

## Uji Cemar *Coliform* Menggunakan Uji MPN pada Air Sumur Gali, Sumur Bor dan PDAM

Cut Fatimah, Safriana, Sindy Andriani\*

Farmasi, S-1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah, Medan, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>cutmah57@gmail.com, <sup>2</sup>safrianaabdullah@gmail.com, <sup>3,\*</sup>sindyandriani115@gmail.com  
Email Penulis Korespondensi: sindyandriani115@gmail.com  
(\*: coresponding author)

**Abstrak**—Abstrak Parameter fisik, biologi, dan kimiawi membentuk standar kualitas kesehatan lingkungan untuk media air yang digunakan untuk kebutuhan higiene sanitasi. Parameter-parameter tersebut wajib diperiksa secara berkala sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang terdapat dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017. Salah satu persyaratan tersebut adalah batas MPN, yaitu jumlah total Coliform maksimal 50 koloni per 100 mililiter dan mensyaratkan tidak adanya *Escherichia coli*. Penelitian ini untuk memastikan apakah air PDAM, sumur bor, dan air sumur gali di wilayah Desa Cinta Rakyat Percut Sei Tuan Deli Serdang terkontaminasi oleh *Escherichia coli* dan indeks MPN Coliform. Seri tabung 3:3:3 yang terdiri dari uji prediksi menggunakan media *Lactose Broth* (LB), uji konfirmasi menggunakan media Brilliant Green *Lactose Broth* (BGLB), dan uji komplementer menggunakan media Eosin digunakan untuk melakukan uji kontaminasi mikrobiologis menggunakan metode Most Probable Number (MPN) Coliform. Pewarnaan Gram dengan methylene blue agar (EMBA). Enam sampel air dari sumur gali, enam sampel dari sumur bor, dan satu sampel air PDAM dari tempat tinggal pemilik rumah digunakan untuk pengujian. Sampel-sampel tersebut dipilih secara acak. Temuan penelitian menunjukkan bahwa dua sampel air sumur - ASGD 1 dengan 75 koloni/100 mL dan ASGD 6 dengan 75 koloni/100 mL - melebihi batas total Coliform. Enam sampel yang diambil dari sumur gali positif mengandung koliform tinja. Jumlah koloni untuk ASGD 1 adalah 15/100 mL, ASGD 2 adalah 7/100 mL, ASGD 3 adalah 7/100 mL, ASGD 4 adalah 15/100 mL, ASGD 5 adalah 4/100 mL, dan ASGD 6 adalah 20/100 mL. Dua sampel dari sumur bor positif mengandung koliform tinja. Terdapat 4 koloni/100 mL untuk ASBD 2 dan 7 koloni/100 mL untuk ASBD 4. Sampel air PDAM tidak mengandung koliform non-tinja dan koliform tinja.

**Kata Kunci:** Air Sumur Gali; Air Sumur Bor; Air PDAM; Most Probable; Bakteri

**Abstract**— Physical, biological, and chemical parameters form the environmental health quality standards for water media used for sanitary hygiene needs. These parameters must be checked periodically by the laws and regulations contained in the Minister of Health Regulation Number 32 of 2017. One of these requirements is the MPN limit, which is a maximum total Coliform count of 50 colonies per 100 milliliters and requires the absence of *Escherichia coli*. This study was to ascertain whether PDAM water, borehole, and dug well water in the Cinta Rakyat Village area of Percut Sei Tuan Deli Serdang were contaminated by *Escherichia coli* and the MPN Coliform index. A 3:3:3 tube series consisting of a prediction test using *Lactose Broth* (LB) media, a confirmation test using Brilliant Green *Lactose Broth* (BGLB) media, and a complementary test using Eosin media was used to conduct a microbiological contamination test using the Most Probable Number (MPN) Coliform method. Gram stain with methylene blue agar (EMBA). Six water samples from dug wells, six from boreholes, and one PDAM water sample from the homeowner's residence were used for testing. The samples were randomly selected. The findings showed that two well water samples - ASGD 1 with 75 colonies/100 mL and ASGD 6 with 75 colonies/100 mL - exceeded the total Coliform limit. Six samples taken from dug wells were positive for fecal coliform. The colony count for ASGD 1 was 15/100 mL, ASGD 2 was 7/100 mL, ASGD 3 was 7/100 mL, ASGD 4 was 15/100 mL, ASGD 5 was 4/100 mL, and ASGD 6 was 20/100 mL. Two samples from boreholes were positive for fecal coliform. There were 4 colonies/100 mL for ASBD 2 and 7 colonies/100 mL for ASBD 4. PDAM water samples did not contain non-fecal coliforms and fecal coliforms.

**Keywords:** Dug Well Water; Bore Well Water; PDAM Water; Most Probable; Bacteria

### 1. PENDAHULUAN

Setiap makhluk hidup membutuhkan air, dan akses terhadap air bersih merupakan faktor utama untuk menjaga kesehatan. Air dapat diklasifikasikan sebagai air permukaan atau air tanah, tergantung di mana ia berada. Air permukaan ditemukan di permukaan tanah, sedangkan air tanah ditemukan di bawahnya. Tergantung pada kondisi tanah, sebagian dari curah hujan yang jatuh ke tanah akan meresap ke dalam tanah dan sebagian lagi akan menggenangi di permukaan. Mikroorganisme secara konstan ada di udara, terutama di udara dekat tanah berdebu, dan terbawa oleh air hujan. Begitu sampai di daratan, sisa-sisa makanan (sampah), kotoran hewan, dan kotoran manusia semakin mencemari air (I P. et al., 2020).

Salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia adalah air. Fungsi air bagi kehidupan manusia tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Populasi yang terus bertambah menyebabkan kebutuhan air yang semakin besar. Akibatnya, kebutuhan air meningkat seiring dengan meningkatnya taraf hidup. Pengeboran atau penggalian sumur untuk menyediakan air sumur merupakan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan air (Boimau et al., 2023).

Warga kerap memanfaatkan air sumur bor, air PDAM, dan sumur gali untuk minum, memasak, mandi, bersih-bersih, buang air besar, dan buang air kecil. Salah satu media tumbuhnya kuman penyakit menular adalah air. Khusus sebagai sarana penularan mikroba penyebab penyakit menular (Rahmawati et al., 2024). Air yang terkontaminasi dapat membawa mikroorganisme patogen dari kotoran ke dalam persediaan makanan dan minuman. Oleh karena itu, penting

untuk melakukan pengolahan air bersih yang digunakan untuk minum dan keperluan rumah tangga yang berasal dari sumber di jaringan distribusi agar tidak bersentuhan dengan berbagai jenis kotoran dan kotoran yang mungkin mengandung kuman berbahaya. Salah satu sumber air permukaan murni yang paling populer di masyarakat adalah sumur gali, meskipun ada kemungkinan air (Utami & Miranti, 2020).

Dari perspektif mikrobiologi, bakteri *Escherichia coli*, yang biasanya ada di usus besar manusia, sering terdeteksi di sumber air minum. Mayoritas bakteri *Escherichia coli* tidak berbahaya, bahkan mungkin ada manfaatnya jika ada. Peran mereka dalam usus besar manusia adalah untuk menghambat pertumbuhan bakteri berbahaya. Bakteri ini juga membantu pemecahan sisa makanan di usus besar dan membantu proses pencernaan (Amalia et al., 2022).

Kuman *Escherichia coli* tidak boleh ada di dalam air minum. karena *Escherichia coli* merupakan bakteri berbahaya yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan pada manusia dan dapat mencemari air minum. jika lebih tinggi dari biasanya. Pada anak-anak, muntah atau diare dapat menyebabkan wabah. Penyakit yang dikenal sebagai demam tifoid ini juga dapat disebabkan oleh spesies coliform lainnya, seperti *Salmonella typhi* (Rinaldi et al., 2022).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan bahwa sumber air bersih dan layak minum untuk digunakan manusia harus memenuhi standar fisik, kimia, mikrobiologi, dan radioaktif yang ketat. Untuk memastikan bahwa kesehatan konsumen air tidak terganggu, sangat penting untuk memeriksa kualitas air. Secara mikrobiologis, bakteri *Escherichia coli* dan Coliform adalah penanda kualitas air yang terkontaminasi (Anggraeni & Ekawati, 2020).

Karena *Escherichia coli* sering ditemukan di usus manusia dan hewan dan dikeluarkan melalui tinja, bakteri ini digunakan sebagai indikasi kontaminasi bakteri. dapat menyebarkan sejumlah penyakit jika masuk ke dalam tubuh seseorang. Satu miliar partikel virus, yang dapat hidup selama berminggu-minggu pada suhu di bawah 10°C, dapat ditemukan dalam satu gram kotoran. Tinja mengandung empat jenis mikroorganisme berbahaya: bakteri, yang biasanya berupa bakteri *Escherichia coli*, virus, protozoa, dan cacing (Rinaldi et al., 2022).

Pendekatan MPN (*Most Probable Number*) sering digunakan untuk mengidentifikasi bakteri *Escherichia coli* dalam air. Dalam pengujian kualitas mikrobiologis, kelompok *Escherichia coli* digunakan sebagai indikasi dalam teknik MPN. Kelompok coliform terdiri dari bakteri Coliform tinja dan non-tinja yang memfermentasi laktosa pada suhu 44°C selama 24 jam, menghasilkan gas dan asam sebagai produk sampingan. Nilai konsentrasi bakteri yang paling mungkin secara statistik ditampilkan oleh teknik MPN (Aminah & Wahyuni, 2018).

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Prosedur dan rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif dengan cara mendeskripsikan tingkat kontaminasi Coliform di Desa Cinta Rakyat Percut Sei Tuan, Deli Serdang, Sumatera Utara, dengan menggunakan teknik MPN (*Most Probable Number*) pada air sumur bor, air sumur gali, dan air PDAM. Sampel air dari sumur bor, sumur gali, dan air PDAM di Desa Cinta Rakyat Percut Sei Tuan, Deli Serdang, menjadi variabel bebas penelitian. Uji Coliform dengan metode MPN digunakan untuk mengukur variabel dependen penelitian (Afrianti Rahayu & Muhammad Hidayat Gumilar, 2017).

