

## Analisa Cemaran Mikroba Pada Es Batu yang Dijual di Sekitar Universitas Abdurrah Dengan Metode *Most Probable Number* (MPN)

Asiska Permata Dewi<sup>1\*</sup>, Putri Gusnita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Analis Farmasi dan Makanan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Abdurrah, Pekanbaru, Indonesia  
\*E-mail: asiska.permata@univrab.ac.id

### Abstrak

Es batu merupakan produk pelengkap yang sering disajikan bersama minuman. Air yang digunakan dalam pembuatan es batu tidak boleh mengandung bakteri yang dapat menyebab penyakit, diantaranya adalah penyakit diare. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/MEN.KES/Per/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air, persyaratan mutu mikrobiologis dalam air minum terhadap total *coliform* dan *colifecal* adalah 0/100 ml. *Coliform* merupakan kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator baik atau tidaknya kualitas air, dan *colifecal* adalah bakteri yang spesifik tinja yaitu *Escherichia coli* yang dapat menyababkan penyakit diare. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai *coliform* dan *colifecal* yang terdapat di dalam es batu yang dijual di sekitar lingkungan Universitas Abdurrah Pekanbaru. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Most Probable Number* (MPN) untuk mendeteksi dan menghitung jumlah bakteri dengan ragam 5-1-1. Berdasarkan hasil yang diperoleh terhadap 15 sampel uji, pada sampel A, C, G, H, I, L, dan M mengandung koloni 46/100 mL, sampel B mengandung koloni 11/100 mL, sampel D, E, F, dan K mengandung koloni 23/100 mL, sampel J mengandung koloni 33/100 mL, sampel N mengandung koloni <2/100 mL, dan sampel O mengandung koloni 30/100 mL. Dengan demikian, hanya 1 sampel yaitu sampel N memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/MEN.KES/Per/IX/1990.

**Kata kunci:** Es batu; Coliform; Colifecal; Most Probable Number

### Abstract

Ice block is a popular complement ingredient for drink products. The water used to produce the block has to be free from bacteria infection caused some diseases, such as diarrhea. The Health Ministry, in the Regulation Number No. 416/MEN.KES/Per/IX/1990, outline the requirements and quality control for water. It states that the requirement for total *coliform* and *colifecal* in drinking water is 0/100 ml. *Coliform* is a bacteria group used for water quality indicator, and *colifecal* is a specific bacterial in feces, *Escherichia coli*, which is a caused of diarrhea. This research aims to quantify the total number of *coliform* and *colifecal* in ice blocks sold around Abdurrah University campus in Pekanbaru. The number was quantified using the *Most Probable Number* (MPN) method with 5-1-1 variation. The result shows that from 15 samples obtained, sample A, C, G, H, I, L, M contain 46/100 mL colony, sample B contains 11/100 mL colony, sample D, E, F, K contain 23/100 mL colony, sample J contains 33/100 ml colony, sample N contains <2/100 mL colony, and sample O contains 30/100 mL colony of *coliform* and *colifecal*. In conclusion, there is only one from 15 samples that accomplish the requirement of Health Ministry.

**Keywords:** Ice block; coliform; colifecal; Most Probable Number

---

## PENDAHULUAN

Es batu merupakan produk pelengkap yang sering disajikan bersama minuman. Air yang digunakan dalam pembuatan es batu haruslah air yang higienis dan memenuhi standar sanitasi (Hadi *et al*, 2014). Saat ini produksi es batu masih dalam skala kecil, sehingga belum ada rekomendasi kelayakan yang baku ditinjau dari segi higienis dan sanitasi (Saadah, 2017).

Bahan dasar pembuatan es batu umumnya berasal dari beberapa sumber air seperti yang air yang menggenang di permukaan tanah, yaitu waduk, sungai dan sumur. Sumber air ini memungkinkan terkontaminasi oleh feses yang berasal dari manusia maupun hewan. Feses manusia dan hewan pada umumnya terkandung bakteri patogen usus, yang jika mencemari air kemudian tidak diolah dengan baik dapat menimbulkan penyakit diare (Hadi *et al.*, 2014).

