



## **Analisis Koloni Bakteri pada Berbagai Sumber Air Minum**

### ***Analysis of Bacterial Colonies in Various Sources of Drinking Water***

**Wahyu Irawati<sup>1\*</sup>, Jessica Marcellie<sup>2</sup>, Andreas Valiant Suhartono<sup>2</sup>, & Eunike BungaMarvella<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang 15811, Banten, Indonesia.

<sup>2</sup>Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Bioteknologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang 15811, Banten, Indonesia.

<sup>3</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Pelita Harapan, Tangerang 15811, Banten, Indonesia.

#### **Abstrak**

Air minum merupakan kebutuhan pokok untuk kelangsungan hidup manusia. Dalam era perkembangan teknologi dan aktivitas yang padat, air minum kemasan, air isi ulang, dan penggunaan dispenser telah menjadi pilihan praktis. Namun, air minum yang aman harus bebas dari kontaminasi bakteri dan bahan kimia. Penelitian ini bertujuan menganalisis koloni bakteri dari berbagai sumber air minum, seperti air kemasan galon, dispenser panas, dan dispenser dingin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dispenser dingin memiliki jumlah koloni bakteri yang paling tinggi, yaitu sebanyak 1702, sementara dispenser panas dan air galon hanya memiliki masing-masing 2 dan 13 koloni bakteri. Karakteristik koloni bakteri yang tumbuh pada semua sampel adalah berwarna kuning, dengan pinggiran yang tidak teratur, berbentuk bulat, permukaan datar, dan tampak buram secara optik. Selain itu, hasil pewarnaan Gram menunjukkan bahwa sebagian besar isolat bakteri adalah Gram negatif, yaitu sebanyak 76,92%. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri dalam air minum dari dispenser termasuk kurangnya kebersihan dispenser dan kurangnya sterilisasi saat pemasangan air galon pada dispenser.

**Kata Kunci:** Koloni; Isolat bakteri; Morfologi; Dispenser; Air galon

#### **Abstract**

*Drinking water is a fundamental necessity for human survival. In an era of advancing technology and busy lifestyles, bottled water, refillable water, and the use of water dispensers have become convenient choices. However, safe drinking water must be free from bacterial contaminants and chemicals. This research aims to analyze bacterial colonies from various sources of drinking water, such as bottled gallon water, hot water dispensers, and coldwater dispensers. The research results reveal that cold water dispensers have the highest number of bacterial colonies, totaling 1702, while hot water dispensers and gallon water contain only 2 and 13 bacterial colonies, respectively. Characteristics of the bacterial colonies in all samples include a yellow color, irregular margins, round shape, flat surface, and a hazy optical appearance. Additionally, Gram staining results indicate that the majority of bacterial isolates are Gram-negative, accounting for 76.92%. Factors influencing bacterial growth in drinking water from dispensers include insufficient cleanliness and inadequate sterilization during the installation of gallon water on the dispenser.*

**Keywords:** Colonies; Bacterial isolates; Morphology; Dispenser; Gallon water

**How to Cite:** Irawati, W., Marcellie, J., Suhartono, A. V., Marvella, E. B. (2023). Analisis Koloni Bakteri pada Berbagai Sumber Air Minum. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 5(2) 2023: 105-113

\*E-mail: [w.irawati3@gmail.com](mailto:w.irawati3@gmail.com)

ISSN 2722-9777 (Online)



## PENDAHULUAN

Air adalah senyawa penting yang dibutuhkan manusia dalam kehidupan dan aktivitas sehari-hari. Kebutuhan manusia terhadap air minum per hari sekitar 230 mL atau 2 L air (Kamarga & Rachman, 2022). Manusia memiliki kebutuhan yang tinggi terhadap air minum karena sekitar 50 hingga 70% dari massa tubuh tersusun dari air, termasuk sel, jaringan tubuh, kulit dan organ lainnya (Musli & Fretes, 2016). Air minum yang sudah melewati uji layak konsumsi dan kualitas fisik akan dikemas agar dapat diedarkan untuk memenuhi kebutuhan manusia (Mairizki, 2017). Air minum dikemas dengan beberapa macam tampilan yaitu, air minum dalam galon yang dapat di isi ulang dan air minum dalam kemasan atau botol. Air minum dalam kemasan merupakan salah satu jenis air minum yang dapat langsung diminum tanpa dimasak terlebih dahulu, karena telah mengalami proses pemurnian baik secara penyinaran ultraviolet, ozonisasi, ataupun keduanya (Rosita, 2014).

