

## ANALISIS KEBERADAAN BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Pseudomonas aeruginosa* PADA AIR MINERAL DI KELURAHAN CEMANI KABUPATEN SUKOHARJO

Nuraini Putri Rahmawati<sup>1)\*</sup>, Tatiana Siska Wardani<sup>2)</sup>, Desy Ayu Irma Permatasari<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta

Jl. Pinang No. 47, Jati, Cemani, Kec. Grogol, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah

\*email: [ainyscout@gmail.com](mailto:ainyscout@gmail.com)

### Abstrak

Air minum yang bersih semakin langka di kota-kota, sungai yang menjadi sumbernya tercemar berbagai limbah mulai dari sampah organik, sampai rumah tangga, dan limbah industri. Kualitas air minum dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat, terutama air mineral kemasan. Salah satu parameter persyaratan kualitas air mineral adalah evaluasi bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi cemaran bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* dalam sampel air mineral dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*). Metode penelitian secara deskriptif. Sampel air mineral diambil dari warung-warung di sekitar Universitas Duta Bangsa Surakarta. Data didapatkan dari hasil uji laboratorium, dan dilakukan analisis deskriptif. Hasil uji terhadap tujuh sampel air mineral, semua menunjukkan tidak terdapat bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan metode MPN. Simpulan dari penelitian ini adalah tidak terdapat bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* dalam air mineral yang dijual di warung-warung sekitar Universitas Duta Bangsa Surakarta.

**Kata kunci:** *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, air mineral

### Abstract

*Clean, potable fresh water is becoming scarce in cities, the river which is the source of it is polluted with various wastes ranging from organic waste, household waste, and industrial waste. Drinking water quality could affect public health, especially mineral water. One of the parameters for the quality requirements of mineral water are the evaluate for *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria. The aim of this study was to identify the contamination of *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria in mineral water samples, using the MPN (*Most Probable Number*) method. The research method uses descriptive research. The research samples of mineral water were taken in stalls around the Duta Bangsa University Surakarta campus is as much 3 (three) samples. Collecting data by laboratory observation, data analysis with descriptive analysis. The results of the study were carried out from seven samples of mineral water, all samples showed there was no *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria by the MPN method. The conclusion of this study is that there are no *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria in mineral water sold in stalls around the campus of Universitas Duta Bangsa Surakarta.*

**Keywords:** *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, mineral water

## 1. PENDAHULUAN

Air adalah materi esensial di dalam kehidupan. Tidak ada satu pun makhluk hidup di dunia ini yang tidak membutuhkan air. Sel hidup misalnya, baik tumbuh-tumbuhan atau pun hewan, sebagian besar tersusun oleh air, yaitu lebih dari 75% isi sel tumbuhan atau lebih dari 67% isi sel hewan, tersusun oleh air (Suriawiria, 2005).

Air minum terdiri atas beberapa jenis, yaitu air yang didistribusikan untuk keperluan rumah tangga, air yang didistribusikan melalui tangki air, air kemasan, air yang digunakan untuk produksi bahan makanan dan minuman yang disajikan kepada masyarakat (Joko, 2010).

Persyaratan bagi masing-masing standar kualitas air minum masih perlu di tentukan oleh 4 (empat) aspek yaitu : persyaratan fisik, kimia, biologis, dan radiologis. Persyaratan fisik ditentukan oleh faktor-faktor kekeruhan warna, bau, maupun rasa. Persyaratan kimia ditentukan oleh konsentrasi bahan-bahan kimia seperti arsen, klor, tembaga, sianida, besi dan sebagainya. Persyaratan biologis ditentukan baik oleh mikroorganisme yang patogen, maupun yang tidak patogen (Handes *et al.*, 2021). Serta untuk menjaga kualitas air minum dalam kemasan yang akan dikonsumsi oleh masyarakat maka harus dilakukan pengawasan secara internal maupun eksternal (Hidayah, 2021).

