

## Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Air PDAM dan Air Sumur di Kelurahan Gedong Air Bandar Lampung

Devi Restina<sup>1</sup>, M. Ricky Ramadhian<sup>2</sup>, Tri Umiana Soleha<sup>2</sup>, Efrida warganegara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Bagian Mikrobiologi dan Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

### Abstrak

Indonesia memiliki beberapa jenis sumber air. Sumber air yang sering digunakan oleh masyarakat adalah air PDAM dan air sumur gali. Kualitas air yang baik adalah air yang terbebas dari mikroorganisme, salah satunya adalah *Escherichia coli*. Air yang mengandung bakteri dapat menularkan penyakit melalui air. Salah satu penyakit yang dapat ditularkan melalui air adalah penyakit diare. Prevalensi diare di Bandar Lampung pada bulan Januari hingga April 2016, berjumlah sebesar 6.764 kasus, dengan kasus terbanyak berada di Puskesmas Gedong Air. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi adanya *Escherichia coli* pada air sumur dan air PDAM di Kelurahan Gedong Air dan mengetahui presentasi bakteri *Escherichia coli* pada sampel air tersebut. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2016 di Kelurahan Gedong Air. Sampel air segera dibawa ke Laboratorium Kesehatan Daerah Bandar Lampung dan penelitian ini menggunakan metode *cross sectional* dengan jumlah sampel 12 air sumur dan 12 air PDAM. Sampel diuji dengan metode MPN dan biokimia dan dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan uji Fisher. Pada air PDAM, didapatkan hasil 7 sampel (58,3%) positif mengandung *Escherichia coli* dan untuk air sumur didapatkan hasil 1 sampel (8,3%) positif mengandung *Escherichia coli*. Hasil penelitian didapatkan air PDAM dan air sumur berhubungan secara signifikan ( $p < 0,027$ ) dengan bakteri *Escherichia coli*. Terdapat hubungan yang signifikan antara bakteri *Escherichia coli* dengan air PDAM dan air sumur di Kelurahan Gedong Air Bandar Lampung.

**Kata kunci:** air PDAM, air sumur, diare, *Escherichia coli*.

## Identification of *Escherichia coli* on Municipal Waterworks and Water Well in Gedong Air District Bandar Lampung

### Abstract

Indonesia has some type of water sources. The water sources frequently used by public are municipal waterworks and water wells. Good quality water is free from microorganisms one of which is *Escherichia coli*. The water containing bacteria can spread the disease through the water. One of the diseases that can be transmitted through water is diarrhea. The prevalence of diarrhea in Bandar Lampung on January until April 2016 was 6,764 cases with most cases at Puskesmas Gedong Air. The purpose of this study is to identify the presence of *Escherichia coli* bacteria in water wells and municipal waterworks in Gedong Air District and know *Escherichia coli* bacteria presentation in water sample. This study was conducted in October 2016 in Gedong Air District. The sample was immediately taken to the Regional Health Laboratory in Bandar Lampung. This study used cross sectional method with 12 water wells and 12 municipal waterworks samples. Samples were assayed by MPN and biochemistry and analyzed by univariate and bivariate using Fisher. Municipal waterworks showed 7 samples (58.3%) positive for *Escherichia coli* and well water was obtained one sample (8.3%) positive for *Escherichia coli*. The result showed municipal waterworks and well water correlated significantly ( $p < 0.027$ ) with *Escherichia coli* bacteria. There is a significant correlation between the bacterium *Escherichia coli* with municipal waterworks and well water in Gedong Air District, Bandar Lampung.

**Keywords:** diarrhea, *Escherichia coli*, municipal waterworks, water wells.

Korespondensi: Devi Restina, Jl. Abdi Negara 3 No. 37 Gulak Galik, Teluk Betung, Bandar Lampung, HP 081219197856, e-mail: nabila\_andi@yahoo.com.

