

UJI BAKTERIOLOGIS AIR MINUM PADA MATA AIR BUKIT SIKUMBANG DESA PULAU SARAK KECAMATAN KAMPAR

Kartini Winasari

Rita Endriani

Fifia Chandra

kartiniwinasari@ymail.com

ABSTRACT

Water spring in Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar are used by people in the village to be sourced of drinking water. The water springs are appear from the land naturrally. The study aims to knowed bacteriological's quality of the drinking water from Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar's Water Springs. The method of this study was laboratoric description, the bacterological test had been collecting from 10 drinking water managing that sourced from Bukit Sikumbang's water springs by tap water that patch in distribution tub. The result showed that 100% sample contaminated by Coliform and 50% sample had positif result for containing Escherichia coli, so it did not fulfill the standart for health that had been established by Department of Health of Republic of Indonesia in "Permenkes" number: 492/MENKES/PER/IV/2010.

Keywords: *water springs, water quality, drinking water, Coliform, Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Air sangatlah penting bagi manusia, dimana 60% berat badan manusia komponennya adalah air.¹ Manfaat utama air bagi manusia sebagai bahan baku air minum.² Air minum dapat berasal dari air hujan, air permukaan, air tanah dan mata air.³ Air yang bersumber dari mata air dapat langsung diminum jika belum tercemar.⁴

Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI) telah menetapkan kualitas air secara mikrobiologis, melalui Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) RI

nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang syarat-syarat kualitas air minum bahwa air minum tidak diperbolehkan mengandung bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* (*E.coli*).⁵ Adanya bakteri *E.coli* di dalam air minum mengindikasikan air telah terkontaminasi oleh kotoran manusia atau hewan, berdampak timbulnya penyakit diare dan gastroenteritis lainnya.⁶

Berdasarkan *Studi Basic Human Services* (BHS) di Indonesia tahun 2006, 47,5% air minum yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia mengalami kontaminasi

E.coli penyebab diare.⁷ Hasil penelitian Zakianis (2003) menunjukkan adanya *E.coli* di dalam sampel air mempunyai resiko terjadinya diare pada bayi sebesar 2,752 kali.⁸ Hasil Penelitian Wandansari PA (2014) menunjukkan bahwa ada hubungan antara kualitas sumber air minum dengan kejadian diare di Desa Karangmangu Kecamatan Sarang Kabupaten Rembang.⁹

Berdasarkan data dari Direktorat Jendral Bina Pelayanan Medik Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2008, dilaporkan bahwa penyakit diare dan gastroenteritis merupakan penyakit utama yang menyebabkan pasien rawat inap rumah sakit di Indonesia sebanyak 200.412 kasus.¹⁰ Menurut data Riset Kesehatan Daerah 2007 prevalensi diare menurut provinsi, dari 33 provinsi urutan ke 8 terbanyak adalah Provinsi Riau sebesar 10,3%.⁷ Pada tahun 2008 Dinas Kesehatan Kampar melaporkan penyakit diare dan gastroenteritis merupakan penyakit urutan ke 4 dari 10 penyakit terbanyak di Kabupaten Kampar yaitu 18.449 kasus.¹¹ Berdasarkan profil Puskesmas Kampar dari tahun 2010 sampai 2013 angka kejadian diare cenderung meningkat, dimana angka kejadiannya berturut-turut 954 kasus, 1123 kasus, 1284 kasus, 1470 kasus.¹² Hasil studi *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2007, 94% kasus diare dicegah dengan meningkatkan akses air bersih, sanitasi, perilaku higienis dan pengolahan air minum skala rumah tangga.⁷

Daerah di Indonesia masih banyak yang menggunakan mata air sebagai sumber air minum, salah satunya di Desa Bilungala Utara Kecamatan Bone Pantai Kabupaten Bone Bolango. Air yang dijadikan sumber air minum oleh masyarakat Desa Bilungala Utara tidak melalui proses produksi, air dialirkan dari mata air langsung masuk ke dalam pipa buatan masyarakat sehingga air mudah terkontaminasi. Berdasarkan penelitian Pomalingo M (2012) yang sampelnya berasal dari sumber mata air Desa Bilungala Utara

