

Identifikasi Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* Pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Bandar Lampung

Made Ayu Purnama Sari¹, Tri Umiana Soleha², Novita Carolia³, Khairun Nisa⁴

¹Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

⁴Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Masyarakat Indonesia masih banyak yang menggunakan air minum isi ulang sebagai sumber air minum sehari-hari. Air yang terkontaminasi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit diare. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada sampel air minum isi ulang di Kota Bandar Lampung. Jenis penelitian ini bersifat observasional dengan menggunakan desain *cross sectional*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2019 di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung. Penelitian ini menggunakan metode *simple random sampling* dengan jumlah 32 sampel air minum isi ulang. Sampel di uji menggunakan metode MPN dan uji biokimia. Penelitian menunjukkan dari 32 sampel air minum isi ulang yang di uji, terdapat 9 sampel positif mengandung bakteri *Coliform* dengan indeks MPN >0/100 ml (28%) yaitu terdapat bakteri *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Citrobacter*, dan *Escherichia coli non-patogen*. Selain itu, dari 32 sampel yang di uji tersebut tidak ditemukan sampel yang mengandung bakteri *Escherichia coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 9 sampel air minum isi ulang yang positif mengandung bakteri *Coliform* tidak memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 tahun 2010 Tentang Parameter Wajib Kualitas Air Minum.

Kata kunci: Air minum isi ulang, *Coliform*, Diare, *Escherichia coli*

Identification of *Coliform* And *Escherichia coli* Bacteria In Refill Drinking Water Depots In Bandar Lampung City

Abstract

There are still many Indonesian people who use water drinking refill as a source of daily drinking water. Water contaminated with *Coliform* and *Escherichia coli* can cause diarrheal disease. This study aims to identify the presence of *Coliform* and *Escherichia coli* in refill drinking water samples in Bandar Lampung City. This type of research is observational using a cross sectional design. The study was conducted in Januari-Februari 2019 in UPTD of the Lampung Provincial Health Laboratory Hall. This study used the simple random sampling method with a total of 32 samples of refill drinking water. Samples were assayed by MPN method and biochemical test. The study showed that from 32 refill drinking waters, there were 9 positive samples containing *Coliform* bacteria with an index MPN >0/100 ml (28%) there were *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Citrobacter*, and *Escherichia coli non-patogen*. In addition, from 32 samples test, no one samples containing *Escherichia coli*. The result of this study showed that 9 samples of refill drinking water that were positive for *Coliform* did not the criteria according to Health Minister Regulation of Indonesian Republic No 492 of 2010 on Mandatory Parameters of Refill Water Drinking Quality.

Keywords: *Coliform*, Diarrhea, *Escherichia coli*, Refill water drinking

Korespondensi: Made Ayu Purnama Sari, Alamat Jl. Udang No. 06 Yosodadi Metro Timur, HP 082179919675, e-mail madeayups12@gmail.com

Pendahuluan

Penyakit diare merupakan penyakit tertinggi kedua yang menyebabkan kematian pada anak-anak balita. Di dunia terdapat sekitar 1,7 miliar kasus diare yang terjadi setiap tahunnya.¹ Setiap anak di Indonesia pernah mengalami episode diare sebanyak 1-2 kali per tahun.²

Kasus penyakit diare di Bandar Lampung pada tahun 2013 berjumlah 14.555 kasus.³ Pada tahun 2014 mencapai 16.687 kasus

diare.⁴ Sedangkan pada tahun 2015 meningkat hingga mencapai 18.098 kasus.⁵

Kualitas air yang dikonsumsi masyarakat dapat menentukan derajat kesehatan masyarakat tersebut.⁶ Air minum yang telah terkontaminasi dan tidak bersih apabila dikonsumsi dapat berdampak buruk bagi kesehatan, misalnya kandungan mikroba yang melebihi standar baku mutu dapat menyebabkan diare. Penyakit diare lebih sering diderita oleh bayi dan balita

dikarenakan usus anak-anak sangat peka terutama pada tahun-tahun pertama dan kedua. Apabila diare tidak diatasi lebih lanjut maka akan menyebabkan dehidrasi dan berujung kematian. Hingga saat ini penyakit diare masih menjadi masalah kesehatan dunia terutama di negara-negara berkembang.⁷