Perkembangan teknologi membawa dampak adanya penggunaan dispenser model panas dan dingin. Air minum dalam kemasan dan alat dispenser yang ditempatkan di berbagai ruangan menjadi solusi praktis untuk memenuhi kebutuhan minum sehari-hari. Dispenser adalah alat yang digunakan untuk memudahkan pengambilan air minum dari kemasan galon (Harahap & Adam, 2021). Perubahan suhu panas dan dingin pada air dispenser dipengaruhi oleh proses pemanasan air saat memasuki tabung pemanas. Tabung dispenser memiliki dua elemen yang bekerja saat mengeluarkan air, yaitu dilengkapi dengan elemen pemanas dan sensor suhu atau thermostat (Megido, 2016). Mekanisme kerja pemanas menggunakan daya listrik dengan sistem otomatis. Pemanas akan menghentikan prosesnya dan lampu indikator akan berubah sehingga air yang dihasilkan dari keran dispenser sesuai dengan yang diinginkan. Pemanas diperlengkapi dengan sensor kerja seperti saklar dalam tabung yang dirangkai secara seri (Fatiatun *et al.*, 2022).

Air minum yang berkualitas harus memenuhi persyaratan sesuai keputusan Menteri Kesehatan. Air minum dalam kemasan tergolong aman ketika memenuhi persyaratan mikrobiologi, kimiawi, fisika, dan radioaktif sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan pemerintah sehingga layak dikonsumsi. Parameter fisika adalah tidak berbau, jernih dan tidak mengandung pestisida. Parameter kimiawi pada air yang layak minum adalah tidak mengandung cemaran kimia nitrat atau nitrit. Parameter biologi meliputi ada tidaknya bahan organik atau mikroorganisme seperti bakteri *Escherichia coli*, virus, bentos dan plankton (Priambodo & Nurhasana, 2021). Terdapatnya mikroba di dalam air minum

yang dianggap sebagai cemaran adalah apabila mikroba tersebut dapat mengakibatkan penurunan mutu air minum dan menyebabkan berbagai penyakit. Salah satu indikator air minum yang aman adalah tidak mengandung total bakteri Coliform ataupun bakteri *Escherichia coli* (Hasanah *et al.*, 2021).

Persyaratan tersebut didukung oleh Persyaratan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 tahun 2010 antara lain tidak berasa, tidak berbau, jernih, maupun tidak mengandung zat yang berbahaya seperti cemaran fisik (pestisida atau timbal), tidak ada mikroba (*Escherichia coli*), cemaran kimia lain (misalnya nitrat atau nitrit) dan memerhatikan kadar pH untuk air minum yang baik 6-7. World Health Organization menganjurkan bahwa air yang layak dikonsumsi memiliki nilai TDS 300 mg/L - 500 mg/L (Krisno *et al.*, 2021). TDS (*Total Dissolved Solid*) merupakan tolak ukur yang menunjukkan bahwa air minum bebas dari zat kimia yang berbahaya. Kualitas air minum harus diperhatikan sehingga terhindar dari penyakit ginjal maupun diare. Air minum yang berkualitas menjaga hidrasi tubuh sehingga kinerja tubuh menjadi lebih optimal serta dapat meningkatkan sistem kerja otak. Terjaganya hidrasi tubuh akan menajamkan fokus, meningkatkan energi, dan memperkuat sistem imunitas tubuh (Hartini, 2020).