Kecamatan Bone Pantai Kabupaten Bone Bolango menunjukkan keberadaan bakteri *Coliform* dan *E.coli*.¹³ Penelitian lain juga dilakukan oleh Lewerissa F dan Kaihena M (2009) tentang analisis kualitatif bakteri *Coliform* dan *Fecal coliform* pada mata air Desa Saparua Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Utara, didapatkan bahwa mata air Desa Saparua Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Utara menunjukkan keberadaan bakteri *Coliform* dan *E.coli*.¹⁴

Air minum masyarakat di Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar bersumber dari beberapa mata air yang berada di kaki Bukit Sikumbang yang dikelola oleh 10 pengelola air minum. Berdasarkan observasi pada pengelola air minum, air yang dijual kepada masyarakat tanpa melalui proses pengolahan, masing-masing pengelola mengalirkan air dari mata air melalui sistem perpipaan yang melewati pemukiman dan perkebunan masyarakat. Pengelola air minum memiliki bak pendistribusian untuk menampung air sebelum dijual kepada masyarakat. Konstruksi beberapa bak pendistribusian terbuat dari semen yang dilapisi keramik dan tidak kedap air. Masyarakat membeli air dengan membawa wadah sendiri dan mengisi air sendiri melalui keran air yang menempel di bak pendistribusian. Kondisi cara produksi ini masih memungkinkan air minum terkontaminasi oleh zat-zat kimia, fisik, radioaktif dan mikrobiologi seperti *E.coli* dan *Coliform* lainnya.

Masyarakat Desa Pulau Sarak sebagian besar menggunakan mata air ini sebagai sumber air minum tanpa dimasak terlebih dahulu. Hasil pemeriksaan kualitas air pada salah satu distributor air minum dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar pada awal berdirinya ditemukan total bakteri *Coliform* sebanyak 43/100 ml sampel air.¹⁵ Hasil wawancara dengan masyarakat Desa Pulau Sarak

menyebutkan bahwa setiap tahun anggota keluarga ada yang mengalami diare.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang uji bakteriologis air minum pada mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel mata air di Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar. Uji bakteriologi dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau pada Maret 2015 dengan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) seri tabung 5 5 5.

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif laboratorik yaitu melakukan uji bakteriologis air minum yang dikelola oleh 10 pengelola air minum yang bersumber dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar.

Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah air minum dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar yang dikelola oleh 10 pengelola air minum. Sampel pada penelitian ini adalah semua populasi yang diambil dari masing-masing pengelola air minum melalui air keran. Sampel diambil sebanyak 3 kali pengulangan.

Pengolahan dan Penyajian Data

Data yang diperoleh diolah secara komputerisasi dengan menggunakan *Microsoft office excel* dan dibandingkan tabel MPN, kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

HASIL PENELITIAN

Telah dilakukan pengambilan data uji bakteriologis air untuk mengidentifikasi *Coliform*, *Fecal coliform* dan *Escherichia coli* pada sampel air minum yang bersumber dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau. Sampel pada penelitian ini diambil sebanyak 3 kali pengulangan di tempat yang sama untuk mengurangi bias. Secara fisik seluruh sampel air minum dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak terlihat jernih, tidak berbau dan tidak berasa.

Uji penduga (*presumptive test*) menggunakan medium *lactose broth* (LB) yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil positif (+) *Coliform* ditandai dengan adanya gas yang terperangkap di dalam tabung Durham. Pada semua pengambilan sampel didapatkan hasil uji penduga (*presumptive test*) 100% sampel air minum telah terkontaminasi oleh *Coliform*. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil analisis uji penduga (*presumptive test*) untuk *Coliform*

Hasil uji	n	Persen (%)
Sampel (+)	10	100%
Sampel (-)	0	0%
Total	10	100%

Keterangan n=jumlah keseluruhan sampel

Indeks MPN tertinggi ditemukan pada sampel air I yaitu 180/100 ml air dan diikuti oleh sampel air H yaitu 159,3/100 ml air.