### Pendahuluan

Di seluruh dunia, infeksi diare menjadi penyebab kedua kematian pada anak-anak di bawah usia lima tahun.<sup>1</sup> Penyakit diare pada balita di Bandar Lampung tahun 2014 mencapai 17.605 kasus, sedangkan pada tahun 2015 total kasus kejadian diare meningkat hingga mencapai 18.231 kasus. Sedangkan pada tahun 2016 dari bulan Januari hingga April

kasus diare berjumlah sebesar 6.764 dengan kasus terbesar berada di Puskesmas Gedong Air yaitu sebanyak 746 kasus.<sup>2</sup>

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*.<sup>3</sup> Air merupakan suatu komponen ekosistem yang sangat penting bagi kehidupan semua makhluk hidup dan karena air bersih sangatlah penting bagi kehidupan, maka sektor air bersih menjadi suatu prioritas penanganan utama. Hal ini menyangkut kelangsungan hidup semua manusia, sehingga perlu disediakan sarana penyediaan air bersih oleh pemerintah.<sup>4</sup>

Salah satu penyedia air bersih yang ada di Indonesia adalah Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Menurut Badan Pendukung Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM) tahun 2013, di Indonesia pada tahun 2012 terlihat hanya ada 171 dari 328 PDAM yang termasuk dalam kategori “sehat” sisanya masih ada “kurang sehat” dan “sakit”. Selain air PDAM, sarana penyedia air bersih adalah sumur gali. Sumur gali sendiri mempunyai kualitas bakteriologis yang mudah terkontaminasi.<sup>5</sup> Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dengan permukaan tanah dan oleh karena itu sumur gali mudah terkontaminasi melalui rembesan yang berasal dari kotoran manusia, hewan, maupun untuk keperluan domestik rumah tangga.<sup>6</sup>

Pada jarak kurang dari 11 meter, sumur gali bisa terkontaminasi dengan kotoran manusia (tinja) yang mengandung bakteri yakni *E. coli*, atau penyebab penyakit bawaan air *water borne disease* yaitu diare.<sup>7</sup> Adanya *E. coli* pada air menandakan bahwa air tersebut tidak layak dikonsumsi.<sup>8</sup>

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis akan meneliti apakah terdapat kontaminasi *E. coli* pada air PDAM dan air sumur di Kelurahan Gedong Air, Bandar Lampung.

### Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional menggunakan metode *cross sectional*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Daerah Bandar Lampung, pada bulan September-Oktober 2016. Sampel penelitian adalah rumah yang terletak di wilayah Kelurahan Gedong Air Bandar Lampung dan memiliki sumber air PDAM atau air sumur. Jumlah sampel yaitu 24 sampel, yaitu 12 sampel air PDAM dan 12

sampel air sumur, diambil menggunakan metode *simple random sampling*. Prosedur penelitian ini berupa; (1) pengambilan sampel air kran (PDAM) dan dimasukkan ke dalam botol steril, ditutup dengan alumunium foil kurang lebih 100 ml, (2) pengambilan sampel air tanah atau air sumur, dimasukkan ke dalam botol steril, ditutup dengan alumunium foil kurang lebih 100 ml, lalu dikirim ke laboratorium, (3) sampel dipindahkan ke dalam dua buah beker glass yang telah disterilkan,<sup>9</sup> (4) dilakukan uji MPN (*Most Probable Number*) dalam pengujian untuk mendeteksi bakteri *coliform* dengan teknik *presumptive test* dan *confirmed test*, (5) dilakukan pewarnaan gram, (6) dilakukan uji biokimia *Simmon Citrate* (SC), *Urease*, *Sulfit Indol Motility* (SIM), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), (7) analisis hasil. Analisis bivariat pada penelitian ini menggunakan uji statistik *Fisher*. Penelitian ini telah lulus persetujuan etik dengan No: 112/UN26.8/DL/2017.

