



Analisis Bakteri *Coliform* pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Gajahmungkur

Isnaini Putri ^{✉ 1)}, Bambang Priyono²⁾

¹⁾²⁾ Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Diterima: 1 April 2022

Disetujui: 25 April 2022

Dipublikasikan: 28 April 2022

Keywords:

Refill drinking water,

Coliform bacteria,

microbiological

Air minum isi ulang, bakteri

Coliform, mikrobiologis

Abstract

The need for drinking water for the community continues to increase along with population growth without being balanced with the availability of clean water so that people prefer refilled water as a source of drinking water that is easier and more practical. There are so many small industries that run Refill Drinking Water Depot (DAMIU) business, but not all DAMIUs are managed properly, especially for water quality. Based on the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010, drinking water has standard criteria, namely physical, chemical, and microbiological. Mandatory parameters for microbiological drinking water quality include Coliform bacteria and Escherichia coli with a maximum concentration of 0/100 ml sample. The purpose of this study was to analyze the presence and number of Coliform bacteria in refilled drinking water in Semarang City and to determine the factors that influence the presence of Coliform bacteria in refilled drinking water. This laboratory-based research was conducted descriptively. The samples in this study came from 8 DAMIU in Gajahmungkur District which were then identified in the laboratory by the membrane filter method. The results showed that of the 8 samples examined, 7 of them were contaminated with Coliform bacteria. Factors that influence the presence of Coliform bacteria are the operator/owner's lack of awareness of cleanliness, environmental conditions, filter cleanliness, and the condition of the drinking water depot building.

Abstrak

Kebutuhan air minum untuk masyarakat terus meningkat seiring meningkatnya pertumbuhan penduduk tanpa diimbangi dengan ketersediaan air bersih sehingga masyarakat lebih memilih air isi ulang sebagai sumber air minum yang lebih mudah dan praktis. Banyak sekali industri-industri kecil yang menjalankan bisnis Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU), tetapi tidak semua DAMIU dikelola dengan baik terutama untuk kualitas airnya. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 air minum memiliki kriteria standar yaitu fisik, kimia, dan mikrobiologi. Parameter wajib kualitas air minum secara mikrobiologis meliputi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dengan kadar maksimum 0/100 ml sampel. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis keberadaan dan jumlah bakteri *Coliform* pada air minum isi ulang di Kota Semarang serta mengetahui faktor yang mempengaruhi adanya bakteri *Coliform* pada air minum isi ulang. Penelitian ini berbasis laboratorium dilakukan secara deskriptif. Sampel pada penelitian ini berasal dari 8 DAMIU di Kecamatan Gajahmungkur yang kemudian dilakukan identifikasi di laboratorium dengan metode membran filter. Hasil penelitian menunjukkan dari 8 sampel yang diperiksa 7 diantaranya terkontaminasi bakteri *Coliform*. Faktor yang mempengaruhi adanya bakteri *Coliform* adalah kurangnya kesadaran operator/pemilik terhadap kebersihan, kondisi lingkungan sekitar, kebersihan filter, dan kondisi bangunan depot air minum.

PENDAHULUAN

Air minum merupakan kebutuhan yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia. Air minum adalah air olahan yang sudah memenuhi berbagai persyaratan kesehatan supaya layak untuk dikonsumsi (Apriani *et al.*, 2019). Kebutuhan air minum untuk masyarakat terus meningkat seiring meningkatnya pertumbuhan penduduk tanpa diimbangi dengan ketersediaan air bersih. Kurang efektif dan terbatasnya penggunaan air tanah serta penyaluran air oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) karena pengolahan air menjadi lebih lama, menyebabkan masyarakat lebih memilih air isi ulang sebagai sumber air minum yang lebih mudah dan praktis (Raksanagara *et al.*, 2018). Sekarang ini air minum isi ulang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena harganya yang murah sehingga dapat merasakan manfaat ekonomi air ini, terutama keluarga menengah ke bawah. Banyak sekali industri-industri kecil yang menjalankan bisnis Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU), tetapi tidak semua DAMIU dikelola dengan baik terutama untuk kualitas airnya.

