



UJI KANDUNGAN BAKTERI *TOTAL COLIFORM* DAN *ESCHERICHIA COLI* AIR TANAH DI KABUPATEN PANGKEP

Nurhidayah^{a*}, Nita Purnamasari^b, Nurul Fuadi^c dan Fitriyanti^d

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

^anurhidayahh12@gmail.com, ^bnitapurnamasari558@gmail.com, ^cnurul.fuadi@uin-alauddin.ac.id ^dfitriyanti_fisika@uin-alauddin.ac.id

ABSTRACT: Tests have been carried out on the bacterial content of groundwater in Pangkep to determine the content of Coliform and *Escherichia coli* bacteria in groundwater in Pangkep Regency. This test uses the APM method (Test IK-MT-27.07). After several stages of testing using the APM method, groundwater in Pangkep Regency was found to be positive for Total Coliform bacteria and negative for *Escherichia coli*. These bacteria are usually found in human, animal, soil or water contamination that has been contaminated with dust, insects, or other small animals, which are difficult to kill by heating.

ABSTRAK: Telah dilakukan pengujian kandungan bakteri air tanah di Kabupaten Pangkep untuk mengetahui kandungan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada air tanah di Kabupaten Pangkep. Pengujian ini menggunakan metode APM (Uji IK-MT-27.07). Setelah dilakukan beberapa tahap pengujian dengan metode APM, air tanah di Kabupaten Pangkep diketahui positif mengandung bakteri *Total Coliform* dan negatif *Escherichia coli*. Bakteri tersebut biasanya ditemukan pada kotoran manusia, hewan, tanah, atau air yang telah terkontaminasi debu, serangga, atau hewan kecil lainnya, yang sulit dibunuh dengan pemanasan.

Kata Kunci: air tanah, *escherichia coli*, *coliform*.

PENDAHULUAN

Secara geografis wilayah Indonesia sebagian besar terdiri dari air. Tetapi faktanya, air yang bisa digunakan untuk aktivitas sehari-hari masih kategori yang cukup dalam hal kualitas dan masih banyak daerah di Indonesia yang sedang mengalami krisis air bersih. Pasokan air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat merupakan agenda penting dalam memenuhi kebutuhan dasar. Sasaran dan target tersebut telah ditetapkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019, melalui peningkatan penggunaan layanan air minum layak untuk menjadi 100% pada tahun 2019 (Sekretariat

**corresponding author*

email: nnurhidayahh12@gmail.com

DOI:

Kabinet Menteri Republik Indonesia, 2017). Hal ini menjelaskan kebutuhan penduduk terhadap air bersih yang layak adalah kebutuhan yang sangat penting (Alihar et al, 2018).

Air tanah merupakan air yang menempati pori-pori batuan di bawah permukaan tanah pada zona jenuh air. Sumber daya air tanah bersifat dapat diperbaharui secara alami karena air tanah merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam siklus hidrologi. Keberadaan air tanah dapat dijumpai di hampir seluruh tempat di Bumi, bahkan di bawah lapisan es yang membeku air tanah dapat ditemukan. Keterdapatannya air tanah bergantung pada ada tidaknya lapisan batuan yang dapat menyimpan air tanah. Air tanah berada dalam formasi geologi yang disebut sebagai akuifer. Akuifer merupakan formasi yang dapat menyimpan dan mengalirkan air dalam jumlah yang cukup, yang artinya mampu mengalir ke suatu sumur, sungai dan mata air. Besarnya air tanah yang dapat disimpan dalam akuifer bergantung dari sifat-sifat akuifer tersebut serta luas cakupan dan frekuensi imbuhan (Putri, 2018).

Pencemaran merupakan hal senantiasa dihadapi manusia saat ini terutama pencemaran air. Pencemaran air dapat berasal dari sampah, limbah cair serta bahan pencemar lain seperti dari pupuk, pestisida, penggunaan detergen sebagai bahan pembersih, penggunaan bahan pembungkus yang menghasilkan banyak limbah dan sebagainya. Air yang tercemar oleh limbah organik, terutama limbah yang berasal dari industri olahan bahan makanan, merupakan tempat yang subur untuk berkembangbiaknya mikroorganisme, termasuk mikroba patogen. Mikroba patogen yang berkembang biak dalam air tercemar yang menyebabkan timbulnya berbagai penyakit sangat banyak dan semuanya merupakan penyakit yang dapat menular dengan mudah (Anisafitri et al, 2020).