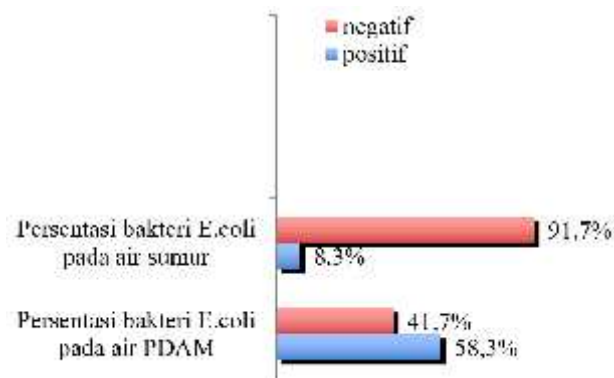
### Hasil

Sampel penelitian diambil di 12 sumber sumur gali dan 12 sumber dari air PDAM yang masing-masing diambil dari rumah yang berbeda, baik sampel air sumur gali maupun sampel air PDAM. Air yang diambil sebagai sampel tersebut, digunakan sebagai air untuk aktivitas sehari-hari dan dikonsumsi sehari-hari. Setelah dilakukan uji MPN *coliform* dan coli tinja didapatkan hasil seperti yang dapat dilihat pada gambar 1.

**Tabel 1. Distribusi responden pada air PDAM dan air sumur**

Sumber Air	Kualitas Mikrobiologi					
	Positif <i>E.coli</i>		Negatif <i>E.coli</i>		Total	
	n	%	n	%	N	%
PDAM	7	58,3%	5	41,7%	12	100%
Sumur	1	8,3%	11	91,7%	12	100%

Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui bahwa dari 12 sampel air PDAM yang diuji, terdapat bakteri *E. coli* pada air PDAM sebanyak 7 sampel (58,3%), sedangkan sampel air tidak terdapat bakteri *E. coli* pada air PDAM adalah 5 sampel (41,7%).



Gambar 1. Persentasi bakteri *E. coli* pada air sumur dan air PDAM

Selain distribusi responden pada air PDAM, pada tabel 2 dapat juga dilihat distribusi responden pada air sumur. Dapat diketahui bahwa dari 12 sampel air sumur gali yang diuji, terdapat bakteri *E. coli* pada air sumur sebanyak 1 sampel (8,3%), sedangkan sampel air tidak terdapat bakteri *E. coli* pada air PDAM adalah 11 sampel (91,7%).

Berdasarkan yang telah ditulis pada tabel 2 setelah dilakukan uji Fisher dan

didapatkan *p value* sebesar 0,027 sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat hubungan bermakna antara bakteri *E. coli* terhadap air sumur dan air PDAM. Dari hasil uji tersebut, diperoleh nilai OR sebesar 15,4 (CI 95% = 1,473 – 160,972) yang berarti bahwa air PDAM berisiko 15,4 kali lebih besar terdapat bakteri *E. coli* dibandingkan dengan air sumur.

Tabel 2. Hasil analisis bivariat

Sumber Air	Terdapat bakteri <i>E.coli</i>		Tidak terdapat bakteri <i>E.coli</i>		Total		<i>p value</i>	OR 95% CI
	n	(%)	n	(%)	n	(%)		
Air PDAM	7	58,3%	5	41,7%	12	100%		15,4
Air sumur	1	8,3%	11	91,7%	12	100%	0,027	1,473 - 160,972
Total	8	33,3%	16	66,7%	24	100%		

### Pembahasan

Hasil penelitian yang disajikan, sesuai dengan penelitian yang dilakukan Paradita pada pengambilan 15 sampel air PDAM di Bandar Lampung, tepatnya di zona 075 (Kel. Sukamaju, Kel. Keteguhan, Kel. Bakung, Kel. Perwata, Kel. Kota Karang, Kel. Pesawahan, Kel. Negeri Olok Gading, Kel. Kangkung, Kel. Talang, Kel. Teluk Betung, Kel. Bumi Waras, Kel. Sukaraja, Kel. Way Lunik, Kel. Panjang Utara dan Kel. Panjang Selatan) pada tahun 2011, didapatkan hasil 15 sampel tersebut tercemar bakteri *coliform* dan pada pemeriksaan *E. coli* atau coli tinja didapatkan 12 sampel yang positif mengandung *E. coli* dan 3 sampel lainnya memberikan hasil negatif atau tidak mengandung coli tinja.<sup>10</sup>

Pada penelitian Liani pada tahun 2014, mengambil 2 sampel air PDAM di Bandar Lampung untuk diuji kualitas mikrobiologi dan didapatkan hasil 100% positif atau kedua sampel tersebut tidak ada yang memenuhi syarat karena air mengandung bakteri *coliform* yang tinggi.<sup>11</sup>