Akhir-akhir ini, ketersediaan sumber air baku untuk air minum isi ulang mengalami penurunan. Penurunan itu disebabkan karena tingginya pertumbuhan industri dan tempat tinggal masyarakat menyebabkan permintaan air tanah menjadi tinggi sehingga kualitas sumber air baku yang diolah menjadi air minum menjadi terpengaruh (Khoeriyah, 2015; Nlend *et al.*, 2018). Menurunnya kualitas air minum isi ulang juga disebabkan karena peralatan yang digunakan di DAMIU tidak dilengkapi dengan alat sterilisasi yang layak (Mairizki, 2017). Air minum dapat tercemar pada sumber, jalur distribusi, dan/atau di tingkat rumah tangga, dan air tercemar tersebut dapat menjadi pembawa beberapa patogen (Bedada *et al.*, 2018; Sitotaw *et al.*, 2021). Pencemaran air minum yang utama disebabkan oleh mikroorganisme, bahan organik dan desinfektan yang mempengaruhi kualitas air minum dan menyebabkan gangguan kesehatan manusia. Oleh karena itu, tersedianya minuman yang aman dan sehat air merupakan tantangan yang dihadapi dunia saat ini (Nurlila *et al.*, 2019).

Air minum harus memenuhi kriteria standar air minum yaitu fisik, kimiawi, bakteriologis dan radioaktif seperti yang terdapat dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Kepmenkes R.I.) No.907/MENKES/SK/VII/2002 tentang kondisi dan pemantauan kualitas air minum. Parameter mikrobiologi air minum meliputi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Semakin tinggi kontaminasi bakteri *Coliform*, semakin tinggi pula risiko kehadiran patogen lain, seperti bakteri, virus, dan parasit (Divya *et al.*, 2016). Pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 ditetapkan bahwa kadar maksimum bakteri *Escherichia coli*. dan *Coliform* adalah 0/100ml sampel. Bahaya bakteri *Coliform* apabila masuk ke dalam pencernaan dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti diare, tifus dan disentri basiler (Kumalasari *et al.*, 2018). Bakteri *Coliform* dapat menghasilkan berbagai macam zat racun seperti indol dan skatol yang dapat menyebabkan penyakit dan dapat menghasilkan zat etionin yang dapat menyebabkan kanker (Jannah *et al.*, 2021).

Bersumber pada data Dinas Kesehatan Kota Semarang tahun 2017, jumlah sampel yang diselidik dari penyelenggara air minum yakni sebesar 356 dari 358 penyelenggara air minum dengan kualitas

mikrobiologi yang memenuhi syarat sejumlah 84,87%. Sedangkan, tahun 2018 jumlah sampel yang diselidik dari penyelenggara air minum yakni 534 penyelenggara air minum dengan kualitas mikrobiologi yang memenuhi syarat sejumlah 85,82% (Novroza *et al.*, 2020). Tahun 2016, Dinas Kesehatan Kota Semarang melakukan uji kualitas mikrobiologi dengan 14 sampel, hasilnya 100% sampel mengandung *Coliform*. Kondisi ini disebabkan karena tidak semua DAMIU melakukan pengolahan dengan baik dan benar (Rahmitha *et al.*, 2018). Keberadaan bakteri *Coliform* pada makanan dan minuman menunjukkan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik/toksigenik yang apabila dikonsumsi dan masuk ke dalam tubuh dapat berbahaya. Jika ditemukan dalam air, dapat diindikasikan bahwa air tersebut telah terkontaminasi dengan tinja, sehingga tidak layak konsumsi (Sari *et al.*, 2019).

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis keberadaan dan jumlah bakteri *Coliform* pada air minum isi ulang di Kota Semarang serta mengetahui faktor yang mempengaruhi adanya bakteri *Coliform* pada air minum isi ulang.

METODE

Sampel dalam penelitian ini adalah sampel air minum yang berasal dari DAMIU di Kelurahan Bendan Duwur, Kelurahan Bendan Ngisor, Kelurahan Bendungan, Kelurahan Gajah Mungkur, Kelurahan Karangrejo, Kelurahan Lemponsari, Kelurahan Petompon, Kelurahan Sampangan. Metode dalam penelitian ini yaitu metode membran filter. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan analisis laboratorium. Berikut tahapan penelitian yang dilakukan :

Preparasi Sampel

Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, kemudian alat yang akan digunakan disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 2 Desember 2021 dengan teknik *purposive sampling* dengan kriteria depot menggunakan sterilisasi sinar ultraviolet (UV). Sampel air minum isi ulang diambil dari DAMIU yang terletak di Kecamatan Gajahmungkur. Setelah sampel air minum diambil dipindahkan ke dalam botol steril dan diuji di laboratorium.