### 2.2 Bahan dan Alat yang digunakan Saat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain akuades, alkohol 96%, kristal violet, Lugol, media (BGLB), media *Lactose Broth* (LB), media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA), safranin, dan *Brilliant Green Lactose Bile Broth* aluminium foil. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain autoklaf, cawan petri, hotplate, inkubator, jarum ose, labu erlenmeyer, pengaduk magnetik, mikroskop, neraca analitik, kaca objek, pipet tetes, pipet volume, tabung Durham, dan tabung reaksi (Alifia & Aji, 2020).

### 2.3 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada laboratorium Mikrobiologi Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan

### 2.4 Sterilisasi Alat

Alat yang berasal dari kaca, gelas disterilkan menggunakan oven pada suhu 150°C selama 1 jam, media *Lactose Broth*, *Brilliant Green Lactose Bile Broth* dan *Eosin Methylen Blue* menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

### 2.5 Pembuatan Bahan Dan Media

#### 2.5.1 *Lactose Broth* (LB)

Komposisi :	Bacto Beef Extract	3 g
	Bacto pepton	5 g
	Bacto lactose	5 g

Cara pembuatan :

*Media Lactose Broth* (LB) ditimbang sebanyak 13 gram dan dilarutkan dalam 1 liter akuades kemudian dihomogenisasi dengan magnetic stirrer dan dipanaskan dengan menggunakan hot plate. Sebanyak 10 mL media dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi tabung Durham dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

## 2.5.2 *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB)

Komposisi :

Bacton pepton	10 g
Bacto Lactose	10 g
Bacto Oxgall	10 g
Bacto Brilliant green	0,1433 g

Cara pembuatan :

*Media Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) ditimbang sebanyak 40 gram dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer, kemudian dilarutkan dengan akuades 1 L, aduk hingga homogen. Kemudian dituangkan ke dalam tabung reaksi yang telah dimasukkan tabung Durham sebanyak 6 mL, ditutup dengan kapas steril. Disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, lalu didinginkan.

## 2.5.3 *Eosin Metilen Blue Agar* (EMBA)

Komposisi :

Pepton	10 g
Laktosa	10 g
Dikalium fosfat	3,5 g
Natrium sulfit	2,5 g
Basic Fuchsin	0,4 g
Agar	15 g
Air destilata	1000 mL

Cara pembuatan :

*Media Eosin Metilen Blue Agar* (EMBA) dibuat dengan menimbang sebanyak 37,5 gram EMBA dan dilarutkan dalam 1 liter akuades kemudian dipanaskan dengan hotplate. Medium disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

## 2.5.4 Larutan Kristal Violet 1%

Komposisi :

Kristal violet	100 mg
Air suling	100 mL

Cara pembuatan :

Bahan kristal violet ditimbang sebanyak 100 mg dilarutkan dalam 100 mL air suling sambil diaduk sehingga semua bahan larut sempurna.

## 2.5.5 Larutan Lugol

Komposisi :

Iodium	1 g
Kalium Iodida	2 g
Air Suling ad	100 mL

Cara pembuatan:

Iodium ditimbang sebanyak 1g lalu ditambahkan 2g kalium iodida dan ditambahkan sedikit demi sedikit air suling sambil diaduk sehingga semua bahan larut sempurna sampai 100 mL.

## 2.5.6 Larutan Safranin

Komposisi :

Safranin	100 mg
Air Suling	100 MI

Cara pembuatan :

Bahan safranin ditimbang sebanyak 100 mg lalu dilarutkan dalam 100 mL air suling sambil diaduk sehingga semua bahan larut sempurna.

## 2.6 Teknik Pengambilan Sampel

Di Desa Cinta Rakyat Percut Sei Tuan Deli Serdang, enam sampel air dari sumur gali, enam sampel dari sumur bor/pompa, dan satu sampel dari air PDAM dikumpulkan dengan menggunakan wadah (botol) dan penutup. Teknik pengambilan sampel ini dikenal dengan istilah simple random sampling. Pertama, botol yang akan digunakan sebagai sampel gelas disterilkan selama satu jam pada suhu 150°C di dalam oven. Selanjutnya, setiap sampel air dikumpulkan di tempat di Desa Cinta Rakyat Percut Sei Tuan Deli Serdang (Pangesti' et al., 2021).

## 2.7 Pengujian Terhadap MPN Coliform

Tiga pendekatan seri tabung reaksi tersedia untuk uji MPN Coliform: metode seri tabung 5:1:1, seri 3:3:3, dan seri tabung 5:5:5. Tiga tabung ganda (varian 3:3:3) digunakan untuk melakukan penelitian ini (Hidayah et al., 2022). Proses uji MPN diselesaikan dalam tahap-tahap berikut ini:

### 2.7.1 Uji Praduga (*Presumptive test*)

Media *Lactose Broth* (LB) digunakan dalam uji dugaan untuk mengidentifikasi total bakteri *Coliform* dalam bahan uji. Prosedur berikut ini digunakan untuk melakukan tes ini:

Rakit tabung reaksi dengan tabung Durham, tiga tabung reaksi dengan sepuluh mililiter media LB dengan konsentrasi ganda, dan enam tabung reaksi dengan sepuluh mililiter media LB dengan konsentrasi tunggal. Setelah mengocok sampel air  $\pm 25$  kali, 10 mL masing-masing sampel ditambahkan ke dalam tabung LB dengan dua konsentrasi. Satu mililiter sampel ditambahkan ke masing-masing dari tiga tabung LB konsentrasi tunggal, dan satu mililiter sampel tambahan ditambahkan ke tiga tabung LB konsentrasi tunggal yang tersisa. Selama 24 hingga 48 jam, semua tabung LB diinkubasi pada suhu 35 hingga 37°C. Selain itu, hasil yang baik dicatat dalam tabung Durham dalam medium jika dihasilkan gas (Fahimatul Ula et al., 2021).

