

PEMERIKSAAN *MOST PROBABLE NUMBER* (MPN) PADA AIR MINUM ISI ULANG GRATIS DI KOTAWARINGIN BARAT

Rima Agnes Widya Astuti¹, Larantika Hidayati², Ni Putu Sintia Puspa Dewi³,
Iqlila Romaidha⁴, Yulisa Catur Utami⁵

^{1,2,3,4} Dosen Program Studi D3 Analisis Kesehatan STIKES Borneo Cendekia Medika

⁵ Mahasiswa Program Studi D3 Analisis Kesehatan STIKES Borneo Cendekia Medika

Email: rimaagnes.stikesbcm@gmail.com

ABSTRAK

Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan, air minum didefinisikan sebagai air yang mengalami proses pengolahan atau air tanpa pengolahan dan memenuhi syarat kesehatan serta dapat langsung diminum. Air Minum, merujuk pada Permenkes No. 2 tahun 2023 harus terbebas dari cemaran biologis yaitu E coli dan Total Coliform pada angka 0 CFU/ 100 ml. Pertumbuhan koloni fekal dan non fekal coliform dapat menjadi indikasi cemaran mikroorganisme pada air minum karena kehadirannya berkorelasi positif dengan kehadiran bakteri patogen. Coliform fekal dianggap sebagai indikator kontaminasi fekal yang lebih baik dibandingkan kelompok coliform. Kelompok fekal coliform sering digunakan sebagai uji dugaan E. coli, dan diterapkan pada beberapa produk, seperti produk susu, makanan bayi, es krim, dan air minum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cemaran biologis dengan pemeriksaan *Most Probable Number* (MPN) Pada Air Minum Isi Ulang Gratis Di Kotawaringin Barat. Metode yang digunakan adalah MPN ragam 5-1-1 (7 tabung) yang terdiri dari tiga tahap yaitu uji perkiraan (*Presumptive Test*), uji penegasan (*Confirmed Test*) serta uji kelengkapan (*Completed Test*). Hasil penelitian menunjukkan masih terdapat air minum isi ulang gratis di Kotawaringin Barat yang tercemar bakteri Coliform. Sebanyak delapan sampel yang diuji MPN terdapat tiga sampel yang dinyatakan positif tercemar bakteri Coliform. Nilai MPN pada sampel AG2 adalah 265 CFU/100 mL, sampel AG4 adalah 2 CFU/100 mL dan sampel AG5 adalah 27 CFU/100 mL.

Kata Kunci: Air Minum Isi Ulang Gratis, MPN, Bakteri, Coliform

ABSTRACT

Minister of Health laws define drinking water as untreated or processed water that fulfills health standards and is suitable for direct consumption. As to the Minister of Health Regulation no 2, drinking water must be free of biological contaminants by 2023, meaning that it must have zero CFU/100 ml of total coliform and E. coli. Because the formation of fecal and non-fecal coliform colonies is strongly connected with the presence of harmful bacteria, it can serve as an indicator of microorganism contamination in drinking water. Compared to the coliform group, fecal coliforms are thought to be a more accurate predictor of fecal contamination. The fecal coliform group is frequently applied to a variety of items, including dairy products, infant food, ice cream, and drinking water, as an inferential test for E coli. Through an analysis of the *Most Probable Number* (MPN) in West Kotawaringin's Free Refill Drinking Water, this study seeks to identify biological contamination. The three steps of the MPN 5-1-1 variation (7 tubes) procedure are the *Presumptive Test*, *Confirmed Test*, and *Completed Test*. The study's findings indicate that West Kotawaringin still has free refillable drinking water that is tainted with Coliform germs. Sample AG2, sample AG4, and sample AG5 had MPN values of 265 CFU/100 mL, 2 CFU/100 mL, and 27 CFU/100 mL, respectively.

