

GAMBARAN *MOST PROBABLE NUMBER* AIR GALON BERMEREK DAN ISI ULANG DI BANJARMASIN

Rosmitha Monikayani¹, Husnul Khatimah², Noor Muthmainah³
Rahmiati³, Ika Kustiyah Oktaviyanti⁴

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat.

²Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat.

³Divisi Mikrobiologi, Departemen Mikrobiologi-Parasitologi,
Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat.

⁴Departemen Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran,
Universitas Lambung Mangkurat.

Email korespondensi: mthayou.mitha@gmail.com

Abstract: *Branded gallon water and refill gallon water become the primary choice of Indonesian people to fill their demand to daily drinking water. PERMENKES number 492 in 2010 stated that water for consumption shouldn't contain any coliform bacteria. The purpose of this study was to describe Most Probable Number in branded gallons water and refill gallons water in Banjarmasin. The method used in this study was descriptive cross-sectional. This MPN test was using table of Thomas 511. The results showed that from 15 of 15 samples branded gallons water in Banjarmasin, the Most Probable Number were 0/100mL. Besides, refill gallons water in Banjarmasin from 5 of 15 samples showed that the Most Probable Number were 2/100mL. It means branded gallons water in Banjarmasin didn't contain any coliform bacteria while refill gallons water in Banjarmasin have to give control to depots because it was contain coliform bacteria.*

Keywords: *most probable number (mpn), branded gallons water, refill gallons water.*

Abstrak: *Air galon bermerek dan isi ulang menjadi pilihan utama masyarakat Indonesia untuk memenuhi kebutuhan air minum sehari-hari. PERMENKES No.492 tahun 2010 mengatur bahwa air yang dikonsumsi tidak boleh mengandung bakteri coliform. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran Most Probable Number air galon bermerek dan isi ulang di Banjarmasin. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan cross-sectional. Uji Most Probable Number ini menggunakan tabel MPN Thomas 5 1 1. Hasil penelitian 15 dari 15 sampel air galon bermerek di Banjarmasin mempunyai nilai Most Probable Number 0/100mL. Sedangkan, air galon isi ulang di Banjarmasin menunjukkan 5 dari 15 sampel mendapatkan nilai Most Probable Number 2/100mL. Hal ini menunjukkan bahwa air galon bermerek di Banjarmasin tidak mengandung bakteri coliform, sedangkan air galon isi ulang di Banjarmasin perlu dilakukan pengawasan yang lebih karena mengandung bakteri coliform.*

Kata-kata kunci: *most probable number (mpn), air galon bermerek, air galon isi ulang.*

PENDAHULUAN

Air minum merupakan kebutuhan pokok bagi manusia yang fungsinya untuk menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh dan membantu proses metabolisme dan setiap harinya manusia memerlukan 1,5-2 liter air untuk memenuhi kebutuhannya.^{1,2}

Air minum dapat diperoleh dengan mudah oleh masyarakat dengan beberapa cara, menurut data pada Statistik Kesejahteraan Rakyat tahun 2018 oleh Badan Pusat Statistik Indonesia tercatat 50,46% masyarakat Indonesia memilih air minum dalam kemasan (AMDK) dan air minum isi ulang (AMIU) sebagai sumber air minum utama mereka. Selain itu, berkurangnya air bersih karena tercemarnya sumber air seperti air sungai dan air tanah menyebabkan sebagian masyarakat memilih menggunakan air minum dalam kemasan untuk memenuhi kebutuhan air minum sehari-hari dimana air galon bermerek merupakan salah satu dari hasil akhir air minum dalam kemasan (AMDK). Air galon isi ulang yang berasal dari depot air minum isi ulang (DAMIU) juga menjadi alternatif lain bagi masyarakat karena harganya yang relatif lebih murah dari air galon bermerek.^{3,4}

Tetapi, air minum yang aman dikonsumsi harus sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Salah satu parameter wajib adalah memenuhi syarat mikrobiologi yaitu total bakteri *coliform* dalam satuan jumlah per 100 ml sampel kadar yang diperbolehkan adalah 0 (nol). Hal ini dapat diketahui dengan melakukan uji *Most Probable Number* (MPN), yaitu uji untuk mengetahui jumlah bakteri *coliform* yang ada pada 100 ml sampel air.⁵