Pengujian Sampel

Proses dalam pengujian sampel air dengan menggunakan metode membran filter seluruhnya dilakukan dalam kondisi aseptis.

1. Proses pengujian diawali dengan memastikan kran dalam kondisi menutup atau posisi horizontal dan selang tersambung pada tempat pembuangan.
2. Selanjutnya membran filter dipasang secara aseptis dengan bagian yang terdapat kotak-kotak menghadap ke atas.

3. Sampel yang akan diuji dihomogenkan terlebih dahulu dengan menggoyangkan secara perlahan untuk menghindari kontaminasi dengan tutup botol
4. Sampel diambil sebanyak 100 mL
5. Memutar kran hingga diposisi vertikal dan nyalakan penghisap.
6. Setelah air sampel sudah turun, matikan penghisap dan kran ditutup kembali.
7. Berikutnya, cawan petri disiapkan yang telah berisi media berupa *Coliform Agar*
8. Langkah berikutnya yakni membran filter diangkat dari manifold secara aseptis dengan mengambil dari pinggir untuk menghindari kontaminasi lalu membran filter diletakkan dipermukaan media.
9. Lalu diinkubasi pada suhu $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ selama 18-22 jam.
10. Setelah diinkubasi, pembacaan hasil dilakukan. Apabila pada sampel air yang diuji mengandung bakteri *Coliform* maka akan terlihat koloni berwarna ungu.
11. Selanjutnya koloni dihitung dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan mengambil sampel air dari 8 DAMIU yang terletak di Kecamatan Gajah Mungkur dan diuji menggunakan metode membran filter di Balai Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, menunjukkan hasil bahwa hampir semua sampel positif terkontaminasi dengan *Coliform*. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sampel Air Minum Isi Ulang

Sampel (Nama Kecamatan)	Total <i>Coliform</i> (CFU/100 ml)	Keterangan
Kelurahan Sampangan	5	Tidak Memenuhi
Kelurahan Bendan Ngisor	56	Tidak Memenuhi
Kelurahan Bendan Duwur	> 200	Tidak Memenuhi
Kelurahan Petompon	19	Tidak Memenuhi
Kelurahan Bendungan	> 200	Tidak Memenuhi
Kelurahan Gajah Mungkur	5	Tidak Memenuhi
Kelurahan Karangrejo	0	Memenuhi
Kelurahan Lempongsari	> 200	Tidak Memenuhi

Adapun hasil wawancara yang dilakukan dengan pemilik maupun petugas depot air minum tercantum dalam tabel di bawah ini

Tabel 2. Hasil Wawancara

No	Depot Air Minum Isi Ulang	Keterangan
1.	DAMIU di Kelurahan Sampangan	<ul style="list-style-type: none"> – Sumber air berasal dari Gunung Ungaran – Alat transportasi menggunakan truk tanki – Filter dibersihkan setiap 1 minggu sekali – Bagian luar galon dicuci dengan sabun – Bagian dalam galon hanya dibilas air – Lokasi depot berada di pinggir jalan raya
2.	DAMIU di Kelurahan Bendan Ngisor	<ul style="list-style-type: none"> – Sumber air berasal dari Gunung Ungaran – Alat transportasi menggunakan truk tanki – Filter dibersihkan setiap 3-4 bulan sekali – Pengawasan rutin oleh puskesmas – Lokasi depot berada di pinggir jalan raya
3.	DAMIU di Kelurahan Bendan Duwur	<ul style="list-style-type: none"> – Sumber air berasal dari Gunung Ungaran – Alat transportasi menggunakan truk tanki – Filter dibersihkan setiap tiga kali pengisian truk (2-3 bulan) – Galon hanya dibilas dengan air – Lokasi depot berada di pinggir jalan raya
4.	DAMIU di Kelurahan Petompon	<ul style="list-style-type: none"> – Sumber air berasal dari Gunung Ungaran – Alat transportasi menggunakan truk tanki – Filter dibersihkan setiap 2 minggu sekali – Bagian luar galon dicuci dengan sabun – Bagian dalam galon hanya dibilas air – Lokasi depot berada di pinggir jalan raya – Depot kurang terawat karena terdapat beberapa lumut
5.	DAMIU di Kelurahan Bendungan	<ul style="list-style-type: none"> – Sumber air berasal dari Gunung Ungaran/Limbangan – Alat transportasi menggunakan truk tanki – Filter dibersihkan setiap 6 bulan sekali

