



Jurnal Ilmiah Kefarmasian

Journal homepage : <http://e-jurnal.stikesalirsyadclp.ac.id/index.php/jp>

Identifikasi Cemaran Bakteri *Escherechia coli* Pada Air Sumur di Cilacap

Identification of *Escherechia coli* Bacterial Contamination in Well Water in Cilacap

Akhmad Mubarok¹, Denih Agus Setia Permana², Nikmah Nuur Rochmah³

¹Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Al Irsyad Cilacap

^{2,3} Farmasi, Universitas Al Irsyad Cilacap

e-mail : andimubarok91@gmail.com

INFO ARTIKEL

Kata Kunci :
Cemaran Bakteri
Escherichia Coli,
Air Sumur

ABSTRAK / ABSTRACT

Air merupakan kebutuhan yang sangat mutlak bagi makhluk hidup khususnya manusia. Kebutuhan akan air seakan-akan tidak pernah ada habisnya antara lain digunakan untuk minum, mengolah makanan, mandi, energi, transportasi, pertanian, industri dan rekreasi. Penyediaan air bersih akan meningkatkan kesehatan masyarakat dengan mengurangi jumlah orang sakit terutama penyakit yang berhubungan dengan air serta meningkatkan standar kualitas hidup. Menurut Permenkes No.492 Tahun 2010 tentang syarat mikrobiologi air minum adalah tidak ditemukannya bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dalam 100 ml air. Kualitas air yang baik juga mempengaruhi kesehatan masyarakat, air digunakan harus terbebas dari cemaran mikroorganisme, salah satunya adalah bakteri *Escherichia coli*. Air yang tercemar bakteri dapat menularkan penyakit melalui air. Salah satu penyakit yang dapat ditularkan melalui air adalah penyakit diare. Penyakit diare masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di negara berkembang seperti di Indonesia, karena morbiditas dan mortalitas-nya yang masih tinggi. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Desain penelitian adalah eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah sumur yang dimiliki oleh penduduk di wilayah kelurahan Sidanegara Kabupaten Cilacap. Sedangkan sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagian dari sumur yang berada di wilayah tersebut. Hasil dari 5 sampel didapatkan bahwa 4 sampel (80%) dari 5 sampel memiliki indeks MPN >0/100 ml yang berarti sumur bor tersebut telah terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli*. Sedangkan 1 sampel (20%) tidak terkontaminasi *Escherichia coli*.

Keyword:
Escherichia Coli
Bacteria
Contamination,
Well Water

Water is an absolute necessity for living things, especially humans. The need for water seems to be endless, among others, used for drinking, processing food, bathing, energy, transportation, agriculture, industry and recreation. The provision of clean water will improve public health by reducing the number of sick people, especially water-related diseases and increasing the standard of quality of life. According to Permenkes No.492 of 2010 concerning microbiological requirements for drinking water, Coliform and *Escherichia coli* bacteria are not found in 100 ml of water. Good water quality also affects public health, the water used must be free from contamination by microorganisms, one of which is *Escherichia coli* bacteria. Water contaminated with bacteria can transmit diseases through water. One of the diseases that can be transmitted through water is diarrheal disease. Diarrhea is still a public health problem in developing countries such as Indonesia, because of its high morbidity and mortality. This research is a type of quantitative descriptive research. Research design is experimental. The population in this study are wells owned by residents in the Sidanegara village area, Cilacap Regency. While the samples taken in this study were part of the wells in the area. The results of the 5 samples showed that 4 samples (80%) of the 5 samples had an MPN index >0/100 ml, which means that the drilled well was contaminated with *Escherichia coli* bacteria. While 1 sample (20%) was not contaminated with *Escherichia coli*.

A. PENDAHULUAN

Penyediaan air bersih di Indonesia dijamin dalam Pasal 33 UUD 1945 ayat (3) yang berbunyi “Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat”. Sejalan dengan UUD 1945 tersebut, UU No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah juga menyatakan bahwa pemenuhan air bersih bagi masyarakat merupakan salah satu tanggung jawab pemerintah dan pemerintah daerah sebagai bagian dari pelayanan publik yang harus mereka lakukan⁵.

Air selain bermanfaat bagi manusia juga bisa sebagai media bagi pertumbuhan bakteri. Bakteri patogen dapat menyebabkan penyakit dengan keluhan diare seperti disentri, tipus, dan kolera melalui air yang diminum. Bakteri *Escherichia coli* termasuk bakteri yang dapat menyebabkan keluhan diare¹.