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No. 907, pengertian air minum ialah air yang melalui proses pengolahan ataupun tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung di konsumsi.⁸ Di Indonesia, sumber air minum yang digunakan di rumah tangga biasanya bersumber dari air kemasan, air isi ulang, air PDAM, sumur bor/ atau pompa, mata air (baik terlindung maupun tidak terlindung), penampungan air hujan, dan air sungai atau irigasi.⁹ Tingginya kebutuhan air minum bagi masyarakat terutama di daerah perkotaan mendorong berdirinya industri-industri Air Minum Isi Ulang (AMIU) dan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).¹⁰

Ada beberapa penyebab AMIU bisa terkontaminasi oleh bakteri, diantaranya sumber air baku yang tidak bersih, wadah tempat distribusi seperti galon yang tidak memenuhi standar *hygiene* dan sanitasi depot AMIU, serta cara filtrasi dan desinfektan yang kurang baik.¹¹ Ada beberapa cara atau jalur penularan penyakit dengan perantara air yaitu *water borne disease*, *water based disease* dan *water washed disease*.¹²

Coliform merupakan kelompok bakteri gram negatif yang apabila ditemukan didalam minuman atau makanan menunjukkan adanya mikroba bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi tubuh.¹³ *Escherichia coli* merupakan flora normal yang berada disaluran cerna, namun dapat ditemukan juga di dalam air karena adanya kontaminasi dari feses manusia maupun hewan dan dapat menimbulkan penyakit.¹⁴

Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) merupakan suatu usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum yang siap untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Kebutuhan air minum yang bersih dan layak konsumsi dari waktu ke waktu jumlahnya semakin meningkat seiring dengan bertambahnya

jumlah penduduk. Air minum isi ulang harganya sepertiga lebih murah daripada air minum dalam kemasan yang bermerk, sehingga dengan alasan tersebut masyarakat lebih memilih membeli air minum isi ulang.¹⁵ Kualitas air minum isi ulang secara mikrobiologi sampai saat ini masih diragukan karena bisa saja dapat tercemar oleh bakteri. Adanya bakteri *Coliform* dalam suatu makanan dan minuman menunjukkan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi tubuh apabila dikonsumsi. Apabila ditemukan bakteri *Coliform* di dalam air, maka kemungkinan besar air tersebut telah terkontaminasi oleh tinja, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.¹⁶

Metode

Penelitian ini dilakukan di Kota Bandar Lampung untuk pengambilan air minum isi ulang dan UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung untuk penelitian. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari-Februari 2019. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan menggunakan desain *cross sectional*. Populasi penelitian meliputi 32 Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Kota Bandar Lampung.

Alat yang digunakan selama penelitian terdiri dari botol steril untuk wadah pengambilan sampel air minum isi ulang, inkubator, ose bulat, pipet ukur 10 ml; 1 ml, mikro pipet, rak tabung reaksi, tabung reaksi, tabung durham dan peralatan lainnya yang tersedia di laboratorium.

Bahan yang dipergunakan untuk pemeriksaan sampel air dilaboratorium terdiri dari *Lactosa Broth* (LB), *Brilian Green Lactosa Bile* (BGLB), reagen *kovacs*, media TSIA, media SIM, media urease, dan media *simmon citrat*.

Penelitian ini menggunakan metode uji MPN dan uji biokimia. Pada uji MPN terdiri dari uji penduga, uji penegasan, dan uji pelengkap. Uji biokimia yang dilakukan adalah *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), *Sulfit Indol Motility* (SIM), *Simmon citrat* (SC), dan Urease. Penelitian ini mendapat persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor surat 118/UN26.18/PP.05.02.00/2019