Air minum dalam kemasan merupakan air yang telah mengalami pengolahan yang telah memenuhi beberapa syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Pemenuhan kebutuhan air minum saat ini sangat bervariasi, yaitu dengan mengkonsumsi air minum dalam kemasan (AMDK) karena dianggap lebih praktis dan higienis (Rumondor *et al.*, 2014). Produsen minuman dan pangan seperti produsen bubble drink lebih memilih menggunakan pemanis buatan, akan tetapi jika dilihat dari keamanan lebih aman air minum dalam kemasan, karena

pemanis buatan jika dikonsumsi secara berlebihan dapat memicu terjadinya gangguan kesehatan (Wimpy *et al.*, 2020).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan, air yang aman untuk di konsumsi adalah memenuhi syarat fisika, kimia, dan mikrobiologi. Serta untuk menjaga kualitas air minum dalam kemasan yang akan dikonsumsi oleh masyarakat maka harus dilakukan pengawasan secara internal maupun eksternal. Yaitu dimana, pengawasan internal dilakukan oleh produsen atau badan penyelenggara, sedangkan pengawasan secara eksternal yaitu pengawasan yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota (Raharja, 2015).

Batas maksimal cemaran mikroba yang diizinkan dalam Kualitas air minum menurut PerMenKes No.492/Menkes/Per/IV/2010 berdasarkan kualitas mikrobiologisnya yaitu: Total bakteri *Escherichia coli* maksimal 0 koloni/g (per 100 ml sampel) dan Total bakteri *Coiliform* maksimal 0 koloni/g (per 100 ml sampel)

Bakteri *Escherichia Coli* merupakan parameter ada tidaknya materi fekal di dalam suatu habitat sangat diharuskan untuk penentuan kualitas air yang aman. Khusus untuk bakteri *Escherichia Coli*, kehadirannya di dalam air atau bahan makanan yang berhubungan dengan kepentingan manusia yang tidak diharapkan (Sutrisna, 2006).

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan salah satu jenis bakteri yang tersebar di permukaan tanah dan air. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan satu-satunya bakteri yang menghasilkan pigmen piosianin, yang berwarna biru kehijauan dan dapat larut dalam kloroform dan pigmen fluoresen, piovierdin, yang larut dalam air (Maksum Radji, 2009).

## 2. METODE PENELITIAN

Subjek penelitian ini adalah air mineral berbagai macam merk yang beredar di sekitar Kabupaten Sukoharjo. Metode

penelitian ini adalah metode kuantitatif menggunakan teknik atau metode MPN. Sampel air minum dalam kemasan diambil secara acak di sekitar Kabupaten Sukoharjo.

### **Alat dan Bahan**

#### **Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, bunsen, batang pengaduk, botol steril, cawan petri, enkas, inkubator, jarum ose kolong, mikroskop, mikro pipet, oven, pipet tetes, pipet volum, rak tabung reaksi, botol semprot, tabung durham, tabung reaksi, tabel *Most Probable Number* (MPN).

#### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 (tiga) sampel air mineral, aluminium foil, akuades, cat Gram A (kristal violet), cat Gram B (iodium), cat Gram C (alkohol 96%), cat Gram D (safranin), etanol, formalin, media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLG), larutan Alfa Naftol, larutan KOH, larutan Methyl Merah, larutan Reagen Kovack, media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), media Endo Agar, media *Lactose Broth* (LB), media *Lysis Iron Agar* (LIA), media *MR-VP*, media *Nutrien Agar* (NA), media *Simon Sitrat*, media *Sulfida Indol Motil* (SIM), media *Triple Iron Agar* (TSIA), kapas, kertas.

### **Prosedur Kerja**

#### **Pengambilan Sampel**

Sampel diambil di toko-toko berbeda dan beredar di Kelurahan Cemani Kota Surakarta. Sampel yang diambil yaitu sebanyak 3 sampel dengan nama sampel A, B, C Sampel dibawa ke laboratorium mikrobiologi kampus Politeknik Indonusa Surakarta untuk dilakukan penelitian.