Es batu memiliki suhu yang rendah dimana pada suhu tersebut aktivitas mikroba, termasuk mikroba patogen dapat menurun atau berhenti (Jay, 2000). Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa bahan pangan bersuhu rendah termasuk es batu tidak selalu aman untuk dikonsumsi. Es batu patut diwaspada dalam penularan demam tifus dan paratifus yang disebabkan oleh dua bakteri penting *salmonella enterica* yakni *salmonella thypi* dan *S. paratyphi* (Volland *et al*, 2004).

Di Indonesia, persyaratan mengenai mutu es batu telah diatur dalam SNI 01-3839-1995 dan Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/MEN.KES/Per/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air. Untuk persyaratan mikrobiologi, tidak boleh mengandung bakteri *coliform* dan *colifecal* yaitu 0/100 ml. Evaluasi mengenai mutu mikrobiologi es batu, menjadi hal yang sangat penting untuk tingkat sanitasi dan tingkat bahaya akibat mikroba patogen yang dikonsumsi secara luas oleh masyarakat. (Firleyanti, 2006).

Untuk menguji kualitas air yang digunakan, dapat ditentukan berdasarkan perhitungan indeks *Most Probable Number* (MPN). MPN adalah metode untuk mendekripsi dan menghitung jumlah bakteri *coliform* dan *colifecal*. Dengan demikian dapat diperoleh indeks berdasarkan tabel MPN untuk menyatakan perkiraan jumlah *coliform* pada sampel. Ciri-ciri dari bakteri *coliform* ini adalah merupakan gram negatif, tidak memiliki spora, mampu memfermentasi laktosa menjadi gas dan asam pada suhu 35-37° (Novel *et al.*, 2010).

*Coliform* adalah kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator untuk menentukan kualitas atau mutu dari lingkungan air, tanah, atau bahan makanan. Kelompok dari bakteri *coliform* ini adalah *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella* dan *Citrobacter freundii*. Cara penyebarannya melalui makanan maupun air yang terkontaminasi secara langsung (melalui tangan) dan tidak langsung (melalui air) oleh tinja selama pengolahan (Pratiwi, 2017).

*Colifecal* merupakan kelompok bakteri yang spesifik terhadap tinja yaitu bakteri *Escherichia coli*. *E. coli* adalah bakteri yang ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Air yang terkontaminasi oleh bakteri *E coli* apabila diminum dapat menyebabkan penyakit diare.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan pengujian mikrobiologi terhadap es batu yang dijual di kantin UIN Lampung. Hasil penelitian diperoleh bahwa hampir seluruh sampel uji yang diteliti positif terkontaminasi bakteri *coliform* (Saadah, 2017). Khatimah (2017), juga melakukan pengujian cemaran bakteri *coliform* dan identifikasi *escherichia coli* pada es batu kristal dan es balok di Kelurahan Cibubur Jakarta Timur. Berdasarkan 7 sampel uji, didapatkan bahwa semua sampel terkontaminasi bakteri *coliform* dan *E.Coli*.

Dengan demikian, penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisa mutu es batu yang dijual di sekitar lingkungan Universitas Abdurrah Pekanbaru. Banyaknya mahasiswa dan karyawan Universitas Abdurrah mengonsumsi minuman yang dicampur dengan es batu, menjadi salah satu faktor penelitian ini dilakukan. Namun, belum diketahui secara pasti apakah air yang digunakan untuk pembuatan es batu tersebut bersumber dari air yang dimasak.

Berdasarkan literatur, ciri-ciri es batu yang terbuat dari air yang dimasak akan terlihat bening dikarenakan gas di dalam air terlepaskan pada saat proses perebusan. Es batu yang terbuat dari air yang tidak dimasak akan berwarna putih dikarenakan masih banyaknya gas yang terperangkap di dalamnya (Hadi *et al*, 2014).

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui apakah es batu yang dijual di sekitar Kampus Universitas Abdurrah memenuhi persyaratan mutu mikrobiologis menurut SNI. No 01-3839-1995 yaitu 0/100 ml.