Sampel yang positif pada tahap uji penduga (*presumptive test*) dilanjutkan ke tahap uji penguat (*confirmed test*) menggunakan medium *brilliant green lactose broth* (BGLB) diinkubasi selama 24 jam secara *duplo* yaitu pada suhu 37°C untuk melihat kontaminasi *Coliform* dan suhu 44,5°C untuk melihat kontaminasi *Fecal coliform*,

didapatkan 100% sampel memberikan hasil yang positif (+) terkontaminasi oleh *Coliform* dan 70% sampel memberikan hasil yang positif (+) terkontaminasi oleh *Fecal coliform*. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil analisis uji penguat (*confirmed test*) untuk *Coliform* suhu 37°C dan *Fecal coliform* suhu 45,5°C

Hasil uji	suhu 37°C		suhu 44,5°C	
	n	Persen (%)	n	Persen (%)
Sampel (+)	10	100%	7	70%
Sampel (-)	0	0%	3	30%
Total	10	100%	10	100%

Keterangan n = jumlah keseluruhan sampel

Hasil dari pemeriksaan uji penguat yang positif (+) pada suhu 37°C akan dilanjutkan ke tahap pemeriksaan selanjutnya yaitu uji pelengkap (*completed test*) dengan menginokulasi sampel yang positif pada media agar EMB yang selanjutnya dilakukan pewarnaan Gram. Sampel yang diperiksa menggunakan media agar EMB menunjukkan 50% adalah negatif (-) *E.coli*, hal ini dapat dilihat pada media agar EMB tidak terdapat koloni berwarna merah dengan kilat logam (*metallic sheen*). Hasil yang diperoleh pada uji pelengkap (*completed test*) dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil analisis uji pelengkap (*completed test*) untuk *E.coli*

Hasil uji	n	Persen (%)
Sampel (+)	5	50%
Sampel (-)	5	50%
Total	10	100%

Keterangan n = jumlah keseluruhan sampel

Suspensi bakteri dari media agar EMB diinokulasikan dalam tabung reaksi yang berisi medium BGLB, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 44,5°C, dimana 50% sampel yang positif pada uji penguat (*confirmed test*) membentuk gas dalam BGLB dan dilanjutkan

dengan pewarnaan Gram, terlihat bakteri berbentuk batang dan Gram negatif.

PEMBAHASAN

Kontaminasi air oleh bakteri patogen yang paling sering digunakan sebagai indikator adalah *Eschericia coli* dan kelompok *Coliform* lainnya.³ Kehadiran kelompok bakteri tersebut ditentukan berdasarkan beberapa cara pengujian diantaranya dengan uji *Most Probable Number* (MPN). Uji MPN memiliki beberapa cara dalam perhitungannya berdasarkan jumlah tabung setiap serinya yaitu 3, 5, 8, 10. Menurut *International Standard Organization* (ISO) menggunakan 5 atau lebih tabung setiap serinya maka semakin akurat nilai yang dihasilkan.¹⁶

Uji penduga (*presumptive test*) dapat dilihat bahwa seluruh sampel (100%) air yang bersumber dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau sarak Kecamatan Kampar telah terkontaminasi oleh *Coliform* (Tabel 4.1) dan diperkuat dengan uji penguat (*confirmed test*) (Tabel 4.2) sebanyak 100% sampel yang positif *Coliform*.

Kemungkinan penyebab kontaminasi bakteri *Coliform* yang terjadi pada pengelola air minum yang bersumber dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu letak geografis sumber mata air dan cara pengaliran air dari sumber. Para pengelola air minum mengalirkan air dari sumbernya melalui sambungan pipa-pipa melewati perkebunan masyarakat hingga ketempat pendistribusian, panjang pipa-pipa tersebut lebih kurang 2 km, pipa-pipa tersebut memiliki ketebalan 2,5 inchi dan pada saat pemasangan pertama pipa-pipa tersebut tidak ada yang dicuci hamakan terlebih dahulu.