#### **Perhitungan Total Bakteri *E.coli* dan *P.aeruginosa***

Sampel air mineral kemudian dihitung total bakteri *E. Coli* dan

*Pseudomonas aeruginosa* menggunakan metode MPN yang terdiri dari :

#### **Uji Pendahuluan (*Presumptive Test*)**

Pembuatan Media LB (Lactose Broth) untuk Uji Pendahuluan, Media LB ditimbang sebanyak 19,5 gram, masukkan ke dalam erlenmeyer dan larutkan dengan 750 ml akuades (Putri *et al.*, 2017).

#### **Uji Penegasan (*Confirmed Test*)**

Pembuatan Media BGLB (Brilliant Green Lactose Broth) untuk Uji Penegasan, Media BGLB timbang sebanyak 195 gram, masukkan ke dalam erlenmeyer dan larutkan dengan 750 ml akuades (Meganda Hiaranya Putri dkk, 2017).

#### **Uji Pelengkap (*Completed Test*)**

Pembuatan Media EMBA dan Media Endo AgarAgar untuk uji Lengkap, media EMBA timbang sebanyak 17 gram. Media EMBA masukkan ke dalam erlenmeyer dan larutkan dengan akuades 440 ml. Media PSA timbang sebanyak 8 gram. Media endo agar masukkan ke dalam erlenmeyer dan larutkan dengan 440 ml akuades (Meganda Hiaranya Putri dkk, 2017).

### **Analisis Data**

Teknik analisis data dilakukan dengan cara menghitung jumlah koloni bakteri *E. coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang terkandung dalam air minum dalam kemasan, dalam masing-masing sampel dengan menggunakan tabel MPN dan dibandingkan dengan standar tentang syarat-syarat kualitas air minum (parameter mikrobiologi) sehingga dapat diketahui kelayakan sampel yang diperiksa untuk dikonsumsi.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Analisis Kandungan *E. coli* dan *P.aeruginosa* dalam Air Mineral yang Beredar di Kabupaten Sukoharjo**

Sampel dalam penelitian adalah 3 merk air mineral yang beredar di Kabupaten

Sukoharjo diberi kode A, B dan C. Tiga sampel air mineral tersebut diperoleh dari berbagai warung dan pasar yang ada di Kabupaten Sukoharjo. Sampel tersebut kemudian diuji kandungan *E. coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* menggunakan teknik MPN.

Tahap pertama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji pendahuluan dengan menggunakan media *lactose broth* yang merupakan media untuk mendeteksi adanya bakteri koliform. Dari ketiga sampel air mineral hasilnya negatif, namun tetap dilanjutkan ke uji berikutnya untuk memastikan.

**Tabel 1. Hasil Uji Pendahuluan Bakteri E.coli dan P. aeruginosa**

Sampel	Volume Sampel (ml)			Kontrol	Ket
	5	0,5	0,05		
1	-	-	-	-	MS
	-	-	-		
	-	-	-		
2	-	-	-	-	MS
	-	-	-		
	-	-	-		
3	-	-	-	-	MS
	-	-	-		
	-	-	-		

Ket : MS = memenuhi syarat



**Gambar 1. Hasil Negatif pada Tabung media LB Uji Pendahuluan**

Uji penegasan dilakukan untuk menegaskan bahwa di dalam sampel tersebut benar atau tidak mengandung bakteri koliform (*Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*) dengan menggunakan media *Brilliant Green Lactosa Broth* (BGLB).

**Tabel 2. Hasil Uji Penegasan Bakteri E. coli dan P. aeruginosa**

Sampel	Volume Sampel (ml)	Tabung (+)	Koloni Per 100 ml	Ket
1	5	0.0.0	< 3	MS
	0,5			
	0,05			
2	5	0.0.0	< 3	MS
	0,5			
	0,05			
3	5	0.0.0	< 3	MS
	0,5			
	0,05			

