

IDENTIFIKASI BAKTERI *COLIFORM* DAN *ESCHERICHIA COLI* PADA DEPOT AIR MINUM ISI ULANG KECAMATAN MANTRIJERON

Khusny Tri Wardani^{1*}, Aji Bagus Widyantara², Tri Dyah Astuti³

Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta^{1 2 3}

*Corresponding Author : khusnytw@gmail.com

ABSTRAK

Setiap air yang memenuhi standar kualitas untuk konsumsi manusia, baik yang sudah dikelola ataupun yang belum diolah dianggap sebagai air minum. Semua zat yang dibutuhkan dalam kesehatan seharusnya tidak terkandung kontaminan fisik, kimia, radioaktif, atau mikrobiologis. Industri air isi ulang dan air dalam kemasan banyak ditemui dikarenakan adanya dorongan mengenai kebutuhan air layak konsumsi pada masyarakat semakin meningkat. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa faktor pengolahan dan sanitasi mempengaruhi tingkat kontaminasi *Coliform* dan *Escherichia coli* pada depot air minum isi ulang. Penelitian berorientasi dalam mendeteksi keberadaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* di Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Mantrijeron. Pada studi ini menggunakan desain potong lintang dengan data deskriptif dan teknik *purposive sampling*, sehingga didapatkan 7 sampel. Pemeriksaan *Coliform* dan *Escherichia coli* metode *membrane filter* dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Kota Yogyakarta. 1 dari 7 sampel dinyatakan tercemar bakteri *Coliform* dan tidak ditemukannya bakteri *Escherichia coli* pada tujuh sampel air minum. Sampel yang mengandung bakteri *Coliform* tersebut sebesar 29 CFU/100 ml. Pada Depot Air Minum Isi Ulang Kecamatan Mantrijeron, didapatkan satu dari tujuh sampel air minum yang diuji menggunakan metode *membrane filter* dinyatakan tercemar bakteri *Coliform*, sedangkan seluruh sampel negatif mengandung bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci : *coliform, escherichia coli, membrane filter*

ABSTRACT

Drinking water is water that has gone through a processing process or without a processing process that meets the quality of health requirements and can be drunk directly. Meeting health requirements means being free from microbiological, chemical, physical and radioactive compounds. Based on previous studies, aspects of processing and sanitation hygiene can affect the contamination of *Coliform* and *Escherichia coli* bacteria in refill drinking water depots. The purpose of this study is to identify *Coliform* and *Escherichia coli* bacteria in refill drinking water depots in Mantrijeron District. This study was conducted descriptively with a cross-sectional design by conducting observations or measurements at the Health and Calibration Laboratory Center in Yogyakarta City. The sample of this study was 7 samples taken using the *purposive sampling* technique. The results of the study on drinking water with the examination of *Coliform* and *Escherichia coli* bacteria using the *membrane filter* method showed that 1 in 7 samples was contaminated by *Coliform* bacteria. The contamination of *Coliform* bacteria in the sample was 29 CFU/100ml. Meanwhile, in the examination of *Escherichia coli* bacteria from 7 samples, no samples were found contaminated by *Escherichia coli* bacteria. In 7 drinking water samples that were examined using the *Membrane filter* method, 1 sample was found to be contaminated with *Coliform* bacteria and no *Escherichia coli* bacteria were found in 7 drinking water samples at the refill drinking water depot in Mantrijeron District.

Keywords : *coliform, escherichia coli, membrane filter*

PENDAHULUAN

World Health Organization (2024), menyatakan bahwa diare menjadi pengaruh utama kematian kedua anak dibawah lima tahun serta menyebabkan kematian 370.000 anak. Diare