Berdasarkan persyaratan bakteriologis air minum menurut Permenkes RI nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang syarat-

syarat kualitas air minum bahwa air minum tidak diperbolehkan mengandung bakteri *Coliform* dan *Eschericia coli* (*E.coli*).⁵ Berarti air dari pengelola air minum yang bersumber dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar tidak memenuhi persyaratan sebagai air minum.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lewerissa F dan Kaihena M (2009) tentang analisis kualitatif bakteri *Coliform* dan *Fecal coliform* pada mata air Desa Saparua Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Utara. Nilai MPN mata air I untuk bakteri *Coliform* 4 MPN/100 ml, positif *Fecal coliform* dan *E.coli* sedangkan mata air II untuk bakteri *Coliform* 30 MPN/100 ml, positif *Fecal coliform* dan *E.coli*. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa mata air Desa Saparua Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Utara menunjukkan keberadaan bakteri *Coliform* dan *E.coli* sehingga tidak memenuhi syarat kualitas air minum yang telah ditetapkan Permenkes RI untuk baku mutu air minum, sementara itu masyarakatnya menjadikan mata air ini sebagai sumber air minum.¹⁴

Penelitian lain juga dilakukan oleh Pomalingo M (2012) yang sampelnya berasal dari sumber mata air Pegunungan Aladi di Desa Bilungala Utara Kecamatan Bone Pantai Kabupaten Bone Bolango. Hasil penelitian ini menunjukkan keberadaan bakteri *Coliform* dan *E.coli* tetapi 56,5% masyarakatnya menjadikan mata air ini sebagai sumber air minum.¹³

Penelitian yang dilakukan oleh Arthana (2004) bahwa kualitas air beberapa mata air di sekitar Bedugul, Bali mengandung bakteri total *Coliform* tertinggi pada mata air Pura Teratai Bang sebanyak 140 MPN/100 ml dibandingkan dengan mata air Gesing dan mata air Buyan masing-masing 43 MPN/100 ml dan 0 MPN/100 ml. Ketiga mata air tersebut tidak mengandung bakteri *E.coli*.¹⁷

Air minum yang positif (+) terkontaminasi *Fecal coliform* sebanyak 70%

dari total keseluruhan sampel (Tabel 4.2), sedangkan dari uji pelengkap (*completed test*) didapatkan hanya 50% sampel yang positif (+) mengandung *E.coli*. Hal ini disebabkan oleh kemungkinan adanya bakteri *Fecal coliform* selain *E.coli* yang mengkontaminasi air diantaranya genus *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella* dan *Shigella*.²⁸

Kontaminasi bakteri *Fecal coliform* yang terjadi pada air minum yang bersumber dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar kemungkinan dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat disekitar pengolahan air dan cara produksi penyimpanan air minum. Aktivitas seperti mencuci, mandi dan adanya margasatwa disekitar mata air bisa menghadirkan bakteri pencemar seperti *Fecal coliform*.

Proses produksi air minum yang tidak sesuai dengan pedoman cara produksi depot air minum juga menyebabkan air minum mudah terkontaminasi.¹⁸ Secara umum produksi air minum dari air baku sebelum didistribusikan ke masyarakat dilakukan terlebih dahulu hal-hal yaitu air dialirkan kedalam bak pengendap untuk mengendapkan suspensi padat. Jika suspensi tersebut tidak dapat diendapkan maka dihilangkan dengan cara koagulan dengan mengalirkan air ke bak koagulan, disini ditambahkan bahan koagulan $Al_2(SO_4)_3$ atau $Fe_2(Cl_3)_4$ yang dapat mengikat koloid menjadi flok yang disebut dengan proses flokulasi. Untuk menghilangkan kekeruhan air melalui proses penyaringan pasir dengan ketebalan 0,6-0,9 meter. Hal yang terpenting adalah menghilangkan kuman yang ada pada air dengan desinfektan bisa dibubuhi larutan kaporit atau menggunakan alat ozon dan atau sinar ultra violet. Selanjutnya air ditampung di bak penampungan dan siap dialirkan ke instalasi distribusi.³

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pengambilan data uji bakteriologis air minum pada mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Air minum dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar sebanyak 100% mengandung bakteri *Coliform*.
2. Air minum dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar sebanyak 50% mengandung bakteri *E.coli*.

