

**ANALISIS KUANTITATIF BAKTERI *ESCHERICHIA COLI*  
PADA AIR MINUM ISI ULANG  
DI WILAYAH SUNGAI BESAR KOTA BANJARBARU**

**QUANTITATIVE ANALYSIS OF *ESCHERICHIA COLI* IN AIR  
MINUM ISI ULANG AT SUNGAI BESAR  
REGION BANJARBARU**

**Ratih Pratiwi Sari**

Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin  
E-mail : ratih\_pratiwi\_sari@yahoo.co.id

Air merupakan kebutuhan paling vital bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Penyediaan air minum yang aman harus diupayakan karena kemungkinan adanya pencemaran mikroorganisme pada air minum, seperti pencemaran bakteri *Escherichia coli* yang dapat menimbulkan diare. Menurut persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum bahwa kadar maksimum bakteri *Escherichia coli* pada air minum isi ulang yang diperbolehkan dalam per 100 ml sampel adalah 0/100 ml. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *Escherichia coli* pada air minum isi ulang dan berapa kadar MPN/100 ml serta untuk mengetahui apakah air minum isi ulang yang dijual di wilayah Sungai Besar Kota Banjarbaru memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010.

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2015. Teknik pengambilan datanya menggunakan *accidental sampling* dan pada penelitian ini menggunakan metode *Most Probable Number* MPN/100 ml.

Hasil penelitian ini yaitu sebanyak 2 sampel (15,38%) positif mengandung bakteri *Escherichia coli* dan 11 sampel (65,78%) negatif mengandung bakteri *Escherichia coli*. Jumlah MPN/100 ml bakteri *Escherichia coli* yang tertinggi adalah 15 MPN/100 ml dan jumlah MPN/100 ml bakteri *Escherichia coli* yang terendah adalah 4 MPN/100 ml. Pada perhitungan jumlah koloni dengan tabel MPN/100 ml dari 2 sampel yang positif seluruhnya melebihi batas persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 dengan kadar maksimum yang diperbolehkan 0/100 ml.

**Kata kunci:** *Escherichia coli*, MPN, water drinking refill

### ABSTRACT

*Water is the most vital necessity for human life and other living creatures. Provision of safe drinking water must be pursued because of the possible contamination of microorganisms in drinking water, such as Escherichia coli bacteria contamination that can cause diarrhea. According to the requirements of Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 492 / Menkes / Per / IV / 2010 on the drinking water quality requirements that the maximum levels of Escherichia coli in drinking water refills are allowed in per 100 ml sample is 0/100 ml. The purpose of this study was to determine the presence or absence of bacteria Escherichia coli in drinking water refills and how many levels of MPN / 100 ml as well as to determine whether the refill drinking water sold in the region of the Great River Banjarbaru meet the requirements of Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 492 / Menkes / Per / IV / 2010.*

*This research uses descriptive research. This study was conducted in December 2015. The data collection technique uses accidental sampling and in this study using the method of Most Probable Number MPN / 100 ml.*

*The results of this study are as much as 2 samples (15.38%) tested positive for the bacteria Escherichia coli and 11 samples (65.78%) negative bacteria Escherichia coli. Number MPN / 100 ml of the bacterium Escherichia coli is the highest is 15 MPN / 100 ml and the number of MPN / 100 ml of the bacterium Escherichia coli lowest is 4 MPN / 100 ml. In the calculation of the number of colonies with tables MPN / 100 ml of 2 positive samples exceeded the limit entirely the requirements of Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 492 / Menkes / Per / IV / 2010 with the maximum allowable levels of 0/100 ml.*

**Keyword:** *Escherichia coli, MPN, water drinking refill*

### PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan paling vital bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Tubuh manusia terdiri dari sekitar 65 % air. Makhluk hidup yang kekurangan air cukup banyak dapat berakibat fatal atau bahkan mengakibatkan kematian. Manusia memerlukan 2,5 – 3 liter air untuk minum dan makan. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor

492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3553-2006 definisi air minum dalam kemasan adalah air baku yang telah diproses, dikemas, aman diminum, dan mencakup air mineral dan air demineral. Air minum dalam kemasan merupakan salah satu produk ilmu pengetahuan dan teknologi di mana air tersebut telah terjamin keamanannya untuk dikonsumsi langsung dan bebas dari cemaran mikroba. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 kadar maksimum cemaran mikroba bakteri *Escherichia coli* pada air minum isi ulang yaitu 0 /100ml.

