



Analisis Cemaran *Coliform* dan Identifikasi *Escherichia coli* dari Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Semarang

Anita Citra Agustina[✉]

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Diterima: 1 Maret 2021

Disetujui: 30 Maret 2021

Dipublikasikan: 15 April 2021

Keywords. *Contamination, Coliform,*

Escherichia coli, Refillable Drinking Water Depot

Kontaminasi, Coliform, Escherichia coli, Depot Air Minum Isi Ulang

Abstract

The availability of drinking water that is suitable for consumption is currently starting to be limited, so the existence of a Refill Drinking Water Depot is an alternative. In principle, the water treatment process must be able to remove all types of pollutants, including Coliform bacteria and Escherichia coli bacteria which are indicators of pollution and unfavorable conditions for drinking water. Analysis of bacterial contamination in airways is one of the supporting factors in controlling water quality, especially on TV channels in Semarang City. This study aims to see the contamination of Coliform and Escherichia coli bacteria in raw water samples from the Refill Drinking Water Depot in Semarang City and to compare it with SNI quality standards to see the quality of drinking water feasibility. The results of this study indicate that out of 13 samples of raw water from the Refill Drinking Water Depot in Semarang City, 5 samples of which were positively contaminated with Coliform bacteria with MPN values, namely from Candisari District of 20 APM / 100 ml, Tembalang District 7 APM / 100 ml, District Ngaliyan 11 APM / 100 ml, West Semarang Subdistrict 4 APM / 100 ml, and Gunung Pati Subdistrict 4 APM / 100 ml and 2 samples were identified as positively contaminated with Escherichia coli bacteria on biochemical tests. The microbiological quality of the standard sample of refill drinking water from the Refill Drinking Water Depot in Semarang City is not suitable for consumption in accordance with SNI quality standards

Abstrak

Keberadaan air minum yang layak konsumsi saat ini mulai terbatas jumlahnya, sehingga keberadaan Depo Air Minum Isi Ulang menjadi salah satu alternatif. Proses pengolahan air pada prinsipnya harus mampu menghilangkan semua jenis polutan, termasuk bakteri *Coliform* dan bakteri *Escherichia coli* yang merupakan indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air minum. Analisis cemaran bakteri pada air minum menjadi salah faktor pembantu dalam mengontrol kualitas air minum khususnya yang beredar di Kota Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada sampel air baku dari Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Semarang serta membandingkannya dengan standar baku mutu SNI untuk mengetahui kualitas kelayakan air minum. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 13 sampel air baku dari Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Semarang 5 sampel diantaranya positif tercemar bakteri *Coliform* dengan nilai MPN yaitu dari Kecamatan Candisari sebesar 20 APM/100 ml, Kecamatan Tembalang 7 APM/100 ml, Kecamatan Ngaliyan 11 APM/100 ml, Kecamatan Semarang Barat 4 APM/100 ml, dan Kecamatan Gunung Pati 4 APM/100 ml serta 2 sampel teridentifikasi positif tercemar bakteri *Escherichia coli* pada uji biokimia. Kualitas mikrobiologis sampel baku air minum isi ulang dari Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Semarang ada yang tidak layak dikonsumsi sesuai dengan standar baku mutu SNI.

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan manusia yang paling penting. Kadar air tubuh manusia mencapai 68% dan untuk tetap hidup setiap orang bervariasi mulai dari 2,1 liter hingga 2,8 liter perhari tergantung pada berat badan dan aktivitasnya (Suriawiria, 2013). Di Indonesia, air bersih yang dikonsumsi oleh masyarakat sebagai air minum umumnya bersumber dari air kemasan, air isi ulang, air PDAM, sumur bor/ atau pompa, mata air, penampungan air hujan, dan air sungai atau irigasi (Kemenkes RI, 2013). Namun ketersediaan air bersih semakin berkurang seiring dengan berkembang pertumbuhan penduduk. Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat membuat kualitas air semakin menurun. Kualitas air yang dikonsumsi masyarakat dapat menentukan derajat kesehatan masyarakat tersebut (Chaturvedi & Basin, 2011).