		<ul style="list-style-type: none"> – Galon hanya disemprot dengan air – Lokasi depot berada di perkampungan
6.	DAMIU di Kelurahan Gajah Mungkur	<ul style="list-style-type: none"> – Sumber air berasal dari Gunung Ungaran – Alat transportasi menggunakan truk tanki – Filter dibersihkan setiap 3 bulan sekali – Lokasi depot berada di pinggir jalan raya
7.	DAMIU di Kelurahan Karangrejo	<ul style="list-style-type: none"> – Sumber air berasal dari Gunung Ungaran – Alat transportasi menggunakan truk tanki – Filter dibersihkan setiap 2 minggu sekali – Lokasi depot berada di pinggir jalan raya
8.	DAMIU di Kelurahan Lemponsari	<ul style="list-style-type: none"> – Sumber air berasal dari Gunung Ungaran – Alat transportasi menggunakan truk tanki – Filter dibersihkan setiap delapan kali pengisian truk (3-4 bulan) – Bagian luar galon dicuci dengan sabun – Bagian dalam galon hanya dibilas air – Lokasi depot berada dekat dengan sungai

Penelitian ini menggunakan metode membran filter yang diperkenalkan sebagai metode alternatif pengganti metode tabung ganda untuk pemeriksaan air minum. Metode membran filter merupakan uji standar untuk kontrol kualitas air yang telah disetujui oleh APHA, EPA, dan OAC (Yu, 2019). Prinsip dari metode ini adalah penyaringan untuk menjebak mikroba seperti bakteri, jamur, kapang, dll) dalam membran selulosa (Gautam & Adhikari, 2018). Membran selulosa yang digunakan untuk penyaringan sampel memiliki ukuran 0,45µm (Ma *et al.*, 2020). Metode membran filter memiliki keunggulan yaitu dapat menganalisa sampel dalam waktu yang singkat dengan volume yang besar (Rohmawati, 2019).

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dari delapan sampel air minum yang berada di Kecamatan Gajahmungkur terdapat tujuh sampel yang positif mengandung *Coliform*, yaitu sampel air minum yang berasal dari depot di Kelurahan Sampangan, Bendan Ngisor, Bendan Duwur, Petompon, Bendungan, Gajah Mungkur, dan Lemponsari yang artinya tujuh sampel tersebut tidak memenuhi persyaratan mikrobiologis air minum menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010, sedangkan satu sampel yang berasal dari depot di Kelurahan Karangrejo tidak mengandung *Coliform*. Hal tersebut dapat disebabkan karena depot rutin membersihkan filter yang digunakan setiap dua minggu sekali, kemudian operator depot juga mencuci tangan sebelum melayani konsumen serta memakai masker pada saat melakukan pengisian air. Depot tersebut juga menutup pintu

pada saat pencucian dan pengisian air ke dalam galon untuk menghindari kontaminasi dari luar. Selain itu depot tersebut memiliki bangunan yang kuat, aman, mudah dibersihkan dan memiliki lantai dengan permukaan rata, tidak licin, tidak retak, tidak menyerap debu, dan mudah dibersihkan. Tetapi depot ini memiliki pencahayaan yang kurang pada bagian dalam karena hanya mengandalkan cahaya dari sinar matahari sehingga pada bagian dalam depot terlihat gelap. Pemilik dan operator pada depot ini memiliki kepedulian yang tinggi terhadap kebersihan alat-alat yang digunakan untuk pengisian air maupun saat pencucian galon konsumen sebelum diisi, juga terhadap kebersihan lingkungan sekitar depot termasuk pelayanan terhadap konsumen.