## METODE

Penelitian ini dilakukan dengan

eksperimen Laboratorium menggunakan teknik tabung ganda (tabung reaksi yang berisi tabung durham). Analisa bakteri dapat dilakukan dengan cara menghitung jumlah tabung yang positif pada uji penegasan dan mencocokkannya pada tabel MPN.

### Alat dan bahan

Autoklaf, timbangan, oven, inkubator, tabung reaksi, tabung durham, erlemeyer, pipet ukur, pipet volum, gelas ukur, rak tabung reaksi, lampu spritus, kawat ose batang pengaduk, kapas, aluminium foil, spatula, kertas padi, es batu, media *Lactosa Broth* (LB) (Merck), media *Brilliant Green Lactosa Bile Broth* (BGLB) (Merck), etanol 70%, dan akuades.

### Prosedur kerja

#### 1. Uji Pendahuluan

Dilakukan penanaman dengan ragam 5:1:1. Sampel dimasukan sebanyak 10 ml ke dalam 5 tabung reaksi yang telah berisi LB triple, kemudian dimasukan 1 ml sampel ke dalam tabung reaksi yang telah berisi LB single dan 0,1 ml sampel dimasukan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi LB single yang telah berisi tabung durham sebelumnya. Kemudian diinkubasi dengan inkubator pada suhu 37°C selama 2 × 24 jam. Dicatat tabung yang positif.

#### 2. Uji Penegasan (*Confirmed test*)

Dipindahkan 1 ose ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml media BGLB dari *Laktosa Broth* yang positif dengan dua seri penanaman pada suhu 37°C untuk *coliform* dan pada suhu 44,5°C untuk *colifecal* selama 1 × 24 jam, dibaca hasil pada media BGLB yang terbentuk gelembung. Hasil yang positif dihitung dengan melihat index MPN pada Tabel 1.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, telah diuji sebanyak 15 es batu yang dijual di sekitar

Universitas Abdurrah Pekanbaru. Pemeriksaan yang dilakukan adalah pengujian parameter mikrobiologi yaitu mengetahui cemaran *coliform* dan *colifecal*. Metode yang digunakan adalah metode *Most Probable Number* (MPN) yang terdiri atas dua tahap yaitu uji pendahuluan dan uji penegasan.

Pada pemeriksaan MPN terdapat banyak seri penanaman antara lain seri 5:1:1, seri 5:5:5, seri 3:3:3, namun pada penelitian ini menggunakan seri 5:1:1 karena sampel yang digunakan sudah mengalami pengolahan (Sari, 2016). Uji pendahuluan, sampel positif ditandai dengan terbentuknya gelembung gas pada tabung durham setelah diinkubasi selama 24 - 48 jam pada suhu 37°C. Hasil uji pendahuluan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil uji pendahuluan pada media LB**

Sampel	Jumlah tabung yang positif		
	5 x 10 ml	1 x 1 ml	1 x 0,1 ml
A	5	1	1
B	3	0	1
C	5	1	1
D	5	0	0
E	5	0	0
F	5	0	0
G	5	1	1
H	5	1	1
I	5	1	1
J	5	1	0
K	5	0	0
L	5	1	1
M	5	1	1
N	0	0	0
O	5	0	1

Uji pendahuluan menggunakan media *Lactosa Broth* (LB), yang berfungsi untuk menyediakan sumber karbohidrat yang dapat difermentasikan oleh *coliform* dan *colifecal*. Pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa semua sampel mampu memfermentasi laktosa yang ditandai dengan terbentuknya gas/ gelembung pada tabung durham, kecuali sampel N. Jadi sampel yang positif dilanjutkan dengan uji penegasan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji Penegasan pada Media BGLB**

Sampel	Jumlah tabung (+)		MPN/100 ml
	coliform	colifecal	
A	5:1:1	5:1:1	46
B	3:0:1	3:0:1	11
C	5:1:1	5:1:1	46
D	5:0:0	5:0:0	23
E	5:0:0	5:0:0	23
F	5:0:0	5:0:0	23
G	5:1:1	5:1:1	46
H	5:1:1	5:1:1	46
I	5:1:1	5:1:1	46
J	5:1:0	5:1:0	33
K	5:0:0	5:0:0	23
L	5:1:1	5:1:1	46
M	5:1:1	5:1:1	46
N	0	0	<2
O	5:0:1	5:0:1	30

Uji penegasan merupakan uji lanjutan dari uji pendahuluan untuk lebih memastikan lagi adanya bakteri *coliform* dan *colifecal*. Media BGLB berfungsi untuk mendeteksi adanya *coliform* dan *colifecal* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Pada uji penegasan ini dibuat dua seri penanaman yaitu *coliform* pada suhu 37°C dan untuk *colifecal* pada suhu 44,5°C.