menjadi salah satu penyakit penyebab kematian dalam angka 1,7 miliar kejadian per tahun. Menurut Laporan Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018, total keseluruhan kejadian diare secara nasional yaitu 6,8% dengan kasus yang paling sering muncul dalam anak berusia 1-4 tahun. Pada tahun 2020, diare menjadi pengaruh kematian terbesar pada usia 12-59 bulan dengan prevalensi yaitu 4,55% (Kemenkes RI, 2023). Menurut Profil Kesehatan Kota Yogyakarta 2023, pada tahun 2020 kasus diare mengalami penurunan sebanyak 5.228 kasus dan tahun 2021 sebanyak 3.951 kasus. Namun, pada tahun 2022 kasus diare di Kota Yogyakarta mengalami peningkatan menjadi 5.907 kasus. Peningkatan kasus diare paling banyak terjadi di Kecamatan Mantrijeron dengan penemuan 590 kasus diare. *World Health Organization* (2024), mengatakan diare ialah keadaan ketika seseorang defekasi berulang hingga lebih dari tiga defekasi dengan jangka waktu 24 jam yang ditandai dengan volume tinja yang tinggi atau tinja yang tidak berbentuk. Diare akut dan kronis merupakan jenis dari diare. Mikroorganisme seperti bakteri, virus, atau parasit dapat menyebabkan diare, dan situasi ini juga dapat menular dari individu satu ke individu lain dengan penularan melalui tinja. Faktor-faktor risiko diare termasuk lingkungan yang tidak bersih, kurangnya akses ke air bersih, kebersihan pribadi yang buruk, makanan yang terkontaminasi, kurangnya jamban bersih, dan kebiasaan buang air besar yang tidak tepat (Rahman dkk, 2016).

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan, air yang telah diolah untuk memenuhi persyaratan kesehatan dianggap dapat dikonsumsi. Air yang dapat diminum tidak boleh mengandung kontaminan radioaktif, kimia, fisik, atau mikrobiologis untuk memenuhi standar kesehatan. Pada tahun 2015 diperkirakan 47% penduduk Indonesia belum memiliki akses terhadap sanitasi dan akses air bersih yang layak minum hanya tersedia bagi 22% penduduk Indonesia. Hanya 50% warga Indonesia yang diketahui memperoleh air layak minum (Ronny & Dedi, 2015). Berdasarkan survei Badan Pusat Statistik (2022), mayoritas (39,52%) penduduk Indonesia memperoleh air layak konsumsi dari produsen air siap minum atau pengolah isi ulang. Berbagai bisnis air minum isi ulang (AMIU) dan air minum dalam kemasan (AMDK) mulai bermunculan sebagai jawaban atas kebutuhan masyarakat akan air minum (Dewanti & Sulistyorini, 2017). Pengolahan serta upaya pengendalian industri air minum isi ulang yang kurang sesuai bisa mengakibatkan pencemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*, hal tersebut menandakan bahwa air terdapat kontaminasi tinja hewan ataupun manusia. Bakteri dapat masuk ke air minum melalui tangan, vektor, serta tanah (Khoeriyah & Anies, 2015).

Ciri khas *Coliform* yakni Gram negatif berbentuk batang, tidak memiliki spora, kemampuan menguraikan laktosa sehingga menghasilkan asam dan gas dalam temperatur antara 35°C hingga 37°C, dan anaerobik atau fakultatif anaerobik (Sumampouw, 2019). *Coliform* yang ditemukan pada minuman atau makanan bisa terjadi dikarenakan adanya mikroba bersifat enteropatogenik atau tosinogenik (Pakpahan dkk, 2015). Bakteri *Escherichia coli* berbentuk basil pendek dan bersifat Gram negatif memiliki kapsul, beberapa bersifat motil, memiliki flagella (Haprabu dkk, 2018). *Escherichia coli* adalah satu dari berbagai bakteri yang bisa menjadi standar kompetensi air minum dikarenakan eksistensinya pada air menunjukkan adanya kontaminasi feces yang memungkinkan adanya mikroorganisme (Rahayu dkk, 2018). Pada Depot Air Minum Isi ulang yang belum terjamin bakteriologisnya, masih banyak ditemukannya air minum yang terkandung *Escherichia coli* (Zikra dkk, 2018).

Membrane filter adalah teknik untuk menguji sampel air dalam mengidentifikasi keberadaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*, seperti yang telah dicantumkan dalam Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No. 66 Tahun 2014, yang mengatur kesehatan lingkungan. *Membrane filter* adalah prosedur pemeriksaan didasarkan dengan filtrasi pada *membrane* yang mampu menahan sel-sel termasuk bakteri kemudian diletakkan pada *Chromogenic Coliform Agar* (CCA) kemudian diinkubasi dengan inkubator selama 21±3 jam dalam temperaur 36±2°C (ISO, 2014).