Penyebab diare yang paling sering diyakini dari air yang terkontaminasi oleh bakteri. Air merupakan salah satu komponen yang paling dekat dengan manusia dan juga menjadi kebutuhan tetap bagi kualitas dan kelanjutan dari kehidupan manusia. Diperkirakan sekitar lebih dari 20 juta orang meninggal disebabkan oleh air yang terkontaminasi, dan 80% kematian merupakan anak-anak usia kurang dari 5 tahun. Air kotor merupakan tempat yang nyaman untuk berkembang biak berbagai bakteri dan virus penyebab penyakit. Bibit penyakit menular yang berkembang biak melalui perantara air salah satunya adalah diare. Penyakit diare paling banyak disebabkan karena bakteri *Coliform* yaitu *Escherichia coli*. *Escherichia coli* adalah jenis bakteri *Coliform* tinja yang biasanya ditemukan di usus manusia. *Escherichia coli* dalam air berasal dari pencemaran atau kontaminasi dari kotoran hewan dan manusia sehingga dapat menyebabkan penyakit gangguan buang air besar yang disebut diare. Adanya *Escherichia coli* pada air menandakan bahwa air tersebut tidak layak dikonsumsi (Sari et al, 2019).

Bakteri *Total Coliform* banyak terdapat di lingkungan (tanah atau vegetasi) dan umumnya tidak berbahaya. Jika laboratorium hanya mendeteksi *total* bakteri *Coliform* dalam air minum, kemungkinan sumber pencemaran lingkungan dan kotoran tidak mungkin. Namun, jika pencemaran lingkungan dapat masuk ke dalam sistem, patogen juga dapat masuk. Penting untuk menemukan dan mengatasi sumber kontaminasi. Bakteri *Coliform* tinja adalah subkelompok dari bakteri koloform total. Mereka hadir di usus dan kotoran manusia dan hewan (Widiyanti, 2019).

Bakteri *Escherichia coli* merupakan kelompok bakteri *Coliform*, semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *Coliform* semakin tinggi pula resiko kehadiran bakteri patogen lainnya yang biasa hidup dalam kotoran manusia yang dapat menyebabkan diare. Tingginyatingkat penyakit diare berkaitan dengan bakteri *Escherichia coli* yang terdapat di Indonesia, khususnya di kota-kota kecil. Minimnya pengetahuan masyarakat awam tentang bahaya akan bakteri *Escherichia coli* mengakibatkan kurangnya kesadaran untuk mendeteksi dan mengambil langkah-langkah pencegahan terhadap bakteri tersebut. *Escherichia coli* merupakan bakteri komensal yang dapat bersifat patogen, bertindak sebagai penyebab utama morbiditas dan mortalitas diseluruh dunia (Afifah et al, 2019).

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan pada kegiatan ini adalah tabung reaksi, tabung durham, rak tabung, laminar air flow, waterbath, gelas kimia, pipet, inkubator, ose, bunsen, korek api, autoclave, sampel air tanah, media LBSS dan LBDS, media EC Broth dan BGLB dan alkohol.

Prosedur kerja pada kegiatan ini adalah (1). Pembuatan Media LBSS dan LBDS. Untuk pembuatan media LBSS, sebanyak 13 gram *Lauryl Tryptose Broth Strength* ditambahkan ke dalam 1 L aquades dan untuk media LBDS, sebanyak 26 gram *Lauryl Tryptose Broth Strength* ditambahkan ke dalam 1 L aquades dan diaduk hingga larut. Setelah larut, media LBSS dan LBDS dimasukkan ke dalam *water bath* hingga mencapai suhu 80°C kemudian diangkat dan ditunggu sampai suhunya turun. Setelah itu, media tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi, 5 tabung reaksi yang diisi masing-masing 10 ml media BGLB dan 10 tabung reaksi yang diisi masing-masing 5 ml media LBSS. (2). Pembuatan media BGLB dan EC. *Brilliant Green Lactose Broth* ditimbang sebanyak 13 gram dan dilarutkan ke dalam 1 L aquades kemudian dimasukkan ke dalam *water bath* hingga mencapai suhu 80°C kemudian diangkat dan ditunggu sampai suhunya turun. Setelah itu, media tersebut dimasukkan ke dalam 5 tabung reaksi masing-masing 10 ml. Untuk pembuatan media EC juga menggunakan proses yang sama. (3). Tahapan awal pengujian bakteri. Sampel air tanah ditambahkan ke dalam media LBSS dan LBDS yang dilakukan di dalam *laminar air flow* yang sudah di-UV, 10 ml ke dalam LBDS, 1 ml dan