### 2.7.2 Uji Penegasan (*Confirmative test*)

Untuk membedakan antara koliform tinja dan non-tinja, dilakukan uji konfirmasi. Coliform yang ditemukan dalam tinja dikultur pada suhu 44°C, sedangkan coliform yang ditemukan dalam non-tinja dikultur pada suhu 37°C. Untuk melakukan tes ini, siapkan beberapa tabung dengan masing-masing 10 mL media BGLB. Untuk mendeteksi koliform non-tinja, sampel yang menunjukkan temuan positif pada media LB (produksi gas dalam tabung Durham) diinokulasikan ke dalam dua seri media BGLB dan diinkubasi selama 24 hingga 48 jam. Seri lainnya diinkubasi pada suhu 44°C untuk mendeteksi koliform tinja. Jumlah tabung BGLB yang positif untuk pembentukan gas kemudian dicatat. Selanjutnya, periksa temuan positif jika terbentuk gas dalam tabung Durham di media BGLB (Handayani et al., 2022).

### 2.7.3 Uji Lengkap (*Complete Test*)

Hasil yang positif gas pada hasil dari tabung BGLB pada suhu 44,5°C dilanjutkan ke uji lengkap dengan cara: Setelah mengambil satu loop dari setiap sel dalam tabung BGLB dan menginokulasikannya dalam pola zig-zag pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), kultur dipertahankan pada suhu 44°C selama 24 jam. Hasil positif terlihat, dibuktikan dengan adanya koloni yang berwarna hijau metalik mengkilap. *Escherichia coli* dapat ditumbuhkan dalam media selektif ini. Karena EMBA mengandung laktosa, setiap bakteri *Escherichia coli* yang ada dalam kultur akan menunjukkan warna koloni tertentu-hijau dengan kilau logam-karena asam yang dihasilkan selama fermentasi laktosa. Sebaliknya, koliform non-tinja lainnya yang mampu tumbuh memiliki koloni berwarna cokelat, yang merupakan indikasi *Enterobacter aerogenes*, atau koloni yang tidak berwarna (Iqbal et al., 2021). Melakukan pewarnaan Gram: sediaan apusan dibuat dengan menggunakan satu siklus koloni positif dengan *Eosin Methylene Blue Agar*, didistribusikan sekitar 1 cm di atas kaca objek, difiksasi pada nyala api Bunsen, dan diberi 2 tetes kristal violet. Warna ungu terbentuk setelah 1 menit inkubasi, setelah itu sampel dibilas dengan air mengalir. Setelah menambahkan larutan Lugol dan menunggu tiga menit, cuci dengan alkohol untuk menghilangkan warna yang tersisa. Setelah itu, setetes larutan safranin berkembang, menjadi merah tua, dan dibiarkan mengering selama 15 detik. Setelah menambahkan minyak emersi, diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 10x dan 100x. Adanya koloni berbentuk batang menandakan adanya bakteri *Escherichia coli* yang positif (N.W & Sumarya, 2021).

### 2.7.4 Uji Indol

Diinokulasikan 1 sengkeli biakan ke dalam media *Tryptone Broth* (TB), kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Sebanyak 0,2-0,3 ml pereaksi indol ditambahkan ke dalam tabung. Warna merah tua pada permukaan media menunjukkan reaksi indol positif *Escherichia coli* (Wenas et al., 2020).

### 2.7.5 Uji Metil Merah

Diinokulasikan 1 sengkeli biakan ke dalam media *Methyl Red-Voges Proskauer* (MR-VP), kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Dengan menggunakan pipet, 5 ml biakan dipindahkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 5 tetes metil merah, dan dikocok sampai homogen. Warna kuning menunjukkan reaksi negatif contoh bakteri : *Klebsiella*

dan *Enterobacter* dan jika warna merah menunjukkan reaksi positif, contoh bakteri yaitu: *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia* (Nurafifah et al., 2021).

## 2.7.6 Uji Voges Proskauer

Diinokulasikan 1 sengkeli biakan ke dalam media *Methyl Red-Voges Proskauer* (MR-VP), kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. ditambahkan 0,5 ml larutan  $\alpha$ -Naftol dan 0,2 ml larutan kalium hidroksida, kemudian dikocok sampai homogeny dan didiamkan selama 2-4 jam. warna merah tua menunjukkan reaksi positif, contoh bakteri *Klebsiella* sp, *Enterobacter* sp dan *Serratia* sp (R et al., 2021).

## 2.7.7 Uji Triple Sugar Iron Agar (TSIA)

Menurut (Hardiana et al., 2023), Koloni dugaan salmonella dipindahkan ke perbenihan miring TSIA dengan cara menggores pada bagian miring dan menusuk pada bagian tegak perbenihan, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Perubahan yang terjadi diamati.