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tidak semua air minum baik air galon bermerek maupun air galon isi ulang aman dikonsumsi. Penelitian di Bandung pada air

minum dalam kemasan yang diminum oleh masyarakat sekitar Margahayu Raya menunjukkan hasil positif mengandung bakteri pada semua sampel 5 air minum dalam kemasan yang diambil, 2 diantaranya adalah bakteri *coliform*. Selain itu, hasil pengujian laboratorium yang dilakukan oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) RI pada depot air minum isi ulang di Jakarta menunjukkan ada 120 sampel air galon isi ulang dari 10 kota besar di Indonesia (Jakarta, Bogor, Tangerang, Bekasi, Cikampek, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, Medan, dan Denpasar) ditemukan sekitar 16% yang terkontaminasi bakteri *coliform*.^{6,7}

Kandungan bakteri *coliform* di dalam air atau makanan dapat menjadi indikasi hadirnya mikroorganisme patogenik di dalam air seperti *Escherichia coli* (*E. coli*) dan *Salmonella typhi* yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit pencernaan. *E. coli* dapat menyebabkan diare dan *Salmonella typhi* dapat menyebabkan demam tifoid, dua penyakit yang sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia, karena selain akibatnya adalah diare, dalam jangka waktu panjang diare yang berulang dan usus yang terus terpapar bakteri *coliform* akan menyebabkan *ulcerative colitis* dan *Crohn's disease*.^{4,8,9}

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel penelitian ditentukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu semua subjek yang didapatkan harus memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30 sampel yang terbagi dalam 15 sampel air galon bermerek (A,B,C,D,E) dan 15 sampel air galon isi ulang dari 5 depot air minum isi ulang (depot I, depot II, depot III, depot IV, depot

V) yang masuk dalam kriteria inklusi dan eksklusif.

Pengambilan sampel dilakukan secara primer pada 5 merek air galon dan 5 depot air minum isi ulang dengan cara yang memaksimalkan sterilitas ke dalam botol sampel steril, kemudian diletakkan di termos es yang telah diisi es batu untuk di transport ke tempat penelitian dalam waktu <24 jam, uji *Most Probable Number* (MPN) telah dilakukan.

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain tabung reaksi, rak tabung, pipet volume 10 ml, pipet volume 1 ml, pipet tetes, botol sampel steril, *autoclav*, lampu

bunsen, beaker glass 100 ml, inkubator, *aluminium foil*, termos es. Sedangkan, bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain larutan fisiologis 0,9%, alkohol 70%, es batu, *Lactose Broth* (LB), *Brilian Green Lactose Broth* (BGLB), sampel air galon bermerek, sampel air galon isi ulang depot.¹⁰

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian gambaran nilai *Most Probable Number* (MPN) pada air galon bermerek dan air galon isi ulang di Banjarmasin bulan Agustus-September 2019 ditunjukkan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Penelitian Gambaran *Most Probable Number* Air Galon Bermerek dan Isi Ulang di Banjarmasin Bulan Agustus-September 2019.

No.	Sampel	Jumlah Sampel	Jumlah sampel terkontaminasi	Nilai/indeks MPN per 100mL	Persentase terkontaminasi (%)
1.	Air galon bermerek	15	0	0/100mL	0
2.	Air galon isi ulang	15	5	2/100mL	33,33%

Berdasarkan data tabel 1 diatas diketahui bahwa semua sampel air minum galon bermerek yang diteliti nilai/indeks MPN nya adalah 0/100 mL, walaupun sudah dilakukan pengambilan sebanyak 15 sampel. Ini menunjukkan bahwa proses pengolahan air minum oleh perusahaan dagang resmi tersebut sudah sesuai dengan prosedur standar, tidak ada kerusakan alat atau kebocoran pipa, dan mendapat pengawasan yang kompeten.^{4,11}