0,1 ml ke dalam LBSS. Setelah itu, dilakukan pengecekan pada tabung durham yang ada di dalam tabung reaksi. Jika tabung durham memiliki gelembung, maka dihomogenkan terlebih dahulu. Jika sudah selesai, maka media yang telah ditambahkan sampel diinkubasi menggunakan inkubator selama 48 jam. Setelah 48 jam, sampel dikeluarkan dari inkubator dan dilihat hasilnya, jika tabung durham memiliki gelembung berarti sampel tersebut positif, maka dilanjutkan ke tahap pengujian kandungan bakteri *Escherichia coli* atau *Total Coliform*.

Pengujian kandungan bakteri *Escherichia coli* (1). Hasil pengujian awal yang memiliki gelembung/positif diose ke dalam media EC Broth 10 ml. Cara ose sendiri yaitu menggunakan kawat yang sudah disterilkan dengan cara membakarnya hingga membara menggunakan bunsen. Jika selesai dibakar, ose dicelupkan ke dalam media yang positif hingga ujungnya membentuk gelembung, lalu dimasukkan ke dalam media EC. Kemudian EC tersebut diinkubasi menggunakan waterbath selama 48 jam, lalu dibaca hasilnya. Untuk pembacaan hasil sendiri, dilihat dari gelembung yang terbentuk pada tabung durham di dalam tabung reaksi. Jika tabung durham memiliki gelembung, artinya sampel (air tanah) tersebut positif mengandung bakteri *Escherichia coli*.

Pengujian kandungan bakteri *Total Coliform* (2). Proses pengujian bakteri *Total Coliform* kandungan sama dengan pengujian bakteri *Escherichia coli*, yang membedakan hanyalah media dan tempat penyimpanannya. Proses pengujian bakteri *Total Coliform* menggunakan media BGLB dan diinkubasi menggunakan inkubator selama 48 jam. Pembacaan hasilnya pun sama, jika tabung durham memiliki gelembung, artinya sampel (air tanah) tersebut positif mengandung bakteri *Total Coliform*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Coliform.

Tabel 1 merupakan data hasil pengujian terhadap *total coliform* pada sampel air tanah.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kandungan Bakteri *Total Coliform* pada Sampel Air Tanah

Media	Inkubasi		Pengenceran		
	Suhu	Waktu	10 ml	1 ml	0,1 ml
Lauryl Tryptose Broth	36 °C	48 jam	2	1	0
Brilliant Green Lactose Broth			2	0	0
Blanko (kontrol media)			Tidak terbentuk gas		
Daftar pada tabel	= 2 – 0 – 0				
Hasil uji Total Coliform = 4,5 jumlah/100 ml					

Fecal Coliform.

Tabel 2 merupakan data hasil pengujian terhadap *fecal coliform* pada sampel air tanah.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kandungan Bakteri *Fecal Coliform* pada Sampel Air Tanah

Media	Inkubasi		Pengenceran			Baku Pemanding
	Suhu (°C)	Waktu (jam)	10 ml	1 ml	0,1 ml	
Lauryl Tryptose Broth	36	48	2	1	0	Terbentuk gas
EC Broth	45		0	0	0	Tidak terbentuk gas

Pengamatan EMBA = terbentuk koloni

Tabel 3. Hasil Uji IMViC

Indole	Methyl Red	Voges Proskauer	Citrat	Type
-	-	-	-	-

Tabung LTB = Negatif

Daftar pada Tabel = 0 – 0 – 0

Hasil Uji Fecal Coliform = < 1,8 jumlah/100ml

Tabel 4. Baku Pemanding Uji IMViC

Indole	Methyl Red	Voges Proskauer	Citrat	Type
+	+	-	-	Typical e.coli

Hasil Uji Fecal Coliform (Baku Pemanding) = Positif

Cemaran mikroba merupakan mikroba yang keberadaannya dalam pangan pada batas tertentu dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan. Terdapatnya mikroba di dalam bahan pangan yang dianggap sebagai cemaran ialah apabila mikroba tersebut dapat mengakibatkan menurunnya mutu makanan/minuman, rusaknya bahan dan mengakibatkan gangguan pada kesehatan manusia.