Berdasarkan penelitian Alfian dkk (2021), pada tahun 2018 ditemukan tujuh depot air minum isi ulang di Kecamatan Umbulharjo dan Kecamatan Kotagede Kota Yogyakarta, yang airnya terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Kontaminasi ini dapat terjadi jika petugas tidak mempraktikkan kebersihan yang baik serta tidak mencuci tangan sebelum menangani galon air. Kualitas air minum di depot air minum isi ulang bisa diakibatkan oleh berbagai pengaruh, satu diantaranya yakni faktor lokasi. Atas dasar itulah penelitian ini melakukan penelitian guna mengidentifikasi bakteri *Coliform* serta *Escherichia coli* menggunakan metode *membrane filter* dengan sampel air yang diperoleh dari depot air minum isi ulang di Kecamatan Mantriweron.

METODE

Pada studi ini menggunakan data analitik dan dianalisis dalam potong lintang untuk mengidentifikasi cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* sampel air layak konsumsi. Data dalam penelitian ini diperoleh dari data primer yaitu angka koloni pada pemeriksaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* metode *membrane filter* yang dilaksanakan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi (BLKK) Kota Yogyakarta. Sampel yang digunakan berjumlah 7 sampel. Teknik penentuan sampel menggunakan *purposive sampling*.

HASIL

Sampel dalam penelitian ini ialah air siap konsumsi didapatkan dari Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Mantriweron. Pemeriksaan *Coliform* dan *Escherichia coli* menggunakan metode *membrane filter*.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Bakteri *Coliform* Metode *Membrane Filter*

Sampel	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
A	29 CFU/100ml	Tidak memenuhi
B	0 CFU/100ml	Memenuhi
C	0 CFU/100ml	Memenuhi
D	0 CFU/100ml	Memenuhi
E	0 CFU/100ml	Memenuhi
F	0 CFU/100ml	Memenuhi
G	0 CFU/100ml	Memenuhi

Diketahui pada tabel 1 bahwa pemeriksaan bakteri *Coliform* metode *membrane filter* pada 7 depot air minum isi ulang pada Sampel A ditemukannya pencemaran bakteri *Coliform*. Sedangkan dalam sampel B, C, D, E, F, serta G tidak ditemukannya pencemaran bakteri *Coliform*. Pada sampel A ditemukannya pencemaran bakteri *Coliform* sebesar 29 CFU/100ml.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Bakteri *Escherichia coli* Metode *Membrane Filter*

Sampel	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
A	0 CFU/100ml	Memenuhi
B	0 CFU/100ml	Memenuhi
C	0 CFU/100ml	Memenuhi
D	0 CFU/100ml	Memenuhi
E	0 CFU/100ml	Memenuhi
F	0 CFU/100ml	Memenuhi
G	0 CFU/100ml	Memenuhi

Diketahui pada tabel 2 bahwa diperoleh hasil pemeriksaan bakteri *Escherichia coli* metode *membrane filter* melalui 7 depot air minum isi ulang pada Sampel A, B, C, D, E, F, dan G tidak ditemukannya pencemaran bakteri *Escherichia coli* dengan tingkat pencemaran sebesar 0 CFU/100ml.

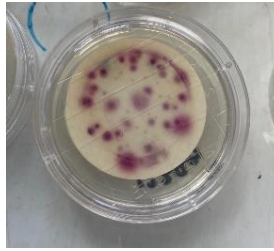
PEMBAHASAN

Diare ialah keadaan ketika seseorang defekasi berulang hingga lebih dari tiga defekasi dengan jangka waktu 24 jam yang ditandai dengan volume tinja yang tinggi atau tinja yang tidak berbentuk (WHO, 2024). Diare akut dan kronis merupakan jenis dari diare. Durasi diare akut umumnya adalah dua minggu, namun diare kronis lebih lama dari itu. Berbagai jenis bakteri, virus, dan parasit bisa mengakibatkan diare. Virus penyebab diare yakni Rotavirus serotype 1, 2, 8, dan 9, *Norwalk virus*, *Astrovirus*, *Adenovirus* (tipe 40, 41), *Small bowel structured virus*, *Cytomegalovirus*. Protozoa penyebab diare seperti *Entamoeba histolytica*, *Microsporidium spp.*, *Giardia lamblia*, *Isospora belli*, *Trichuris trichuria*, *Cyclospora cayatanensis*, *Strongyloides stercoralis*, *Cryptosporidium*, *Schistosoma spp.*. Sedangkan bakteri yang dapat menyebabkan diare yang banyak ditemukan yaitu bakteri golongan *Coliform* seperti *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Shigella sp.* (Amin, 2015).

