

Bakteriological Quality Of Refill Drinking Water At Refill Drinking Water Depots In Bandar Lampung

Ety Apriliana¹, M. Ricky Ramadhian¹, Meta Gapila²

¹Microbiology Department, Faculty of Medicine Lampung University

²Faculty of Medicine Lampung University

Abstract

The existence of refill drinking water depots continue to increase in line with the dynamic of the community needs for drinking water quality and safe for consumption. Although cheaper, not all refill drinking water depots have safety guaranteed product. *Escherichia coli* in drinking water has indicated contamination by faeces human or animal may be also contain bacteria pathogen another. Therefore, the purpose of the study is to investigate *Escherichia coli* on refill drinking water in Bandar Lampung. This study was laboratory experiment. Sample was taken at eleven districts in Bandar Lampung and used 33 samples. Then all sample was checked by Most Probabla Method (MPN) that continued with culture by EMB agar and biochemistry test to identify kind of bacteria that consist in sample. The result of the study showed that refill drinking water depots in Bandar Lampung have contaminated by *Escherichia coli*. 42% refill drinking water depots in Bandar Lampung have index MPN coliform >0/100 ml of sample and from overall of samples there are 12% have contaminated by *Escherichia coli*. [JuKeUnila 2014;4(7):142-146]

Keywords: *Escherichia coli*, MPN method, refill drinking water

Pendahuluan

Air merupakan materi penting dalam kehidupan. Semua makhluk hidup membutuhkan air. Bagi manusia, kebutuhan akan air adalah mutlak, karena sebenarnya 70% zat pembentuk tubuh manusia terdiri dari air.¹ Kebutuhan air untuk keperluan sehari-hari, berbeda untuk setiap tempat dan setiap tingkatan kehidupan. Biasanya semakin tinggi taraf kehidupan, semakin meningkat pula jumlah kebutuhan air.

Data Ditjen Sumber Daya Air tahun 2010 menyebutkan jumlah total kebutuhan air di Indonesia mencapai 175 juta m³/tahun, terdiri atas kebutuhan domestik 6,4 juta m³/tahun, pertanian 141 juta m³/tahun dan industri 27,7 juta m³/tahun, yang pemenuhannya lebih dari 50% kebutuhan air berasal dari air tanah.² Berdasarkan data pada tahun 2000, Kota Bandar Lampung dengan jumlah penduduk 757.336 jiwa, membutuhkan air bersih sebesar 102.240.360 liter/hari. Jumlah ini didapatkan dari jumlah penduduk dikali 135 liter/orang/hari.³

Keterbatasan air yang disediakan oleh pemerintah dan keadaan air yang bermasalah melahirkan ide untuk memproduksi air minum dalam kemasan (AMDK). Karena harga AMDK yang terus melonjak dan kebutuhan air yang semakin tinggi, maka untuk memenuhinya sekitar tahun 1999 mulai marak berkembang di Indonesia usaha depot air minum isi ulang yang harganya hanya sepertiga bahkan seperempat dari harga AMDK bermerek.⁴ Keberadaan depot air minum isi ulang terus meningkat sejalan dengan dinamika keperluan masyarakat terhadap air minum yang bermutu dan aman untuk dikonsumsi. Meski lebih murah, tidak semua depot air minum isi ulang terjamin keamanan produknya.⁵

Pengadaan air bersih untuk kepentingan rumah tangga seperti untuk air minum, harus memenuhi persyaratan yang sudah ditentukan peraturan internasional ataupun peraturan nasional dan setempat. Dalam hal ini kualitas air minum di Indonesia harus memenuhi

persyaratan yang tertuang di dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 dimana setiap komponen yang diperkenankan berada di dalamnya harus sesuai.⁶

Persyaratan bakteriologis air minum, biasanya menggunakan indikator berupa bakteri yang berasal dari feces manusia/hewan yang merupakan flora normal saluran cerna, yaitu *Escherichia coli* (*E.coli*) dan koliform lainnya.⁷ Persyaratan bakteriologis menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 untuk parameter total koliform, kadar maksimum yang diperkenankan adalah 0 per 100ml sampel. Syarat-syarat pengawasan kualitas air minum dan pengawasan mutu air pada depot air minum menjadi tugas dan tanggung jawab Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota.⁶

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas bakteriologis dengan melakukan pemeriksaan keberadaan *Escherichia coli* pada air minum isi ulang produksi seluruh depot air minum isi ulang yang berada di Bandar Lampung.

Pengambilan sampel dilakukan padabulan Oktober-November 2011. Sampel penelitian dipilih dengan metode *proportional sampling* di sebelas kecamatan yang ada di Bandar Lampung, sehingga didapatkan 33 depot air minum isi ulang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air minum isi ulang dari masing-masing depot sebanyak 200 ml dengan menggunakan botol tertutup yang telah disterilkan terlebih dahulu.