Menurut penelitian Paradita pada tahun 2011 yang menyatakan pada pemeriksaan 15 sampel air PDAM positif dan 3 sampel dinyatakan negatif, penelitian tersebut didukung oleh hasil uji kandungan air PDAM Way Rilau yang dilakukan pada bulan Juli 2011 oleh UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Pemerintah Provinsi Lampung, yang menemukan bahwa sampel yang diambil terdapat bakteri *coliform* 2.400% lebih banyak. Jumlah *coliform* atau *E. coli* yang tinggi itu

dapat disebabkan karena telah terjadi kebocoran pada perpipaan yang mengalir air konsumen sehingga pencemar masuk melalui pipa yang bocor tersebut, kandungan khlor yang telah habis sebelum air sampai ke konsumen sehingga menyebabkan bakteri cepat berkembang di air, jumlah bakteri yang banyak dapat disebabkan oleh banyaknya warga yang membuang sampah ke sungai juga dapat berpengaruh.<sup>10</sup>

Penyebab terjadinya pencemaran pada air bersih yang akan berpengaruh pada kualitas air ada beberapa macam yaitu kebocoran pada pipa, aktivitas manusia, dan proses alam. Terjadinya kebocoran pada pipa, dapat membuat mikroorganisme dengan mudah masuk ke dalam air tersebut dan menyebabkan penurunan kualitas mikrobiologi. Jika ada suatu aktivitas manusia, seperti sengaja memasukkan benda asing atau suatu benda yg mengandung bakteri ke dalam bak penampung air bersih itu, dapat menyebabkan penurunan kualitas mikrobiologi, dan selanjutnya proses alam yang dimaksud adalah bila terjadi dari alam seperti ranting atau daun juga dapat mempengaruhi kualitas air bersih.<sup>12</sup>

Lain dari PDAM, seperti yang telah disebutkan di atas, bahwa hasil pemeriksaan mikrobiologi pada air sumur didapatkan hasil sebanyak 1 sampel (8,3%) positif mengandung bakteri *E. coli* dan 11 sampel (91,7%) negatif atau tidak mengandung bakteri *E. coli*. Hasil pemeriksaan tersebut, serupa dengan hasil penelitian Kurniawan pada tahun 2016 di Kecamatan Cukuh Balak, Kabupaten Tanggamus. Kurniawan meneliti tentang kualitas bakteri *coliform* dan coli tinja pada air bersih dari sumber sumur gali dengan jumlah sampel 44, dan dari 44 sampel tersebut terdapat 25 sampel (56,8%) yang memenuhi syarat yaitu bebas dari bakteri *coli* tinja dan *coliform* dan terdapat 19 sampel (43,2%) yang tidak memenuhi syarat.<sup>13</sup>

Air sumur gali yang tercemar dapat disebabkan oleh kontruksi sumur gali tersebut sebagian tidak memenuhi standar karena kondisi dinding sumur yang tidak kedap air, retak, tidak tertutup yang dapat memungkinkan terjadinya kecelakaan, lantai yang rusak dan tidak memiliki bibir sumur setinggi 70 cm, kontruksi sumur yang tidak memiliki lebar semen 1,5 m juga dapat menyebabkan air sumur tercemar oleh rembesan air dari sumber pencemar.<sup>14</sup>

Diare merupakan penyakit yang angka kejadiannya tergolong tinggi, termasuk di Indonesia. Tingginya kasus diare membuat penyakit tersebut masuk ke salah satu prioritas pemberantasan. Dalam upaya memberantas diare perlu kita ketahui faktor-faktor yang dapat mencetuskan penyakit diare, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, yaitu status gizi, lingkungan dan perilaku. Namun faktor yang sangat berhubungan dengan penyakit diare adalah tersedianya air bersih yang memenuhi syarat yang dinilai dari kuantitas dan kualitasnya, pembuangan tinja dan air limbah, perilaku dan *personal hygiene*.<sup>15</sup>

### Simpulan

Teridentifikasi adanya kontaminasi oleh bakteri *E. coli* pada 7 sampel (58,3%) dari 12 sampel air PDAM, dengan kadar bakteri >0/100 ml air. Adanya kontaminasi oleh bakteri *E. coli* pada 1 sampel (8,3%) dari 12 sampel air sumur dengan kadar bakteri >0/100 ml air. Sampel tersebut diambil dari sumber air PDAM dan air sumur di Kelurahan Gedong Air, Bandar Lampung. Kadar bakteri *E. coli* pada air PDAM yang lebih banyak dibandingkan dengan air sumur, disebabkan oleh sedang terjadinya kebocoran pipa pada air PDAM.