Keywords: *Free Refill Drinking Water, MPN, Bacteria, Coliform*

PENDAHULUAN

Merujuk pada Permenkes nomor 2 tahun 2023 air minum didefinisikan sebagai air yang mengalami proses pengolahan atau air tanpa pengolahan dan memenuhi syarat kesehatan serta dapat langsung diminum (1). Air berperan besar dalam membantu proses pencernaan, membantu proses penyerapan zat makanan dalam tubuh, membuang kotoran, zat racun, dan zat-zat lain yang tidak digunakan tubuh, membantu peredaran darah, merawat kesegaran kulit serta menjaga kestabilan suhu tubuh dan keseimbangan cairan dalam tubuh (2). Air sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia sebagai sumber pemenuhan kebutuhan hidup, di mana menurut studi kebutuhan akan air untuk masyarakat pedesaan mencapai 60 liter per orang per hari, sementara masyarakat di daerah perkotaan mencapai 150 liter per orang hari (3–5). Guna pemenuhan kebutuhan tersebut, di era ini pemenuhan kebutuhan akan air dapat dipenuhi dalam bentuk Air Minum dalam Kemasan (AMDK) termasuk air minum isi ulang yang tersedia pada Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) (6,7).

Setiap produsen, penyedia atau penyelenggara Air Minum wajib memastikan Air Minum yang diproduksi memenuhi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) dan Persyaratan Kesehatan. SBMKL media air sebagaimana dimaksud terdiri atas unsur fisik, kimia, radioaktif dan biologi (1,6,8). Air minum, baik kemasan maupun air minum isi ulang harus memenuhi aspek kuantitatif maupun kualitatif. Salah satu unsur kualitatif yang harus dipenuhi merupakan terbebas dari cemaran biologis (9,10). Air dapat menjadi medium penyebaran penyakit menular karena keadaan air yang mampu membantu dan baik untuk menyokong kehidupan mikroorganisme. Air dapat menjadi medium perkembangbiakan mikroorganisme dan dapat menjadi tempat

tumbuh sementara (perantara) sebelum mikroorganisme berpindah kepada manusia (11–13).

Bakteri Coliform terbagi dalam kelompok coliform fekal seperti *Escherichia coli*, merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan dan manusia, dan coliform non fekal seperti *Enterobacter aerogenes*. Adanya fekal dan non fekal coliform seperti *E coli* pada air minum, menunjukkan bahwa air minum yang dijadikan sumber pemenuhan kebutuhan hidup telah terkontaminasi (14–17). Mengingat air dapat menjadi faktor utama dalam penularan penyakit di masyarakat, maka penyediaan air bersih atau air minum yang sesuai dengan standar kewajiban utama untuk mencegah penyebaran penyakit oleh air. Merujuk pada permenkes No. 2 tahun 2023 yang menyatakan Air minum harus bebas cemaran biologis, dengan nilai *E coli* dan total coliform adalah 0 CFU/100ml (1,7,18).

Pertumbuhan koloni coliform fekal dan non fekal dapat menjadi penanda pencemaran air karena adanya korelasi positif dengan kehadiran bakteri patogen. Kelompok dari bakteri Coliform antara lain *E coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Serratia* serta *Citrobacter freundii* (19–21).

Coliform fekal ini adalah bagian dari kelompok total coliform. Coliform fekal mempunyai sifat yang sama dengan kelompok coliform, hanya saja fermentasi laktosa dapat berlangsung pada suhu 44,5–45,5 C. Coliform fekal dianggap sebagai indikator kontaminasi fekal yang lebih baik dibandingkan kelompok coliform. Kelompok fekal coliform sering digunakan sebagai uji dugaan *E. coli*, dan diterapkan pada beberapa produk, seperti produk susu, makanan bayi, es krim, dan air mineral. *Escherichia coli* terdapat di semua kotoran mamalia dalam konsentrasi tinggi; bakteri ini tidak berkembang biak secara signifikan, namun dapat bertahan hidup di air selama berminggu-minggu, sehingga

berguna sebagai indikator pencemaran tinja pada sistem air minum (18,23,24).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi D3 Analis Kesehatan STIKES Borneo Cendekia Medika pada bulan Juni 2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif eksploratif dan teknik sampling yang digunakan adalah *simple random sampling*. Penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu melakukan observasi wilayah pengambilan sampel, mempersiapkan media dan sterilisasi alat serta bahan, pengambilan sampel air minum isi ulang gratis, pengujian air minum isi ulang gratis serta menganalisa hasil penelitian menggunakan metode MPN.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: sampel air minum isi ulang gratis, media *Lactose Broth* (LB) merk Merck, media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) merk Merck, media *Eosin Methylene Blue* (EMB) merk Himedia, autoklaf, *incubator*, *hotplate*.

Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak delapan sampel, semua sampel diambil dari wilayah yang berbeda-beda di Kota Pangkalan Bun Kotawaringin Barat. Pengambilan sampel menggunakan wadah berupa botol kaca berukuran sedang berwarna gelap steril. Pada saat pengambilan sampel terlebih dahulu mengaseptik tangan dan kran air minum isi ulang gratis dengan menggunakan alkohol 70% kemudian baru menampung sampel dalam botol steril yang sudah diberi label agar tidak tertukar.

Penelitian ini menggunakan metode MPN ragam 5-1-1 (7 tabung) yang terdiri dari tiga tahap yaitu uji perkiraan (*Presumptive Test*), uji penegasan (*Confirmed Test*) serta uji kelengkapan (*Completed Test*). Hasil dari penelitian berupa diperoleh data dengan perhitungan

total bakteri Coliform yang dapat dilihat melalui tabel MPN formula Thomas dengan ragam 5-1-1. Data kemudian disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Most probable number merupakan suatu teknik untuk menghitung jumlah mikroorganisme dengan menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme dalam medium cair tertentu. Jumlah mikroorganisme yang diuji secara keseluruhan dalam nilai MPN/volume sampel ditetapkan berdasarkan ragam tabung yang digunakan (25).

Metode pengujian dengan MPN terbagi menjadi beberapa ragam yaitu ragam 5-1-1 menggunakan tujuh tabung, ragam 3-3-3 menggunakan sembilan tabung dan ragam 5-5-5 menggunakan lima belas tabung. Jenis sampel yang diuji menentukan pemilihan ragam yang akan digunakan. Ragam 5-1-1 digunakan untuk sampel yang telah diproses seperti air minum karena kerapatan bakterinya dianggap rendah. Sampel yang belum diproses, seperti air sungai, air sumur atau air bersih menggunakan ragam 3-3-3 atau 5-5-5 karena dianggap memiliki kerapatan bakteri yang tinggi (26–28).

Pada penelitian ini menggunakan ragam 5-1-1 karena sampel yang diuji adalah air minum isi ulang gratis. Pada tahap uji perkiraan (*Presumptive Test*) dilakukan dengan menggunakan media LB. Media LB mengandung pepton, ekstrak daging dan laktosa. Ekstrak daging dan pepton memberikan nutrisi untuk metabolisme bakteri. Sumber karbohidrat bakteri dari laktosa (29). Media LB berfungsi menghambat perkembangan bakteri Gram positif dan mendorong pertumbuhan bakteri Gram negatif terutama bakteri Coliform (29,30).

Tabel 1 menunjukkan hasil uji perkiraan (*Presumptive Test*). Pada tabel 1 sampel dengan kode AG5 menunjukkan semua tabung positif, sedangkan pada

sampel yang lain beberapa tabung ada yang positif dan negatif.

Media LB (*Lactose Broth*) yang ditambahkan sampel setelah diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C, hasil dinyatakan positif jika terdapat gelembung gas dalam tabung durham dan terbentuk kekeruhan (29). Gelembung gas terbentuk dari hasil fermentasi laktosa dan akan terperangkap dalam tabung durham.

yang mengakibatkan laktosa bersifat asam dan menggumpal membentuk kekeruhan (27,28). Sebaliknya jika setelah inkubasi tidak terdapat gelembung gas dan tidak terjadi kekeruhan maka sampel dinyatakan negatif. Pengujian dilanjutkan ke tahap uji penegasan (*Confirmed Test*) pada sampel yang dinyatakan positif.

Media BGLB digunakan pada uji konfirmasi (*Confirmed Test*). Media BGLB

| Kode Sampel | Ragam MPN sampel (mL) | | | | | | | Jumlah Tabung Positif | | |
|-------------|-----------------------|----|----|----|----|---|-----|-----------------------|-----|-----|
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0,1 | | | |
| AG1 | + | + | + | + | + | - | - | 5/5 | 0/1 | 0/1 |
| AG2 | + | + | + | + | + | + | - | 5/5 | 1/1 | 0/1 |
| AG3 | + | + | + | + | + | + | - | 5/5 | 1/1 | 0/1 |
| AG4 | + | + | + | + | + | - | - | 5/5 | 0/0 | 0/0 |
| AG5 | + | + | + | + | + | + | + | 5/5 | 1/1 | 1/1 |
| AG6 | + | + | + | + | - | - | - | 4/5 | 0/1 | 0/1 |
| AG7 | + | + | + | - | - | - | - | 3/5 | 0/1 | 0/1 |
| AG8 | + | + | - | - | - | - | - | 2/5 | 0/1 | 0/1 |