Kualitas air minum isi ulang juga ditentukan oleh kebersihan dispenser. Hasil penelitian sebelumnya melaporkan bahwa 13 dari 16-unit dispenser tidak memenuhi syarat untuk diminum karena mengandung bakteri Coliform dan *Escherichia coli* (Waliulu *et al.*, 2018). Identifikasi bakteri pada 20 depot air minum isi ulang di kota Manado, menunjukkan bahwa empat sampel tercemar bakteri gram positif, lima sampel tercemar bakteri gram negatif dan 11 sampel tercemar bakteri gram positif dan negatif (Rumondor *et al.*, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis koloni bakteri dari berbagai sumber air minum serta melakukan karakterisasi morfologi serta pewarnaan gram isolat bakteri yang diperoleh.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan pada bulan Januari hingga Juni 2023 di Laboratorium *Teachers College*, Fakultas Ilmu Pendidikan Biologi, Universitas Pelita Harapan.

Isolasi bakteri dilakukan dengan mengambil sampel air dispenser sebanyak 100 µl untuk diinokulasikan pada medium LBA. Batang L atau batang drugal dibakar di atas bunsen beberapa saat, lalu didinginkan dan ditunggu beberapa detik (Ekaputri, 2018). Sampel air kemudian disebarkan dengan menggosokkan batang L tersebut pada

Irawati, W., Marcellie, J., Suhartono, A. V., Marvella, E. B. *Analisis Koloni Bakteri pada Berbagai Sumber Air Minum* permukaan medium LBA supaya merata, kemudian diinkubasikan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Pengamatan morfologi koloni meliputi ukuran, karakteristik optik, bentuk, elevasi, permukaan, margin, serta pewarnaan Gram.

Analisis koloni bakteri dilakukan dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada medium LBA.

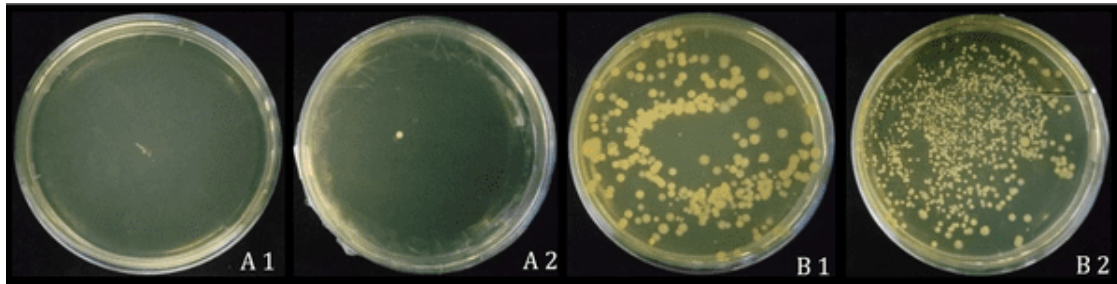
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Isolasi Bakteri dari Sampel Air

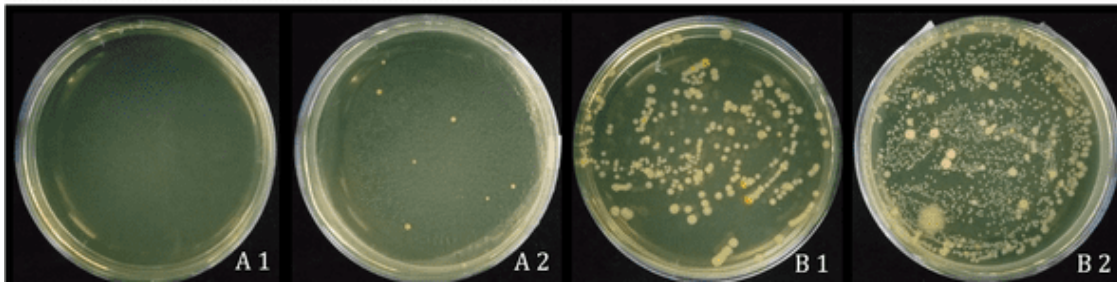
Dispenser dsn memiliki dua pilihan jenis air berdasarkan suhu yaitu air panas dan air dingin. Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui bahwa dispenser dsn I panas terdapat 1 koloni bakteri. Sampel air dispenser dsn I dingin mengandung 58 koloni sedangkan sampel air dispenser dingin dsn II memiliki 672 koloni (Gambar 1). Sampel air minum dispenser adm panas memiliki 0-2 koloni sedangkan dispenser adm dingin I dan II masing-masing memiliki 1001 koloni bakteri dan 1702 koloni bakteri (Gambar 2). Dispenser ptr panas hanya mengandung 1 koloni sedangkan ptr dingin I, II, III masing-masing terdapat 5 koloni, 23 koloni, serta 20 koloni (Gambar 3). Sampel air minum pada galon I, II, III dan IV masing-masing mengandung 4, 2, 5, dan 13 koloni bakteri (Gambar 4). Karakterisasi morfologi koloni bakteri dapat dilihat pada Tabel 1 sedangkan pertumbuhan Koloni bakteri pada berbagai sampel air dapat dilihat pada Gambar 1-4.