Berkurangnya ketersediaan air bersih dan tingginya kebutuhan air minum bagi masyarakat terutama di daerah perkotaan juga mendorong berdirinya industri-industri Air Minum Isi Ulang (AMIU) (Depkes RI, 2010). Industri air minum dalam skala kecil biasanya berdiri dengan nama depo air minum. Depo air minum adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen (PerMenkes RI No 43 Tahun 2014). Proses pengolahan air pada depo air minum pada prinsipnya adalah filtrasi (penyaringan) dan desinfeksi (Athena, 2004).

Air minum isi ulang hingga saat ini masih menjadi alternatif untuk memenuhi kebutuhan konsumsi air minum karena harganya yang relatif terjangkau. Namun tidak semua produk AMIU yang dijual di pasaran memiliki izin edar yang sesuai dengan standar baku mutu SNI. Salah satu penyebab produk AMIU tidak sesuai dengan standar baku mutu SNI adalah berdasarkan cemaran oleh bakteri.

Air minum yang telah tercemar dan tidak bersih apabila dikonsumsi dapat berdampak buruk bagi kesehatan, misalnya kandungan mikroba yang melebihi standar baku mutu dapat menyebabkan diare. Menurut Rien dan Wiharyani (2010) jika diare terjadi dalam jangka yang panjang akan dapat menyebabkan kematian. Kasus keracunan terjadi karena penerapan sanitasi lingkungan pengolahan yang masih kurang memadai. Cemaran yang dapat menyebabkan penyakit adalah cemaran mikrobiologi seperti bakteri *Staphylococcus aureus*, bakteri *Coliform*, dan bakteri *Escherichia Coli*. Bakteri ini merupakan indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap kualitas air minum. Ditemukannya bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dalam air minum menunjukkan bahwa air minum tersebut terkontaminasi feses manusia ataupun hewan dan mengandung patogen usus, dimana patogen tersebut dapat menimbulkan keracunan makanan apabila tertelan bersamaan dengan makanan ataupun minuman yang dikonsumsi (WHO, 2008).

Coliform sendiri merupakan kelompok bakteri gram negatif yang apabila ditemukan di dalam minuman atau makanan menunjukkan adanya mikroba bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi tubuh (Hadi dkk., 2014). Sedangkan *Escherichia coli* adalah jenis bakteri Koliform fekal dan merupakan flora normal yang berada disaluran cerna, namun dapat ditemukan juga di dalam air karena adanya kontaminasi dari feses manusia maupun hewan dan dapat bersifat patogen sehingga menimbulkan penyakit (Kornacki & Johnson, 2001).

Kota Semarang merupakan salah satu wilayah yang memiliki kepadatan penduduk tinggi di Jawa Tengah dengan nilai sebesar 4,8 (BPS, 2018). Selain itu Kota Semarang juga kurang mendapatkan pengawasan dalam pengolahan air minum isi ulang. Hal itu terbukti dari hasil survey bahwa beberapa Depo Air Minum Isi Ulang tidak mempunyai sertifikat pengujian SNI atau sertifikat telah kadaluwarsa karena lebih dari 3 bulan dari jangka pengujian.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas kelayakan air minum isi ulang pada depo air minum isi ulang di Kota Semarang ditinjau dari keberadaan cemaran mikrobiologi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*.

METODE

Subjek dalam penelitian ini adalah air baku air minum isi ulang yang berasal dari depo di Kota Semarang. Metode dalam penelitian ini yaitu metode MPN (*Most Probable Number*) tabung ganda 3 seri untuk analisis cemaran *Coliform* serta identifikasi *Escherichia coli* menggunakan uji biokimia. Penelitian ini merupakan penelitian semi kuantitatif dengan analisis laboratorium bersifat deskriptif. Berikut ini adalah tahapan penelitian yang dilakukan :

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Metode ini didasarkan pada pengambilan sampel per kecamatan yang ada di Kota Semarang dengan parameter khusus yang digunakan yaitu sumber air sampel berasal dari air Gunung Ungaran dan mekanisme filtrasinya menggunakan ozonisasi.

