

## Identifikasi Bakteri Aerob Penyebab Infeksi Saluran Pencernaan pada Es Batu di Warung Sekitar Daerah Cempaka Putih dan Tinjauannya Menurut Pandangan Islam

### *Identification of Aerobic Bacteria Causes Infection Digestive Tract on Ice Cubes in Stones Around the Cempaka Putih Region and Its Review According to Islamic View*

Farza Izaty<sup>1</sup>, Pratami Adityaningsari,<sup>2</sup> Muhammad Arsyad,<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta, Indonesia

<sup>3</sup> Bagian Agama Islam Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta, Indonesia

Koresponden: farzaizaty01@gmail.com

**KATA KUNCI** Bakteri Aerob, Es batu, *Escherichia coli*, Infeksi Saluran Pencernaan, Islam

**ABSTRAK** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis bakteri batang aerob Gram negatif apa saja yang terdapat pada es batu yang dijual di warung sekitar kawasan Cempaka Putih Jakarta dan mengkajinya dari sudut pandang Islam. Pengambilan sampel dilakukan terhadap 4 sampel es batu (EB1, EB2, EB3, EB4). Pengujian dilakukan untuk memeriksa total bakteri koliform, *E. coli*, dan pewarnaan Gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel EB1 dan EB4 mengandung bakteri total koliform di atas batas dan dinyatakan positif *E. coli*. Pewarnaan Gram mengidentifikasi bakteri ini sebagai Gram-negatif. Disimpulkan bahwa sampel EB1 dan EB4 mengandung bakteri batang aerob Gram negatif *E. coli* yang dapat menyebabkan keracunan makanan. Islam mempunyai pandangan serupa terhadap es batu, sebagaimana dijelaskan dalam Peraturan Menteri Kesehatan dan hadits Ibnu Majah tentang air murni.

**KEYWORDS** *Aerobic Bacteria, Ice cubes, Escherichia coli, Gastrointestinal Infections, Islam*

**ABSTRACT** *This study aimed to determine which types of Gram-negative aerobic rod bacteria are present in ice cubes from stalls around the Cempaka Putih area of Jakarta and to review it from an Islamic perspective. Sampling was done on 4 ice cube samples (EB1, EB2, EB3, EB4). Tests were conducted to check for total coliform bacteria, E. coli, and Gram staining. Results showed that samples EB1 and EB4 contained above*

*the limit of total coliform bacteria and tested positive for E. coli. Gram staining identified these bacteria as Gram-negative. It was concluded that samples EB1 and EB4 contained the aerobic Gram-negative rod bacteria E. coli, which can cause food poisoning. Islam has a similar view on ice cubes, as explained in the Health Minister Regulation and a hadith from Ibn Majah about pure water.*

## PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan terpenting didalam kehidupan manusia. Kebutuhan air mencapai dua liter setiap hari. Kegunaan dari air sangat banyak antara lain untuk memasak, minum, mencuci dan lain-lain. Dalam tubuh makhluk hidup, air digunakan sebagai media untuk membawa proses reaksi dan ekskresi, contohnya adalah sebagai penetrat tubuh, pembawa sari makanan dan sisa metabolisme. Dalam tubuh manusia terdapat 60-70% air (Ana & Yusrin, 2010).

Salah satu bahan yang digunakan untuk membuat es batu adalah air. Es batu adalah air yang dibekukan dengan suhu dibawah 0°C. Es batu adalah produk yang sering disajikan dan sebagai pelengkap bersama minuman dingin dan sering dianggap aman untuk dikonsumsi di masyarakat. Pada saat pembuatan es batu, air yang digunakan harus yang memenuhi standar sanitasi dan kebersihan. (Jay, 2000).

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa mengkonsumsi minuman dengan es batu merupakan salah satu sumber pembawa penyakit, seperti penyakit *Enteric* (Vollaard et al., 2004). Pengolahan bahan pangan yang tidak higienis dan bersih bisa menyebabkan gangguan pada tubuh konsumen. Gangguan yang terjadi disebabkan oleh 2 faktor, yaitu kandungan zat beracun berupa logam

berat dan bahan kimia beracun serta kontaminasi mikroba penyebab penyakit. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh pencemaran oleh air antara lain Diare, Hepatitis A, Keracunan Timbal, Kolera, Amebiasis, Disentri, dan *Trachoma*.