Namun, tujuh sampel yang positif terkontaminasi *Coliform*, terdapat tiga sampel yang memiliki total *Coliform* lebih dari 200 CFU/100 ml, yaitu sampel yang berasal dari depot di Kelurahan Bendan Duwur, Bendungan, dan Lemponsari. Total *Coliform* yang tinggi pada ketiga kelurahan tersebut dapat disebabkan oleh faktor kebersihan filter yang digunakan. Pada depot di Kelurahan Bendan Duwur filter dibersihkan setiap tiga kali pengisian truk, filter pada depot di Kelurahan Bendungan dibersihkan setiap enam bulan sekali, dan filter pada depot di Kelurahan Lemponsari dibersihkan setiap delapan kali pengisian truk. Faktor lainnya adalah operator tidak mencuci tangan sebelum melayani konsumen, lalu terdapat salah satu operator yang melayani sambil merokok dan baru memakai kaos pada saat ada konsumen. Apabila dilihat dari faktor higiene bangunan depot, depot yang berada di Kelurahan Bendan Duwur cukup bersih sedangkan depot yang berada di Kelurahan Bendungan memiliki bangunan yang cukup kecil dan ketinggian bangunan di depot yang berada Kelurahan Lemponsari dan Bendungan yang kurang sehingga memungkinkan kurangnya pertukaran udara yang cukup.

Empat sampel lain yang positif berada di Kelurahan Bendan Ngisor memiliki total *Coliform* 56 CFU/100 ml, sampel yang berada di Kelurahan Petompon memiliki total *Coliform* 19 CFU/100 ml, sampel yang berada di Kelurahan Sampangan dan Gajah Mungkur masing-masing memiliki total *Coliform* 5 CFU/100 ml. Faktor yang dapat menyebabkan keempat sampel tersebut mengandung *Coliform* walaupun tidak terlalu tinggi adalah filter dibersihkan setiap satu minggu hingga tiga bulan sekali, lalu faktor lainnya adalah beberapa operator tidak mencuci tangan terlebih dahulu sebelum melayani konsumen dan terdapat operator yang merokok ketika melayani konsumen. Dilihat dari segi bangunan pada depot di Kelurahan Bendan Ngisor memiliki bangunan yang kurang kuat karena terbuat dari kayu dan lantai pada depot tersebut memiliki permukaan yang tidak rata sehingga terdapat beberapa genangan air yang dapat mempermudah munculnya bakteri, kemudian terdapat beberapa kerak pada kotak pengisian dan pintu pengisian air tidak ditutup kembali setelah mengisi air. Selanjutnya bangunan pada depot yang terletak di Kelurahan Petompon terlihat kurang terawat karena terdapat beberapa lumut, pintu pengisian air yang tidak ditutup saat mengisi air dan terdapat sampah bekas tutup galon yang berserakan di dekat tempat pengisian air.

Pada sampel air minum yang terletak di Kelurahan Sampangan dan Gajah Mungkur memiliki total *Coliform* yang cukup rendah yaitu 5 CFU/100 ml, hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor

yaitu operator mencuci tangan sebelum melayani konsumen, bangunan yang kokoh dan bersih, tidak terdapat genangan, pecahayaan yang cukup serta ventilasi yang cukup baik sehingga pertukaran udara juga cukup. Tetapi tempat pencucian galon di kedua depot tersebut kurang bersih dan pada saat pencucian galon terburu-buru. Menurut Pulungan dan Away (2019), semakin sedikit kontaminasi *Coliform* pada air minum, semakin baik juga kualitas airnya. Sedangkan apabila kontaminasi *Coliform* pada air minum semakin tinggi, maka semakin tinggi pula resiko kehadiran patogen lainnya.