Perhitungan Total Bakteri *Coliform*

Sampel baku air minum isi ulang kemudian dihitung total bakteri *Coliform* menggunakan metode MPN yang terdiri dari :

- Uji penduga (*presumptive test*)

Pada tahap ini sampel ditanam pada 3 seri tabung yang berisi medium Lactose Broth 10 ml. Sampel sebanyak 10 ml ditanam pada seri tabung pertama, 1 ml pada seri tabung kedua, dan 0,1 ml pada seri tabung ketiga. Tabung-tabung tersebut di inkubasi pada suhu 37°C selama 2x24 jam. Tabung-tabung yang medianya berubah warna dan menghasilkan gas dilanjutkan dengan uji penegasan.

- Uji penguat (*confirmed test*)

Pada tahap ini tabung-tabung yang positif pada uji penduga diambil sedikit dengan mencelupkan ose ke dalam tabung kemudian diinokulasikan ke dalam tabung *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB) 2%. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 2x24 jam. Tabung-tabung yang menghasilkan gas dicatat dan dicocokkan dengan tabel MPN untuk menentukan jumlah bakteri *Coliform* yang terkandung di dalam sampel.

- Uji pelengkap (*completed test*)

Pada tahap ini tabung Brilliant Green Lactose Bile Broth 2% yang positif ditandai dengan adanya perubahan warna dan menghasilkan gas, diinokulasikan dengan ose ke dalam media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA). Setelah itu diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Keberadaan *Escherichia coli* ditandai dengan terbentuknya koloni bakteri yang mengkilat (merah kehijauan metalik).

Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

Media EMBA yang positif kemudian diperbanyak jumlah koloninya menggunakan medium *Nutrient Agar* (NA). Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Hasil koloni kemudian diinokulasikan ke seluruh media uji biokimia yang terdiri dari uji *Sulfit Indol Motility* (SIM), *Methyl Red* (MR), *Voges Proskauer* (VP), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), simmon citrate, urease, dan fermentasi karbohidrat (gula-gula). Tabung-tabung tersebut kemudian diinkubasi di dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Positif *E. coli* apabila pada uji biokimia didapatkan hasil indol (+), motilitas (+), MR (+), VP (-), simmon citrate (-), urease (-), H₂S (-), gas (+) indol (+), glukosa (+), laktosa (+), sakarosa (±), maltosa (+), dan manitol (+).