Keterbatasan daya beli masyarakat terhadap air minum dalam kemasan menyebabkan sebagian besar masyarakat lebih memilih membeli air minum isi ulang yang disediakan oleh depot air minum isi ulang dengan harga yang relatif lebih murah dan terjangkau tanpa mempertimbangkan kualitas. Hasil pengujian laboratorium yang dilakukan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) atas kualitas depo

air minum isi ulang di Jakarta menunjukkan adanya cemaran mikroba dan logam berat pada sejumlah sampel (Kompas, 2003).

Penyediaan air minum yang aman harus diupayakan, karena kemungkinan adanya pencemaran mikroorganisme pada air minum, seperti bakteri patogen yang berasal dari tinja atau kotoran hewan adalah *Escherichia coli* yang dapat menimbulkan diare. *Escherichia coli* adalah kuman oportunistik yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Banjarbaru pada tahun 2012 diare termasuk ke dalam 10 penyakit terbanyak di kota Banjarbaru dengan jumlah 3246 kasus, pada kecamatan Sungai Besar ada 477 kasus. Dan peneliti juga mengambil data di puskesmas Sungai Besar Kota Banjarbaru bahwa pada bulan September 2015 diare termasuk ke dalam 10 penyakit terbanyak yaitu 68 kasus. Berdasarkan data di atas peneliti tertarik mengambil di wilayah tersebut karena ada kemungkinan terjadi pencemaran mikroorganisme

pada depot air minum isi ulang di wilayah Sungai Besar dan untuk mengetahui apakah air minum isi ulang yang dijual di wilayah Sungai Besar Kota Banjarbaru mengandung bakteri *Escherichia coli*.

#### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Pada penelitian ini menggambarkan tentang kandungan bakteri *Escherichia coli* pada depot air minum isi ulang yang diduga mengandung bakteri *Escherichia coli* dan dilanjutkan dengan melakukan analisis sampel berupa analisis kuantitatif pada depot air minum isi ulang di wilayah Sungai Besar Kota Banjarbaru. Penelitian dan pengambilan data dilakukan pada bulan Desember 2015. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Balai Veteriner Banjarbaru. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh depot air minum isi ulang di wilayah Kota Banjarbaru. Sampel dalam penelitian ini adalah depot air minum isi ulang di wilayah Sungai Besar Kota Banjarbaru. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *accidental sampling*.

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain penangas air, Inkubator, pipet ukur (1 ml dan 10 ml), sengkeli (ose), labu erlenmeyer, tabung reaksi, tabung durham, cawan petri, mikroskop, gelas sediaan, bunsen, pipet tetes, autoklaf, rak tabung.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah media *Lactose Broth* (LB), *Escherichia coli Broth* (EC Broth), *Eosin Methylene Blue* (EMB) Agar.

#### **HASIL PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Balai Laboratorium Veteriner Banjarbaru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya keberadaan bakteri *Escherichia coli* dan untuk mengetahui berapa MPN/100 ml kandungan bakteri *Escherichia coli* serta untuk mengetahui apakah air minum isi ulang yang dijual di wilayah Sungai Besar Kota Banjarbaru sudah memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010.

Berdasarkan hasil penelitian secara kualitatif yang dilakukan di

Laboratorium Balai Veteriner 2015, dengan sampel yaitu air minum Banjarbaru pada bulan Desember isi ulang yang berjumlah 13 sampel.

**Tabel 1** Hasil analisis kualitatif bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan 3 tabung.

No	Kode Sampel	3 Seri Tabung pada Uji Dugaan <i>Coliform</i> Secara Kualitatif									3 Seri Tabung pada Uji Fekal <i>Coliform</i> dengan <i>EC Broth</i>									Hasil					
		10 ml			1 ml			0,1 ml			10 ml			1 ml			0,1 ml								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
1	Damiu 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	Damiu 2	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
3	Damiu 3	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Damiu 4	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Damiu 5	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Damiu 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Damiu 7	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Damiu 8	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Damiu 9	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Damiu 10	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Damiu 11	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
12	Damiu 12	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Damiu 13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ket: Damiu : Depot air minum isi ulang

Berdasarkan dari hasil uji *Coliform* fekal dengan media *Escherichia coli Broth* terdapat dua sampel yang positif yaitu damiu 2 dan damiu 11, maka hanya 2 sampel tersebut yang dilanjutkan pada uji penegasan bakteri *Escherichia coli* dengan media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA). Media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) merupakan media diferensial untuk *Escherichia coli*. Hasil analisis kualitatif bakteri *Escherichia coli* dengan media *Eosin*

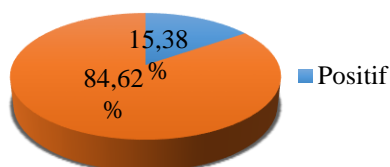
*Methylen Blue Agar* (EMBA) dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil analisis kualitatif bakteri *Escherichia coli* dengan media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA)