Penyakit pada saluran pencernaan masih sangat dominan di masyarakat Indonesia. Menurut laporan nasional Riskasdes 2013, prevalensi nasional dari diare adalah 3,5%. Pada balita di Indonesia, insiden diare sebesar 6,7%. (Makmur, n.d.). prevalensi diare di Jakarta menurut Riset Kesehatan dasar 2007 adalah 8,0% dan di tahun 2013 mengalami kenaikan menjadi 13,5%. Menurut Badan Pusat Statistik Jakarta pusat menduduki posisi No.2 setelah Jakarta barat.

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang sering dibicarakan oleh masyarakat luas dan cukup banyak masyarakat umum yang mengetahui tentang bakteri ini. *Escherichia coli* merupakan penyebab terjadinya diare dan *gastroenteritis* pada bayi dan merupakan penyebab dari infeksi saluran pencernaan. *Escherichia coli* termasuk kedalam golongan bakteri aerob (Sutiknowati, 2016).

Bakteri aerob adalah bakteri yang membutuhkan oksigen sebagai pertumbuhannya. Enzim bakteri aerob membutuhkan oksigen sebagai elektron aseptor pada proses fosforilasi oksidatifnya (Puspitasari et al., 2012).

Contoh dari bakteri aerob adalah *Bacillus sp*, *Escherichia coli*, dan *Streptococcus sp* (Garrity, 2005).

Manusia sebagai makhluk yang memiliki ketergantungan terhadap air dan telah dijelaskan dalam Al-Quran surat Al-Hijr ayat 22 yang Artinya : “ Dan Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan dan Kami turunkan hujan dari langit, lalu Kami beri minum kamu dengan (air) itu, dan bukanlah kamu yang menyimpannya.” (Qs. Al-Hijr/15:22).

Telah dijelaskan pada ayat tersebut jika air adalah komponen yang sangat penting bagi umat manusia. Sebagian besar kegiatan manusia membutuhkan air seperti untuk kebutuhan pangan sampai kebutuhan industri (SA'ADAH, 2018).

## METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat deskriptif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah dikumpulkan. Populasi dari penelitian ini adalah warung yang berada di sekitar Cempaka Putih.

Sampel es batu yang didapatkan pertama dilakukan pengujian TPC (Total Plate Count) , kemudian dilanjutkan dengan uji MPN(Most Probable Number) yang berupa uji penduga, uji penegasan, dan uji pelengkap. Setelah dilakukan serangkaian uji, terakhir dilakukan uji biokimia untuk mengidentifikasi bakteri.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Uji Total Plate Count (MPN)

Sampel didapatkan di warung sekitar Cempaka Putih dan diperoleh 4 sampel yaitu EB 1(Cempaka Putih Barat, jl. Murdai I, RT 6/RW 10), EB 2(Cempaka Putih Barat, no 205 RT 7/RW 8), EB 3 ( Cempaka Putih Timur, Jl. Cempaka Putih Raya No 102 b, RT 7/RW 6), dan EB 4 (Jl. Cempaka Putih Tengah 1 no 10 RT 10/RW 5, Cempaka Putih Timur).

**Tabel 1. Hasil Total Koloni Bakteri Es Batu Dengan Metode TPC**

Sampel	Hasil koloni (Koloni/ml)	Standar BPOM	Keterangan
EB 1	$3,1 \times 10^4$	$10^2 - 10^4$	Tidak Memenuhi Syarat
EB 2	$1,4 \times 10^3$	$10^2 - 10^4$	Memenuhi Syarat
EB 3	$8,2 \times 10^2$	$10^2 - 10^4$	Memenuhi Syarat
EB 4	$2,9 \times 10^4$	$10^2 - 10^4$	Tidak Memenuhi Syarat

Pada Sampel EB 1 terdapat jumlah koloni pada es batu sebanyak  $3,1 \times 10^4$  Koloni/ml, pada sampel EB 2 terdapat koloni sebanyak  $1,4 \times 10^3$  Koloni/ml, pada sampel EB 3 terdapat koloni sebanyak  $8,2 \times 10^2$  Koloni/ml, dan pada sampel EB 4 terdapat jumlah koloni sebanyak  $2,9 \times 10^4$  Koloni/ml. dapat terlihat dari seluruh sampel es batu, yang tidak memenuhi persyaratan BPOM RI nomor 16 tahun 2016 adalah sampel EB 1 dan EB 4.

