

Identifikasi *escherichia coli* pada air minum isi ulang “KHAIRA” Yogyakarta

Nunung Sulistyani dan Vera Millania

Akademi Analisis Kesehatan Manggala Yogyakarta

Jl. Bratajaya 25 Sokowaten Banguntapan Bantul Yogyakarta 55198

Email: nunungsulistyani@yahoo.co.id

Abstrak: Air memiliki peran penting bagi setiap makhluk hidup untuk memenuhi kebutuhan esensial. Asupan cairan dalam hal ini air minum menjadi sangat penting bagi tubuh manusia, maka perlu diperhatikan kualitas air minum sesuai standar yang telah ditetapkan. Saat ini, banyak penyelenggara air minum isi ulang mendapatkan ijin operasi untuk memproduksi air minum bagi masyarakat. Untuk menjaga kualitas air minum yang dikonsumsi masyarakat, dilakukan pengawasan secara berkala baik secara internal maupun eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya bakteri *Escherichia coli* pada salah satu merek air minum isi ulang yang berada di Yogyakarta yang bernama Khaira. Uji mikrobiologis dilakukan dalam penelitian ini. Data diperoleh melalui pemeriksaan air isi ulang menggunakan metode *Most Probable Number (MPN)*. Hasil uji MPN menunjukkan tidak terdeteksi *Escherichia coli* pada semua sampel air. Kualitas air minum isi ulang yang diproduksi “Khaira” Yogyakarta berdasarkan uji identifikasi *Escherichia coli* memenuhi persyaratan batas cemaran mikroba.

Kata kunci: *MPN, Escherichia coli*

The identification of *escherichia coli* contains in “Khaira” Yogyakarta refill water

Abstract: Water has an important role for every living thing to meet essential needs. Fluid intake, in this case drinking water, is very important for the human body, so it is necessary to pay attention to the quality of drinking water according to established standards. Currently, many refill drinking water providers have obtained operating licenses to produce drinking water for the community. To maintain the quality of drinking water consumed by the community, periodic monitoring is carried out both internally and externally. This study was aimed to identify the *Escherichia coli* contains in one of the refill waters in Yogyakarta namely, Khaira. The microbiological test was used in this study. This research was conducted by identifying *Escherichia coli* in refill drinking water. The data was obtained by checking the refill water using the Most Probable Number (MPN) method. The MPN test results showed no *Escherichia coli* was detected in all water samples. The quality of refill drinking water produced by “Khaira” Yogyakarta based on the *Escherichia coli* identification test meets the requirements for microbial contamination limits.

Keywords: *MPN, Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Air memiliki peran penting bagi setiap makhluk hidup untuk memenuhi kebutuhan esensial. Manusia membutuhkan air untuk keperluan kehidupan sehari-hari, diantaranya kebutuhan air minum. Popkin, D'Anci, dan Rosenberg (2010) menjelaskan bahwa air memiliki peran dalam kesehatan manusia, tanpa air manusia bertahan hidup hanya beberapa. Tortora dan Derrickson (2009) menjelaskan bahwa manusia memiliki mekanisme homeostasis tubuh, ketika cairan tubuh dikeluarkan melalui sistem ekskresi, maka perlu diimbangi dengan *intake* (asupan) cairan yang memadai.

Asupan cairan dalam hal ini air minum menjadi sangat penting bagi tubuh manusia, maka perlu diperhatikan kualitas air minum sesuai standar yang telah ditetapkan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) tahun 2010 menetapkan bahwa air minum yang aman bagi kesehatan harus memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi, dan radioaktif.

Saat ini, banyak penyelenggara air minum isi ulang mendapatkan ijin operasi untuk memproduksi air minum bagi masyarakat. Untuk menjaga kualitas air minum yang dikonsumsi masyarakat, dilakukan pengawasan secara berkala baik secara internal maupun eksternal. Pengawasan kualitas air minum perlu dilakukan guna mencegah terganggunya fungsi tubuh. Selain itu, terdapat sejumlah data yang menunjukkan bahwa banyak penyelenggara air minum isi ulang tidak menjaga kualitas air minum yang diproduksi.