Berdasarkan hasil wawancara kepada pemilik/petugas depot, sumber air baku yang digunakan oleh semua depot berasal dari Gunung Ungaran dan tujuh dari delapan sampel air minum yang diuji menunjukkan hasil positif yang artinya sumber air baku yang digunakan dapat dikatakan cukup buruk. Selain itu, beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan air minum isi ulang terkontaminasi dengan bakteri *Coliform* adalah kebersihan operator, desinfeksi maupun penyaringan pada depot air minum yang kurang maksimal, dan kebersihan lingkungan sekitar depot air minum seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi lingkungan beberapa DAMIU

Kebersihan operator merupakan salah satu hal yang penting untuk mengurangi terjadinya kontaminasi pada air minum, tetapi tidak semua operator depot sadar akan hal tersebut. Terdapat beberapa operator depot yang pada saat mengisi air minum isi ulang tidak mencuci tangan terlebih dahulu, kemudian ada juga yang melakukannya sambil merokok dan semua operator depot tidak melakukan penirisan galon hingga kering setelah dicuci sehingga pada galon tersebut masih tersisa air pencucian yang bisa saja terdapat bakteri. Oleh karena itu, pemantauan kualitas air minum khususnya pemantauan pencemaran bakteri harus rutin dilakukan oleh pemilik DAMIU dan Dinas Kesehatan setempat untuk menjamin air minum yang dikonsumsi masyarakat telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan, sebab air tidak aman untuk dikonsumsi manusia ketika terkontaminasi dengan

mikroorganisme patogen. Prevalensi penyakit yang ditularkan melalui air termasuk diare, kolera, demam tifoid, dan disentri, terutama disebabkan oleh air yang tidak aman dan praktik yang tidak higienis (Mahmud *et al.*, 2019).

SIMPULAN

Terdapat cemaran bakteri *Coliform* pada air minum isi ulang di Kecamatan Gajah Mungkur. Jumlah bakteri *Coliform* yang terkandung dalam 100 sampel air minum isi ulang di Kelurahan Karangrejo 0 CFU/100 ml, Kelurahan Sampangan dan Gajah Mungkur 5 CFU/100 ml, Kelurahan Petompon 19 CFU/100 ml, Kelurahan Bendan Ngisor 56 CFU/100 ml, Kelurahan Bendan Duwur, Bendungan, dan Lemponsari >200 CFU/100 ml. Faktor yang mempengaruhi adanya bakteri *Coliform* pada air minum isi ulang adalah kebersihan filter, tingkat kesadaran operator terhadap kebersihan, kondisi lingkungan sekitar, dan kondisi bangunan depot air minum.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, D., Munawar, K., Setiawan, A., STMIK Raharja, D., Teknik Informatika STMIK Raharja, M., & Raharja Jurusan Sistem Informasi, S. (2019). Alat Monitoring pada Depo Air Minum Biru Cabang Nagrak Kota Tangerang Menggunakan Air Galon Berbasis SMS Gateway. *SENSI Journal*, 5(1), 109–117. <https://www.neliti.com/publications/318159/alat-monitoring-pada-depo-air-minum-biru-cabang-nagrak-kota-tangerang-menggunaka>
- Bedada, T. L., Mezemir, W. D., Dera, F. A., Sima, W. G., Gebre, S. G., Edicho, R. M., Biegna, A. G., Teklu, D. S., & Tullu, K. D. (2018). Virological and bacteriological quality of drinking water in Ethiopia. *Applied Water Science*, 8(2), 1–6. <https://doi.org/10.1007/S13201-018-0716-8>
- Divya, A., Technology, P. S.-P., & 2016, U. (2016). Effects of some water quality parameters especially total coliform and fecal coliform in surface water of Chalakudy river. *Elsevier*, 24, 631–638. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017316302407>
- Gautam, B., & Adhikari, R. (2018). Comparison of membrane filtration and replica plate technique to detect fecal coliform. *Medical Journal of Shree Birendra Hospital*, 17(2), 25–31. <https://www.nepjol.info/index.php/MJSBH/article/view/19327>
- Jannah, F. Z. J. Z., Zuhri, M. S., & Mulyadi, E. (2021). OPTIMASI KADAR OZON DALAM PROSES DISINFEKSI BAKTERI COLIFORM PADA PENGOLAHAN AIR MINUM. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(2), 59–65. https://doi.org/10.33005/JURNAL_TKKIM.V15I2.2567
- Khoeriyah, A. (2015). *Aspek Kualitas Bakteriologis Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Kabupaten Bandung Barat*. 47(3), 137–143. <https://doi.org/10.15395/mkb.v47n3.594>
- Kumalasari, E., Prihandiwati, E., & Farmasi ISFI Banjarmasin ABSTRAK, A. (2018). Analisis kuantitatif bakteri coliform pada depot air minum isi ulang yang berada di wilayah Kayutangi Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(1), 134–144. <http://e-jurnal.stikes-isfi.ac.id/index.php/JIIS/article/view/140>
- Lintong Yu, R. (2019). *Study Of Coliform Detection In Water*. https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/66648/Yu_Rachel.pdf?sequence=2
- Ma, W., Kong, Y. J., Ho, W. U., Lam, S. I., Liu, G. H., & Chio, S. N. (2020). The Development and Application of DDPCR Technology on Quantification of Total Coliforms in Water. *American Journal of Environmental Protection*, 9(2), 28–35. <https://doi.org/10.11648/j.ajep.20200902.11>
- Mahmud, Z. H., Islam, M. S., Imran, K. M., Hakim, S. A. I., Worth, M., Ahmed, A., Hossan, S., Haider, M., Islam, M. R., Hossain, F., Johnston, D., & Ahmed, N. (2019). Occurrence of *Escherichia coli* and faecal coliforms in drinking water at source and household point-of-use in Rohingya camps, Bangladesh. *Gut Pathogens*, 11(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13099-019-0333-6>
- Mairizki, F. (2017). ANALISA KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG DI SEKITAR KAMPUS

