://doi.org/10.25311/kesmas.vol2.iss1.784>
- Rompas, T. M., Rotinsulu, W. C., & Polii, J. V. B. (2019). Analisis Kandungan E-Coli Dan Total Coliform Kualitas Air Baku Dan Air Bersih Pam Manado Dalam Menunjang Kota Manado Yang Berwawasan Lingkungan. *Cocos*, 1(5), 1-13.
- Susianty, N., Yulita, N., & Fitria, S. (2021). Gambaran pengetahuan ibu hamil Tentang Manfaat Kolostrum bagi bayi baru lahir. *Semnas MipaKes Umri. Saintekes*, 2(492), 195-204.
- Ulfa, C., Djohan, H., & Sungkawa, H. B. (2023). Pengukuran Angka Kuman Dalam Air Minum Isi Ulang Yang Disterilisasi Dengan Portable Ultraviolet Dan Portable Filtrasi Wilayah Kota Pontianak. *Bagus Muhammad Ihsan INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3, 9577-9586.
- Widyaningsih, W., Supriharyono, S., & Widyorini, N. (2016). Analisis Total Bakteri Coliform Di Perairan Muara Kali Wisu Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 5(3), 157-164. <https://doi.org/10.14710/marj.v5i3.14403>
- Yunus, N. M. (2018). Analisis Kualitas Air Galon pada Depot Air Minum di Kota Palopo dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Number). *Biogenerasi*, 3(2), 1-6.