Tabel 1. Pertumbuhan koloni bakteri pada berbagai sumber air minum

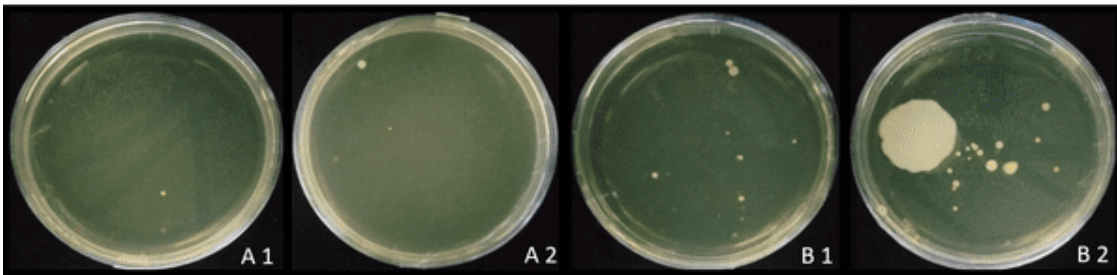
No	Sampel Air	Jumlah Koloni
1	Panas I dsn	1
2	Dingin I dsn	58
3	Dingin II dsn	672
4	Panas I adm	2
5	Panas II adm	0
6	Dingin I adm	1001
7	Dingin II adm	1702
8	Panas I ptr	1
9	Dingin I ptr	5
10	Dingin II ptr	23
11	Dingin III ptr	20
12	Galon I	4
13	Galon II	2
14	Galon III	5



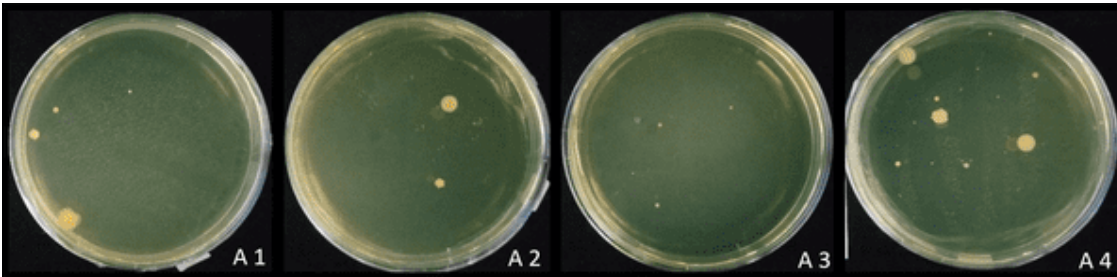
Gambar 1. (A 1) Koloni bakteri dispenser panas dsn I, (A 2) dispenser panas dsn II, (B 1) dispenserdingin dsn I, (B 2) dispenser dingin dsn II



Gambar 2. (A 1) Koloni bakteri dispenser panas adm I, (A 2) dispenser panas adm II, (B 1) dispenser dingin adm I, (B 2) dispenser dingin adm II.



Gambar 3. (A 1) Koloni bakteri dispenser panas ptr I, (A 2) dispenser panas ptr II, (B 1) dispenser dingin ptr I, (B 2) dispenser dingin ptr II.