Bakteri Coliform memfermentasikan gula

berfungsi sebagai konfirmasi

Tabel 1. Hasil Uji Perkiraan (*Presumptive Test*) pada Sampel Air Minum Isi Ulang Gratis

Tabel 2. Hasil Uji Konfirmasi (*Confirmed Test*) pada Sampel Air Minum Isi Ulang Gratis

| Kode Sampel | Ragam MPN sampel (mL) | | | | | | | Jumlah Tabung Positif | | |
|-------------|-----------------------|----|----|----|----|---|-----|-----------------------|-----|-----|
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0,1 | | | |
| AG1 | - | - | - | - | - | - | - | 0/5 | 0/1 | 0/1 |
| AG2 | + | + | + | + | + | + | - | 5/5 | 1/1 | 0/1 |
| AG3 | - | - | - | - | - | - | - | 0/5 | 0/1 | 0/1 |
| AG4 | + | - | - | - | - | - | - | 1/5 | 0/1 | 0/1 |
| AG5 | + | + | + | + | - | + | + | 4/5 | 1/1 | 1/1 |
| AG6 | - | - | - | - | - | - | - | 0/5 | 0/1 | 0/1 |
| AG7 | - | - | - | - | - | - | - | 0/5 | 0/1 | 0/1 |
| AG8 | - | - | - | - | - | - | - | 0/5 | 0/1 | 0/1 |

keberadaan bakteri Coliform (29,30). Hasil pada uji konfirmasi (*Confirmed Test*) dapat dilihat pada tabel 2.

Data yang disajikan pada tabel 2 menunjukkan nilai positif sejumlah 5, 1 dan 4 tabung berturut – turut pada sampel yang

dikode AG2, AG4 dan AG5. Sampel yang dinyatakan positif dilanjutkan ke tahap uji pelengkap (*Completed Test*).

Hasil dinyatakan positif jika terdapat gelembung gas dalam tabung durham dan terjadinya kekeruhan pada medis BGLB setelah diinkubasi 24 jam dengan suhu 37°C. Sebaliknya jika setelah inkubasi tidak terdapat gelembung gas dalam tabung durham dan tidak terjadi kekeruhan maka sampel dinyatakan negatif. Terbentuknya kekeruhan pada media

BGLB dan gelembung gas pada tabung durham menandakan adanya pertumbuhan bakteri Coliform (26,29).

Pada uji pelengkap (*Completed Test*) menggunakan media EMB. Media EMB merupakan media selektif dan diferensial untuk isolasi dan pertumbuhan dari bakteri enterik dan mikroorganisme Coliform. EMB adalah media khusus

Tabel 3. Hasil Uji Pelengkap (*Completed Test*) pada Sampel Air Minum Isi Ulang Gratis

| Kode Sampel | Pertumbuhan Koloni pada Media EMB | | | | | | |
|-------------|-----------------------------------|----|----|----|----|---|-----|
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0,1 |
| AG1 | - | - | - | - | - | - | - |
| AG2 | + | + | + | + | + | + | - |
| AG3 | - | - | - | - | - | - | - |
| AG4 | + | - | - | - | - | - | - |
| AG5 | + | + | + | + | - | + | + |
| AG6 | - | - | - | - | - | - | - |
| AG7 | - | - | - | - | - | - | - |
| AG8 | - | - | - | - | - | - | - |

Tabel 4. Karakteristik Koloni Bakteri secara Makroskopis pada Sampel Air Minum Isi Ulang Gratis

| Kode Sampel | Karakteristik Koloni secara Makroskopis | | | | |
|-------------|---|------------|-------------|-----------------|----------|
| | Bentuk | Warna | Elevasi | Permukaan | Tepi |
| AG2 | Bulat | Krem | Cembung | Halus Mengkilap | Rata |
| AG4 | Bulat | Krem | Cembung | Halus Mengkilap | Rata |
| AG5 | Tidak beraturan | Merah Muda | Hampir rata | Berlendir | Berlekuk |