Hasil positif pada uji penegasan ditandai dengan terbentuknya gelembung gas pada tabung durham setelah diinkubasi selama 48 jam. Terbentuknya gelembung gas pada tabung durham dikarenakan bakteri tersebut mampu memfermentasikan laktosa menghasilkan gelembung gas dan asam pada suhu 37°C.

Dari 15 sampel uji dapat dilihat bahwa hanya 1 sampel yang tidak mengandung *coliform* dan *colifecal*. Dengan demikian, perlu dilakukan peningkatan terhadap kualitas es batu untuk menghindari pencemaran yang disebabkan oleh bakteri terutama *E.coli* yang dapat menyebabkan penyakit diare.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa dari 15 sampel uji, hanya 1 sampel yang memenuhi persyaratan mutu mikrobiologis yaitu tidak terdapatnya *coliform* dan *colifecal* pada sampel. Sedangkan 14 sampel yang lain, masih belum memenuhi persyaratan es batu yang telah ditetapkan oleh SNI 01-3839-1995.

## SARAN

Disarankan untuk lebih memperhatikan sanitasi dan higienis dalam proses pembuatan es batu, mulai dari air yang digunakan, peralatan, dan wadah. Dengan demikian, upaya ini dapat meminimalisir terjadinya penyakit diare dan mewujudkan kualitas es batu yang telah ditetapkan oleh SNI.

## DAFTAR PUSTAKA

Dewan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01. 3839.1995.

Firleyanti, A., S. 2006 Evaluasi Bakteri Indikator Sanitasi di Sepanjang Rantai Distribusi Es Batu di Bogor, *J. II. Pert. Indon.* Vol. (11):28-36.

Hadi, B., Elizabeth B., dan Rima, S. 2014. Uji Bakteriologi Es Batu Rumah Tangga Yang Digunakan Penjual Minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, Volume 3 (2).

Jay, J. M. 2000. *Modern Food Microbiology, Sixth Edition*. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland.

Khotimah, L. 2016. Analisis cemaran bakteri *coliform* dan identifikasi *escherichia coli* pada es batu kristal dan es balok di Kelurahan Cibubur Jakarta Timur. *Skripsi*. Fakultas Ilmu kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Novel, S., S. Wulandari, A.P dan Safitri, R. 2010. *Praktikum Mikrobiologi Dasar*, Jakarta: CV Trans Info Media.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor:  
416/MEN.KES/PER/IX/1990 Tentang  
Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas  
Air

Pratiwi, R. 2013. Distribusi Bakteri *Coliform* di  
SITU Cilodong Depok Jawa Barat,  
Universitas Indraprasta PGRI. *Faktor  
Exacta* 6(4): 290-297

Sari, R., P. 2016. Analisa Kuantitatif Bakteri  
*Escherichia Coli* Pada Air Minum Isi  
Ulang Di Wilayah Sungai Besar Kota  
Banjar Baru. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, Vol.  
(1), No. (1): 26-3

Saadah, F., P. 2017. Analisis Bakteri *Coliform*  
Dalam Es Batu Dari Berbagai Kantin Di  
Universitas Islam Negeri Raden Intan  
Lampung. *Skripsi*. Universitas Islam  
Negeri Raden Intan Lampung.

Volland, A.M., A. Soegianto, H.A. Van Asten, S.  
Widjaya, L.G. visser, C. Surjadi, J.T. Van  
Dissel. (2004). Risk Faktors for Typhoid  
and Paratyphoid Fever in Jakarta,  
Indonesia.