Pengolahan air yang kurang tepat dapat mengakibatkan pencemaran oleh virus, protozoa dan bakteri. Pengolahan air yang digunakan untuk menghilangkan mikroba patogen yaitu sinar ultraviolet atau oksidan kimia seperti klorin, ozon dan kloramin. Namun karena ukuran mikroba sangat kecil, pengolahan tersebut kadang kurang efektif. Deteksi keberadaan virus dapat dilakukan dengan pemeriksaan kultur sel, ELISA, dan PCR (Gall dkk, 2015). Deteksi adanya protozoa dalam air dapat dilakukan dengan pemeriksaan metode *direct smear* dengan pewarnaan modifikasi *Ziehl-Neelsen* (Setiawan, 2015). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2023), deteksi keberadaan mikroba air layak konsumsi dilakukan dengan pemeriksaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* metode *membrane filter*.

Metode *membrane filter* didasarkan pada melewati sampel melalui filter tipis yang terbuat dari bahan seperti selulosa. Filter tipis atau selulosa tersebut akan menjebak sel dalam sampel. Setelah itu, *membrane filter* diletakkan pada media *Chromocult Coliform Agar* (CCA) serta diinkubasi selama 21 ± 3 jam pada suhu $36 \pm 2^\circ\text{C}$. Setelah itu, pertumbuhan koloni pada media CCA dihitung. Identifikasi bakteri *Coliform* ditunjukkan oleh munculnya koloni berwarna merah muda atau merah pada media CCA yang menandakan adanya β -D-galactosidase pada sampel air. Sedangkan identifikasi bakteri *Escherichia coli* ditunjukkan oleh munculnya koloni berwarna biru tua atau violet dalam media CCA yang menandakan adanya β -D-galactosidase dan β -D-glucuronidase pada sampel air (ISO, 2014).

Chromocult Coliform Agar (CCA) yaitu medium selektif dan *differensial* dalam bakteri *Coliform* serta *Escherichia coli*. Perhitungan koloni bakteri *Coliform* didapatkan dari kemampuan enzim bakteri *Coliform* yaitu enzim β -D-galactopyranoside yang mampu membelah substrat Salmon-GAL. Reaksi tersebut menghasilkan koloni bakteri berwarna merah salmon. Sedangkan perhitungan bakteri *Escherichia coli* didapatkan dari pembelahan dua substrat X-glucuronide dari enzim β -D-glucuronidase serta Salmon-GAL dari enzim β -D-galactosidase. Kedua enzim tersebut adalah gabungan enzim yang menjadi ciri khas bakteri *Escherichia coli*. Kedua enzim tersebut membelah substrat pada media dan menghasilkan koloni berwarna biru tua atau violet. Bakteri *Non-Coliform* menghasilkan koloni tanpa warna atau berwarna *turquoise* (toska atau pirus) yang merupakan koloni berwarna gabungan biru dan hijau dengan sedikit kekuningan. Kandungan media CCA yaitu *sodium heptadecylsulfate* (*Tergitol-7*) merupakan kandungan penghambat bakteri Gram Positif pada media CCA, namun tetap dapat menumbuhkan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dengan baik (Kit insert, 2020).



Gambar 1. Koloni Bakteri *Coliform*

Hasil pemeriksaan bakteri *Coliform* metode *membrane filter* melalui 7 sampel air minum isi ulang, diperoleh pada sampel A masih ditemukannya bakteri *Coliform* adalah 29 CFU/100ml. Sedangkan di sampel B, C, D, E, F, serta G tidak ditemukannya cemaran bakteri *Coliform*. Dapat dilihat pada gambar 4.1 adanya bakteri *Coliform* ditunjukkan dengan terdapat koloni berwarna merah salmon pada media CCA. Hasil pemeriksaan bakteri *Escherichia coli* metode *membrane filter* melalui 7 sampel air layak konsumsi yang menunjukkan tidak ditemukannya cemaran bakteri *Escherichia coli* pada sampel A, B, C, D, E, F, dan G. Sampel air yang tercemar bakteri *Escherichia coli* terdapat koloni warna biru tua atau violet dalam medium CCA.