Askrening dan Yunus (2017) menyatakan bahwa sebanyak 60% air minum isi ulang di Wilayah Poasia Kota Kendari tercemar bakteri *coliform*. Senada dengan Sunarti (2016) yang menunjukkan adanya cemaran bakteri *fecal coliform* dalam air minum dari depot air minum isi ulang di sekitar kampus UIN Raden Fatah Palembang.

Bakteri *coliform* yang terdapat dalam air minum isi ulang tidak layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Kemenkes RI (2010) menetapkan bahwa dalam 100 mL sampel air minum yang diperiksa, kadar maksimum bakteri *fecal coliform*, yaitu *Escherichia coli* dan bakteri *non fecal coliform* yang diperbolehkan adalah nol.

Escherichia coli yang terdapat dalam air minum kemungkinan dapat menyebabkan diare. Ifeanyi *et al.* (2015) menemukan *E. coli* pada anak-anak yang menderita diare, dengan tipe enteropathogenic *E. coli* (EPEC) sebanyak 4,5%; enterotoxigenic *E. coli* (ETEC) sebanyak 4,0%; enteroaggrative *E. coli* (EAEC) sebanyak 2,0%; enterohaemorrhagic *E. coli* (EHEC) sebanyak 1,5%; dan enteroinvasive *E. coli* (EIEC) sebanyak 0,8%. Bryce, Boschi-Pinto, Shibuya, dan Black (2005) menjelaskan bahwa diare merupakan penyakit kedua pada anak-anak di bawah usia lima tahun, yang dapat menyebabkan kematian

Identifikasi *E. coli* dalam penelitian ini dilakukan pada air minum isi ulang "KHAIRA" Yogyakarta. Depot Air Minum (DAM) Khaira merupakan salah satu DAM yang terdapat di Yogyakarta yang menyediakan air minum isi ulang bagi masyarakat Yogyakarta. DAM Khaira memberikan pelayanan air minum isi ulang dengan kualitas terjamin yang telah mendapatkan sertifikat laik higienis dari Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta. Semboyan DAM Khaira yang selalu menjaga kualitas air minum, meningkatkan animo masyarakat untuk mengkonsumsi air minum Khaira. Untuk itu perlu dilakukan pengawasan eksternal melalui penelitian ini, sehingga dapat dilakukan pengkajian kualitas air minum Khaira.

METODE PENELITIAN

Kualitas air minum isi ulang yang di peroleh dari Supermaket Air Minum "Khaira" Yogyakarta diperiksa di laboratorium Bakteriologi Akademi Analis Kesehatan Manggala

Yogyakarta. Pemeriksaan meliputi uji *total plate count* (TPC), penetapan nilai indeks *Most Probable Number* (MPN), dan identifikasi *E. coli*.

Sampel air minum isi ulang terdiri dari 3 macam, yaitu air mineral, bio heksagonal, dan air reverse osmosis di peroleh dari Supermaret Air Minum “Khaira” Yogyakarta. Data yang dikumpulkan yaitu data primer berupa data uji *Most Probable Number* (MPN).

Sampel air minum isi ulang terdiri dari 3 macam, yaitu air mineral, bio heksagonal, dan air reverse osmosis. Sampel diambil dari keran air siap minum secara aseptis, kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah disterilisasi dan selanjutnya botol sampel dimasukkan ke dalam *ice box* untuk dibawa ke laboratorium.

Sampel air minum sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi pertama yang berisi 9 mL akuades steril dan dihomogenkan sehingga didapatkan pengenceran 10^{-1} . Selanjutnya dilakukan pengenceran serial sehingga didapatkan sampai pengenceran 10^{-5} . Dari masing-masing hasil pengenceran, diambil sebanyak 1 mL ke dalam cawan petri kosong telah disterilisasi, kemudian dituangkan sebanyak 15-20 mL medium *plate count agar* (PCA) steril yang telah didinginkan mencapai suhu 45°C . Selanjutnya cawan petri tersebut digoyang dan diputar secara perlahan sampai media tersebar merata dan homogen dan dilakukan duplo. Setelah medium membeku, inkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Dihitung koloni yang tumbuh di setiap cawan petri.