Gambar 4. (A 1) Koloni bakteri air galon I, (A 2) galon II, (A 3) galon III, (A 4) galon IV

Gambar 1-4 menunjukkan bahwa koloni bakteri pada air dispenser panas lebih sedikit dibandingkan pada air dispenser dingin hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan suhu. Jumlah koloni terbanyak pada dispenser panas adalah 2 koloni bahkan ada sampel air dispenser panas yang tidak mengandung bakteri. Suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri karena kecepatan metabolisme akan turun ketika suhu naik sehingga pertumbuhan melambat (Abrar, 2013). Penelitian Anisafitri et al. (2020) menunjukkan bahwa bakteri sulit bertumbuh pada suhu yang tinggi karena beberapa bakteri yang terdapat di air tidak dapat bertahan hidup pada suhu 60-100°C. Umumnya,

dispenser memiliki suhu panas sekitar 70-80°C sehingga bakteri tidak dapat hidup pada dispenser panas. Adanya bakteri pada dispenser panas mungkin disebabkan adanya bakteri yang tahan panas atau disebabkan oleh cara kerja yang kurang aseptis pada saat pengambilan sampel sehingga terjadi kontaminasi. Meskipun terdapat jenis bakteri yang dapat bertahan hidup pada temperatur yang tinggi, namun kenaikan suhu yang ekstrem dapat menyebabkan bakteri tidak dapat beradaptasi dengan lingkungannya sehingga akhirnya mengalami kematian. Pertumbuhan bakteri air dispenser panas lebih sedikit karena bakteri akan mati apabila dispenser tersebut mengaktifkan mode panas dengan suhu 60°C- 100°C (Rosmania & Yanti, 2020).

Anindita *et al.*, (2017) mengatakan bahwa bakteri pada umumnya dapat bertumbuh pada suhu optimum antara 37-45°C. Hal ini didukung dengan hasil penelitian yang menunjukkan pertumbuhan koloni pada dispenser dingin jauh lebih banyak dibanding dispenser panas, yaitu hingga mencapai 1702 koloni. Bakteri mampu hidup pada rentang suhu tertentu berdasarkan jenis bakteri, yaitu bakteri psikrofil dapat hidup pada temperatur antara 0-20°C, bakteri psikotrop antara 20- 45°C, sedangkan bakteri termofil dapat hidup pada suhu 45-65°C (Adnyana *et al.*, 2016). Pertumbuhan koloni pada air dispenser dingin yang lebih banyak karena suhu dispenser adalah kurang berkisar 20-45°C. Meningkatnya pertumbuhan bakteri pada air minum dari dispenser dingin disebabkan oleh suhu yang memengaruhi laju pertumbuhan dan proses metabolik. Faktor lain yang dapat membentuk koloni bakteri, yaitu kebersihan galon sebelum dipasang pada dispenser (Alang, 2014). Dispenser harus dibersihkan menggunakan disinfektan secara teratur dalam waktu kurang dari 6 minggu sehingga mengurangi adanya kontaminasi dan semakin meningkatnya pertumbuhan bakteri (Hidayatika, 2017).

Gambar 4 menunjukkan bahwa terdapat koloni bakteri pada air galon berkisar antara 2-13 koloni. Hal ini dapat terjadi karena ada pengaruh kontaminasi dari lingkungan luar saat mengambil sampel air galon yang akan diuji (Jonanda *et al.*, 2016). Pertumbuhan koloni bakteri pada medium dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya (1) tempat atau ruang penyimpanan air galon yang kurang steril karena galon disimpan dengan cara bertumpuk di koridor terbuka, (2) proses penggantian galon yang tidak higienis, kurang memperhatikan kebersihan permukaan galon dan dispenser sehingga menyebabkan banyak bakteri yang tumbuh, (3) penggunaan air galon pada dispenser melebihi 48 jam dan selama waktu itu masih digunakan sampai air habis (Natsir, 2019).

### Karakterisasi morfologi Koloni Bakteri

Hasil karakterisasi morfologi koloni bakteri yang paling dominan pada sampel air ada 8 macam yaitu isolat 1A, 2D, 2C, 3A, 4B, 4F, 5A, 6C, 6D, 6A, 7A, 7B, dan 8B (Tabel 2).