Saran

Berdasarkan simpulan di atas, maka ada beberapa hal yang penulis sarankan sebagai berikut:

- a. Dinas Kesehatan Kampar
Memberikan sosialisasi kepada pengelola air minum tentang syarat mendirikan depot air minum. Mewajibkan seluruh pengelola air minum untuk mendapatkan surat tanda izin usaha (SITU) pendirian depot air minum serta melakukan pengawasan secara berkala terhadap kualitas air minum yang bersumber dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar.
- b. Puskesmas Kampar
Memberikan penyuluhan kepada masyarakat Desa Pulau Sarak tentang pengolahan air sebelum diminum.
- c. Pengelola air minum
Pengelola air minum harus mengurus SITU produksi air minum dan melakukan pemeliharaan, pemeriksaan kualitas air minum secara berkala 3 bulan sekali serta melakukan perbaikan secara terus menerus dalam memproduksi air minum sebagai upaya untuk melindungi kesehatan masyarakat.

d. Masyarakat

Bagi masyarakat yang menggunakan mata air sebagai sumber air minum harus memasak air yang diminum.

e. Peneliti Lain

Disarankan bagi peneliti lainnya yang ingin melakukan penelitian lanjutan untuk meneliti kualitas fisik, kimia dan radioaktif pada air minum yang bersumber dari mata air Bukit Sikumbang Desa Pulau Sarak Kecamatan Kampar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sherwood L. Fisiologi manusia. Edisi 6, Jakarta: EGC; 2011. h. 607.
2. Soemirat J. Kesehatan lingkungan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta; 2011. h.103-104.
3. Sarudji D. Kesehatan lingkungan. Karya putra darwati. Bandung; 2010. h. 165-201.
4. Notoatmodjo S. Kesehatan masyarakat ilmu dan seni. Rineka cipta. Jakarta; 2007.
5. Departemen Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Jakarta; 2010.
6. Daniel M, Benjamin L. *Contagious acute gastrointestinal infections*. N Engl J Med. 2004 [cited 2014 Nov 08]; 351:23. Availablefrom: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra041837>
7. Departemen Kesehatan RI. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 852/MENKES/SK/IX/2008 tentang strategi nasional sanitasi total berbasis masyarakat. Jakarta; 2008.
8. Zakianis. Kualitas bakteriologis air bersih sebagai faktor risiko terjadinya diare pada bayi di Kecamatan Pancoran Mas Kota Depok Tahun 2003. [Tesis]. Jakarta. Universitas Indonesia; 2003.

9. Wandansari PA. Hubungan antara kualitas sumber air minum dengan kejadian diare di Desa Karangmangu Kecamatan Sarang Kabupaten Rembang. Semarang. Ilmu kesehatan masyarakat Fakultas ilmu keolahragaan Universitas Negeri Semarang; 2014.
10. Departemen Kesehatan RI. Situasi diare di indonesia. Buletin jendela data dan informasi kesehatan. Subdit pengendalian diare dan infeksi saluran pencernaan kemenkes RI. Jakarta; 2011.
11. Dinas Kesehatan Kampar. Profil Dinas Kesehatan Kampar. Bangkinang; 2008.
12. Puskesmas Kampar. Profil Puskesmas Kampar. Airtiris; 2014.
13. Pomalingo M. Studi kualitas bakteriologi pada sumber mata air pegunungan aladi sebagai air minum di Desa Bilungala Utara Kecamatan Bone Pantai Kabupaten Bone Bolango. [skripsi]. Gorontalo: Fakultas ilmu kesehatan dan keolahragaan Universitas Gorontalo; 2012.
14. Lewerissa F, Kaihena M. Analisis Kualitatif Bakteri *Coliform* dan *Fecal coliform* pada Mata Air Desa Saparua Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Utara. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura. Maluku Utara; 2009.
15. Laboratorium Kesehatan Daerah Kampar. Hasil pemeriksaan kualitas air bersih. Nomor 440/LABKES/2014/508.a. Bangkinang; 2014.
16. International Standard Organization. *General requirement and guidance for microbiological examinations*. Microbiology of food and animal feeding stuffs. ISO 7218; 2007.
17. Arthana, IW. Studi kualitas air beberapa mata air di sekitar Bedugul, Bali. Program studi ilmu lingkungan, program pasca sarjana, Universitas Udayana. Bali; 2004.
18. Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia nomor 651/MPP/kep/10/2004 tentang persyaratan teknis depot air minum dan perdagangannya. Jakarta; 2004