Tabel 5. Hasil Nilai MPN pada Air Minum Isi Ulang Gratis

| Kode Sampel | Jumlah Tabung Positif pada Media BGLB | | | Nilai MPN per 100 mL sampel |
|-------------|---------------------------------------|-----|-----|-----------------------------|
| | 5/5 | 1/1 | 0/1 | |
| AG2 | 5/5 | 1/1 | 0/1 | 265 CFU /100 mL |
| AG4 | 1/5 | 0/1 | 0/1 | 2 CFU /100 mL |
| AG5 | 4/5 | 1/1 | 1/1 | 27 CFU /100 mL |

pertumbuhan bakteri gram negatif. *Eosin* dan *metylene blue* sebagai pewarna dan membentuk kompleks dalam suasana asam yang menekan perkembangan bakteri Gram positif sehingga hanya bakteri Gram negatif yang tumbuh (31). Hasil dari uji pelengkap (*Completed Test*) ditunjukkan pada tabel 3. Pada media EMB hasil dinyatakan positif

jika terdapat pertumbuhan koloni bakteri sebaliknya jika tidak terdapat pertumbuhan koloni pada media EMB hasil dinyatakan negatif.

Pertumbuhan koloni pada media EMB yang ditunjukkan pada tabel 3 positif pada kode sampel AG2, AG4 dan AG5. Karakteristik koloni bakteri secara

makroskopis pada sampel yang positif ditunjukkan pada tabel 4. Sebanyak delapan sampel air minum isi ulang gratis di Kotawaringin Barat yang dilakukan pemeriksaan MPN dinyatakan tiga sampel positif tercemar bakteri Coliform.

Indikator bakteri pertama yang digunakan untuk mengetahui apakah air tidak aman untuk dikonsumsi adalah total bakteri Coliform (26). Jumlah bakteri Coliform pada tiga sampel yang dinyatakan positif ditunjukkan pada tabel 5.

Jumlah tabung positif pada uji kepastian (*Confirmation Test*) dicocokkan dengan tabel MPN formula Thomas ragam 5-1-1. Pada tabel 5 menunjukkan sampel dengan kode S2 memiliki nilai MPN tertinggi yaitu sebanyak 265 CFU/100 mL. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum untuk seluruh penyelenggara, air minum tidak boleh mengandung bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit, terutama bakteri Coliform.

Air minum isi ulang gratis masih menjadi pilihan yang populer dalam masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air minum. Namun beberapa air minum isi ulang gratis tidak memenuhi standar mutu air minum yang aman dikonsumsi. Hal ini disebabkan tercemarnya air minum isi ulang gratis dengan bakteri Coliform (32).

Departemen Kesehatan RI tahun 2002 menetapkan standar mikrobiologis untuk kualitas air. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No. 907, bakteri Coliform tidak boleh ditemukan pada air minum (33).

Kualitas air minum isi ulang gratis yang diambil sebagai sampel dari penelitian dengan kode sampel AG2, AG4 dan AG5 tidak layak dikonsumsi sebagai air minum. Hal ini karena adanya cemaran bakteri Coliform yang berbahaya bagi kesehatan (25,34).

Kualitas bakteriologis air minum isi

ulang gratis belum memenuhi standar kesehatan karena beberapa alasan yaitu bakteri Coliform masih ditemukan dalam air minum. Hal ini karena terjadinya pencemaran pada peralatan pengolahan air minum, pipa penyalur air minum, tempat pengolahan air minum atau kurangnya pengetahuan pengelola air minum tentang kebersihan. Tidak melakukan sterilisasi dengan baik. Serta suhu penyimpanan air minum juga berperan dalam peningkatan pertumbuhan bakteri. Bakteri Coliform memerlukan suhu 37°C untuk berkembang biak (35).

Menurut pedoman yang dikeluarkan oleh Direktur Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (P2PL) tentang pelaksanaan penyelenggara kebersihan sanitasi air minum, proses penyimpanan, pengolahan, dan pendistribusian air minum adalah faktor yang memengaruhi kualitas air. Proses-proses ini dievaluasi dengan mempertimbangkan lokasi yang bebas dari pencemaran lingkungan (36).