Tabel 2. Pengamatan Morfologi dan Karakterisasi Isolat Bakteri dari Air Minum

No	Kode isolat	Warna	Margin	Bentuk	Elevasi	Optik	Berfluorensis	Gram
1	1A	Kuning	<i>Smooth</i>	<i>Round</i>	<i>Flat</i>	Buram	Ada	Positif
2	2D	Kuning	<i>Irregular</i>	<i>Round</i>	<i>Flat</i>	Buram	Ada	Negatif
3	2C	Putih	<i>Irregular</i>	<i>Round</i>	<i>Flat</i>	Buram	Ada	Negatif
4	3A	Kuning	<i>Smooth</i>	<i>Round</i>	<i>Convex</i>	Buram	Tidak Ada	Negatif
5	4B	Putih	<i>Irregular</i>	<i>Round</i>	<i>Flat</i>	Buram	Ada	Negatif
6	4F	Putih	<i>Irregular</i>	<i>Irregular</i>	<i>Flat</i>	Buram	Tidak Ada	Positif
7	5A	Putih	<i>Irregular</i>	<i>Irregular</i>	<i>Flat</i>	Buram	Tidak Ada	Negatif
8	6C	Kuning	<i>Irregular</i>	<i>Round</i>	<i>Flat</i>	Buram	Tidak Ada	Negatif
9	6D	Putih	<i>Irregular</i>	<i>Round</i>	<i>Flat</i>	Buram	Tidak Ada	Negatif
10	6A	Kuning	<i>Smooth</i>	<i>Round</i>	<i>Convex</i>	Transparan	Tidak Ada	Negatif
11	7A	Kuning	<i>Smooth</i>	<i>Round</i>	<i>Flat</i>	Buram	Tidak Ada	Negatif
12	7B	Kuning	<i>Smooth</i>	<i>Round</i>	<i>Flat</i>	Buram	Tidak Ada	Negatif
13	8B	Kuning	<i>Smooth</i>	<i>Round</i>	<i>Convex</i>	Buram	Tidak Ada	Positif

Tabel 2 menunjukkan koloni bakteri yang dominan tumbuh pada sampel yaitu dengan karakteristik berwarna kuning, margin irregular, bentuk round, elevasi flat, optik buram, berfluorensis dan merupakan bakteri gram positif. Salah satu metode yang dapat mengidentifikasi suatu bakteri adalah pewarnaan Gram. Terdapat dua jenis bakteri yaitu bakteri gram negatif dan bakteri Gram positif (Rahayu & Gumilar, 2017). Bakteri gram-negatif merupakan kelompok bakteri yang memiliki dinding sel yang secara struktural lebih kompleks dan mengandung lebih sedikit peptidoglikan daripada dinding sel bakteri Gram positif. Bakteri Gram negatif seringkali lebih beracun daripada bakteri Gram Positif. Bakteri Gram positif merupakan kelompok bakteri yang memiliki lebih banyak peptidoglikan daripada dinding sel bakteri Gram negative (Maida & Lestari, 2019).

Tabel 2 menunjukkan bahwa koloni bakteri yang tumbuh sebagian besar adalah bakteri Gram negatif. Persentase bakteri gram negatif adalah 76,92% sedangkan bakteri gram positif adalah 23,08%. Bakteri gram negatif lebih banyak pada sampel air minum disebabkan oleh sifat bakteri yang bisa hidup di hampir semua lingkungan hidup karena sifat endogennya (Chudlori *et al.*, 2012). Bakteri gram negatif memiliki banyak dampak negatif bagi kesehatan. Bakteri gram negatif dapat menyebabkan infeksi seperti pneumonia, infeksi luka, infeksi aliran darah, dan meningitis. Bakteri gram negatif juga resistan terhadap obat dan antibiotik. Bakteri gram negatif memiliki kemampuan

metabolisme dalam tubuhnya agar bisa resistan terhadap obat dan antibiotik serta dapat menyalurkan materi genetik yang memungkinkan bakteri lainnya menjadi resistan terhadap obat atau antibiotik (Sukertiasih *et al.*, 2021). Peptidoglikan pada bakteri gram negatif lebih kompleks secara struktural, dengan membran luar yang mengandung lipopolisakarida (karbohidrat yang berikatan dengan lipid). Lapisan peptidoglikan yang lebih tipis dan terletak pada lapisan di antara membran plasma dan membran luar, sehingga kristal violet dengan mudah terbilas dari sitoplasma, dan sel pun terlihat merah muda atau merah (Kandou & Pandiangan, 2018).