Uji *most probable number* (MPN) yang dilakukan menggunakan ragam 5 1 1 melalui 3 tahap, yaitu uji pendugaan, penegasan, dan lengkap. Pada uji pendugaan, disiapkan sebanyak 7 tabung reaksi yang berisi 10 mL medium *Lauryl Sulphate Tryptose Broth* (LSTB) dengan tabung durham. Sampel air minum sebanyak 10 mL dimasukkan ke dalam 5 tabung pertama, selanjutnya tabung ke-6 ditambahkan sampel air minum sebanyak 1 mL, dan tabung ke-7 ditambahkan sampel air minum sebanyak 0.1 mL. Kemudian semua tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham.

Hasil positif pada uji pendugaan diinokulasikan sebanyak 1-2 ose pada tabung reaksi berisi medium *Brilliant green lactose bile broth* (BGLB). Selanjutnya diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu $44,5^{\circ}\text{C}$. Hasil positif ditandai dengan adanya gas pada tabung durham. Hasil uji penegasan kemudian dicocokkan dengan tabel index MPN seri 511 menurut formula Thomas.

Hasil positif pada uji penegasan diinokulasikan pada medium Typtone Bile X-Glucuronide (TBX) dengan cara streak. Selanjutnya diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C . Selanjutnya koloni yang tumbuh diwarnai dengan pewarnaan Gram dan dilakukan uji biokimia meliputi uji fermentasi karbohidrat, Sulphide Indole Motility (SIM), Triple Sugar Iron Agar (TSIA), dan Simon Citrate (SC) yang diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C .

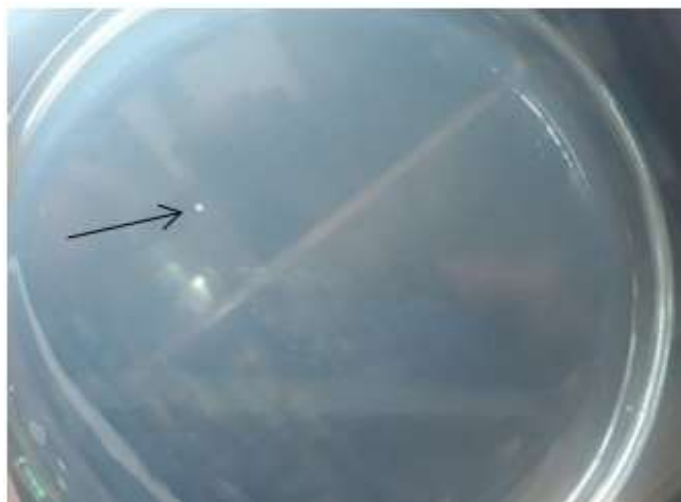
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kualitas air minum dengan kajian TPC menunjukkan adanya pertumbuhan koloni pada medium PCA (Gambar 1).

Hasil perhitungan jumlah koloni menunjukkan bahwa dari 3 jenis sampel air minum yang diuji, terdapat 2 jenis sampel air minum yang mengandung kuman. Jumlah koloni pada masing-masing jenis air minum yaitu 8×10 cfu/mL pada sampel air minum jenis mineral, 1×10 cfu/mL pada sampel air minum jenis bio heksagonal, dan 0 cfu/mL pada sampel air minum jenis reverse osmosis.