Air yang aman diminum adalah air bersih yang harus memenuhi persyaratan

secara fisika, kimia, radioaktif dan mikrobiologi yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Parameter wajib penentuan kualitas air minum secara mikrobiologi adalah total bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Salah satu syarat air bersih yang dapat dikonsumsi adalah tidak ditemukannya *Coliform* dan *Escherichia coli* dalam 100 ml air. Penentuan kualitas air minum secara mikrobiologi menggunakan *Most Probable Number Test* / jumlah perkiraan terdekat⁸.

Kualitas air menjadi hal mendasar yang harus diperhatikan seperti yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 492/MENKES/PER/IV/2010 mengatur tentang kualitas air. Suatu perairan dikatakan tercemar apabila tidak memenuhi kualitas baku mutu air sesuai peruntukannya. Pemantauan kualitas air dapat menjadi suatu langkah pengawasan atau pengendalian terhadap adanya kandungan pencemar pada air. Dengan

demikian timbulnya penyakit akibat air yang tercemar (*water borne disease*) dapat dihindari contohnya seperti diare dan stunting yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia⁵.

Diare merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan perubahan bentuk dan konsistensi dari tinja yang melembek sampai mencair dan bertambahnya frekuensi buang air besar tiga kali atau lebih dalam sehari. Penyebab diare paling dominan diyakini akibat kontaminasi bakteri pada air, termasuk *Escherichia coli* (*E. coli*), *Salmonella* dan *Shigella*⁶.

Masyarakat di Kabupaten Cilacap masih banyak yang menggunakan sumur untuk air minum, memasak, mencuci alat rumah tangga. Hal ini mengharuskan air yang dikonsumsi tidak tercemar oleh bakteri *E. coli*. (Satriyo, 2019). Uji mikrobiologis air sumur digunakan untuk mengetahui kualitas air yang digunakan sehari-hari. Biasanya sumur bor dibuat dengan jarak antara sumur dan septic tank sekitar 9-10 meter. Keberadaan *coliform fecal* dalam air dapat menjadi indikator adanya pencemaran air oleh tinja⁴.

Sanitasi lingkungan yang rendah menjadi faktor risiko dari stunting. Anak yang tinggal di kondisi dengan sanitasi yang buruk akan menyebabkan masalah penyakit dan infeksi di saluran cerna atau yang dinamakan *environmental enteric dysfunction*. Stunting merupakan masalah gizi yang cukup serius karena merupakan penyakit gizi kronis dan memiliki dampak yang negatif. Dampak dari stunting terutama pada anak sekolah adalah memiliki prestasi belajar yang kurang⁴.

B. METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Desain penelitian adalah eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah sumur yang dimiliki oleh penduduk di wilayah kelurahan Sidanegara Kabupaten Cilacap. Sedangkan sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagian dari sumur yang berada di wilayah tersebut. Pemeriksaan bakteriologi terhadap sampel air dilakukan di Laboratorium

Mikrobiologi Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis. Pada pemeriksaan mikrobiologi digunakan MPN indeks untuk menghitung total *Coliform* dalam 100 ml air dan dilakukan tiga tahap pemeriksaan yaitu: *presumptive test* menggunakan medium *lactose broth* (LB), *confirmative test* menggunakan medium *Brilliant green lactose broth* (BGLB), dan *complete test* menggunakan medium *Mac Conkey*⁵.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, tabung durham, pipet serologi, mikro pipet, jarum ose, spatula, vortex, cling wrap, neraca analitik, autoklaf, oven dan inkubator.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah akuades, alkohol, desinfektan, media *lactose broth* (LB), *brilliant green lactose broth* (BGLB), dan media *mac conkey* (MC).

Prosedur kerja

Penelitian ini dilakukan 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

1. Uji pendugaan (*presumptive test*)
Disiapkan 9 tabung reaksi yang didalamnya telah dimasukkan tabung durham. 3 tabung reaksi berisi media LBDS, 3 tabung reaksi berisi media LBSS dan 3 tabung reaksi yang juga berisi media LBSS. Dimasukkan sebanyak 10 ml sampel uji ke dalam tabung yang telah berisi media LBDS. Dimasukkan sebanyak 1 ml sampel uji ke dalam 3 tabung yang berisi media LBSS dan 0,1 ml sampel uji ke dalam 3 tabung yang berisi media LBSS. Seluruh tabung diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Diamati gelembung gas yang terbentuk pada tabung durham di setiap tabung reaksi. Dihitung nilai MPN coliform menggunakan tabel indeks MPN.
2. Uji penegasan (*confirmative test*)
Disiapkan tabung reaksi yang berisi media BGLB sebanyak 2 seri yang di dalamnya telah terdapat tabung durham. Jumlah tabung yang

digunakan disesuaikan dengan jumlah tabung yang menunjukkan uji positif pada uji pendugaan. Dicelupkan satu ose pada tabung yang menunjukkan uji positif, kemudian ose tersebut dicelupkan ke dalam tabung yang berisi media BGLB masing-masing seri. Tabung seri 1 diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam untuk melihat bakteri coliform fecal. Tabung seri 2 diinkubasi pada suhu 44° C selama 24 jam untuk melihat bakteri *coliform non-fecal*. Diamati gelembung gas yang terbentuk pada tabung Durham di setiap tabung reaksi.

