

## UJI BAKTERIOLOGIS AIR MINUM ISI ULANG MENGUNAKAN METODE MPN (MOST PROBABLE NUMBER)

Tanendri Arrizqiyani<sup>1</sup>, Rudy Hidana<sup>2</sup>, Giang Praja Manggala<sup>3</sup>  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bakti Tunas Husada Tasikmalaya

\*Korespondensi: giang.praja28@gmail.com

### ABSTRACT

According to the Minister of Health No. 492 of 2010, quality drinking water assessed from microbiological parameters is the absence of coliform bacteria and *Escherichia coli* in 100 mL samples. According to several previous studies, many refill drinking water depots that produce water do not comply with microbiological requirements. The purpose of this study was to determine the presence of coliform bacteria and *Escherichia coli* in drinking water produced by refill drinking water depots in Kahuripan Village, Tawang District, Tasikmalaya City. This research method is descriptive. This research was conducted at the Microbiology Laboratory D-III Study Program in Health Analyst Bakti Tunas Husada STIKes samples obtained from 8 depots randomly selected. Data obtained from interviews and observations. Sampling is done by using sterilized bottles. Refill drinking water samples were taken as much as 250 mL. The water quality test uses a variety of 3 tube Most Probable Number (MPN) methods. Through the estimation test, confirmation test, complementary test, and IMVIC test. The results of this study showed that 2 of 8 samples were contaminated with coliform bacteria and found *Escherichia coli* bacteria with an MPN 0 to 4 MPN / 100 mL index value while 6 samples met drinking water quality requirements. The results of this study can be concluded that the quality of refill drinking water in Kahuripan Village, Tawang Tasikmalaya Subdistrict, samples 4 and 7 does not meet the requirements while the samples 1, 2, 3, 5, 6 and 8 meet the Minister of Health requirements No. 492 of 2010.

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

### ABSTRAK

Menurut Pemenkes Nomor 492 tahun 2010, air minum berkualitas dinilai dari parameter mikrobiologi adalah tidak ditemukannya bakteri coliform dan *Escherichia coli* dalam 100 mL sampel. Menurut beberapa penelitian sebelumnya banyak depot air minum isi ulang yang memproduksi air tidak sesuai dengan persyaratan secara mikrobiologi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya bakteri coliform serta *Escherichia coli* pada air minum yang diproduksi oleh depot air minum isi ulang di Kelurahan Kahuripan Kecamatan Tawang Kota Tasikmalaya. Metode penelitian ini bersifat deskriptif. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Prodi D-III Analis Kesehatan STIKes Bakti Tunas Husada sampel yang didapat dari 8 depot yang dipilih secara acak. Data yang diperoleh dari hasil wawancara dan hasil observasi. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan botol yang telah disterilkan. Sampel air minum isi ulang diambil sebanyak 250 mL. Uji kualitas air menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) ragam 3 tabung. Melalui tahap uji pendugaan, uji konfirmasi, uji pelengkap, dan uji IMVIC. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 2 dari 8 sampel tercemar bakteri coliform dan ditemukan bakteri *Escherichia coli* dengan nilai index MPN 0 sampai 4 MPN/100 mL sedangkan 6 sampel memenuhi persyaratan kualitas air minum. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kualitas air minum isi ulang di Kelurahan Kahuripan Kecamatan Tawang Tasikmalaya sampel 4 dan 7 tidak memenuhi syarat sedangkan sampel 1, 2, 3, 5, 6, dan 8 memenuhi persyaratan Menkes Nomor 492 tahun 2010.

**Kata Kunci :** MPN, *Escherichia coli*, Depot air minum isi ulang

## PENDAHULUAN

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Sesuai dengan ketentuan badan kesehatan dunia (WHO) maupun Departemen Kesehatan, layak tidaknya air untuk kehidupan manusia ditentukan berdasarkan persyaratan kualitas secara fisik, secara kimia dan secara bakteriologis. Persyaratan kualitas secara fisik diantaranya tidak keruh, tidak bau, rasanya netral, tidak berwarna, dan temperaturnya netral (Depkes No.492, 2010). Persyaratan kualitas air secara biologis diantaranya tidak terdapat bakteri *Escherichia coli* dan *coliform*, tidak terdapat virus yang tercemar dari tinja (Risksdas, 2010).