Pada bagian tegak *Salmonella* akan:

1. Memfermentasi glukosa, warna media berubah dari ungu menjadi kuning.
2. Tidak memfermentasi sakarosa, warna media tetap ungu.
3. Membentuk H<sub>2</sub>S, warna media berubah dari ungu menjadi hitam.
4. Pada bagian miring, *Salmonella* akan :
5. Memfermentasi laktosa atau sakarosa, warna media menjadi kuning.
6. Tidak memfermentasi laktosa dan sakarosa, warna media tetap merah atau tidak berubah.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini Untuk mengetahui kualitas air sebagai kebutuhan minum dan rumah tangga, dilakukan pemeriksaan bakteri *Coliform* secara mikrobiologi pada enam sampel air dari sumur gali, enam sampel dari sumur bor, dan satu sampel dari air PDAM yang terdapat di rumah-rumah penduduk di wilayah Desa Cinta Rakyat Percut Sei Tuan Deli Serdang. Air yang layak minum dan berkualitas harus memenuhi standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Analisis bakteri *Coliform* menggunakan uji MPN *Coliform* merupakan salah satu faktor yang digunakan untuk menilai kualitas air minum.

### 3.1 Pengujian Jumlah Bakteri

Teknik MPN (*Most Probable quantity*) digunakan untuk menghitung jumlah bakteri *Coliform* pada sampel air dari sumur bor, sumur gali, dan satu sampel air PDAM yang ditemukan di pemukiman penduduk di wilayah Desa Cinta Rakyat Percut Sei Tuan Deli Serdang. Teknik MPN adalah pendekatan kuantitatif yang menghitung mikroorganisme *Escherichia coli* dan *Coliform*. Dengan mengencerkan sampel, pendekatan ini berusaha untuk menurunkan konsentrasi mikroba dari sampel yang diperiksa, sehingga memudahkan pengamatan bakteri tertentu dan memungkinkan perhitungan yang tepat. Adapun sampel air minum yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Sampel air minum yang diteliti

No.	Sampel	Kode Sampel
1	Air sumur gali dari dusun 5	ASGD 1
2	Air sumur gali dari dusun 7	ASGD 2
3	Air sumur gali dari dusun 8	ASGD 3
4	Air sumur gali dari dusun 9	ASGD 4
5	Air sumur gali dari dusun 10	ASGD 5
6	Air sumur gali dari dusun 11	ASGD 6
7	Air sumur bor dari dusun 5	ASBD 1
8	Air sumur bor dari dusun 7	ASBD 2
9	Air sumur bor dari dusun 8	ASBD 3
10	Air sumur bor dari dusun 9	ASBD 4
11	Air sumur bor dari dusun 10	ASBD 5
12	Air sumur bor dari dusun 11	ASBD 6
13	Air PDAM	Air PDAM

### 3.2 Uji Pendugaan (*Presumptive Test*)

Dengan menggunakan media *Lactose Broth* (LB) dalam tabung Durham, uji penduga berupaya memastikan apakah sampel terkontaminasi bakteri *Coliform*, yang dapat memfermentasi laktosa dan menghasilkan gas. Seri tabung 3:3:3

digunakan dalam penyelidikan ini untuk melakukan uji MPN *Coliform* (3 tabung berisi 10 mL sampel, 3 tabung berisi 1 mL sampel, dan 3 tabung berisi 0,1 mL sampel) serta berdasarkan sampel air yang diuji ASGD 1, ASGD 2, ASGD 3, ASGD 4, ASGD 5, ASGD 6, ASBD 1, ASBD 2, ASBD 3, ASBD 4, ASBD 5, ASBD 6, menunjukkan bahwa seluruh sampel tersebut terdapat bakteri dan Air PDAM tidak terdapat *Coliform*. Adapun hasil uji pendugaan (*Presumptive test*) dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil perhitungan bakteri Coliform pada uji pendugaan.

Kode sampel air	Tabung yang positif									Tabung positif	Indeks MPN per 100 mL
	10 mL			1 mL			0,1 mL				
	Tb. 1	Tb. 2	Tb. 3	Tb. 1	Tb. 2	Tb. 3	Tb. 1	Tb. 2	Tb. 3		
ASGD 1	+	+	+	-	+	-	+	-	-	3-1-1	75
ASGD 2	+	+	-	+	+	-	-	-	-	2-2-0	21
ASGD 3	+	+	+	-	-	-	+	-	-	3-0-1	39
ASGD 4	+	+	+	-	+	-	-	-	-	3-1-0	43
ASGD 5	+	+	-	-	+	-	-	-	-	2-1-0	15
ASGD 6	+	+	+	-	+	-	+	-	-	3-1-1	75
ASBD 1	+	+	-	+	-	-	-	-	-	2-1-0	15
ASBD 2	+	+	-	+	-	-	+	-	-	2-1-1	20
ASBD 3	+	+	-	+	-	-	-	-	-	2-1-0	15
ASBD 4	+	+	-	+	+	-	-	-	-	2-2-0	21
ASBD 5	+	+	-	+	-	-	-	-	-	2-1-0	15
ASBD 6	+	+	-	-	-	-	-	-	-	2-0-0	9
Air PDAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-0-0	<3

Keterangan : Tb = Tabung;  
 + = Terbentuk gas pada tabung Durham/ kekeruhan;  
 - = Tidak terbentuk gas pada tabung gas/kekeruhan  
 < = Kurang dari

Informasi tersebut mengindikasikan bahwa kualitas air di rumah-rumah warga di Desa Cinta Rakyat Percut Sei Tuan Deli Serdang belum memenuhi standar yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Peraturan tersebut menetapkan bahwa harus ada 50 koloni *Coliform* dan 0 koloni *Escherichia coli* per 100 mililiter. Air yang berasal dari sumur bor dan sumur gali di rumah-rumah warga di Desa Cinta Rakyat Percut Sei Tuan, Deli Serdang, perlu diwaspadai dan tidak aman untuk dikonsumsi secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu, seperti dengan penyaringan yang diikuti dengan pemanasan. Sebaliknya, air PDAM yang diuji memenuhi persyaratan mikrobiologis untuk air minum.