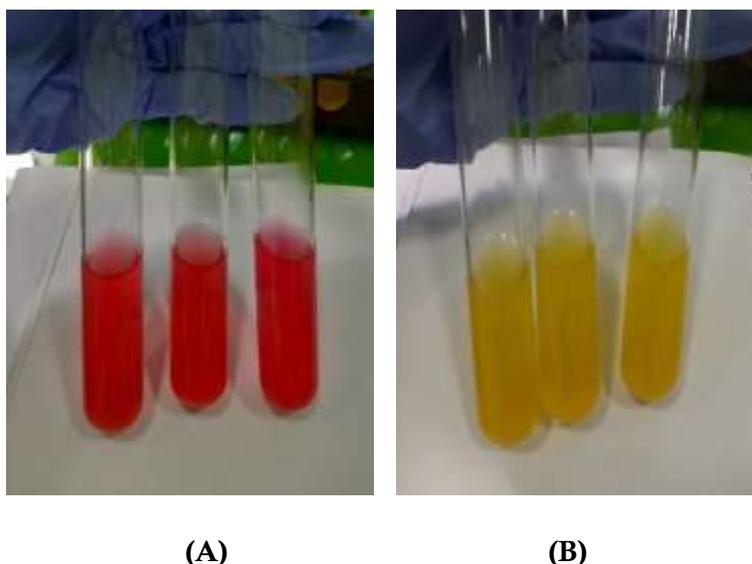
Analisis Data Penelitian

Teknik analisis data digunakan secara semi-kuantitatif, dilakukan dengan cara menghitung jumlah bakteri *Coliform* yang terkandung dalam air minum isi ulang dengan metode MPN kemudian dibandingkan dengan tabel MPN 3 seri untuk mengetahui jumlah APM (Angka Paling Mungkin) kuman. Sedangkan untuk identifikasi bakteri *Escherichia coli* digunakan uji lanjutan lengkap yaitu uji biokimia berdasarkan ciri fisiologi dari bakteri *E. coli*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

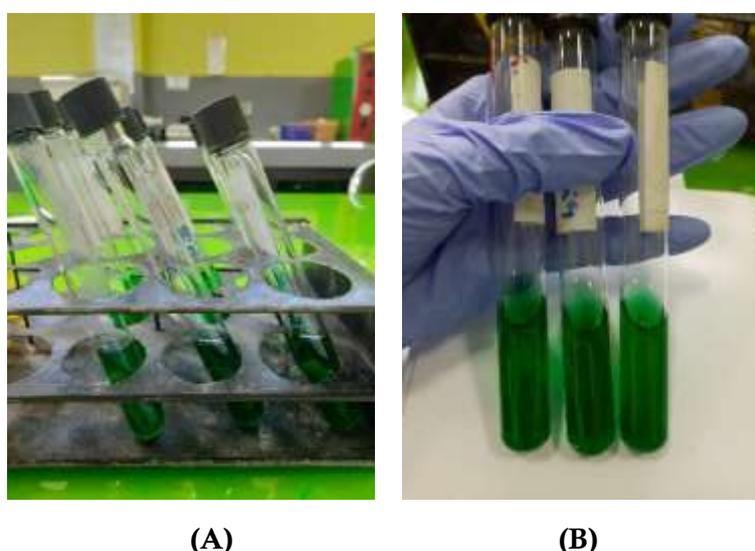
Sampel dalam penelitian ini adalah 13 sampel air baku air minum isi ulang dari depo air minum di Kota Semarang. Sampel tersebut berasal dari kecamatan-kecamatan yang memiliki kepadatan penduduk tinggi di Kota Semarang yang diberi kode A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, dan M. Sampel tersebut selanjutnya diuji dengan metode MPN.

Tahap pertama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji penduga dengan menggunakan media *Lactose Broth* (LB) yang merupakan media untuk mendeteksi adanya bakteri koliform. Hasil positif pada uji penduga ini ditandai dengan berubahnya media yang semula berwarna pink menjadi kuning serta terbentuknya gas dalam tabung Durham yang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Gambar (A) Hasil uji penduga sampel negatif, tidak ada asam dengan tidak berubahnya medium LB serta tidak terdapat gas dalam tabung durham. Gambar (B) Hasil uji penduga sampel positif, terdapat asam dengan berubahnya medium LB menjadi kuning serta terdapat gas dalam tabung durham.

Tabung yang menunjukkan hasil positif pada uji penduga kemudian diuji lebih lanjut dengan uji penegas menggunakan media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB) 2%. Tabung dinyatakan positif bila di dalam tabung durham terbentuk gas, seperti pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Gambar (A) Uji penguat positif dengan terbentuknya gas di dalam tabung durham pada suhu 37°C. Gambar (B) Uji penguat positif dengan terbentuknya gas di dalam tabung durham pada suhu 44°C.