Sampel yang positif dari hasil penelitian menunjukkan tercemar bakteri Coliform, hal ini dapat merugikan kesehatan dan menyebabkan penyakit. Tingkat cemaran bakteri Coliform terkait dengan risiko kehadiran bakteri patogen lainnya. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Permenkes RI) Nomor 492/Menkes/SK/IV/2010 menetapkan beberapa persyaratan untuk memastikan tersedianya air berkualitas baik bagi masyarakat. Tidak ditemukan bakteri Coliform pada setiap 100 mL sampel air yang ditunjukkan dengan 0 *Colony Forming Unit* (CFU)/100 mL adalah salah satu persyaratan dalam menyediakan air yang berkualitas baik untuk masyarakat (37).

Kesimpulan :

Hasil penelitian menunjukkan masih terdapat air minum isi ulang gratis di Kotawaringin Barat yang tercemar bakteri Coliform. Sebanyak tiga sampel dari

Vol. 8 No. 1 Tahun 2024, Hal. 91 – 101

delapan sampel dilakukan pemeriksaan MPN positif tercemar bakteri Coliform. Nilai MPN sampel AG2 adalah 265 CFU/100 mL, sampel AG4 adalah 2 CFU/100 mL dan sampel AG5 adalah 27 CFU/100 mL.

Saran :

Penelitian selanjutnya disarankan setelah dilakukan uji kelengkapan (*Completed Test*), dilanjutkan dengan pewarnaan Gram, uji *Indole*, *Methyl Red*, *Voges-Proskauer*,

dan *Citrate* (IMVIC) guna mengetahui spesies bakteri Coliform. Kepada pengelola air minum isi ulang gratis disarankan untuk menaati Standar Operasional Prosedur (SOP) khususnya terkait dengan perawatan alat yang bertujuan untuk menjaga kualitas air minum. Masyarakat harus lebih berhati-hati saat memilih air minum isi ulang gratis dengan mengamati kebersihan tempat sebagai upaya mencegah gangguan kesehatan.

Referensi

1. Menteri Kesehatan. Peraturan Menteri Kesehatan No 2 Tahun 2023 [Internet]. Jakarta; 2023 Jan. Available from: www.peraturan.go.id
2. Kılıç Z. The importance of water and conscious use of water. *International Journal of Hydrology* [Internet]. 2020 Oct 12;4(5):239–41. Available from: <https://medcraveonline.com/IJH/the-importance-of-water-and-conscious-use-of-water.html>
3. Reza N, Nuswantoro A, Indrawati R, Ihsan BM. Pengukuran Nilai MPN Pada Air Minum Isi Ulang Di Wilayah Kota Pontianak Yang Disterilisasi Dengan Portabel Ultraviolet Dan Portabel Filtrasi. [cited 2024 Jul 29]; Available from: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>
4. Monikayani R, Khatimah H, Muthmainah N, Kustiyah Oktavianti I, Mangkurat L, Mikrobiologi D, et al. Gambaran Most Probable Number.
5. Arrizqiyani T, Hidana R, Praja Manggala G, Tinggi S, Kesehatan I, Tunas B, et al. Uji Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Menggunakan Metode MPN (Most Probable Number). *Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUPEMAS)*. 2021 Mar;2(1):98–104.
6. Hilmarni, Ningsih Z, Ranova R, Farmasi Imam Bonjol Bukittinggi Sumatera Barat A. Uji Cemarkan Bakteri Coliform pada Air Minum Isi Ulang dari Depot di Kelurahan Tarok Dipo Bukittinggi. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*. 2018;1(1):2622–2256.
7. Zarifah DA, Navianti D, Yulianto Y. Hygiene Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang dan Kualitas Mikrobiologis Air Minum Isi Ulang di Wilayah Kerja Puskesmas Bukitsangkal Kota Palembang. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*. 2022 Nov 28;2(2):85–92.
8. Kurahman T, Saputri R, Studi Sarja Farmasi P, Kesehatan F, Sari Mulia U, Selatan K, et al. Analisis Cemarkan Bakteri Coliform dan Identifikasi Bakteri Escherichia Coli pada Air Galon di Desa Sungai Danau. *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences* [Internet]. 2022 Sep 9;3(1):76–86. Available from: <https://ejurnal.unism.ac.id/index.php/jpcs>
9. Fajar MM, Kurniawan MR, Wijayanti DR. Kontaminasi Escherichia Coli pada Air Minum Isi Ulang Di Wilayah Ciangsana Menggunakan Uji Most Probable Number (MPN). *Borneo Journal Of Medical Laboratory Teknologi* [Internet]. 2023 Apr 2;5(2):278–82. Available from: <http://journal.umpalangkaraya.ac.id/index.php/bjmlt>
10. Rambe RNR, Priwahyuni Y, Hayana H. Analisis Pengolahan Air Minum Isi Ulang terhadap Kalitas Bakteriologis (Escherichia coli) di Wilayah Kerja Puskesmas Ukui Tahun 2021. *Media Kesmas (Public Health Media)* [Internet]. 2022 Apr 30;2(1):280–95. Available from: <https://jom.htp.ac.id/index.php/kesmas/article/view/784>
11. Rahmawati AN, Utami DW,