### 3.3 Uji Penegasan (*Confirmative Test*)

Menemukan sampel yang positif mengandung bakteri *Coliform* tinja (*Escherichia coli*) dan non-tinja pada uji pendugaan adalah tujuan dari uji konfirmasi. Uji konfirmasi, yang melibatkan pengambilan satu atau dua tabung dari tabung reaksi positif, menginokulasikannya ke dalam tabung dengan 10 mL media BGLB, dan kemudian menginkubasi dalam dua seri, dilakukan sebagai respons terhadap temuan positif uji prediksi pada media LB. Untuk memeriksa keberadaan *Coliform* non-tinja, seri pertama diinkubasi pada suhu 37°C, sedangkan seri kedua diinkubasi pada suhu 44°C untuk memeriksa keberadaan *Coliform* tinja. Adapun hasil uji penegasan (*Confirmative test*) dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil perhitungan uji penegasan Coliform fekal

Kode sampel air	Tabung yang positif									Tabung positif	Indeks MPN g/mL
	10 mL			1 mL			0,1 mL				
	Tb. 1	Tb.2	Tb. 3	Tb. 1	Tb. 2	Tb. 3	Tb. 1	Tb. 2	Tb. 3		
ASGD 1	+	+	-	+	-	-	-	-	-	2-1-0	15
ASGD 2	+	-	-	+	-	-	-	-	-	1-1-0	7
ASGD 3	+	-	-	-	-	-	+	-	-	1-0-1	7
ASGD 4	+	+	-	+	-	-	-	-	-	2-1-0	15
ASGD 5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1-0-0	4
ASGD 6	+	+	-	+	-	-	+	-	-	2-1-1	20

ASBD 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-0-0	<3
ASBD 2	+	-	-	+	-	-	+	-	-	1-0-0	4
ASBD 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-0-0	<3
ASBD 4	+	-	-	+	-	-	-	-	-	1-1-0	7
ASBD 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-0-0	<3
ASBD 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-0-0	<3

Keterangan: Tb = Tabung:

+ = Terbentuk gas pada tabung Durham/ kekeruhan;

- = Tidak terbentuk gas pada tabung gas/kekeruhan

< = Kurang dari

Enam sampel air sumur gali dan dua sampel air sumur bor yang diuji untuk konfirmasi fecal *coliform* tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 untuk total *coliform*, yaitu 50 koloni per 100 mL, dan *Escherichia coli*, yaitu 0 koloni per 100 mL, dalam uji konfirmasi fecal *coliform*. Hal ini terjadi akibat jarak septic tank dan sumber air yang terlalu dekat.

### 3.4 Uji Pemastian (Completed test)

Uji ini dilakukan untuk mempertegas adanya *coliform* fekal yang dilakukan dengan cara iinkubasi pada suhu 44°C dengan bakteri tinja manusia atau hewan berdarah panas yaitu bakteri *Escherichia coli*. Uji ini dilakukan dengan cara menanamkan sampel dari uji penegasan yang positif terhadap *coliform* fekal dilakukan penggoresan pada media *Eosin Metylen Blue Agar* (EMBA). kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Sampel yang positif pada media ini adalah *Escherichia coli* terlihat adanya ciri koloni yang tumbuh pada media berwarna hijau metalik. Koloni bakteri *Escherichia coli* tumbuh berwarna merah kehijauan dengan kilab metalik atau koloni berwarna merah muda dengan lendir untuk kelompok Coliform lainnya. Hal ini dikarenakan *Escherichia coli* merupakan bakteri yang dapat melakukan fermentasi. Bakteri yang menfermentasikan dengan lambat akan menghasilkan koloni berwarna merah muda dalam media agar EMB. Media EMB adalah selektif diferensial untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Escherichia coli* dan mikroorganisme lainnya.

### 3.5 Uji Biokimia

#### 3.5.1 Uji Indol

Inkubasi satu kultur yang dinyatakan positif mengandung koliform tinja dalam media *Trypton Broth* (TB) selama delapan belas hingga dua puluh empat jam pada suhu 37°C. Setelah menambahkan antara 0,2 dan 0,3 mililiter reagen indol ke dalam tabung reaksi, permukaannya menjadi merah tua, yang menandakan bahwa dua dari setiap enam sampel sumur yang dibor dan enam sampel sumur yang digali positif mengandung *Escherichia coli*.