Metode pemeriksaan yang digunakan adalah *Most Probable Number* (MPN) yang terdiri dari tiga tahap pemeriksaan, yaitu uji penduga (*presumptive test*), uji penegasan (*confirmed test*), dan uji kelengkapan (*completed test*). Pemeriksaan dilakukan secara duplo pada masing-masing sampel.

Uji penduga (*presumptive test*). Spesimen cair ditanam pada lima tabung *Lactose Broth Triple Strenght* (5 ml) masing-masing 10 ml, satu tabung *Lactose*

Broth Single Strenght (10 ml) masing-masing 1 ml, satu tabung *Lactose Broth Single Strenght* (10 ml) masing-masing 0,1 ml. Tabung-tabung tersebut di inkubasi pada suhu 37⁰C selama 48 jam. Tabung-tabung yang menghasilkan gas dilanjutkan dengan uji penegasan.

Uji penegasan (*confirmed test*). Dari tabung-tabung *Lactose Broth* pada uji penduga yang menghasilkan gas diambil sedikit dengan mencelupkan ose ke dalam dalamnya kemudian dicelupkan kembli ke dalam tabung *Brilliant Green Lactose Bile Broth*, kemudian diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 48 jam. Tabung-tabung yang menghasilkan gas dicatat dan dicocokkan dengan tabel MPN untuk menentukan jumlah terdekat bakteri *Coliform* yang terkandung di dalam sampel.

Uji kelengkapan (*completed test*). Tabung *Brilliant Green Lactose Bile Broth* yang menghasilkan gas dicelupkan dengan ose setipis mungkin, kemudian ditanam pada agar EMB dan diinkubasi dalam incubator 37⁰C selama 24 jam. Keberadaan *Escherichia coli* ditandai dengan terbentuknya koloni bakteri yang rata dan mengkilat (merah kehijauan metalik). Koloni *suspect Escherichia coli* dilakukan uji biokimia. Ose digoreskan pada koloni *suspect Escherichia coli* kemudian ditanam pada tabung-tabung untuk uji biokimia (glukosa, laktosa, manitol, maltose, sukrosa, SIM, agar citrat). Tabung-tabung tersebut kemudian diinkubasi di dalam incubator 37⁰C selama 24 jam. Positif *Escherichia coli* apabila pada uji biokimia didapatkan hasil uji glukosa (+), laktosa (+), manitol (+), maltosa(+), sukrosa (+), H₂S (-), Indol (+), motilitas (±), dan sitrat (+).

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada 33 depot air minum isi ulang di Bandar Lampung secara duplo didapatkan data bahwa sampel dari 14 depot (42%) dari 33 depot yang diteliti memiliki indeks MPN > 0 /100ml sampel yang berarti air minum isi ulang pada

depot tersebut telah terkontaminasi bakteri koliform. Sedangkan sampel dari 4 depot (12%) dari 33 depot yang diteliti menunjukkan hasil positif mengandung *Escherichia coli*. Hal ini menunjukkan bahwa masih ada depot air minum isi ulang di Bandar Lampung yang tidak memenuhi persyaratan sebagaimana yang tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492 / MENKES / PER / IV / 2010 dimana kadar maksimum yang diperkenankan untuk *Escherichia coli* dan bakteri koliform adalah 0 per 100ml sampel.

Keberadaan *Escherichia coli* pada sampel air minum isi ulang ditunjukkan pada hasil uji kelengkapan, yaitu pemeriksaan kultur pada media agar EMB dan uji biokimia meliputi uji gula-gula (maltosa, laktosa, manitol, sukrosa dan glukosa), uji sitrat, SIM (sulfur, indol dan motility). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1.

Escherichia coli adalah bakteri gram negatif berbentuk batang yang tidak membentuk spora yang merupakan flora normal di usus. Meskipun demikian, beberapa jenis *Escherichia coli* dapat bersifat patogen. Persyaratan bakteriologis air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492 / MENKES / PER / IV / 2010 untuk parameter total koliform, kadar maksimum yang diperkenankan adalah 0 per 100ml sampel. Hal tersebut bertujuan untuk mencegah terjadinya serta meluasnya penyakit yang dapat ditularkan melalui air (*waterborne diseases*). Terdeteksinya *Escherichia coli* dalam air minum isi ulang, tidak menutup kemungkinan terdapat pula bakteri enterik lainnya seperti salmonella dan shigela yang bersifat patogen terhadap manusia.