Standar baku mutu untuk pengujian bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* ialah 0 CFU/100 ml, hal tersebut telah tertuang pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023. Berdasarkan pemeriksaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dalam 7 sampel air minum Depot Air Minum Isi Ulang Kecamatan Mantrijeron terdapat satu depot yang masih tercemar bakteri *Coliform* sebesar 29 CFU/100ml. Adanya hasil positif yaitu terbentuknya koloni dalam medium CCA (*Chromocult Coliform Agar*). Koloni pada medium CCA berwarna merah muda atau merah menunjukkan terdapat bakteri *Coliform* pada sampel. Sedangkan koloni pada media CCA berwarna biru atau violet menunjukkan terdapat bakteri *Escherichia coli* pada sampel (ISO, 2014).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 14 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Usaha dan Produk Pada Penyelenggaraan Perizinan Usaha Berbasis Risiko Kesehatan. Pengolahan industri air isi ulang mencakup menyimpan air baku, filtrasi, desinfeksi, dan kemudian mengisi wadah, yang meliputi pembersihan, pencucian, dan sterilisasi wadah. Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Mantrijeron memperoleh pasokan air dari bukit daerah Turi dan Kaliurang. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015 Tentang Sistem Penyediaan Air Minum, air baku belum diolah dengan cara apapun atau telah diolah hingga mencapai kualitas yang memadai untuk diubah menjadi produk air lainnya. Air baku diperoleh dari sumber air yang diangkut dengan kendaraan kemudian disimpan dalam *reservoir* atau tanki penyimpanan air (Atyikah dkk, 2021). Berdasarkan PMK No 02 Tahun 2023, bahan yang digunakan untuk menyimpan air harus layak untuk dikonsumsi manusia dan tidak boleh mengandung zat apa pun yang dapat mencemari pasokan air. Berdasarkan penelitian Kasim dkk (2014), adanya korelasi mengenai keadaan air baku pada cemaran mikroba depot air minum isi ulang.

Lokasi, mesin, serta penjamah yang terlibat dalam sanitasi depot air minum isi ulang diwajibkan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023. Pada peraturan tersebut mencakup penampungan air baku, pipa pengisi, pompa untuk penyedot, filter, dan mikrofilter harus dibuat dari bahan yang sesuai untuk digunakan dalam pengolahan makanan (*food grade*). Selain itu, alat sterilisasi seperti ozonisasi, UV, atau reverse osmosis harus beroperasi dengan baik. Proses mensterilkan mikroba patogen depot air minum isi ulang di Kecamatan Mantrijeron dilakukan menggunakan radiasi UV. Beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas sinar UV dalam membunuh kuman, antara lain panjang gelombang, luas ruangan, masa pakai lampu, lama penyinaran, periode penyinaran, dan jarak dari sumber

sinar (Harianja dkk, 2022).

Menurut PMK Nomor 02 Tahun 2023, faktor tempat seperti keadaan bangunan, kelembaban udara, pencahayaan dan keberadaan cuci tangan menjadi komponen yang berdampak pada kualitas air minum. Pada. Faktor kebersihan penjamah dalam menangani pengolahan air minum. Salah satu bentuk menjaga kebersihan yaitu mencuci tangan sebelum proses pengolahan, menggunakan masker dan baju khusus pada saat melakukan pengolahan air minum. Faktor lainnya yang dapat mengakibatkan terjadinya cemaran mikrobiologis pada air minum isi ulang yaitu pemantauan. Pemantauan adalah proses penentuan yang direncanakan dan ditujukan pada individu atau kelompok dengan tujuan meningkatkan keterampilan untuk mencapai suatu harapan melalui materi pembinaan (Atyikah dkk, 2021). Konsep pengawasan depot air minum bukan saja dalam konsep pemantauan namun tentunya didapatkan evaluasi kepada setiap komponen dalam konsep pengawasan. Berdasarkan penelitian Iqbal dkk (2019), tingkat pengawasan dan arahan dari lembaga pemerintah pada depot air minum isi ulang sangat berdampak oleh mutu air untuk layak dikonsumsi. Selain itu, penting untuk menilai program pengawasan depot air minum secara menyeluruh, bukan saja dalam konsep pemantauan. Pemantauan terhadap DAMIU sampel A belum berjalan, kondisi tersebut dikarenakan pada sampel A belum dilakukannya pembinaan.