#### 3.5.2 Uji Metil Merah

Media Methyl Red-Voges Proskauer (MR-VP) diinfeksi dengan satu siklus kultur, kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Lima mililiter kultur dipipet ke dalam tabung reaksi, lima tetes metil merah ditambahkan, dan campuran tersebut diaduk untuk memastikan homogenitas. Enam sampel ASGD negatif, sedangkan lima sampel sumur gali memiliki hasil positif, seperti yang terlihat dari perkembangan warna merah pada tabung. Selain itu, dua sampel dari sumur bor memberikan hasil yang positif.

#### 3.5.3 Uji Voges Proskauer

Media Methyl Red-Voges Proskauer (MR-VP) diinokulasikan dengan satu siklus kultur, kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Campurkan 0,5 mililiter larutan  $\alpha$ -Naftol dan 0,2 mililiter larutan kalium hidroksida, aduk rata, dan diamkan selama dua hingga empat jam. Tidak ada sampel yang diperiksa yang berubah warna, yang menunjukkan bahwa sampel tersebut positif mengandung *Escherichia coli*.

#### 3.5.4 Uji Voges Proskauer

Benih miring TSIA diinokulasi dengan kultur dosis tunggal dengan cara menusuk bagian tegak benih dan menggores bagian miringnya, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 hingga 48 jam. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* ditunjukkan dengan adanya perubahan warna pada bagian tegak dan miring pada sampel ASGD 1 dan ASBD 2, serta pada sampel ASGD 2 dan ASBD 3, ASGD 4, ASGD 5, ASGD 6, dan ASGD 1 dan ASBD 2.

## 4. KESIMPULAN

Hasil Pengujian pada Desa Deli membuktikan bahwa pada airnya terdapat mengandung senyawa *coliform*.. ASGD 1 mengandung 09 koloni/100 mililiter koliform non-tinja, ASGD 2 mengandung 15 koloni/100 mililiter, ASGD 3 mengandung 14 koloni/100 mililiter, ASGD 4 mengandung 15 koloni/100 mililiter, ASGD 5 mengandung 09 koloni/100

mililiter, ASBD 1 mengandung 09 koloni/100 mililiter, dan ASBD 6 mengandung 23 koloni per 100 mililiter koliform non-tinja. Sembilan koloni *coliform* non-fecal terdapat pada ASBD 1, empat koloni terdapat pada ASBD 2, lima belas koloni terdapat pada ASBD 3, tujuh koloni terdapat pada ASBD 4, dan tujuh koloni terdapat pada ASBD 5 mengandung 9 koloni/100 ml *coliform* non-fecal, sedangkan ASBD 6 mengandung 4 koloni/100 ml jenis yang sama. Namun demikian, air PDAM bebas dari koliform tinja dan non-tinja serta Air sumur gali dan sumur bor yang berada di Desa Cinta Rakyat Percut Sei Tuan Deli Serdang yang diuji seluruhnya. Sampel ASGD 1 mengandung *coliform* fekal 15 koloni/100 mL, ASGD 2 mengandung Coliform fekal 7 koloni/100 mL, ASGD 3 mengandung *coliform* fekal 7 koloni/100 mL, ASGD 4 mengandung *coliform* fekal 15 koloni/100 mL, ASGD 5 mengandung *coliform* fekal 4 koloni/100 mL, ASGD 6 mengandung *coliform* fekal 20 koloni/100 mL. Sampel ASBD 1 mengandung coliform fekal <3 koloni/100 mL, ASBD 2 mengandung *coliform* fekal 4 koloni/100 mL, ASBD 3 mengandung coliform fekal <3 koloni/100 mL, ASBD 4 mengandung *coliform* fekal 7 koloni/100 mL, ASBD 5 mengandung coliform fekal <3 koloni/100 mL, ASBD 6 mengandung *coliform* fekal <3 koloni/100 mL. Air sumur gali dan sumur bor yang berada di Desa Percut sei tuan Deli Serdang seluruhnya tidak memenuhi persyaratan air untuk kebutuhan rumah tangga dan air minum menurut Permenkes RI Nomor 32 tahun 2017 yaitu total *Coliform* maksimum 50 koloni/100 mL dan *Escherichia coli* 0 koloni/100 mL.