3. Uji lengkap (*complete test*)

Disiapkan petri yang telah berisi media *mac conkey*. Dicelupkan satu ose ke dalam tabung reaksi yang menunjukkan uji positif pada uji penegasan dari masing-masing seri pada uji sebelumnya. Digoreskan ose tersebut pada media MC. Cawan uji diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Diamati koloni bakteri yang terbentuk dan dicatat karakteristiknya. Uji positif ditandai dengan koloni bakteri berwarna merah dikelilingi zona keruh pada media.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

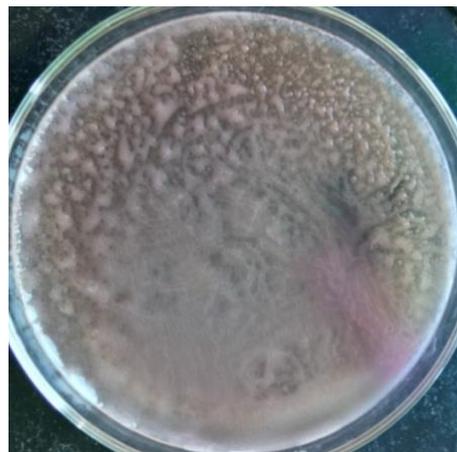
Penelitian dilakukan di laboratorium mikrobiologi Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis STIKES Al-Irsyad Al-Islamiyyah Cilacap. Sampel yang diperiksa diambil dari sumur bor masyarakat di Kelurahan Sidanegara Kecamatan Cilacap Tengah yang berdekatan dengan saluran pembuangan air limbah (SPAL).

Tabel 1. Tabel uji pendugaan

No	Kode sampel	Tabung positif			MPN/g	MPN/100ml
		0,1	0,01	0,001		
1	S1	3	2	1	150	15.000
2	S2	2	2	0	21	2.100
3	S3	0	0	0	0	0
4	S4	1	0	0	3,6	360
5	S5	2	2	1	28	2.800



Gambar 1. Uji penegasan (*confirmative test*)
Sumber : Data Primer



Gambar 2. Uji lengkap (*complete test*)
Sumber : Data Primer

Berdasarkan hasil penelitian dari 5 sampel didapatkan bahwa 4 sampel (80%) dari 5 sampel memiliki indeks MPN >0/100 ml yang berarti sumur bor tersebut telah terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli*. Sedangkan 1 sampel (20%) tidak terkontaminasi *Escherichia coli*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa air sumur bor di Kelurahan Sidanegara Kecamatan Cilacap Tengah yang berdekatan dengan saluran pembuangan air limbah (SPAL) tidak memenuhi kriteria kualitas air bersih sebagaimana yang tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi. Kolam renang, dan pemandian umum dimana kadar maksimum yang diperkenankan untuk *Escherichia coli* adalah 0 per 100 ml air dan bakteri *coliform* adalah 50 per 100 ml air.

Pada uji penegasan fecal coliform atau *Escherichia coli* akan menghasilkan gas pada

tabung Durham didalam tabung reaksi yang menunjukkan adanya fecal coliform atau *Escherichia coli*. Pada uji pelengkap dengan menggunakan media MacConkey Agar yang merupakan media diferensiasi bagi bakteri *Escherichia coli*, adanya bakteri *Escherichia coli* ditandai dengan terbentuknya koloni bakteri berbentuk bulat, rata, ukuran sedang dan berwarna merah muda dikelilingi zona keruh yang menandakan bahwa bakteri memfermentasi laktosa.

Pada proses isolasi koloni bakteri dengan menggunakan media *MacConkey*, didapatkan keempat sampel menunjukkan pertumbuhan koloni bakteri. Temuan warna merah muda didapatkan karena kemampuan *E. coli* sebagai bakteri gram negatif memfermentasi laktosa mengakibatkan pH media bernilai dibawah 6,8 menjadikan media berwarna merah netral namun oleh *E. coli* warna merah netral tersebut diserap sehingga pada akhirnya yang tersisa nampak pada media berwarna merah muda. Akan tetapi warna merah muda bukanlah satu-satunya warna yang spesifik untuk *E. coli*, sehingga butuh pemeriksaan uji pengecatan gram dan media tanam selektif pertumbuhan *E. coli* untuk memastikannya sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sabudi.