Peningkatan mutu air layak konsumsi berkorelasi erat terhadap pengendalian dan pemantauan dalam Depot Air Minum Isi Ulang. Bimbingan dan/atau pemantauan menjadi aspek penilaian berdasarkan aspek pengaruh penyimpanan dan pengolahan air minum isi ulang yang berkualitas (Atyikah dkk, 2021). Pengawasan depot air minum isi ulang dilakukan oleh petugas Puskesmas kemudian dilaporkan kepada Dinas Kesehatan. Berdasarkan penelitian Simanjuntak & Mahin (2019), pengujian kualitas air dan memastikan sanitasi yang baik merupakan bagian dari pemantauan industri air minum isi ulang di Puskesmas Tanjungpuri. Saran atau penyuluhan akan diberikan jika ada industri air isi ulang yang tidak mencapai persyaratan yang diatur oleh undang-undang. Semua aspek dari depot air minum Puskesmas Tanjungpuri, mulai dari desain serta konstruksi hingga bahan baku, mesin, serta peralatannya, serta proses produksi, penanganan personil, penyimpanan air baku, dan penjualan air menjadi standar yang telah ditetapkan oleh pengawas.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yang paling menonjol adalah bahwa penelitian ini hanya mempertimbangkan indikator mikrobiologis dari kualitas air, khususnya *Total Coliform* dan *Escherichia coli*. Tidak diperhitungkannya variabel-variabel lain, seperti kemungkinan kontaminasi air dari virus dan protozoa penyebab diare.

KESIMPULAN

Penelitian tersebut dapat diambil Kesimpulan bahwa meskipun tidak ada bukti tercemarnya *Escherichia coli* pada tujuh air yang diperoleh dari Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Mantrijeron. Akan tetapi, dari tujuh sampel terdapat satu yang mengandung bakteri *Coliform*. Disimpulkan bahwa masih ditemukannya Depot Air Minum Isi Ulang belum sesuai standar mikrobiologi berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Menteri Kesehatan No. 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Mengucapkan terimakasih yang telah berkontribusi pada penelitian ini. Kepada Puskesmas Mantrijeron dan Depot Air Minum Isi Ulang Kecamatan Mantrijeron terima kasih atas dukungannya dan telah memberikan kesempatan serta fasilitas pada penelitian ini. Selain itu, terimakasih untuk dosen penguji dan dosen pembimbing yang membimbing serta memberi

masukkan yang bermanfaat. Terimakasih peneliti ucapkan kepada orang terdekat yang selalu memberi dukungan baik secara finansial, emosional, maupun praktis. Hal yang dapat dilakukan yaitu berharap penelitian ini dapat membantu meningkatkan kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, Mulansari, S. A., & Santri, I. N. (2021). Hubungan Higiene Petugas Depot Galon Dengan Jumlah Bakteri *E. coli* Air Minum Pada Depot Air Minum Isi Ulang (Damiau) Di Kecamatan Umbulharjo Dan Kecamatan Kotagede Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan dan Pengelolaan Lingkungan*, 2(2), 146-151. <http://www.journal2.uad.ac.id/index.php/jkpl/article/view/6349/2930>
- Amin, L. Z. (2015). Tatalaksana Diare Akut. *Cermin Dunia Kedokteran*, 42(7), 504-508. <https://lib.fkm.ui.ac.id/detail?id=118081&lokasi=lokal>
- Atyikah, S., Herniwanti, H., Rany, N., Dewi, O., & Iswadi, I. (2021). Evaluasi Operasional Depot Air Minum Isi Ulang (Damiau) Di Wilayah Kerja Puskesmas Rambah. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 7(2), 116-164.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik Indonesia Tahun 2022*. Jakarta: BPS Republik Indonesia.
- Dewanti, R. A., & Sulistyorini, L. (2017). Analisis Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Di Kelurahan Sememi, Kecamatan Benowo. *The Indonesian Journal of Public Health*, 12(1), 39. <https://doi.org/10.20473/ijph.v12i1.2017.39-50>
- Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta. (2021). *Profil Kesehatan Kota Yogyakarta Tahun 2023*. Kota Yogyakarta: Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta.
- Gall, A. M., Mariñas, B. J., Lu, Y., & Shisler, J. L. (2015). Waterborne Viruses: A Barrier to Safe Drinking Water. *PLoS Pathogens*, 11(6). <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1004867>
- Haprabu, B. R. S., Primarizky, H., Wibawati, P. A., & Haditanojo, W. (2018). Isolasi dan Identifikasi Cemarkan Bakteri *Escherichia coli* pada Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) yang Gagal Menetas Menetas di Sarang Semi Alami Pantai Boom Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 3(1), 74-79. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol1.iss3.2018.74-79>
- Harianja, E. S., Sipayung, A. D., Purba, S. D., & Abdilla, T. I. (2022). Pemeliharaan Peralatan dan Pengawasan Pengolahan Depot Air Minum Isi Ulang dengan Kontaminasi *Escherichia coli* Pada Air Minum. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(2), 88-96. <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v15i2.1367>
- Iqbal, M., Darmana, A., & Syamsul, D. (2019). Pembinaan Dan Pengawasan Dinas Kesehatan Terhadap Kualitas Depot Air Minum Isi Ulang Di Kabupaten Simeulue Tahun 2018. *Scientific Periodical Journal of Public Health and Coastal Health*, 1(1). <http://dx.doi.org/10.30829/contagion.v1i01.4424>
- ISO. (2014). *ISO 9308:1 Water Quality Enumeration Of Escherichia coli and Coliform Bacteria* (3 ed.). Switzerland.
- Kasim, K. P., Setiani, O., & Wahyuningsih, N. E. (2014). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Cemarkan Mikroba dalam Air Minum Isi Ulang pada Depot Air Minum Kota Makassar Factors Related to Microbial Contamination in Drinking Water Refill at Drinking Water Depot Makassar. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 13(2), 39-44. <https://doi.org/10.14710/jkli.13.2.39%20-%2044>
- Kemkes RI. (2020). *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemkes RI. (2023). *Rencana Aksi Nasional Penanggulangan Pneumonia dan Diare 2023-2030*. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khoeriyah, A., & Anies. (2015). Aspek Kualitas Bakteriologis Depot Air Minum Isi Ulang