*Escherichia coli* adalah salah satu bakteri yang tergolong coliform dan terdapat secara normal di dalam kotoran manusia maupun hewan, oleh karena itu disebut juga coliform fekal. Bakteri coliform lainnya berasal dari hewan dan tanaman mati dan disebut coliform nonfekal, misalnya *Enterobacter aerogenes*. *Escherichia coli* adalah grup coliform yang mempunyai sifat dapat memfermentasi laktosa dan memproduksi asam dan gas pada suhu 37°C dalam waktu 48 jam. Sifat ini digunakan untuk membedakan *Escherichia coli* dari *Enterobacter* yang tidak dapat membentuk gas dari laktosa pada suhu 37°C. *Escherichia coli* adalah bakteri yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*, bersifat Gram negatif, berbentuk batang dan tidak membentuk spora (Jawetz dkk,1992).

Untuk persyaratan kualitas air minum secara kimia, dalam peraturan Menteri Kesehatan R.I. No. 492/menkes/IV/2010 tercantum sebanyak 26 macam unsur standar. Beberapa unsur tersebut tidak dikehendaki kehadirannya pada air minum, oleh karena merupakan zat kimia yang beracun, dapat merusak perpipaan, ataupun karena sebagai penyebab bau/rasa yang akan mengganggu estetika. Unsur tersebut adalah nitrit, sulfida, ammonia, dan CO<sub>2</sub>. Beberapa unsur meskipun dapat bersifat racun, masih dapat ditolerir kehadirannya dalam air minum asalkan tidak melebihi konsentrasi yang ditetapkan. Unsur tersebut adalah phenolik, arsen, selenium, chromium, cyanida, cadmium, timbal dan air raksa (Depkes No.492, 2010).

Tingginya kebutuhan masyarakat akan air minum, terutama di perkotaan mendorong timbulnya industri-industri depot air minum isi ulang (DAMIU). Secara nasional kebutuhan air ditingkat rumah tangga terutama di Indonesia mencapai lebih dari 20 L/hari bahkan sampai 100 L/hari (Risksdas. 2010).

Cara yang saat ini sering digunakan dalam mengolah air baku untuk depot air minum isi ulang (DAMIU) yaitu *ozonisasi*, sinar UV, dan *reverse osmosis*. Apabila kurang baik dalam proses pengolahannya, maka air tersebut dapat tercemar oleh bakteri. Oleh karena itu perlu dilakukan pengawasan dan pemantauan kualitas air minum dari DAMIU (Untung, Onny, 2004).

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif. Berhubung waktu yang terbatas sampel yang diambil pada penelitian ini sebanyak 8 depot air minum isi ulang di Kelurahan Kahuripan Kecamatan Tawang Tasikmalaya. Metode yang digunakan yaitu Most Probable Number (MPN) ragam 3 tabung melalui tahap uji penduga, uji konfirmasi, uji pelengkap, serta uji

IMVIC Sampel yang telah diambil sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Prodi D-III Analisis Kesehatan STIKes Bakti Tunas Husada.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel penelitian ini diambil dari depot air minum isi ulang di Kelurahan Kahuripan Kecamatan Tawang Tasikmalaya pada bulan juni 2018.

### Uji Penduga

**Tabel 1.** Hasil uji penduga

No sampel	Jumlah tabung positif								
	10 mL			1 mL			0.1 mL		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	0	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	1	1	1	1	0	0	0	0	0
8	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Keterangan :(1) Terdapat gas dalam tabung durham

(0) Tidak terdapat gas dalam tabung durham

Berdasarkan tabel 1. Didapatkan 5 dari 8 depot air minum isi ulang di Kelurahan Kahuripan Kecamatan Tawang Tasikmalaya sampel air minum isi ulang tidak aman dikonsumsi sesuai Menkes no.492 tahun 2010 mengenai persyaratan kualitas air minum. Untuk penelitian yang bersifat kualitatif, sampel 2, 4, 6, 7, dan 8 yang dilanjutkan ke uji konfirmatif.