Tabel 1. Daftar Parameter Wajib Kualitas Air Minum

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang di Perbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1) <i>E. coli</i>	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total bakteri <i>Coliform</i>	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia anorganik		
	1) Arsen	mg/l	0,01
	2) Fluorida	mg/l	1,5
	3) Total kromium	mg/l	0,05
	4) Kadnium	mg/l	0,003
	5) Nitrit	mg/l	3
	6) Nitrat	mg/l	50
	7) Sianida	mg/l	0,07
	8) Selenium	mg/l	0,01
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a. Parameter Fisik		
	1) Bau		Tidak berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) Total zat padat terlarut	mg/l	500
	4) Kekeruhan	NTU	5
	5) Rasa		Tidak berasa
	6) Suhu	°C	Suhu udara ±3
	b. Parameter Kimiawi		
	1) Alumunium	mg/l	0,2
	2) Besi	mg/l	0,3
	3) Kesadahan	mg/l	500
	4) Klorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH		6,5-8,5
	7) Seng	mg/l	3
	8) Sulfat	mg/l	250
	9) Tembaga	mg/l	2
	10) Amonia	mg/l	1,5

Hasil

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada 32 sampel, dilihat pada Tabel 2 untuk uji penduga, Tabel 3 untuk uji penegasan, dan

Tabel 4 untuk uji penegasan *fecal coliform* atau *Escherichia coli*.

Tabel 2. Hasil Uji Penduga

No	Sampel	Pengenceran			Keterangan
		10 ml	1 ml	0,1 ml	
1	Sampel 1	5-	5-	5-	Negatif
2	Sampel 2	5-	5-	5-	Negatif

3	Sampel 3	1+	5-	5-	Lanjut <i>confirmed tes</i>
4	Sampel 4	5-	5-	5-	Negatif
5	Sampel 5	5-	5-	5-	Negatif
6	Sampel 6	5-	5-	5-	Negatif
7	Sampel 7	5-	5-	5-	Negatif
8	Sampel 8	5-	5-	5-	Negatif
9	Sampel 9	5+	5+	2+	Lanjut <i>confirmed tes</i>
10	Sampel 10	5-	5-	5-	Negatif
11	Sampel 11	1+	5-	5-	Lanjut <i>confirmed tes</i>
12	Sampel 12	2+	5-	5-	Lanjut <i>confirmed tes</i>
13	Sampel 13	5-	5-	5-	Negatif
14	Sampel 14	5-	5-	5-	Negatif
15	Sampel 15	3+	5-	5-	Lanjut <i>confirmed tes</i>
16	Sampel 16	5+	5+	4+	Lanjut <i>confirmed tes</i>
17	Sampel 17	5-	5-	5-	Negatif
18	Sampel 18	5+	2+	5-	Lanjut <i>confirmed tes</i>
19	Sampel 19	5-	5-	5-	Negatif
20	Sampel 20	5-	5-	5-	Negatif
21	Sampel 21	3+	5-	5-	Lanjut <i>confirmed tes</i>
22	Sampel 22	5-	5-	5-	Negatif
23	Sampel 23	5-	5-	5-	Negatif
24	Sampel 24	3+	2+	5-	Lanjut <i>confirmed tes</i>
25	Sampel 25	5-	5-	5-	Negatif
26	Sampel 26	5-	5-	5-	Negatif
27	Sampel 27	5+	2+	5-	Lanjut <i>confirmed tes</i>
28	Sampel 28	5-	5-	5-	Negatif
29	Sampel 29	5-	5-	5-	Negatif
30	Sampel 30	5+	3+	5-	Lanjut <i>confirmed tes</i>
31	Sampel 31	5-	5-	5-	Negatif
32	Sampel 32	5-	5-	5-	Negatif

Keterangan: + = terdapat produksi gas, - = tidak terdapat produksi gas

Tabel 3. Uji Penegasan

No	Sampel	Ditanam pada suhu 37°C selama 24 jam			Indeks MPN per 100 ml sampel
		10 ml	1 ml	0,1 ml	
1	Sampel 3	1+	5-	5-	2
2	Sampel 9	5+	5+	2+	500
3	Sampel 11	5-	5-	5-	0
4	Sampel 12	5-	5-	5-	0
5	Sampel 15	2+	5-	5-	5
6	Sampel 16	5+	5+	3+	900
7	Sampel 18	5+	2+	5-	50
8	Sampel 21	3+	5-	5-	8
9	Sampel 24	3+	2+	5-	14
10	Sampel 27	5+	2+	5-	50
11	Sampel 30	5+	3+	5-	80