Berdasarkan uji kandungan bakteri Total Coliform pada tabel 1, dapat dilihat bahwa pada pengenceran awal dengan waktu inkubasi selama 48 jam menggunakan suhu 36⁰C, 2 media positif mengandung bakteri pada volume 10 ml, 1 media pada 1 ml dan tidak ada yang positif pada 0,1 ml. Kemudian pada uji lanjutan menggunakan media BGLB dengan waktu inkubasi selama 48 jam menggunakan suhu 36⁰C, diperoleh hasil yaitu 2 media positif mengandung bakteri dengan volume 10 ml dan tidak ada yang positif pada 1 ml dan 0,1 ml. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa sampel air tanah di Kabupaten Pangkep positif mengandung bakteri *Total Coliform* dengan hasil 4,5 jumlah/100ml.

Sementara, berdasarkan uji kandungan bakteri *Escherichia Coli* pada tabel 2, 3 dan 4, dapat dilihat bahwa pada saat pengenceran awal dengan waktu inkubasi menggunakan *waterbath* selama 48 jam menggunakan suhu 36 °C, 2 media positif mengandung bakteri dengan volume 10 ml, 1 media pada 1 ml dan tidak ada yang positif pada 0,1 ml. Kemudian pada uji lanjutan menggunakan media EC dengan waktu inkubasi selama 48 jam menggunakan suhu 36 °C, tidak ada media yang positif baik dari media 10 ml, 1 ml maupun 0,1 ml. Pada pengamatan EMBA, terbentuk koloni. Untuk uji IMViC, dinyatakan negatif karena hasil yang diperoleh yaitu 0 – 0 – 0 dengan hasil uji kurang dari 1,8 jumlah/100 ml. Dan untuk baku pembandingan uji IMViC, diperoleh hasil positif dengan rincian positif *Indole*, positif *Methyl Red*, negatif *Voges Proskauer* dan negatif *Citrat*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel air tanah di Kabupaten Pangkep negatif mengandung bakteri *Escherichia Coli*.

SIMPULAN

Setelah dilakukan beberapa tahap pengujian dengan metode APM, air tanah di Kabupaten Pangkep diketahui positif mengandung bakteri *Total Coliform* dan negatif *Escherichia coli*. Bakteri tersebut biasanya ditemukan pada kotoran manusia, hewan, tanah, atau air yang telah terkontaminasi debu, serangga, atau hewan kecil lainnya, yang sulit dibunuh dengan pemanasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Fadhila. **2019**. *Uji Bakteriologis Coliform dan Escherichia Coli pada Air Tanah Bebas*. Jurnal Teknik Lingkungan.
- Alihar, Fadri. **2018**. *Penduduk dan Akses Air Bersih di Kota Semarang*. Jurnal Kependudukan Indonesia. 13 (1) : 67-76.

- Anisafitri, J., Khairuddin dan Dewa A. C. R. **2020**. *Analisis Total Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Air Pada Sungai Unus Lombok*. Jurnal Pijar MIPA, 15 (3) : 266-272.
- Sari., Nurkomalasari., S. **2019**. *Identifikasi Bakteri Escherichia Coli Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Kelapa Tiga, Kaliawi Persada Dan Pasir Gintung Kota Bandar Lampung*. Medula, 9 (1) : 57-65.
- Sekretariat Kabinet RI. **2017**. *Lampiran Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan*. <http://setkab.go.id/category/peraturan>.
- Widiyanti, Baiq Liana. **2019**. *Studi Kandungan Bakteri Escherichia Coli pada Air tanah (Confined Aquifer) di Permukiman Padat Desa Dasan Lekong, Kecamatan Sukamulia*. Jurnal Geodika, 3 (1) : 1-12.