Keberadaan *Escherichia coli* dan bakteri koliform dalam air minum isi ulang dapat disebabkan karena beberapa faktor, seperti sumber air baku yang digunakan tercemar, pencemaran pada proses pengolahan air baku (filtrasi dan desinfeksi) yang kurang sempurna⁸ dan

pengemasan serta pencucian galon penampung air minum isi ulang.

Sumber air baku yang digunakan untuk diolah menjadi air minum isi ulang dapat berasal dari air pegunungan yang diangkut oleh mobil tangki, sumurbor, dan PDAM. Sumber air baku yang berasal dari air pegunungan mungkin tercemar *Escherichia coli* pada saat pengangkutan dari lokasi sumber air menuju depot. Jauhnya sumber air baku berisiko terjadinya pencemaran terutama pada saat pengisian air baku ke dalam mobil tangki pengangkut atau pada saat pemindahan air baku dari mobil tangki ke dalam tandon penampungan air di depot air minum isi ulang. Selain itu penyimpanan air baku yang terlalu lama (lebih dari 3 hari) dapat berpengaruh terhadap kualitasnya, yaitu dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme.⁸ Sumber air baku yang berasal dari air sumur bor dapat pula tercemar *Escherichia coli*, apabila sumur bor yang digunakan tidak memenuhi syarat-syarat sumur yang sehat. Sedangkan sumber air baku yang berasal dari PDAM dapat tercemar jika terjadi kebocoran pipa atau rembesan limbah rumah tangga dan industri.

Pencemaran pada proses pengolahan air baku menjadi air minum dapat terjadi apabila proses pengolahannya kurang sempurna. Metode sterilisasi yang sering digunakan adalah penyinaran dengan ultraviolet, ozonisasi, gabungan penyinaran dan ozonisasi, dan *reserved osmosis*. Sterilisasi dengan penyinaran ultraviolet tidak efektif untuk membunuh mikroorganisme yang mengkontaminasi apabila tidak memenuhi persyaratan seperti intensitas cahaya yang tidak tepat, kecepatan air yang tidak sesuai, serta lampu UV yang digunakan terus menerus tanpa diganti.⁹ Sedangkan pada metode sterilisasi dengan ozonisasi, efektivitasnya tergantung pada temperatur yang digunakan.¹⁰

Proses pengemasan dan pencucian galon penampung air minum isi ulang yang tidak tepat juga dapat mempengaruhi

kualitas air minum tersebut. Seharusnya karyawan yang bekerja di depot-depot tersebut menggunakan alat pelindung diri berupa masker, sarung tangan, atau baju khusus, untuk menghindari kontaminasi pada proses pengemasan air minum isi ulang.

Pencucian galon seharusnya dilakukan dengan cara galon dimasukkan kedalam lemari pencuci yang dilengkapi sistem ozonisasi. Galon ditelungkupkan pada permukaan lubang dispenser, kemudian dari bawah menyembur air yang telah disuling dengan sinar ultraviolet dan sistem ozon. Setelah bersih, galon dimasukkan kedalam lemari pengisian yang telah dilengkapi alat pembersih bakteri.

Proses pengolahan air yang benar pada prinsipnya harus mampu menghilangkan semua jenis polutan, baik fisik, kimia, maupun mikrobiologi. Masih banyaknya air minum isi ulang di Bandar Lampung yang tidak memenuhi persyaratan kualitas bakteriologis menunjukkan bahwa pemilik depot belum melakukan pemeriksaan secara berkala.

Dalam Keputusan Menteri Kesehatan RI No.907 / MENKES / SK / VII / 2002 disebutkan bahwa untuk pemeriksaan air minum kemasan dan atau isi ulang, jumlah dan frekuensi sampel harus dilaksanakan sesuai kebutuhan dengan ketentuan minimal pada pemeriksaan mikrobiologis adalah air baku diperiksa minimal satu sampel tiga bulan sekali, air yang siap dimasukkan kedalam kemasan/botol isi ulang minimal satu sampel sebulan sekali dan air dalam kemasan minimal dua sampel sebulan sekali.¹¹

Simpulan

Dengan hasil penelitian ini diharapkan pemilik depot air minum isi ulang dapat melakukan pemeriksaan berkala dan melaporkan hasilnya ke instansi terkait, dan dari pihak pemerintah juga diharapkan dapat melakukan pengawasan secara rutin untuk menjamin kualitas air minum isi ulang yang beredar di masyarakat sesuai dengan persyaratan kualitas air minum.