- UNIVERSITAS ISLAM RIAU. *Jurnal Katalisator*, 2(1). <https://doi.org/10.22216/jk.v2i1.1585>
- Nlend, B., Celle-Jeanton, H., Policy, F. H.-L. U., & 2018, U. (2018). The impact of urban development on aquifers in large coastal cities of West Africa: Present status and future challenges. *Elsevier*, 75, 352–363. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026483771830125X>
- Novroza, H. E., Hestningsih, R., Kusariana, N., Yuliawati Bagian Epidemiologi dan Penyakit Tropik, S., & Kesehatan Masyarakat, F. (2020). Hubungan higiene sanitasi kondisi depot air minum dengan kualitas mikrobiologis air minum isi ulang di Kecamatan Banymanik Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 233–237. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/26196>
- Nurlila, R. U., La Fua, J., Yuli Munandar, K., Muh Sainal, A., Sahlan, L., & Mallongi, A. (2019). Hygiene and sanitation management of drinking water refill depots for feasibility consumption in Kendari City, Indonesia. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 10(8). <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2019.02177.6>
- Rahmitha, A., Utami, E. S., & Sitohang, M. Y. (2018). Implementation of Geographical Information System for Bacteriological Contamination Analysis on Refill Drinking Water Depot (Study in Tembalang District). *E3S Web of Conferences*, 31, 1–5. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183106014>
- Raksanagara, A. S., Fitriyah, S., Afriandi, I., Iskandar, H., & Sari, S. Y. I. (2018). Aspek Internal dan Eksternal Kualitas Produksi Depot Air Minum Isi Ulang: Studi Kualitatif di Kota Bandung. *Majalah Kedokteran Bandung*, 50(1), 53–60. <https://doi.org/10.15395/mkb.v50n1.1143>
- Rohmawati, H. I. (2019). *Identifikasi Bakteri Pseudomonas Aeruginosa Pada Air Minum Dalam Kemasan*. 3, 1–9.
- Sari, M. A. P., Soleha, T. U., Carolia, N., Nisa, K., Kedokteran, F., Lampung, U., Mikrobiologi, B., Farmakologi, B., & Fisiologi, B. (2019). Identifikasi Bakteri Coliform dan Escherichia coli Pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Bandar Lampung Identification of Coliform And Escherichia coli Bacteria In Refill Drinking Water Depots In Bandar Lampung City. *Journal of Lampung University*, 9(1), 107–114.
- Sitotaw, B., Melkie, E., & Temesgen, D. (2021). Bacteriological and Physicochemical Quality of Drinking Water in Wegeda Town, Northwest Ethiopia. *Journal of Environmental and Public Health*, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2021/6646269>
- Yu, R. L. (2019). *Study Of Coliform Detection In Water*. https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/66648/Yu_Rachel.pdf?sequence=2