- Saryanti D, Kurniaaji B. Analisis Most Probable Number (MPN) Coliform dan Escherichia coli Pada Air Sumur Bor di Pemukiman Warga Kelurahan Pucangsawit Surakarta. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2024 Jun 1;23(2):146–52.
12. Kurniawan Fajar Bakti, Asrori, Alfreda Yulianus Wima Krisna. Identifikasi Bakteri Escherichia coli Metode MPN (Most Probable Number) pada Air Isi Ulang di Perumnas IV Waena Abepura Tahun 2021. *Jurnal Poltekkes Jauapura* [Internet]. 2021 Jun;13(1). Available from: <http://jurnalpoltekkesjayapura.com/index.php/gk>
13. Christian S, Wahyu Irawati), Pendidikan FI, Biologi P. Uji Resistensi Isolat Khamir yang Diisolasi dari Limbah Industri di Rungkut. *Jurnal Bioeksperimen*. 2019;5(1):1–10.
14. Endah Happy Patriyani R, Keperawatan J, Kemenkes Surakarta P. Pelatihan Akupresur Untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Masyarakat. *JURNAL EMPATHY Pengabdian Kepada Masyarakat* [Internet]. 2022;3(2). Available from: <https://jurnalempathy.com/index.php/jurnalempathy/139>
15. Saputro T, Lombardo D. Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) dalam Mdengendalikan Risiko Di PT. Zae Elang Perkasa. *Jurnal Baut Dan Manufaktur*. 2021;03(1).
16. Rambe RNR, Priwahyuni Y, Hayana H. Analisis Pengolahan Air Minum Isi Ulang Terhadap Kualitas Bakteriologis (Escherichia coli) Di Wilayah Kerja Puskesmas Ukui Tahun 2021. *Media Kesmas (Public Health Media)* [Internet]. 2022 Apr 30;2(1):280–95. Available from: <https://jom.htp.ac.id/index.php/kesmas/article/view/784>
17. Khairunnida GR, Kesehatan JI, Husada S, Penelitian A, Rusmini H, Maharyuni E, et al. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Escherichia Coli Penyebab Waterborne Disease pada Air Minum Kemasan dan Isi Ulang. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada* [Internet]. 2020 Dec;9(2):634–9. Available from: <https://akper-sandikarsa.e-journal.id/JIKSH>
18. Eden R. Enterobacteriaceae, Coliforms and E.Coli: Classical and Modern Methods for Detection and Enumeration. In: *Encyclopedia of Food Microbiology: Second Edition*. Elsevier Inc.; 2014. p. 667–73.
19. Marhamah AN, Santoso B. Kualitas air minum isi ulang pada depot air minum di Kabupaten Manokwari Selatan Refill drinking water quality at drinking water depots in South Manokwari Regency. *CASSOWARY* [Internet]. 3(1):61–71. Available from: <https://pasca.unipa.ac.id/>
20. Zarifah DA, Navianti D, Yulianto Y. Hygiene Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang dan Kualitas Mikrobiologis Air Minum Isi Ulang di Wilayah Kerja Puskesmas Bukitsangkal Kota Palembang. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*. 2022 Nov 28;2(2):85–92.
21. Bambang AG, Novel dan, Kojong S.