Berawal pada pemilihan sumber air yang digunakan dimana kemungkinan besar berasal dari mata air pegunungan yang sangat baik digunakan sebagai air baku karena paling minim kemungkinan kontaminasinya. Kemudian air baku tersebut akan memasuki tahap penyaringan baik secara kasar (ukuran 40 mikron) sampai secara halus (1 mikron) untuk mencegat partikel-partikel polusi dan mikroba. Tahap selanjutnya berupa ozonisasi yang berperan

sebagai bakterisida, algasida, dan fungisida dan merupakan tahap yang sangat penting untuk menentukan bagaimana hasil akhir dari air galon bermerek tersebut. Tahap akhir berupa pengemasan, pengepakan, dimana pada tahap pengemasan dilakukan pencucian kemasan terlebih dahulu menggunakan deterjen khusus dan pencucian ini juga sebagai desinfeksi karena menggunakan air yang mengandung ozon pada saat pembilasan terakhir sehingga menghasilkan air minum yang berkualitas tanpa adanya kandungan bakteri *coliform*. Pengisian air kemudian dilakukan secara otomatis pada kemasan yang digunakan kemudian dilakukan penutupan dilakukan disatu tempat yang sama sehingga kemungkinan kontaminasi minimal. Setelah itu akan diberi label, *seal*, serta *coding*. Kemudian air galon bermerek disimpan sampai hasil pengujian keluar dan dapat didistribusikan kepada masyarakat luas. Selain dari sisi pengolahan

air minum bermerek dalam kemasan galon tersebut oleh perusahaan, peran penting juga pada saat distribusi dan penyimpanan oleh distributor atau pasar penjual, dimana air minum dalam kemasan galon tersebut disimpan jauh dari sinar matahari langsung dan tempat juga lingkungan sekitar yang bersih.^{11,12}

Hasil penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian M. Deril dkk pada hasil penelitiannya didapatkan bahwa uji parameter kelayakan air minum dalam kemasan (AMDK) galon, semua sampel yang diambil telah memenuhi syarat mikrobiologis PERMENKES No.492 tahun 2010 dimana nilai *Most Probable Number* (MPN) adalah 0/100mL. Tetapi, ada perbedaan hasil dengan penelitian oleh Ulfa A pada uji bakteriologi air minum dalam kemasan yang beredar di Kota Banda Aceh, dimana hasil penelitiannya menunjukkan 3 dari 10 sampel AMDK memiliki nilai *Most Probable Number* (MPN) lebih dari 0/100 mL sehingga dinyatakan positif mengandung bakteri *coliform*. Hal ini kemungkinan disebabkan karena proses distribusi dan penyimpanan AMDK yang tidak seharusnya dilakukan, biasanya AMDK diangkut menggunakan truk terbuka sehingga AMDK tersebut terpapar langsung dengan lingkungan luar seperti sinar matahari yang akan membuat terbentuknya rongga udara pada tutup kemasan air minum dan dapat menyebabkan bakteri, debu, dan polusi disekitar masuk dan terjadi pencemaran air minum tersebut.^{5,6}

Sedangkan hasil pengujian pada sampel air galon isi ulang dari 5 depot berbeda menunjukkan bahwa 33,33% dalam pengambilan 15 sampel dari 5 depot tersebut mendapatkan nilai MPN 2/100 mL yaitu pada depot I, depot II, depot IV, dan depot V. Data tersebut menunjukkan bahwa terdapat kandungan bakteri *coliform* di air minum tersebut. Air minum yang mengandung bakteri *coliform* tidak sesuai

dengan PERMENKES No.492 tahun 2010 dan berbahaya bagi kesehatan. Selain itu, kategori nilai MPN ini disesuaikan dengan kategori dari *World Health Organization* (WHO) termasuk dalam golongan air minum yang *low risk*, dimana nilai MPN *coliform* menurut WHO adalah *low risk* untuk nilai 0-10 MPN/ 100 ml sampel air.^{5,13}