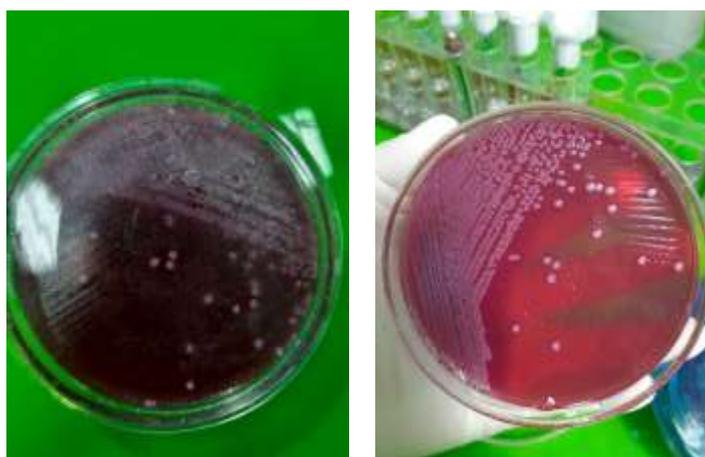
Tabung yang positif dari hasil uji penguat kemudian dibandingkan dengan tabel MPN seri 3. Hasil uji penguat pada 13 sampel memiliki hasil yang beragam yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji MPN *Coliform*

Sampel (kecamatan)	MPN seri 3 tabung			MPN (per 100 ml)	Keterangan Persyaratan
	3 x10 ml	3x1 ml	3x 0,1 ml		
Gayamsari (A)	0	0	0	0	Memenuhi
Pedurangan (B)	0	0	0	0	Memenuhi
Genuk (C)	0	0	0	0	Memenuhi
Semarang Tengah (D)	0	0	0	0	Memenuhi
Semarang Utara (E)	0	0	0	0	Memenuhi
Candisari (F)	2	1	1	20	Tidak
Tembalang (G)	1	1	0	7	Tidak
Banyumanik (H)	0	0	0	0	Memenuhi
Mijen (I)	0	0	0	0	Memenuhi
Ngaliyan (J)	1	1	1	11	Tidak
Semarang Barat (K)	1	0	0	4	Tidak
Gajah Mungkur (L)	0	0	0	0	Memenuhi
Gunung Pati (M)	1	0	0	4	Tidak

Tahap selanjutnya adalah uji penguat dengan media BGLB 2%. Pada uji ini dibedakan menjadi dua perlakuan suhu inkubator untuk menspesifikkan jenis bakterinya yaitu pada suhu 37°C (bakteri *Coliform*) dan pada suhu 44°C (bakteri *Escherichia coli*). Berdasarkan hasil uji penguat, menunjukkan bahwa kelima sampel mengandung bakteri *Coliform* dan dua dari lima sampel positif mengandung bakteri *Escherichia coli*. Kedua sampel berasal dari Kecamatan Candisari dan Kecamatan Ngaliyan ini selanjutnya akan diuji dengan uji pelengkap untuk mengetahui spesifik bakteri *Escherichia coli*.

Uji pelengkap dilakukan jika uji penguat dinyatakan positif. Sampel yang sudah dinyatakan positif kemudian dikultur dalam media *Eosin Metylen Blue* (EMB) agar. Hasil positif pada uji ini adalah terbentuknya koloni berwarna hijau metalik pada medium EMBA yang ditunjukkan pada Gambar 3.

**Gambar 3.** Hasil uji pelengkap pada media EMB agar dengan hasil sampel positif.

Sampel yang positif pada uji pelengkap selanjutnya dikultur pada media *Nutrient Agar* (NA) untuk dilimpahkan jumlah koloninya dan masuk pada uji selanjutnya yaitu uji biokimia. Uji biokimia ini merupakan uji lengkap untuk mengetahui spesifik bakteri *Escherichia coli*. Hasil positif *E. coli* apabila pada

uji biokimia didapatkan hasil indol (+), motilitas (+), MR (+), VP (-), simmon citrate (-), urease (-), H₂S (-), gas (+) indol (+), glukosa (+), laktosa (+), sakarosa (\pm), maltosa (+), dan manitol (+). Hasil penelitian uji biokimia yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 4 dan Tabel 2.



Gambar 4. Hasil uji biokimia dengan media *Sulfit Indol Motility* (SIM), *Methyl Red* (MR), *Voges Proskauer* (VP), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), simmon citrate, urease, dan fermentasi karbohidrat (gula-gula).