- Analisis Cemaran Bakteri Ciliform dan Identifikasi Eschericia Coli pada Air Isi Ulang dari Depot di Kota Manado. PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT. 2014;3(3).
22. Wijaya AA, Hamid IS, Yunita MN, Tyasningsih W, Praja RN. Most Probable Number of Escherichia Coli in Fresh Milk at KPSP Ijen Makmur, Licin Sub-District, Banyuwangi. Jurnal Medik Veteriner. 2021 Oct 1;4(2):207–12.
23. Marhamah AN, Santoso B. Kualitas air minum isi ulang pada depot air minum di Kabupaten Manokwari Selatan Refill drinking water quality at drinking water depots in South Manokwari Regency. CASSOWARY [Internet]. 3(1):61–71. Available from: <https://pasca.unipa.ac.id/>
24. Ningsih Z, Ranova R, Farmasi Imam Bonjol Bukittinggi Sumatera Barat A. UJI CEMARAN BAKTERI COLIFORM PADA AIR MINUM ISI ULANG DARI DEPOT DI KELURAHAN TAROK DIPO BUKITTINGGI. Vol. 1, Prosiding Seminar Kesehatan Perintis E. 2018.
25. Harwani NP, Wahyuni AS, Sunu B. Studi Literatur Identifikasi Bakteri Coliform pada Air Tahu yang Dijualbelikan di Indonesia. Lontara Journal of Health Science and Technology. 2023;4(1):75–80.
26. Sabila N, Setyaningrum D. Analisis Coliform dan Colifecal pada Air dari Berbagai Sumber Menggunakan Metode MPN (Most Probable Numbers). Jurnal Kimia dan Rekayasa. 2023;3(2):54–60.
27. Dewi AP, Gusnita P. Analisa Cemaran Mikroba Pada Es Batu yang Dijual di Sekitar Universitas Abdurrab Dengan Metode Most Probable Number (MPN). Jurnal Farmasi Higea. 2019;11(2):154–8.
28. Kamaliah. Kualitas Sumber Air Tangkiling yang Digunakan sebagai Air Baku Air Minum Isi Ulang dari Aspek Uji MPN Total Coliform Kamaliah. Media Ilmiah Teknik Lingkungan. 2017;2(2):5–12.
29. Safitri L, Djasfar SP. Analisis Cemaran Bakteri E. coli pada Air Kolam Renang Umum di Kabupaten Tangerang dengan Metode MPN (Most Probable Number). Jurnal Medical Laboratory. 2023;2(2):9–17.
30. Sudiana IM, Sudirgayasa IG. Analisis Cemaran Bakteri Coliform dan Eschericia coli pada Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU). Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi. 2020;20(1):52–61.
31. Putri M, Oktari A, Oktiansyah R, Ulandari T. Detection of Salmonella sp. and Escherichia coli Contamination on Processed Fish Meat. Maximus: Journal of Biological and Life Science. 2023;1(1):10–4.
32. Agustina AC. Analisis Cemaran Coliform dan Identifikasi Escherichia coli dari Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Semarang. Life Science. 2021;10(1):23–32.
33. Suhaeni, Nurasia. Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang di Kota Palopo. Cokroaminoto Journal of Biological

Vol. 8 No. 1 Tahun 2024, Hal. 91 – 101

- Science. 2021;3(1):1–6.
34. Wiwin Aprianie IRNPSPD. Uji Kandungan Coliform dan Escherichia coli pada Jajanan Cilok yang di Jual di Sekolah Dasar 6 Raja Pangkalan Bun. *Jurnal Borneo Cendekia*. 2023;7(2):62–8.
35. Pratiwi AW. Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Wilayah Kota Bogor. *Kesmas: National Public Health Journal*. 2007;2(2):58.
36. Sekarwati N, Subagiyono H, Wulandari. Analisis Kandungan Bakteri Total Coliform dalam Air Bersih dan Escherichia coli dalam Air Minum pada Depot Air Minum Isi Ulang di Wilayah Kerja Puskesmas Kalasan Sleman. *Kesmas*. 2016;10(2):1–12.
37. Malia Nurmalika L, Khoirunnisa Apriyani R. Identifikasi Bakteri Coliform pada Air Rendaman Tahu yang Dijual di Pasar Induk Kota Bandung. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2021;5(2):1118–25.