Keterangan: + = terdapat produksi gas, - = tidak terdapat produksi gas

Bedasarkan Tabel 3, terdapat 9 sampel (28%) yang memiliki indeks MPN >0/100 ml. Selain itu, tabung yang positif juga di inkubasi pada suhu 44°C untuk mengetahui adanya

bakteri *Escherichia coli*. Hasil uji penegasan *fecal coliform* atau *Escherichia coli* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Penegasan *Fecal Coliform* atau *Escherichia coli*

No	Sampel	Ditanam pada suhu 44°C selama 24 jam			Indeks MPN per 100 ml sampel
		10 ml	1 ml	0,1 ml	
1	Sampel 3	5-	5-	5-	Negatif
2	Sampel 9	5-	5-	5-	Negatif
3	Sampel 11	5-	5-	5-	Negatif
4	Sampel 12	5-	5-	5-	Negatif
5	Sampel 15	5-	5-	5-	Negatif
6	Sampel 16	5-	5-	5-	Negatif
7	Sampel 18	5-	5-	5-	Negatif
8	Sampel 21	5-	5-	5-	Negatif
9	Sampel 24	5-	5-	5-	Negatif
10	Sampel 27	5-	5-	5-	Negatif
11	Sampel 30	5-	5-	5-	Negatif

Keterangan: + = terdapat produksi gas, - = diak terdapat produksi gas

Bedasarkan Tabel 4, bahwa tidak ada satu pun sampel yang positif dari 11 sampel yang di uji pada *confirmed test fecal coliform* atau

Escherichia coli. Karena hasil seluruh sampel tidak ada yang positif mengandung *Escherichia coli*, maka tidak di lanjutkan *complete test*.

Tabel 5. Uji Pelengkap

No	Sampel	Hasil	Keterangan
1	Sampel 3	Koloni warna merah muda mukoid dikelilingi zona keruh	Lanjut uji identifikasi bakteri
2	Sampel 9	Koloni warna merah muda mukoid dikelilingi zona keruh	Lanjut uji identifikasi bakteri
3	Sampel 15	Koloni warna merah muda mukoid, transparan, halus, tepi tidak rata	Lanjut uji identifikasi bakteri
4	Sampel 16	Koloni warna merah muda mukoid dikelilingi zona keruh	Lanjut uji identifikasi bakteri
5	Sampel 18	Koloni warna merah dikelilingi zona keruh	Lanjut uji identifikasi bakteri
6	Sampel 21	Koloni warna merah muda mukoid dikelilingi zona keruh	Lanjut uji identifikasi bakteri
7	Sampel 24	Koloni warna merah muda mukoid dikelilingi zona keruh	Lanjut uji identifikasi bakteri
8	Sampel 27	Koloni bulat rata, warna putih bening	Lanjut uji identifikasi bakteri
9	Sampel 30	Koloni warna merah muda mukoid dikelilingi zona keruh	Lanjut uji identifikasi bakteri

Dari hasil uji pelengkap Dari hasil uji pelengkap didapatkan berbagai macam bentuk koloni, warna, dan tepi koloni yang berbeda. Untuk memastikan jenis bakteri tersebut, maka harus

dilanjutkan uji identifikasi bakteri dengan reaksi biokimia. Hasil uji identifikasi bakteri dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Identifikasi Bakteri

No	Sampel	Uji Biokimia						Simmon citrat	Urease	Kesimpulan
		TSIA			SIM					
		S l a n t	B u t t	G a s	S l f u r	I n d u l	M o n o l i t y			
1	Sampel 3	K	K	+	-	-	+	+	+	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
2	Sampel 9	K	K	+	-	-	+	+	+	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
3	Sampel 15	M	M	+	-	-	+	+	-	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
4	Sampel 16	K	K	+	-	-	+	+	+	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
5	Sampel 18	K	K	+	-	+	+	-	-	<i>Escherichia coli non-patogen (Coliform)</i>
6	Sampel 21	K	K	+	-	-	+	+	+	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
7	Sampel 24	K	K	+	-	-	+	+	+	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
8	Sampel 27	K	K	+	+	+	+	+	+	<i>Citrobacter</i>
9	Sampel 30	K	K	+	-	-	+	+	+	<i>Klebsiella pneumoniae</i>