No.	Kode Sampel	Uji <i>Escherichia coli</i> dengan media EMBA									Hasil														
		10 ml			1 ml			0,1 ml																	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3															
1	Damiu 2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
2	Damiu 11	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

Ket: Damiu = Depot air minum isi ulang

Berdasarkan hasil presentase analisis kualitatif bakteri *Escherichia coli* pada air minum isi ulang dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Persentase bakteri *Escherichia coli* pada air minum isi ulang (n= 13)

Gambar diatas menunjukkan hasil penelitian terhadap air minum isi ulang yang dijual di wilayah Sungai Besar Kota Banjarbaru, bahwa dari 13 sampel yang diteliti sebanyak 2 sampel (15,38 %) memberikan hasil positif mengandung bakteri *Escherichia coli* dan 11 sampel (85,62%) memberikan hasil negatif tidak mengandung bakteri *Escherichia coli*.

Berdasarkan dari hasil penelitian secara kualitatif yang dilakukan pada 13 sampel air minum isi ulang diperoleh hasil penelitian secara kuantitatif yaitu MPN/100 ml kandungan bakteri *Escherichia coli* dalam sampel air minum isi ulang dengan menggunakan tabel *Most Probable Number* (MPN) 3 tabung menurut formula Thomas (Soemarno,

2008). Metode *Most Probable Number* (MPN) merupakan nilai duga terdekat, sangat berguna pada mikroorganisme yang hanya tumbuh pada media cair (Rahmawati dkk, 2005).

Metode *Most Probable Number* (MPN) digunakan untuk memperkirakan jumlah bakteri didalam 100 ml air dalam sampel. Kelebihan metode ini cukup mudah untuk dilakukan, dapat menentukan jumlah spesifik mikroba tertentu dengan menggunakan media yang sesuai, metode ini dipilih untuk menentukan densitas bakteri *Coliform* fekal. Kekurangan metode ini yaitu membutuhkan alat tabung dalam jumlah yang banyak, tidak dapatdigunakan dalam pengamatan morfologi dari suatu mikroorganisme(Rahmawati dkk, 2005).

Pengujian bakteri *Escherichia coli* terdapat berbagai macam tabung yang dapat digunakan, yaitu tabung 3-3-3, 5-5-5, dan 5-1-1, biasanya untuk pemeriksaan air yang belum pernah diperiksa dan belum pernah diolah digunakan tabung 5-5-5, sebaliknya untuk air yang sudah

pernah dilakukan pemeriksaan dan pengolahan maka digunakan tabung 5-1-1 dan pada penelitian ini menggunakan tabung 3-3-3 karena sampel yang digunakan adalah air minum isi ulang yang sudah

mengalami pengolahan dan belum pernah dilakukan pemeriksaan.

Hasil analisis kuantitatif kandungan bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan 3 tabung dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil analisis kuantitatif MPN/100 ml kandungan bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan 3 tabung

No	Kode Sampel	Kombinasi tabung yang positif pada uji dugaan coliform dengan media <i>Lactose Broth</i>	Hasil	Kombinasi tabung yang positif pada uji dugaan <i>Escherichia coli</i> dengan media <i>EC Broth</i>	Hasil
1	Damiu 2	3-0-0	29	1-0-0	4
2	Damiu 3	2-0-0	10	0-0-0	0
3	Damiu 4	0-0-1	3	0-0-0	0
4	Damiu 5	0-2-1	9	0-0-0	0
5	Damiu 7	3-2-0	76	0-0-0	0
6	Damiu 8	1-1-1	11	0-0-0	0
7	Damiu 9	1-0-3	14	0-0-0	0
8	Damiu 10	2-2-3	37	0-0-0	0
9	Damiu 11	1-3-2	23	1-3-0	15
10	Damiu 12	2-3-2	38	0-0-0	0
11	Damiu 13	3-3-3	>1898	0-0-0	0

Ket : Damiu : Depot air minum isi ulang

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa dari total seluruh sampel air minum isi ulang yang dinyatakan positif mengandung bakteri *Escherichia coli* dengan jumlah MPN/100 ml bakteri *Escherichia coli* yang terbesar pada sampel damiu 11 yaitu sebesar 15 MPN/100 ml, sedangkan jumlah MPN/100 ml bakteri *Escherichia coli*

yang terkecil pada sampel damiu 2 yaitu sebesar 4 MPN/100 ml.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa masih banyak air minum isi ulang yang dijual di wilayah Sungai Besar Kota Banjarbaru yang belum memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010

tentang persyaratan kualitas air minum. Pada parameter mikrobiologi tersebut bahwa kandungan bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat dari jumlah per 100 ml sampel air dengan kadar maksimum yang diperbolehkan 0/100 ml. Pada parameter tersebut jika kandungan bakteri *Escherichia coli* dalam air minum melebihi batas

yang ditentukan maka air minum tersebut tidak aman untuk dikonsumsi. Dari 13 sampel yang sudah diteliti yang sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil pengujian air minum isi ulang menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010