- (DAMIU) di Kabupaten Bandung Barat. *Majalah Kedokteran Bandung*, 47(3), 137–144. <https://doi.org/10.15395/mkb.v47n3.594>
- Kit Insert. (2020). *Chromocult Coliform Agar of Merck operates as MilliporeSigma in the The original medium used for the revised ISO 9308-1 (2014): Chromocult Coliform Agar to be used to detect and enumerate E. coli and Coliform bacteria in water*. Germany.
- Pakpahan, R. S., Picauly, I., & Mahayasa, I. N. W. (2015). Cemaran Mikroba *Escherichia coli* dan Total Bakteri *Coliform* Pada Air Minum Isi Ulang. *Jurnal Kesmas*, 9(4), 300-307. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v9i4.733>
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 14 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Usaha dan Produk pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Kesehatan. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015 Tentang Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan. Jakarta.
- Rahayu, W., Nurjanah, S., & Komalasari, E. (2018). *Escherichia coli*: Patogenesis, Analisis dan Kajian Risiko. Bogor: IPB Press.
- Rahman, H. F., Widoyo, S., Siswanto, H., & Biantaro. (2016). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Diare Di Desa Solor Kecamatan Cermee Bondowoso. *NurseLine Journal*, 1(1). 24-35.
- Ronny, & Dedi, M. S. (2015). Kondisi Sanitasi Dengan Kualitas Bakteriologis Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Panakkukang Kota Makassar. *Higiene: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(2), 81-90. <https://doi.org/10.24252/higiene.v2i2.1816>
- Setiawan, D. (2015). Physical Water Quality and Intestinal Protozoa Contamination on Household Water in Ajung District Jember Regency. *Jember Medical Journal*, 1(1). 17-28. <https://doi.org/10.19184/jmj.v1i1.155>
- Simanjuntak, S., & Mahin, M. (2019). Pengawasan Terhadap Depot Air Minum Isi Ulang. *Fokus: Publikasi Ilmiah untuk Mahasiswa, Staf Pengajar dan Alumni Universitas Kapuas Sintang*, 17(1). 105-120. <https://doi.org/10.51826/fokus.v17i1.273>
- Sumampouw, O. J. (2019). Kandungan Bakteri Penyebab Diare (*Coliform*) Pada Air Minum (Studi Kasus Pada Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Kabupaten Minahasa). *Jurnal PHWB*, 1(2). 8-13. <http://ejournalhealth.com>
- WHO. (2024). *Diarrhoeal disease*. *Diarrhoeal disease* (who.int)
- Zikra, W., Amir, A., & Putra, A. E. (2018). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) pada Air Minum di Rumah Makan dan Cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(2). 212-216. <http://dx.doi.org/10.25077/jka.v7i2.804>