Keterangan: K= Kuning, M= Merah, += positif, -= negatif

Pada tabel 6 hasil tes identifikasi dengan reaksi biokimia didapatkan sampel nomor 3, 9, 16, 21, 24, dan 30 positif mengandung bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Pada sampel nomor 15 positif mengandung bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Pada sampel nomor 18 positif mengandung bakteri *Escherichia coli non-patogen (Coliform)*. Sedangkan, pada sampel nomor 27 positif mengandung bakteri *Citrobacter*.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dari 32 depot air minum isi ulang di Kota Bandar Lampung didapatkan bahwa 9 sampel (28%) memiliki indeks MPN *Coliform* >0/100 ml yang berarti air minum isi ulang tersebut telah terkontaminasi oleh bakteri *Coliform*. Sedangkan dari 32 sampel yang telah diteliti tidak ada sampel (0%) yang menunjukkan hasil positif bakteri *Escherichia coli*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa masih ada air minum isi ulang yang tidak memenuhi kriteria kualitas air minum sebagaimana yang tertuang dalam Peraturan

Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 dimana kadar maksimum yang dibolehkan untuk bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* adalah 0/100 ml sampel.¹⁷

Berdasarkan hasil penelitian Marhamah (2013), di Kelurahan Mangasa Makassar terdapat 0% sampel air minum yang tidak mengandung bakteri *Escherichia coli*. Hal ini dikarenakan kualitas air baku yang digunakan cukup baik karena berasal dari sumber air PDAM, letak depot air minum yang jauh dari saluran pembuangan, kondisi sanitasi dan kebersihan depot yang terjaga, serta adanya pemeriksaan dan pengawasan rutin oleh Dinas Kesehatan setempat untuk memeriksa kualitas air minum isi ulang yang diproduksi. Sedangkan terdapat 25% sampel air minum yang mengandung bakteri *Coliform* karena kemungkinan adanya kontaminasi saat memasukkan air kedalam tangki penampungan dan proses pengolahan air yang kurang optimal.¹⁸

Menurut Bambang (2014), air minum isi ulang dengan bahan baku sumur gali memiliki

jumlah koloni paling banyak dan yang paling sedikit jumlah koloni adalah sumber mata air. Air sumur gali merupakan air yang berasal dari lapisan tanah yang dekat dengan permukaan tanah, oleh karena itu dapat dengan mudah terkena kontaminasi melalui rembesan. Pada umumnya rembesan dapat berasal dari tempat buangan tinja manusia dan hewan. Pada saat pengisian air, kotoran dan bakteri yang menempel pada keran yang tidak tertutup rapat bisa terbawa masuk aliran air kedalam galon sehingga dapat mencemari air minum isi ulang tersebut.¹⁹

Pada beberapa depot air minum isi ulang di Kota Bandar Lampung masih ada depot yang tidak sesuai dengan kriteria air minum yang layak untuk dikonsumsi, hal ini berdasarkan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 494 Tahun 2010. Dari hasil observasi saat pengambilan sampel pada depot air minum isi ulang di Kota Bandar Lampung, masih banyak depot yang tidak melakukan uji bakteriologis dalam kurun waktu tiga bulan sekali, karyawan depot tidak mencuci tangan ataupun menggunakan sarung tangan dan keadaan depot yang tidak bersih karena disekitar tempat pengisian air galon di tumbuh lumut. Menurut Kemenkes RI No 907 Tahun 2002 Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum, karyawan harus sehat dan bebas penyakit menular, penyakit kulit dan luka lain yang dapat menjadi sumber pencemaran air. Pemeriksaan kesehatan karyawan juga sebaiknya dilakukan secara berkala minimal 2 kali setahun. Pada lantai depot terdapat genangan air berwarna keruh yang tidak dibersihkan atau di keringkan, menurut Chemulity (2002) sanitasi lingkungan yang tidak memadai dapat menjadi sumber potensi kontaminasi bakteri ke air minum yang diproduksi.²⁰

Ringkasan

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa terdapat 9 sampel positif mengandung bakteri *Coliform* >0/100 ml air. Diantaranya ditemukan 6 sampel air positif mengandung bakteri *Klebsiella pneumonia*, 1 sampel air positif mengandung bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, 1 sampel air positif mengandung bakteri *Escherichia coli non-patogen*

(*Coliform*), dan 1 sampel air positif mengandung bakteri *Citrobacter*. Namun pada penelitian ini tidak teridentifikasi adanya bakteri *Escherichia coli* pada 32 depot (0%).