### Uji Konfirmasi

**Tabel 2.** Hasil uji konfirmasi

No Sampel	Jumlah tabung positif									Nilai (MPN)
	10 mL	1 mL	0.1 mL			0.1 mL				
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
4	1	1	0	1	0	0	0	0	0	18
6	1	1	1	1	1	1	1	0	0	460
7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	43
8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	23

Keterangan : (0) tidak terdapat gas dan asam  
(1) terdapat gas dan asam

Berdasarkan hasil tabel 2. Uji konfirmasi yang bersifat kualitatif hanya dilakukan pada sampel yang menunjukkan hasil positif pada uji pendugaan. Hasil positif yang menunjukkan terbentuknya gas dan asam pada uji konfirmasi ini memastikan bahwa terdapat bakteri coliform pada sampel yang digunakan yaitu 2, 4, 6, 7, dan 8 hasil yang ditunjukkan yaitu terdapat coliform dan dilanjutkan pada uji pelengkap.

**Uji Pelengkap**

**Tabel 3.** Hasil uji pelengkap

No Sampel	Volume Sampel	Hasil	Diduga Bakteri
2	10 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
4	10 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
	10 mL	- Kilap hijau metalik	- <i>E. coli</i>
	1 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
6	10 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
	10 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
	10 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
	1 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
	1 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
	1 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
	0.1 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
7	10 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
	10 mL	- Kilap hijau metalik	- <i>E. coli</i>
	10 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
	1 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
8	10 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
	10 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>
	10 mL	- Koloni merah muda	- <i>E. aerogenes</i>

Berdasarkan tabel 3. Pada sampel 4 dan 7 didapatkan pertumbuhan koloni bakteri yang berwarna merah muda disertai kilap hijau metalik dengan diduga bakteri *Escherichia coli*. Sedangkan pada sampel 2, 6, dan 8 didapatkan pertumbuhan koloni berwarna merah muda saja diduga bakteri *Enterobacter aerogenes*.

### Uji IMVIC

**Tabel 4.** Hasil uji IMVIC

No Sampel	Uji IMVIC				Diduga E.coli
	SIM	MR	VP	SC	
2	-; +; +	+	-	+	-
4	-; +; +	+	-	+	+
6	-; +; +	+	-	+	-
7	-; +; +	+	-	+	+
8	-; +; +	+	-	+	-

Keterangan : (+) Adanya bakteri E.coli  
(-) tidak terdapat bakteri E.coli

Berdasarkan tabel 4. Sampel yang di uji 5 sampel, sebagian besar menunjukkan hasil indol positif, MR, positif, dan sitrat positif sedangkan pada VP hasilnya negatif.

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan Index MPN *E. coli*

No Sampel	10 ml	1 ml	0.1 ml	Nilai (MPN)
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	1	0	0	4
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	1	0	0	4
8	0	0	0	0

Keterangan : (0) sampel tidak terdapat bakteri *E. coli*  
(1) sampel yang terdapat bakteri *E. coli*

Dari hasil pemeriksaan bakteri *E.coli* dan *Coliform* yang telah dilakukan pada delapan sampel, ternyata ada 6 sampel yaitu 1, 2, 3, 5, 6, dan 8 depot air minum isi ulang yang memenuhi persyaratan kualitas air minum yaitu 0 per 100 ml dan ada 2 dari 8 sampel yaitu 4, dan 8 yang tidak memenuhi persyaratan kualitas air minum dengan index MPN 4 MPN/100 mL.