Ket : MS = memenuhi syarat

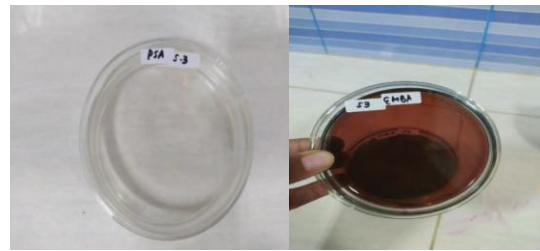


**Gambar 2. Hasil Negatif pada Tabung media BGLBB Uji Penegasan**

Uji lengkap digunakan untuk menetapkan sampel yang dipastikan positif dan terindikasi sebagai *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Namun uji lengkap ini dilakukan untuk lebih memastikan hasil negatif dari uji pendahuluan dan uji penegasan, dengan menggunakan media seletif untuk bakteri *Escherichia coli* yaitu media EMBA dan media selektif untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yaitu media PSA. Uji lengkap dengan menggunakan media EMBA dan media PSA yang merupakan media selektif diferensial untuk mendeteksi.

**Tabel 3. Hasil Uji Lengkap Pada Media Selektif EMBA Untuk Bakteri *E.coli* & Media Selektif PSA untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa***

Sampel	Media EMBA 5 ml ; 0,5 ml ; 0,05 ml	Media PSA 5 ml;0,5 ml ; 0,05 ml	Kontrol
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-



**Gambar 3. Hasil negatif pada cawan petri dengan media selektif PSA dan EMBA**

Berdasarkan 3 sampel air mineral yang diuji semua sampel memenuhi persyaratan mikrobiologis bakteri koliform yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/Per/IV/2010 yaitu kadar maksimum bakteri koliform 0 per 100 ml air.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian sampel air mineral yang beredar di Kelurahan Cemani Kabupaten Sukoharjo dapat disimpulkan sebagai berikut :

Ketiga sampel tersebut memiliki nilai indeks MPN yang sama yaitu <3 koloni/ml, sehingga memenuhi persyaratan menurut standar nasional Indonesia (SNI) N0.7388 tahun 2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam air minum kemasan dengan nilai indeks MPN (Most Probable Number) coliform yaitu <3 koloni/100 dan juga memenuhi standar dan persyaran menurut PERMENKES RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 yaitu untuk *E. coli* dan coliform setiap 100 ml sampel air minum yang diperiksa adalah 0 (nol) dan Ketujuh sampel tersebut tidak mengandung bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*, sehingga sampel tersebut layak.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Handes T., Ayu D., Permatasari I. and Putra M., 2021, Analisis Logam Cd , Cr , Cu dan Pb Pada Air Sumur di Sekitar Kampus Universitas Duta

- Bangsa Surakarta Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom ( AAS ), *Duta Pharma Journal*, 1 (1), 48–56.
- Hidayah Q.N., 2021, Analisis Kandungan Logam Berat Pb, Cd, Dan Hg Pada Air Minum Isi Ulang Depot Air Minum (Dam) Di Kecamatan Tangen Menggunakan Spektroskopi Serapan Atom, *Duta Pharma Journal*, 1 (1), 57-67
- Joko T., 2010, *PERENCANAAN SPAM Tujuan Pembelajaran*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Maksum Radji, 2009, *Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*, edisi I, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Putri M.H., Sukini and Yodong, 2017, *Bahan Ajar Keperawatan Gigi Mikrobiologi*, Kemenkes RI, Jakarta.
- Raharja Z.T., 2015, Identifikasi *Escherichia coli* pada air minum isi ulang dari depot air minum di kelurahan pisang dan cirendeuh tahun 2015, *Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Sarif Hidayatullah, Jakarta*
- Rumondor P.P., Porotu'o J. and Waworuntu O., 2014, Identifikasi Bakteri Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kota Manado, *Jurnal e-Biomedik*, 2 (2), 4–7.
- Suriawiria, U. 2005. Air dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat. Bandung, Alumni.
- Sutrisna, 2006, Uji Keberadaan Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Salmonella Thypi* Pada Air Minum Isi Ulang Di Kelurahan Antang Kota Makassar, *Skripsi* Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Wimpy W., Harningsih T. and Wardani T.S., 2020, Analisis Zat Pemanis Sakarin Dan Siklamat Pada Minuman Bubble Drink Yang Dijual Di Kota Surakarta, *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 9 (1), 13–18.