Beberapa isolat bakteri berfluoresens. Bakteri yang berfluoresens merupakan salah satu indikator bahwa bakteri tersebut merupakan bakteri yang bersifat patogen (Damayanti, 2022). Bakteri yang bersifat patogen membawa dampak yang buruk bagi konsumen yaitu menimbulkan infeksi atau penyakit. Bakteri ini akan menyerang imunitas atau kekebalan tubuh dari konsumennya karena bakteri patogen menghasilkan senyawa toksin yang bisa merusak jaringan tubuh (Amelia *et al.*, 2022). Tidak semua bakteri Gram negatif dan berfluoresens bersifat patogen oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai patogenitas bakteri yang berhasil diisolasi.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan koloni terbanyak terdapat pada dispenser dingin yaitu 1702 koloni. Air galon paling banyak mengandung 13 koloni bakteri. Dispenser air panas paling banyak mengandung 2 koloni bakteri bahkan terdapat sampel dispenser panas yang tidak mengandung bakteri. Morfologi dan karakterisasi yang dominan dari delapan jenis sampel yaitu dengan warna kuning, margin irregular, bentuk round, elevasi flat, optik buram, dan tidak berfluoresens. Sebagian besar bakteri bersifat Gram negatif, yaitu sebanyak 76,92%.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abrar, M. (2013). Pengembangan Model Untuk Memprediksi Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Laju Pertumbuhan Bakteri Pada Susu Segar. *Jurnal medika Veterinaria*, 7 (2): 109-112.
- Adnyana, G. A. B. S., Gunam, I. B., & Anggreni, A. A. M. D. (2016). Penentuan Suhu dan Sumber Karbon Terbaik Pada Pertumbuhan Isolat Sbj8 Dalam Biodesulfurisasi Dibenzotiofena. *J. Rekayasa Dan Manaj. Agroindustri*, 4(4): 43-48.
- Alang, H. (2014). Analisis Coliform Kualitas Air Galon Berdasarkan Lama Penyimpanannya. *Biotek*, 2(1), 43-50.
- Amelia, E. K., Saula, L. S., & Kasasiah, A. (2022). Perbandingan Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) dan Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 5(2), 286-293.
- Anindita, N. S., Anwar, M., Widodo, T., & Taufiq, T. (2017). Ketahanan Isolat Bakteri Asal Feses Bayi Terhadap Variasi Suhu dan Ph. *Proceeding Ealt Arcitecture*, 1 (1): 163-169.