Tabel 1. Hasil uji pada air minum isi ulang secara duplo

No	Sampel	Uji penduga penegasan						Indeks MPN/100 ml sampel	Ujikelengkapan							Interpretasi		
		Uji penduga			Uji penegasan				Hasil Kultur Agar EMB	Hasil Uji biokimia								
		5	1	1	5	1	1			gl	sk	MI	mn	lk	Si		SIM	
1	A	3	-	-	3	-	-	9	Bakteri lain									
2	B	-	-	-	-	-	-	0	-									
3	C	-	-	-	-	-	-	0	-									
4	D	5	1	1	5	1	1	≥ 979	Bakteri lain									
5	E	-	-	-	-	-	-	0	-									
6	F	-	-	-	-	-	-	0	-									
7	G	5	-	-	5	-	-	67	Bakteri lain									
8	H	-	-	-	-	-	-	0	-									
9	I	5	1	-	5	1	-	265	Bakteri lain									
10	J	-	-	-	-	-	-	0	-									
11	K	2	-	-	2	-	-	5	<i>Suspect E.coli</i>	+	+	+	+	+	-	-/+/+	<i>E.coli</i> (+)	
12	L	-	-	-	-	-	-	0	-									
13	M	5	1	1	5	1	1	≥ 979	Bakteri lain									
14	N	-	-	-	-	-	-	0	-									
15	O	-	-	-	-	-	-	0	-									
16	P	-	-	-	-	-	-	0	-									
17	Q	-	-	-	-	-	-	0	-									

18	R	-	-	-	-	-	-	0	-								
19	S	5	1	-	5	1	-	265	Bakteri lain								
20	T	1	-	-	1	-	-	2	<i>Suspect E.coli</i>	+	+	+	+	+	-	-/+/+	<i>E.coli</i> (+)
21	U	-	-	-	-	-	-	0	-								
22	V	-	-	-	-	-	-	0	-								
23	W	-	-	-	-	-	-	0	-								
24	X	5	1	1	5	1	1	≥ 979	Bakteri lain								
25	Y	5	1	1	5	1	1	≥ 979	Bakteri lain								
26	Z	-	-	-	-	-	-	0	-								
27	A	-	-	-	-	-	-	0	-								
28	B	4	-	-	4	-	-	17	Bakteri lain								
29	C	5	-	-	5	-	-	67	<i>Suspect E.coli</i>	+	+	+	+	+	-	-/+/+	<i>E.coli</i> (+)
30	D	5	1	-	5	1	-	265	Bakteri lain								
31	E	-	-	-	-	-	-	0	-								
32	F	-	-	-	-	-	-	0	-								
33	G	5	1	1	5	1	1	≥ 979	<i>Suspect E.coli</i>	+	+	+	+	+	-	-/+/+	<i>E.coli</i> (+)

Daftar Pustaka

1. Prastowo NA. Air kelapa sebagai air mineral alami. Kalbe. 2008. Diunduh dari <http://www.kalbe.co.id> pada tanggal 17 Februari 2011
2. Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. Memetakan kebutuhan air baku di Indonesia. 2010. Diunduh dari <http://ciptakarya.pu.go.id> pada tanggal 17 Februari 2011
3. Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. 2000. Profil kabupaten/kota Bandar Lampung. 2000. Diunduh dari <http://ciptakarya.pu.go.id> pada tanggal 17 Februari 2011.
4. Ferawati E. Studi identifikasi *Escherichia coli* pada air minum isi ulang tingkat produsen di kota Semarang. 2003. Diunduh dari <http://eprints.undip.ac.id>. Pada tanggal 17 Februari 2011.
5. Widiyanti, Manik, Ristianti. Analisis kualitatif bakteri koliform pada depot air minum isi ulang di Kota Singaraja Bali. Jurnal Ekologi Kesehatan. 2004; vol 203.
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. 2010.
7. Sitanggang, Endriani R, Ismawati. Uji kualitas bakteriologis air minum isi ulang (AMIU) di Kecamatan Tulang-Parawang Kabupaten Siah. Jurnal Ilmu Kedokteran. 2008; 2(1):109-14.
8. Athena, Sukar, Hendro M, Anwar M, Haryono. Kandungan bakteri total coli dan E.coli/fecal coli air minum dari depot air minum isi ulang di Jakarta, Tangerang, dan Bekasi. Buletin Penelitian Kesehatan. 2004; 32(24):135-43.
9. Yustisia, Firdaus. Manajemen pengawasan sanitasi lingkungan dan kualitas bakteriologis pada depot air minum isi ulang kota Batam. USU e-repository .2008.Diunduh dari <http://repository.usu.ac.id>. Pada tanggal 6 Desember 2011.
10. Said, Idaman N. Desinfeksi untuk pengolahan air. 2011. Diunduh dari <http://www.kelair.bppt.go.id>. Pada tanggal 30 Desember 2011.
11. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan RI No.907/MENKES/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum. 2002.