## REFERENCES

- Afrianti Rahayu, S., & Muhammad Hidayat Gumar, M. (2017). Uji Cemar Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(2), 50. <https://doi.org/10.15416/ijpst.v4i2.13112>
- Alifia, E. S., & Aji, O. R. (2020). Analisis Keberadaan Coliform dan *Escherichia coli* pada Es Batu dari Jajanan Minuman di Pasar Tengah Bandar Lampung. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 13(1), 74. <https://doi.org/10.25134/quagga.v13i1.3698>
- Amalia, H., Ramadhan, P., Siti, T., Karimuna, R., & Pratiwi, H. A. (2022). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan Gambaran Kondisi Fisik Sumur Gali di Sekitar Bekas Tempat Pembuangan Akhir ( TPA ) Sampah Punggolaka Kota Kendari. *Kesehatan Masyarakat Celebes*, 3(2), 56–69.
- Aminah, S., & Wahyuni, S. (2018). Hubungan Konstruksi Sumur Dan Jarak Sumber Pencemaran Terhadap Total Coliform Air Suur Gali Di Dusun 3A Desa Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan Relationship Construction Well And Distance Source Pollution Against Total Coliform W. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 7(1), 1–6. [ejournal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JANALISKES/article/view/921](http://ejournal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JANALISKES/article/view/921)
- Anggraeni, P., & Ekawati, E. R. (2020). DETEKSI *Escherichia coli* DAN Angka Paling Mungkin PADA AIR SUMUR DEKAT JAMBAN DIDAERAH WONOAYU, SIDOARJO. *Jurnal SainHealth*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.51804/jsh.v4i1.710.16-19>
- Boimau, Y., Maubana, W. M., & Cintya Adelia, K. A. (2023). Pemodelan Anomali Aliran Sungai Bawah Tanah Menggunakan Data Self-Potential. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 11(01), 39–46. <https://doi.org/10.23960/jtaf.v11i1.3080>
- Fahimatul Ula, Misbakhul Munir, & Hanik Faizah. (2021). Uji Cemar Mikroba Pada Air Yang Digunakan Untuk Mencuci Peralatan Makan Oleh Pedagang Kaki Lima di Sekitar UIN Sunan Ampel Surabaya. *Biotropic : The Journal of Tropical Biology*, 5(2), 101–115. <https://doi.org/10.29080/biotropic.2021.5.2.101-115>
- Handayani, K., Pertiwi, T., & Zahara, A. (2022). G-07 Uji Kontaminasi Cemar Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp.* pada Produk Pasteurized Crab Meat. 46–50.
- Hardiana, H., Dewi Safrida, Y., & Zarwinda, I. (2023). Uji Cemar Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang Dari Depot Air Di Kelurahan Lamgarot Aceh Besar. *Jurnal Sains Dan Kesehatan Darussalam*, 3(1), 44–52. <https://doi.org/10.56690/jskd.v3i1.77>
- Hidayah, H., Mursal, I. L. P., Susaningsih, H. A., & Amal, S. (2022). ANALISIS CEMARAN BAKTERI Coliform DAN IDENTIFIKASI *Escherichia coli* PADA ES BATU BALOK DI KOTA KARAWANG. *Pharma Xplore Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(1), 54–68. <https://doi.org/10.36805/farmasi.v7i1.2335>
- I P., S., I P., A. B., & N. K., J. (2020). UJI CEMARAN COLIFORM DAN *Escherichia coli* PADA AIR SUMUR GALI DISEKITAR TEMPAT PEMOTONGAN TERNAK BANJAR KEDEN DESA KETEWEL KECAMATAN SUKAWATI KABUPATEN GIANJAR. *Jurnal Widya Biologi*, 11(01), 20–29. <https://doi.org/10.32795/widyabiologi.v11i01.567>
- Iqbal, M., Kadaria, U., Asbanu, G. C., Teknik, J., Fakultas, L., & Universitas, T. (2021). *Pengolahan Air Sumur Gali Menggunakan Kombinasi Sistem*. 1–10.
- N.W, K., & Sumarya, I. M. (2021). Total Coliform Dan *Escheria coli* Air Sumur Bor Dan Sumur Gali Di Kabupaten Gianyar. *Jurnal Widya Biologi*, 12(02), 90–97. <https://doi.org/10.32795/widyabiologi.v12i02.2142>
- Nurafifah, D. A., Widyastuti, D. A., & Minarti, I. B. (2021). Identifikasi *Escherichia coli* dari Air Sumur Gali Daerah Tlogosari Wetan Kota Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Entrepreneurship VII Tahun 2021*, 91. <http://conference.upgris.ac.id/index.php/snse/article/view/2082>
- Pangesti, I., Nugroho, Y. E., & Nurwahidah, A. T. (2021). Identifikasi Cemar Bakteri *Escherichia coli* pada air sumur. *Jurnal Pharmaqueous*, 3(2), 6–11.
- R, L. R., Adlina, S., & Yuliana, A. (2021). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Penghasil Protease Ekstraseluler Dari Limbah Cair Tahu Putih. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 21(2), 187. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v21i2.748>
- Rahmawati, A. N., Utami, D. W., Saryanti, D., & Kurniaaji, B. (2024). Analisis Most Probable Number ( MPN ) Coliform dan *Escherichia coli* Pada Air Sumur Bor di Pemukiman Warga Kelurahan Pucangsawit Surakarta. 23(2), 147–153.
- Rinaldi, Hardiana, & Zakaria, N. (2022). Uji Cemar Coliform Pada Air Minum Isi Ulang (Amiu) Yang Dijual Di Desa Peuniti Kota Banda Aceh. *Jurnal Sains Dan Kesehatan Darussalam*, 2(2), 36–42. <https://doi.org/10.56690/jskd.v2i2.66>



- Utami, F. T., & Miranti, M. (2020). Metode Most Probable Number ( MPN ) Sebagai Dasar Uji Kualitas Air Sungai Rengganis dan Pantai timur Pangandaran Dari Cemarkan Coliform dan Escherichia coli. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada : Jurnal Ilmu Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 20(1), 21–30. [https://ejournal.stikes-bth.ac.id/index.php/P3M\\_JKBTH/article/download/550/482](https://ejournal.stikes-bth.ac.id/index.php/P3M_JKBTH/article/download/550/482)
- Wenas, D. M., Suardi, J., & Wahidin, W. (2020). Uji Cemarkan Mikroba pada Sediaan Lipstik Cair. *JUSTE (Journal of Science and Technology)*, 1(1), 49–60. <https://doi.org/10.51135/justevol1issue1page49-60>