- Anisafitri, J., Khairuddin, K., & Rasmi, D. A. C. (2020). Analisis Total Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Air Pada Sungai Unus Lombok. *Jurnal Pijar Mipa*, 15 (3): 266-272. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i3.1622>
- Chudlori, B., Kuswandi, M., & Indrayudha, P. (2012). Pola Kuman dan Resistensinya Terhadap Antibiotika dari Spesimen Pus di RSUD Dr. Moewardi Tahun 2012. *PHARMACON*, 13 (2): 70-76.
- Damayanti, E. (2022). Isolasi Antimikroba Baru dari Bakteri Tanah. Doctoral dissertation. Universitas Hasanuddin.
- Ekaputri, V. Y. (2018). Isolasi Dan Uji Potensi Bakteri Rhizosfer dan Endofit Sorgum (*Sorghum Bicolor*) Sebagai Agen Plant Growth Promoting (Pgp). Doctoral Dissertation. Universitas Brawijaya.
- Fatiatun, F., Pratiwi, A. D., Wirdati, A. C., & Avifatun, N. (2022). Penerapan Termodinamika Heating dan Colling Pada Dispenser. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Unsiq*, 9 (2): 146-150. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v9i2.2658>
- Hasanah, H., Pitriani, P., & Nurdin, N. (2021). Analisis Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Ratolindo, Kabupaten Tojo Una-Una. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 12 (2): 400. <https://doi.org/10.22487/preventif.v12i2.452>
- Harahap, P., & Adam, M. (2021). Efisiensi Daya Listrik Pada Dispenser Dengan Jenis Merk yang Berbeda Menggunakan Inverter. *Jurnal Resistor (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*. 4 (1): 37-42.
- Hartini, H. (2020). Edukasi Pola Makan Sehat dan Air Minum Berkualitas Pada Siswa SMK Ikasari Pekanbaru. *Humanism: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2).
- Hidayatika, Z. (2017). Analisis Kondisi Galon dan Kondisi Dispenser Serta Perilaku Konsumen Terhadap Keberadaan Bakteri *Escherichia Coli* Pada Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Galon. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Jonanda, H. O., Djamal, A., & Yulistini. (2016). Identifikasi Bakteri Coliform Pada Kontak Permukaan Galon Air Minum Isi Ulang Distribusi Akhir di Kecamatan Bungus. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 5 (2): 421-424.
- Kamarga, H., & Rachman, V. S. (2022). Perancangan Kampanye Pentingnya Air Mineral Terhadap Karyawan Kantor Berusia Muda di Jakarta Dalam Bentuk Animasi. *Jurnal Desain Komunikasi Visual*. 2(1): 17-21.
- Kandou, F. F., & Pandiangan, D. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Tumbuhan Paku *Diantum Capillus-Veneris* dan *Asplenium Nidus* Terhadap Bakteri Gram Negatif *Escherichia Coli* dengan Metode Difusi Agar. *Jurnal Mipa Unsrat Online*. 7 (1): 25-28.
- Krisno, W., Nursahidin, R., Sitorus, R. Y., Ananda, F. R., & Guskarnali, G. (2021). Penentuan Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Ditinjau Dari Parameter Nilai Ph Dan Tds. In *Proceedings Of National Colloquium Research And Community Service (Vol. 5, pp. 188-190)*.
- Maida, S., & Lestari, K. P. (2019). Aktivitas Antibakteri Amoksisilin Terhadap Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif. *Jurnal Pijar Mipa*. 14 (3): 189-191.
- Megido, A., & Ariyanto, E. (2016). Sistem kontrol suhu air menggunakan pengendali pid. dan volume air pada tangki pemanas air berbasis arduino uno. *Gema Teknologi*, 18(4), 21-28.
- Mairizki, F. (2017). Analisa Kualitas Air Minum Isi Ulang di Sekitar Kampus Universitas Islam Riau. *Jurnal Katalisator*. 2 (1): 9. <https://doi.org/10.22216/jk.v2i1.1585>
- Musli, V., & de Fretes, R. (2016). Analisis Kesesuaian Parameter Kualitas Air Minum Dalam Kemasan yang Dijual di Kota Ambon dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). *Arika*. 10 (1): 57-74.
- Natsir, M. F., & La Ane, R. (2019). Analisis Mikroorganisme Air Minum Isi Ulang Pada Dispenser di RSUD Dr. M. Haulussy Kota Ambon. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*. 1 (3): 1-14.
- Priambodo, S. R., & Nurhasana, R. (2021). Kualitas Air Minum Layak Fisik Rumah Tangga di Wilayah Jabodetabek. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*. 8 (8): 2664- 2679.
- Rahayu, S. A., & Gumilar, M. H. (2017). Uji Cemar Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung dengan Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Ijst*. 4 (2): 50-56.
- Rosita, N. (2014). Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang (Damiu) di Tangerang Selatan. *Jurnal Kimia Valensi*. 4 (2): 134-141.
- Rosmania, R., & Yanti, F. (2020). Perhitungan Jumlah Bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Menggunakan Pengembangan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*. 22 (2): 76-86.
- Rumondor, P. P., Porotu'o, J., & Waworuntu, O. (2014). Identifikasi bakteri pada depot air minum isi ulang di Kota Manado. *eBiomedik*, 2(2).
- Sukertiasih, N. K., Megawati, F., Meriyani, H., & Sanjaya, D. A. (2021). Studi Retrospektif Gambaran Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik. *Jurnal Ilmiah Medicamento*. 7 (2): 108-111.
- Waliulu, K. T., Natsir, M., & Ruslan, R. (2018). Analisis Mikroorganisme Air Minum Isi Ulang Pada Dispenser di RSUD Dr. M. Haulussy Kota Ambon. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*. 1 (14).