Tabel 2. Hasil uji biokimia sampel positif tercemar bakteri *Escherichia coli*.

Uji		Hasil	
		Kecamatan F	Kecamatan J
SIM	Motil	+	+
	Indol	+	+
	H ₂ S	-	-
TSIA	Reaksi	As/As	As/As
	H ₂ S	-	-
	Gas	+	+
Metil Red		+	+
Voges Proskauer		-	-
Simmon Citrate		-	-
Urease		-	-
Fermentasi Karbohidrat (gula-gula)	Glukosa	+Gas	+Gas
	Laktosa	+	+
	Maltosa	+	+
	Manitol	+	+
	Sakarosa	-	-

Berdasarkan hasil 13 sampel yang diuji, 5 sampel tidak memenuhi persyaratan mikrobiologis bakteri *Coliform*. Hasil tersebut didapatkan dari uji penguat yang dicocokkan dengan tabel MPN, terlihat bahwa sampel yang memiliki indeks APM/100 mL tinggi pada sampel dari Kecamatan Candisari sebesar 20 APM/100 ml, Kecamatan Tembalang 7 APM/100 ml, Kecamatan Ngaliyan 11 APM/100 ml, Kecamatan Semarang Barat 4 APM/100 ml, dan Kecamatan Gunung Pati 4 APM/100 ml. Kelima

kecamatan tersebut memiliki total *Coliform* yang melebihi batas maksimum cemaran bakteri *Coliform* pada air minum yang tercantum pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum untuk Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* harus berjumlah 0 APM/100 ml sampel, sehingga sampel baku air minum isi ulang dari lima kecamatan di Kota Semarang dikatakan tidak layak konsumsi. Terlebih dengan uji biokimia 2 sampel dari Kecamatan Candisari dan Kecamatan Ngaliyan positif tercemar bakteri *Escherichia coli*. Sampel air minum isi ulang yang tidak layak dikonsumsi perlu diwaspadai dalam penggunaannya untuk menghindari efek yang merugikan bagi penggunaannya

Adanya bakteri *Coliform* di dalam air minum isi ulang menunjukkan kemungkinan adanya kontaminasi serta adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik yang dapat mengganggu kesehatan. Faktor yang mungkin menyebabkan hasil positif dari uji praduga MPN ini adalah terjadinya kontaminasi air minum isi ulang pada proses pengolahannya antara lain penampungan air baku, desinfeksi maupun penyaringan pada depo yang kurang maksimal. Semua depo air minum yang menjadi sampel menggunakan air baku yang berasal dari Gunung Ungaran, Semarang dan lima dari tiga belas depo menunjukkan hasil positif yang berarti air baku yang digunakan berkualitas buruk.

Selain air baku, faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kualitas air minum adalah kebersihan dari operator yang menangani dan melakukan pengisian terhadap wadah yang dibawa oleh konsumen (Suriawiria, 2008). Hanya beberapa depo yang memiliki operator yang sadar akan kebersihan baik itu lingkungan dan proses kerjanya maupun kebersihan diri mereka sendiri. Salah satu bentuk menjaga kebersihan diri sendiri adalah dengan mencuci tangan sebelum menangani wadah yang dibawa konsumen, gunanya adalah untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kontaminasi, namun tidak semua depo yang menjadi sampel melakukan protokol tersebut. Cara yang paling umum adalah melakukan penyikatan dan pembilasan dengan air kemudian dikeringkan lalu diisi dengan air baku.

Penanganan terhadap wadah yang dibawa konsumen juga berperan penting dalam mempengaruhi kualitas air. Sekalipun kualitas air yang dihasilkan bagus namun penanganan terhadap wadah tidak diperhatikan, akan dapat mengurangi kualitas air karena dapat terjadi kontaminasi dari luar proses produksi. Penanganan yang baik dilakukan dengan pencucian menggunakan berbagai jenis deterjen khusus yang kita sebut dengan tara pangan (*food grade*) dan air bersih dengan suhu berkisar 60-85°C, lalu dibilas dengan air produk secukupnya untuk menghilangkan sisa deterjen yang digunakan untuk mencuci (Deperindag RI, 2004).