Jumlah koloni pada kajian TPC kedua sampel air minum yaitu mineral dan bio heksagonal berada di bawah batas minimum yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa kedua

Gambar 1.
Contoh hasil uji TPC pada medium PCA sampel air minum jenis mineral. Tanda panah menunjukkan pertumbuhan koloni



sampel air tersebut masih memenuhi persyaratan yang ditetapkan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). BPOM (2019) menetapkan SNI 3554 untuk air minum olahan dengan batas minimum cemaran mikroba sebesar 10^3 cfu/mL dan batas maksimum sebesar 10^5 cfu/mL.

Uji kualitas air minum dengan kajian *most probable number* (MPN). Metode MPN yang dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi cemaran *Escherichia coli* pada sampel air minum. Uji pendugaan dilakukan dengan tujuan untuk menduga keberadaan bakteri koliform pada sampel air minum. Hasil uji pendugaan menunjukkan bahwa terdapat pertumbuhan koloni pada medium LSTB (Tabel 1).

Tabel 1
Hasil uji pendugaan

No	Jenis Sampel Air	Uji Pendugaan*			Keterangan
		5×10 mL	1×1 mL	$1 \times 0,1$ mL	
1	Bio heksagonal	0	0	0	Selesai
2	Mineral	0	0	0	Selesai
3	Air reverse osmosis	0	0	0	Selesai

* angka yang terdapat pada tabel menunjukkan jumlah tabung yang positif pada uji pendugaan

Tabel 1 menunjukkan tidak ada pertumbuhan bakteri koliform pada semua sampel air minum. Tahapan uji selanjutnya yaitu uji Penegasan. Uji penegasan tidak dilakukan. Hal tersebut disebabkan pada hasil uji pendugaan, hanya terdapat kekeruhan pada medium LSTB tanpa gas, sehingga tidak ada bakteri yang terduga koliform. Bakteri koliform pada uji pendugaan ditandai dengan adanya kekeruhan dan gas pada medium LSTB.

Adanya bakteri yang tumbuh tanpa menghasilkan gas pada medium uji Pendugaan perlu diidentifikasi genus/spesiesnya. Identifikasi bakteri yang belum diketahui genus/spesiesnya dilakukan dengan melakukan inokulasi koloni pada medium TBX. Media TBX merupakan media selektif untuk mengidentifikasi *E. coli*. Hasil inokulasi pada medium TBX menunjukkan bahwa semua sampel air minum tidak mengandung *Escherichia coli* (Gambar 2).



Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat bakteri selain *Escherichia coli* pada sampel air minum jenis mineral. Verhaegen, Reu, Heyndrickx, dan Zutter (2015) menyebutkan bahwa medium TBX merupakan media yang didesain untuk mendeteksi seluruh jenis *E. coli*. American Public Health Association (APHA) tahun 2017 menyebutkan bahwa medium TBX mengandung zat kromogenik (X-glucuronide) untuk mendeteksi aktivitas enzim β -glucuronidase. Barcella, Barbaro, dan Rogolino (2016) menjelaskan bahwa medium TBX yang digunakan untuk mengidentifikasi *Escherichia coli* memiliki zat kromogenik yaitu X-Glucuronide. Zat tersebut untuk mendeteksi aktivitas glukuronidase. *Escherichia coli* aka menyerap x-glucuronide dan glukuronidase intraseluler memisahkan ikatan antara kromofor dan glukuronid. Kromofor yang dilepaskan memberi warna hijau kebiruan pada koloni. Koloni bakteri warna putih yang tumbuh pada medium TBX selanjutnya diidentifikasi berdasarkan uji biokimiawi (Tabel 2).

Hasil uji biokimia pada Tabel 2 menunjukkan bahwa isolat teridentifikasi sebagai *Pseudomonas aeruginosa*. Senada dengan Amelia (2019) yang mendapatkan *P. aeruginosa* pada sampel air minum. Bukar, Isa, Mustapha, Kyari, dan Ibrahim (2015) menyatakan hal sama yaitu menemukan *P. aeruginosa* pada air minum kemasan. Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI) tahun 2009 menyatakan bahwa tidak boleh terdapat *Pseudomonas aeruginosa* pada air minum.