Hasil penelitian ini memiliki kesamaan dengan hasil penelitian oleh Eka Kumalasari dkk pada analisis kualitatif bakteri *coliform* pada depot air minum isi ulang yang berada di wilayah Kayutangi Kota Banjarmasin yang juga mendapatkan persentase kontaminasi bakteri *coliform* sebanyak 5 sampel (31,25%) dari total 16 sampel air minum isi ulang. Selain itu juga memiliki kesamaan hasil penelitian oleh Ria Ayu D dkk bahwa 6 sampel air galon isi ulang semuanya menunjukkan temuan bakteri *coliform* dan 11 dari 16 penderita diare (68,75%) diketahui mengkonsumsi air minum isi ulang yang tidak memenuhi syarat tersebut.^{4,14}

Ditemukannya bakteri *coliform* di air minum isi ulang tersebut kemungkinan disebabkan karena beberapa faktor, salah satunya yaitu lingkungan. Lingkungan yang ramai dapat menjadi sebab temuan bakteri di air, misalnya depot yang terletak di pinggir jalan akan banyak dilewati oleh pengguna jalan yang mungkin saja tidak terjaga higienitasnya. Selain itu, beberapa depot selain menjual air minum isi ulang, ada pula yang berjualan makanan dan minuman yang terhubung dengan depot air minum sehingga kemungkinan cemaran terjadi.¹⁵

Kondisi pencahayaan alami depot yang umumnya terkena sinar matahari langsung yang dapat mendukung tumbuhnya bakteri *coliform* jika proses desinfeksi tidak optimal karena suhu ideal untuk pengolahan air minum isi ulang berkisar antara 25°-37°C.¹⁵

Tidak tersedianya tempat cuci tangan untuk operator sebelum melakukan pengolahan air juga dapat menjadi risiko

cemaran bakteri *coliform* karena higienitas operator yang mengolah air tidak terjaga. Sanitasi depot yang kurang juga dapat menjadi penyebabnya karena pada waktu tertentu terlihat ada penumpukan sampah rumah tangga dekat alat pengolahan air depot yang kemungkinan dapat menjadi penyebab cemaran bakteri *coliform*.¹⁵

Faktor operator pengolahan depot air minum sangat menentukan kualitas air minum yang dihasilkan. Pada saat pengolahan air operator dari depot-depot yang diteliti tidak mencuci tangan terlebih dahulu sebelum melakukan pengolahan air minum, dan perilaku *hygiene* rendah lainnya. Beberapa depot juga mempunyai usaha lain dalam satu tempat yang sama dengan depot air minum sehingga proses transaksi sering dilakukan dan dapat menjadi faktor kurangnya higienitas oleh operator yang memang tidak mencuci tangannya sebelum melakukan pengolahan air. Menurut Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor 651/MPP/ kep/10/2004, operator tidak diperbolehkan makan, merokok, meludah atau melakukan tindakan lain selama melakukan pekerjaan yang dapat menyebabkan pencemaran terhadap air minum.^{15,16,17}

Pemilihan air baku dari semua depot yang dijadikan sampel penelitian ini berasal dari PDAM Bandarmasih yang memiliki data nilai *Most Probable Number* 0/100mL. Tetapi ada 4 depot positif mengandung bakteri *coliform* hal ini dapat disebabkan air PDAM itu sendiri yang perlu ditinjau ulang dari *tank* penampungan sampai jalur perpipaan air ke arah depot air minum isi ulang, atau dapat pula disebabkan karena proses pengolahan dari air minum isi ulang tersebut.^{15,16}

Kemungkinan kerusakan alat pengolahan air daripada depot dapat menjadi penyebab terdapatnya bakteri *coliform* dalam air galon isi ulang, seperti alat sinar

UV karena alat desinfeksi sinar UV ini harus diganti setiap paling tidak 3 tahun sekali. Sehingga diperlukan pemeriksaan peralatan lebih lanjut.^{11,12} Selain itu tahapan pengolahan air harus sesuai dengan prosedur yang telah diatur. Mulai dari pencucian kemasan galon yang menggunakan deterjen khusus dan air ozon, kemudian pengisian air yang dimana galon tidak boleh diletakan di luar alat pengolahan air dan keharusan untuk menutup pintu selama pengolahan air tersebut dilakukan.¹⁷

Keterbatasan pada penelitian ini bahwa penelitian ini hanya sampai pada tahap awal pendeteksi bakteri (*presumptive test* dan *confirmative test*) sehingga diperlukan uji identifikasi jenis bakteri spesifik dan mungkin bakteri non *coliform* yang terkandung dalam sampel air. Selain itu, penelitian ini tidak meneliti faktor-faktor yang berhubungan menjadi penyebab temuan bakteri *coliform* dalam air galon isi ulang secara pasti.