No	Kode sampel	MPN/100 ml	Batas Kadar Maksimum per 100 ml	Memenuhi	Tidak memenuhi
1	Damiu 1	0 MPN/100 ml	0/100 ml	✓	
2	Damiu 2	4 MPN/100 ml	0/100 ml		✓
3	Damiu 3	0 MPN/100 ml	0/100 ml	✓	
4	Damiu 4	0 MPN/100 ml	0/100 ml	✓	
5	Damiu 5	0 MPN/100 ml	0/100 ml	✓	
6	Damiu 6	0 MPN/100 ml	0/100 ml	✓	
7	Damiu 7	0 MPN/100 ml	0/100 ml	✓	
8	Damiu 8	0 MPN/100 ml	0/100 ml	✓	
9	Damiu 9	0 MPN/100 ml	0/100 ml	✓	
10	Damiu 10	0 MPN/100 ml	0/100 ml	✓	
11	Damiu 11	15 MPN/100 ml	0/100 ml		✓
12	Damiu 12	0 MPN/100 ml	0/100 ml	✓	
13	Damiu 13	0 MPN/100 ml	0/100 ml	✓	

Ket: Damiu : Depot air minum isi ulang

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum dengan kadar maksimum yang diperbolehkan 0/100 ml. Maka hasil uji yang telah didapat dengan membandingkan hasil MPN/100 ml dengan Peraturan Menteri Kesehatan

Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 bahwa dari 13 sampel yang dinyatakan memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 berjumlah 11 sampel sedangkan yang tidak memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia



Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 berjumlah 2 sampel.

Faktor yang menyebabkan air minum tersebut tidak memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 karena adanya kontaminasi pada peralatan pengolahan air minum, tidak optimal pada saat melakukan sistem desinfeksi/sterilisasi, pengetahuan akan higienis pemilik depot masih kurang, sanitasi tempat pengolahan air minum atau sistem distribusi pada pipa penyalur air minum belum memadai, belum memperhatikan kebersihan filter yaitu mengganti filter selama 5 bulan serta harus memperhatikan temperatur penyimpanan sampel air minum yang dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan terhadap 13 sampel dengan menggunakan uji duga *coliform* (*Presumptive test*), uji

dugaan *Escherichia coli* dan uji kepastian *Escherichia coli* (*Confirmed test*), maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis kualitatif diperoleh hasil bahwa dari seluruh sampel air minum isi ulang yang dijual di depot yang berada di wilayah Sungai Besar Kota Banjarbaru sebanyak 1 sampel (8%) dinyatakan positif mengandung bakteri *Escherichia coli* dan 11 sampel (92%) dinyatakan negatif tidak mengandung bakteri *Escherichia coli*.
2. Berdasarkan perhitungan jumlah koloni dengan tabel MPN/100 ml kemudian membandingkan dengan persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum bahwa dari 2 sampel yang dinyatakan positif, sedangkan sampel yang dinyatakan negatif berjumlah 11 sampel.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Kementerian Kesehatan, 2010, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*, Jakarta, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Maksum, Heria, O., dan Herman. 2008. Pemeriksaan Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Beberapa Depo Air Minum Isi Ulang di Daerah Lenteng Agung dan Srengseng Sawah Jakarta Selatan. *Majalah Ilmu Kefarmasian. ISSN : 1693 – 9883. Vol. V, no. 2 Agustus 2008:101-109.*
- Michael, Onggowidjaja, P., dan Rusmana, R. 2010. Bakteri Coliform pada Es Batu pada Tiga Rumah Makan Siap Saji di Bandung. *Jurnal Kesehatan Masyarakat. Vol. 9, no. 2 Febuari 2010:124 - 128.*
- Rahmawati, 2005, Perbedaan Kadar BOD, COD, TSS dan MPN Coliform pada Air Limbah Sebelum dan Sesudah Pengolahan di RSUD Nganjuk, *Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol. 2, No. 1:97-100.*
- Sodikin, M.A. 2007. Kontaminasi Bakteri Coliform Pada Air Es Yang Digunakan Pedagang Kaki Lima Disekitar Kampus Universitas Jember. *Jurnal Biomedis Vol. 1, no. 1 Juni 2007.*
- Soemarno, 2008, Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik, *Akademi Analisis Yogyakarta Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Yogyakarta.*