Bakteri coliform merupakan grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air, maupun bahan makanan. Kelompok bakteri coliform dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif yang memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas. Bakteri coliform dalam air dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu fecal coliform, coliform total, dan *Escherichia coli*. *Escherichia coli* dan fecal coliform sebagai indikasi kuat diakibatkan kontaminasi tinja dari manusia.

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2µm, diameter 0,4-0,7µm dan bersifat anaerob fakultatif. *Escherichia coli* membentuk koloni yang bundar, cembung,

dan halus dengan tepi yang nyata. Adanya bakteri coliform dan *Escherichia coli* pada air menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat toksigenik dan atau enteropatogenik yang berbahaya bagi kesehatan dan dapat menyebabkan wabah penyakit melalui *water born disease* atau *water related disease*. Adanya bakteri *Escherichia coli* juga dapat menyebabkan gejala diare, demam, kram perut, dan muntah-muntah.

Sumur bor yang mengandung bakteri *Escherichia coli* menandakan bahwa air sudah tercemar dari saluran pembuangan air limbah dan tinja manusia dan saat ini 70% air tanah perkotaan tercemar oleh tinja manusia. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah bakteri *Escherichia coli*, yaitu jarak saluran air pembuangan limbah dan septic tank. dengan sumur bor yang kurang dari 10 meter, kondisi septic tank yang tidak kedap air dan terletak pada tanah yang memiliki daya serap air yang tinggi sehingga mengakibatkan jumlah bakteri *Escherichia coli* semakin lama akan semakin meningkat.

KESIMPULAN

Hasil identifikasi sumur bor di Kelurahan Sidanegara Kecamatan Cilacap Tengah 80% tercemar oleh bakteri *Escherichia coli*. Jarak sumur bor masyarakat yang berdekatan dengan saluran pembuangan air limbah dan *septic tank* menjadi faktor risiko tinggi tercemar oleh bakteri *Escherichia coli*.

SARAN

Hasil penelitian menunjukkan air sumur yang berdekatan dengan sumur bor dan *septic tank* dapat tercemar oleh bakteri *E. coli* sehingga disarankan jarak sumur bor masyarakat dari saluran pembuangan air limbah dan *septic tank* disarankan berjarak lebih dari 10m. Untuk menjaga air yang sudah tercemar oleh bakteri disarankan untuk memasak air yang akan dikonsumsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya paper ini tidak lepas dari

bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orangtua dan istri yang sudah memberikan dukungan hingga terselesaikan paper ini.

PUSTAKA

1. Afrisetiawati, Rani. Erly. Endrinaldi. 2016. *Identifikasi Bakteri Escherichia coli pada air minum isi ulang yang diproduksi (DAMIU) di Kelurahan Lubuk Buaya Kota Padang*. Jurnal FK Universitas Andalas. Vol. 5.
2. Ginting, Septian Tri Mulyana. 2018. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Gram Negatif Pada Ambing Kambing Peranakan Etawa (PE)*. Jurnal Ilmiah Veteriner Universitas Syiah Kuala.
3. Handayani.,Haribowo. 2008. Buku Ajar Asuhan Keperawatan Pada Klien Dengan Sistem Gangguan Haematologi. Jakarta: Salemba Medika.
4. Khairunnisa. 2017. *Pengujian Kualitas Air Sumur Bor Secara Mikrobiologi di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. RM. Djoelham Binjai*. Skirpsi.
5. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Air dan Kesehatan*. Jakarta , 2020.
6. Restina, Devi. M. Ricky Ramadhian , Tri Umiana, Soleha , Efrida warganegara. 2019. *Identifikasi Bakteri Escherichia coli pada Air PDAM dan Air Sumur di Kelurahan Gedong Air Bandar Lampung*. Jurnal Agromedicine. Vol 6.
7. Sabudi, I Made Nugraha Gunamanta. 2017. *Identifikasi bakteri Escherichia coli serotipe o157 dengan media sorbitol mac conkey agar (smac) pada buah semangka potong dari pedagang buah kaki lima di kota denpasar*. E- jurnal medika. Vol. 6 Sabudi, I Made Nugraha Gunamanta. 2017. *Identifikasi bakteri Escherichia coli serotipe o157 dengan media sorbitol mac conkey agar (smac) pada buah*

semangka potong dari pedagang buah kaki lima di kota denpasar. E- jurnal medika. Vol. 6

8. Widyawati, Ayu. Tri Joko. Onny Setiani. 2020. *Identifikasi keberadaan coliform dan E. coli pada air bersih di pelabuhan tanung emas semarang*. Jurnal Kesehatan Masyarakat. Vol. 8. No.4.