Simpulan

Teridentifikasi adanya bakteri *Coliform* pada 9 sampel dan tidak di temukan bakteri *Escherichia coli* pada seluruh sampel air minum isi ulang di Kota Bandar Lampung yang diteliti.

Daftar Pustaka

1. WHO. Diarrhoeal disease [diunduh 20 Agustus 2018] Tersedia di <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/en;2013>.
2. Depkes RI. Profil kesehatan indonesia 2008. Jakarta: Depkes RI; 2009.
3. Dinkes Kota Bandar Lampung. Prevalensi diare di Kota Bandar Lampung. Bandar Lampung: Profil kesehatan Kota Bandar Lampung; 2013.
4. Dinkes Kota Bandar Lampung. Prevalensi diare di Kota Bandar Lampung. Bandar Lampung: Profil kesehatan Kota Bandar Lampung; 2014.
5. Dinkes Kota Bandar Lampung. Prevalensi diare di Kota Bandar Lampung. Bandar Lampung: Profil kesehatan Kota Bandar Lampung; 2015.
6. Chaturvedi MK., Bassin JK. Assessing the water quality index of water treatment plant and bore wells in Delhi. India: Environ Monit Assess. 2011;163: 449-453.
7. Fauziah. Hubungan faktor individu dan karakteristik sanitasi air dengan kejadian diare pada balita umur 10-59 bulan di kelurahan Sumur Batu kecamatan Bantargebang Kota Bekasi tahun 2013 [skripsi]. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah; 2013.
8. Kemenkes RI. Peraturan menteri Kesehatan RI nomor: 907 /MENKES/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air. 2002; 416:1-10.
9. Kemenkes RI. Riset kesehatan dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2013.

10. Depkes RI. Kriteria air keperluan rumah tangga. Hasil Riskesdas. Jakarta: Kemenkes RI; 2010.
11. Pitoyo A. Dua jam anda tahu cara memastikan air yang anda minum bukan sumber penyakit. Solo; 2005.
12. Triyono A. Faktor-faktor yang berhubungan dengan perilaku buang air besar masyarakat nelayan di kampung garapan desa Tanjung Pasir Kabupaten Tangerang Provinsi Banten. Forum Ilmiah. Jakarta: Universitas Esa Unggul. 2014; 11(3).
13. CDC. *Escherichia coli* O157:H7 and other shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) [diunduh 20 Agustus 2018] Tersedia di http://www.cdc.gov/nczved/divisions/dfbmd/ecoli_o157h7.
14. Kornacki JL., Johnson. *Enterobacteriaceae coliforms and Escherichia coli* as quality and safety indicators. Washington DC: American Public Health Association; 2001.
15. Pracoyo NE. Penelitian bakteriologi air minum isi ulang di daerah Jabodetabek. Cermin Dunia Kedokteran. 2006;15 (2):37-40.
16. Madigan. Biology of microorganism. USA: Pearson Education; 2012.
17. Permenkes RI nomor 492/Menkes/PER/IV/2010. Tentang persyaratan kualitas air minum [diunduh 26 September 2018]. Tersedia di: http://pppl.depkes.go.id/_asset/_regulasi/53_Permenkes%20492.pdf
18. Marhamah S. Uji bakteriologis pada air minum isi ulang yang beredar di Kelurahan Mangasa [skripsi]. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin; 2013.
19. Bambang AG., Fatimawali N., Kojong. Analisis cemaran bakteri *Coliform* dan identifikasi *Escherichia coli* pada air isi ulang dari depot di Kota Manado. Manado: Universitas Sam Ratulangi. Jurnal Ilmiah Farmasi. 2014:3(3).
20. Chemulity JK., Gatura PB., Kyule MM., Njeruh MM. Bacteriological qualities of indoor and out-door drinking water in Kibera sub-location in Nairobi, Kenya. East African Medical Journal; 2002.