### Daftar Pustaka

1. Mahapatra S, Michie SA, Sylvester K, Cornfield D. Diagnostic dilemma in the treatment of a fatal case of bloody diarrhea. *J Investig Med*. 2016; 4(1):23–4.
2. Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung. Prevalensi diare di kota Bandar Lampung. Bandar Lampung: Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung; 2016.
3. Tanto C. Diare. Dalam: Tanto C, editor. *Kapita selekta kedokteran: essentials of medicine IV*. Jakarta: Media Aesculapius; 2014. hlm. 65–9.
4. Az-zahra S, Wardhani E. Karakteristik kualitas air baku & lumpur sebagai dasar perencanaan instalasi pengolahan lumpur IPA Badak Singa PDAM Tirtawening Kota Bandung. *J Rekayasa Lingkung*. 2014; 2(2):1–10.
5. Chandra B. *Pengantar kesehatan lingkungan*. Jakarta: EGC; 2007. hlm. 1–217.
6. Katiho AS, Joseph WB, Malonda NS. Gambaran kondisi fisik sumur gali ditinjau

- dari aspek kesehatan lingkungan dan perilaku pengguna sumur gali di Kelurahan Sumompo Kecamatan Tuminting Kota Manado. *J Kesmas Unsrat*. 2012; 1(1):28–35.
7. Hardyanti T, Kandou GD, Joseph WB. Gambaran kualitas fisik dan bakteriologis air serta kondisi fisik sumur gali di Kelurahan Bitung Karangria Kecamatan Tuminting Kota Manado. *J Ilm Farm*. 2016; 5(2):79–83.
  8. Ramadhan A. Perbandingan bakteriologi *Escherichia coli* pada sumber air minum sumur gali dengan sumber air minum sumur bor di terminal Tirtonadi [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Kedokteran UMS; 2016.
  9. Hadi A. Prinsip pengelolaan pengambilan sampel lingkungan. Jakarta: Gramedia; 2005. hlm. 23–9.
  10. Paradita J. Pemeriksaan kualitas bakteriologis air pada konsumen perusahaan daerah air minum Way Rilau Kota Bandar Lampung Tahun 2011 [Skripsi]. Bandar Lampung: Politeknik Kesehatan Kemenkes Tanjung Karang; 2011.
  11. Liani T. Gambaran kualitas mikrobiologi air bersih di pasar tradisional Kota Bandar Lampung [Skripsi]. Bandar Lampung: Politeknik Kesehatan Kemenkes Tanjung Karang; 2014.
  12. Prabowo B. Gambaran kualitas mikrobiologis air bersih pada instalasi air bersih di pangkalan TNI AU Lampung Piabung Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung [Skripsi]. Bandar Lampung: Politeknik Kesehatan Tanjung Karang; 2015.
  13. Kurniawan M. Kualitas mikrobiologi air sumur gali di Desa Talang Palembang Kecamatan Cukuh Balak Kabupaten Tanggamus [Skripsi]. Bandar Lampung: Politeknik Kesehatan Tanjung Karang; 2016.
  14. Rahayu R. Hubungan kontruksi dan jarak sumber pencemar dengan kualitas mikrobiologi air sumur gali di Desa Merak Batin Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan [Skripsi]. Bandar Lampung: Politeknik Kesehatan Kemenkes Tanjung Karang; 2014.
  15. Wulandari AS. Hubungan kasus diare dengan faktor sosial ekonomi dan perilaku. *J Fak Kedokt Univ Wijaya Kusuma*. 2010; 8:1–8.