Pseudomonas aeruginosa yang ditemukan pada air minum jenis mineral pada penelitian ini menunjukkan bahwa air minum tersebut tidak memenuhi persyaratan batas maksimum

Tabel 2

Hasil uji biokimiawi isolat asal sampel air minum jenis mineral

No	TBX	NA	Uji Biokimia								
			Glu	Lak	Man	Mal	Suk	TSIA	SIM	SC	
1	Tumbuh, Warna putih	Tumbuh, pigmen hijau	+	-	-	-	-	-	m/m - - - g	- - +	+

cemaran mikroba. Keberadaan *P. aeruginosa* kemungkinan disebabkan oleh penanganan dan pengolahan air minum jenis mineral. Hasil uji kualitas air minum isi ulang pada penelitian ini telah disampaikan kepada pihak Khaira sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan kualitas air Khaira. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengawasan dan pemeriksaan secara rutin terhadap kualitas air minum isi ulang yang dilakukan oleh pihak penyelenggara produksi air minum isi ulang dan oleh dinas terkait, sehingga kualitas air minum yang akan dikonsumsi masyarakat memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan.

SIMPULAN

Tidak terdapat *Escherichia coli* pada semua air minum yang diproduksi “Khaira” Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, F. (2019). Identifikasi bakteri Coliform pada Air Minum dalam Kemasan (AMDK) yang diproduksi di Kota Batam. *SIMBIOSA*, 8(1), 85-92.
- American Public Health Association [APHA]. (2017) *Standard method for the examination of water and wastewater* (23rd ed.). APHA.
- Askrening, & Yunus, R. (2017). Analisis bakteri coliform pada air minum isi ulang di Wilayah Poasia Kota Kendari. *Jurnal Teknologi Kesehatan*, 13(2), 71-76.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia [BNSI]. (2009). *Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan*. BSNI 7388:2009. hal.16.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan [BPOM]. (2019). Peraturan BPOM nomor 13 tahun 2019 tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan. Jakarta: BPOM
- Bukar, A. M., Isa, M. A., Mustapha, A., Kyari, M. Z., & Ibrahim, F. K. (2015). Bacteriological analysis of sachet water in Maiduguri Metropolis. *The Journal of Applied Sciences Research*. 2(1), 20-25.
- Barcella, L., Barbaro, A. P., & Rogolino, S.B. (2016). Colonial Morphology of *Escherichia Coli*: Impact of detection in clinical specimens. *Microbiologia Medica*, 31(2), 51-55.
- Bryce, J., Boschi-Pinto, C., Shibuya, K., & Black, R. E. (2005). WHO estimates of the causes of death in children. *Lancet*, 365(9465), 1147-1152. doi: 10.1016/S0140-6736(05)71877-8. PMID: 15794969.
- Ifeanyi, C.I.C., Ikeneche, N. F., Basse, B. E., Al Gallas, N., Aissa, R. B., & Boudabous, A. (2015). Diarrheagenic *Escherichia coli* pathotypes isolated from children with diarrhea in the Federal Capital Territory Abuja, Nigeria. *J. Infect Dev Ctries.*, 9(2), 165-174. doi:10.3855/jidc.5582.

- Popkin, B. M., D'Anci, K. E., & Rosenberg, I. H. (2010). Water, hydration and health. *Nutr Rev.* 68(8), 439-458. doi:10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [Kemenkes RI]. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Sunarti, R. N. (2016). Uji kualitas air minum isi ulang di sekitar kampus UIN Raden Fatah Palembang. *Jurnal Bioilmi*, 2(1), 40-50.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. H. (2009). *Principles of anatomy and physiology*. John Wiley & Sons.
- Verhaegen, B., Reu, K. D., Heyndrickx, M., & Zutter, L. D. (2015). Comparison of six chromogenic agar media for the isolation of a broad variety of non-O157 Shigatoxin-producing *Escherichia coli* (STEC) Serogroups. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(6), 6965-6978. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26090610/> (doi: 10.3390/ijerph120606965).