PENUTUP

Kesimpulan penelitian ini bahwa semua air galon bermerek mempunyai nilai *Most Probable Number* 0/100mL, dan 5 dari 15 sampel air dari air galon isi ulang yang diambil mempunyai nilai *Most Probable Number* 2/100mL.

Adapun saran yang dapat membangun penelitian ini antara lain untuk penelitian selanjutnya, perlu dilakukan identifikasi spesies bakteri *coliform* yang terkandung dalam air minum yang *Most Probable Number* nya lebih dari 0/100 mL air. Perlu dilakukan program penyuluhan dan pelatihan tentang pengolahan air minum di depot air minum isi ulang kepada pengusaha depot serta program *monitoring* dan pengawasan terhadap peralatan dan cara pengolahan air minum isi ulang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dewanti RA, Sulistyorini L. Analisis kualitas bakteriologis air minum isi ulang di Kelurahan Sememi Kecamatan Benowo. *The Indonesian Journal of Public Health*. 2017; 12(1): 39-50.
2. Sherwood L. *Fisiologi Manusia*. Jakarta: EGC; 2011.
3. Badan Pusat Statistik Indonesia. *Statistik Kesejahteraan Rakyat*. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2018.
4. Deril M, Novirina H. Uji parameter air minum dalam kemasan (AMDK) di Kota Surabaya. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 2013; 6(1): 1-6.
5. Kementerian Kesehatan RI. *Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum Nomor 492*. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2010.
6. Ulfa A. Uji bakteriologis air minum dalam kemasan yang beredar di Kota Banda Aceh [skripsi]. [Banda Aceh]: Universitas Syiah Kuala; 2014.
7. Rahayu SA, Gumilar MH. Uji cemaran air minum masyarakat sekitar Margahayu Raya Bandung dengan identifikasi bakteri *Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 2017; 4(2): 50-5.
8. Kumar S. *Textbook of Microbiology*. 1st edition. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publisher; 2012.
9. Sasaki M, Klapproth Jan-Michael A. The role of bacteria in the pathogenesis of ulcerative colitis. *Journal of Signal Transduction*. 2012; 20(12): 2.
10. Jiwintarum Y, Agrijanti, Septiana BL. Most probable number (MPN) coliform dengan variasi volume media lactose broth single strength (LBSS) dan lactose broth double strength (LBDS). *Jurnal Kesehatan Prima*. 2017; 11: 11-7
11. Gunawan H. Analisis pengendalian kualitas kemasan air minum jenis galon pada CV. Al Abrar [laporan tugas akhir]. [Surakarta]: [Universitas Sebelas Maret]; 2011.
12. Barus ADI. Laporan kerja praktek di PT. Tirta Sibayakindo[tugas kuliah praktek]. [Yogyakarta]: Universitas Atma Jaya Yogyakarta; 2017.
13. World Health Organization. *Guidelines for drinking-water quality*. 2nd edition. Geneva; 1997.
14. Kumalasari E, Rhodiana, Prihandiwati E. Analisis kuantitatif bakteri coliform pada depot air minum isi ulang yang berada di wilayah Kayutangi Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 2018; 3(1): 134-44.
15. Kasim KP, Setiani O, Nur EW. Faktor-faktor yang berhubungan dengan cemaran mikroba dalam air minum isi ulang pada depot air minum Kota Makassar. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2014; 13(2): 39-44.
16. Trisnaini I, Sunarsih E, Septiawati D. Analisis faktor resiko kualitas bakteriologis air minum isi ulang di Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2018; 9(1): 28-40.
17. Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia nomor 651/MPP/kep/10/2004 tentang persyaratan teknis depot air minum dan perdagangannya. Jakarta; 2004.