Berdasarkan table 5 hal ini disebabkan oleh kondisi depot yang tidak terawat seperti pada saat pengisian air tidak menggunakan sinar *ultraviolet* (UV), kondisi depot yang kotor, dan saringan yang jarang diganti. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang sama yang dilakukan oleh Radji M (2008) terhadap air minum isi ulang di daerah Lenteng Agung dan Srengseng berjumlah 13 sampel yang diperiksa, ternyata semuanya mengandung bakteri koliform. Penelitian lain

yang dilakukan oleh Bambang A (2014) di Manado yang berjumlah 9 sampel, ternyata semuanya mengandung bakteri koliform sehingga tidak memenuhi persyaratan kualitas air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/Per/IV/2010. Zulfikar T.R (2015) juga meneliti kualitas air minum isi ulang secara bakteriologis di Pisangan dan Cirendeu dengan hasil dari 9 depot terdapat 8 depot yang tidak memenuhi syarat. Hasil penelitian yang bervariasi ini dapat disebabkan oleh banyak faktor antara lain sanitasi dan higienitas depot, operator depot serta proses pengolahan air minum isi ulang yang dapat menjadi sumber kontaminasi.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas produk air minum yang dihasilkan adalah air baku, kebersihan operator, penanganan terhadap wadah pembeli, dan kondisi depot. beberapa depot air minum yang menjadi sampel menggunakan sumur bor dan PDAM. Dan lima dari delapan menunjukkan hasil positif yang berarti air baku yang digunakan berkualitas buruk (Departemen Perindustrian dan Perdagangan No.651, 2004).

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. Hanya beberapa depot yang memiliki operator yang sadar akan kebersihan baik itu lingkungan dan proses kejanya 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 (Suriawiria U. 2008).

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. Penangan yang baik dilakukan dengan pencucian menggunakan deterjen khusus yang biasa disebut tara pangan dan air bersih dengan suhu sekitar 60-85°C, lalu dibilas dengan air produk secukupnya untuk menghilangkan sisa deterjen yang digunakan untuk mencuci. Wadah yang tidak dibersihkan dengan cara disikat dan pembilasan terhadap wadah pembeli didapatkan mempunyai kandungan total coliform yang jauh lebih tinggi dibandingkan sampel positif lainnya (Suriawiria U, 2008).

Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kualitas air minum yang diproduksi adalah kondisi depot air minum. Lokasi usaha ini harus terbebas dari pencemaran yang berasal dari debu sekitar depot dan tempat-tempat lain yang berpotensi mengakibatkan pencemaran dan kondisi depot harus keadan bersih dan terawat. Depot yang tidak terawat menunjukkan hasil positif dan mengandung bakteri coliform dalam jumlah yang banyak (Untung, Onny, 2004)

## SIMPULAN

Depot yang berada didaerah Kelurahan Kahuripan Kecamatan Tawang Tasikmalaya memiliki kualitas air minum yang bervariasi dari 8 sampel hanya yaitu 1, 2, 3, 5, 6, dan 8 yang berkualitas baik dan memenuhi syarat kualitas air minum sedangkan pada 2 sampel yaitu 4 dan 7 menghasilkan kualitas air minum buruk atau tidak memenuhi syarat kualitas air minum. Dengan index mulai dari 0 sampai 4 MPN/100 mL. Hal ini bisa disebabkan oleh kondisi tempat yang tidak terawat seperti pada saat pengisian air tidak menggunakan sinar UV, kondisi depot yang kotor, dan saringan yang jarang diganti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen kesehatan RI. *Kriteria Air Keperluan Rumah tangga*. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. 2010
- Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor 651 tahun 2004 *Tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum dan Perdaganganannya*. 2004
- Jawetz, dkk. *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan (Review of Medical Microbiology)*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran. 1992.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI. *Persyaratan Kualitas Air Minum PERMENKES RI/NOMOR 492/MENKES/PER/IV/2010* Departemen Kesehatan RI, 2010
- Suriawiria U. *Mikrobiologi air dan dasar-dasar pengolahan buangan secara biologis*. Bandung :Penerbit Alumni : 2008
- Untung, Onny. *Menjernihkan air kotor*. Jakarta: Puspa Swara Chandra B; 2004