Peralatan sterilisasi merupakan salah satu penentu kualitas air minum yang akan dihasilkan oleh usaha depo air minum, sebab jika penggunaan alat sterilisasi yang tidak dalam masa pakai, maka alat sterilisasi tersebut tidak dapat membebaskan air minum dari mikroorganisme yang terdapat dalam air, selain itu, sanitasi dan higienitas dari depo air minum isi ulang itu sendiri dapat mempengaruhi hasil uji MPN diantaranya seperti :

- a. Lamanya waktu penyimpanan air dalam tempat penampungan sehingga mempengaruhi kualitas sumber air baku yang digunakan
- b. Adanya kontaminasi selama memasukkan air ke dalam tangki pengangkutan
- c. Tempat penampungan kurang bersih
- d. Proses pengolahan yang kurang optimal
- e. Kebersihan lingkungan
- f. Adanya kontaminasi dari galon yang tidak disterilisasi

Jadi, sanitasi yang buruk serta higienitas yang rendah dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi. Permasalahan ini perlu ditanggulangi dengan cara meminimalisasi kemungkinan kontaminasi bakteri. Proses pengolahan air minum dilakukan dengan memperhatikan air baku, kebersihan operator, penanganan terhadap wadah pembeli dan kondisi depo. Pengetahuan operator depo air minum tentang kebersihan tentu juga akan mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan (Depkes, 2003).

SIMPULAN

Kualitas mikrobiologis bakteri *Coliform* sampel baku air minum isi ulang dari Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Semarang ada yang tidak layak dikonsumsi sesuai dengan standar baku mutu SNI karena melebihi ambang batas yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 serta ada sampel teridentifikasi positif tercemar bakteri *Esherichia coli* pada uji biokimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Athena , Sukar, Hendro M, D. Anwar, M dan Haryono, 2004. Kandungan Bakteri Total Coli dan Eschericia Coli/Fecal Coli Air Minum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Jakarta, Bulletin Penelitian Kesehatan Vol 32 No.(4): 135-143
- Athena, 2004. Penelitian Kualitas Air Minum dan Depot Air Minum Isi Ulang, Puslitbang Etiologi Balitbangkes Dep Kes, Jakarta, Bekasi.
- Badan Pusat Statistik. (2018). Agustus 2018: Tingkat kepadatan penduduk Kota Semarang.
- Chaturvedi MK., Bassin JK. 2011. Assessing the water quality index of water treatment plant and bore wells in Delhi. India: Environ Monit Assess.;163: 449-453.
- Departemen Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. 2010.
- Depkes RI. 2010. Kriteria Air Keperluan Rumah Tangga. Hasil Riskesdas. Jakarta: Kemenkes RI.
- Hadi, Basri dkk. 2014. Uji Bakteriologis Es Batu Rumah Tangga yang digunakan Penjual Minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang. Padang: Jurnal kesehatan Andalas
- Kemenkes RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- Keputusan Menteri Perindustrian Dan Perdagangan Republik Indonesia No. 651/MPP/Kep/10/2004 Tentang Persyaratan Teknis Depot air Minum Dan Perdagangannya
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 43 tahun 2014. Tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum.
- Rien, HB., & Wiharyani, W. (2010). Kondisi sanitasi dan keracunan makanan tradisional. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram

- Suriawiria U. 2008. Mikrobiologi air dan dasar-dasar pengolahan buangan secara biologis. Bandung: Penerbit Alumni.
- Suriawiria, 2013. Mikrobiologi Air, Bandung: Penerbit PT Alumni
- WHO. 2008. Microbial Fact Sheets : Guidelines For Drinking-Water Quality 3th. Switzerland: WHO.