Jika dilihat dari posisi berjualan, sampel EB 1 berada di dekat mesjid dan terdapat selokan di sekitar warung. Sampel EB berada di pinggir jalan namun ketika dilakukan pengambilan sampel dalam posisi tertutup. Sampel EB 3 lokasi warung di sekitar jalan raya dan sampel diambil pada saat kondisi

tertutup. Sampel EB 4 berada di sekitar pinggir jalan dan banyak debu. Adanya kontaminasi dapat juga disebabkan karena adanya faktor lain dan kurangnya memperhatikan sanitasi juga hygiene dalam proses pembuatan es batu, dimulai dari air yang dipakai, wadah yang digunakan, dan juga alat-alat (Narwati et al., 2013).

## 2. Uji Most Probable Number (MPN)

**Tabel 2.** Hasil Penanaman di Media Lactose Broth pada Uji Penduga

Sampel	Jumlah Tabung Positif			Indeks MPN per 100 ml
	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	
EB 1	3	0	0	23
EB 2	0	0	0	<3
EB 3	0	0	0	<3
EB 4	3	0	0	23

Pada sampel EB 1 memiliki indeks MPN 23 CFU/100ml, sampel EB 2 indeks MPN <3 CFU/100ml, sampel EB 3 indeks MPN <3 CFU/100ml, EB 4 memiliki indeks MPN sebesar 23 CFU/100ml. Dilihat dari hasil yang telah dilakukan sampel EB 1 dan EB 4 terkontaminasi bakteri *coliform* seperti yang sudah dijelaskan pada peraturan Permenkes RI No 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Hasil yang positif dilanjutkan ke dalam tahap tes penegasan (*Confirmed Test*).

**Tabel 3.** Hasil Penanaman Di Media BGLB Pada Uji Penegasan

Sampel	Pengenceran	Tabung	Suhu 37°C	Suhu 42°C
EB 1	(10 <sup>-1</sup> )	1	+	+
	(10 <sup>-2</sup> )	2	+	+
	(10 <sup>-3</sup> )	3	+	+
EB 4	(10 <sup>-1</sup> )	1	+	+
		2	+	-
		3	+	+

Pada sampel EB 1 dan EB 4 hasil positif menunjukkan terbentuknya gas >1/3 pada tabung Durham yang artinya sampel tersebut terdapat bakteri *coliform fecal*. Kemudian pada suhu 42° pada media BGLB yang memiliki hasil positif adalah EB 1 dan EB 4 yang artinya sampel tersebut terdapat bakteri *coliform non fecal*. Bakteri yang asalnya dari tinja manusia ataupun hewan berdarah panas disebut dengan *coliform fecal*. *Escherichia coli* merupakan jenis dari *coliform fecal*.

**Tabel 4.** Hasil Penanaman Di Media Endo Agar

Sampel	Identifikasi Makroskopik Bakteri Pada Media Endo Agar	
	Suhu 37°	Suhu 42°
EB 1	- Kilat logam, smooth, diameter 0,1	- Kilat logam, smooth, diameter 0,1
EB 4	- Kilat logam, smooth, diameter 0,1	- Kilat logam, smooth, diameter 0,1

Sampel EB 1 dan EB 4 didapatkan pertumbuhan bakteri pada media endo agar untuk menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *coliform*. Pada sampel EB 1 dan EB 4 mengandung bakteri *coliform* yaitu *Escherichia coli* karena terbentuknya koloni dengan kilat logam dan dengan Gram negatif (Nygren et al., 2013).

**Tabel 5.** Hasil Penanaman Di Media ADP

Sampel	Identifikasi Makroskopik Bakteri Pada Media Endo Agar
EB 2	- putih, smooth, diameter 0,1-0,2
EB 3	- putih, smooth, diameter 0,1-0,2

Menunjukkan pertumbuhan bakteri selain *coliform* pada media ADP pada sampel EB 2 dan EB 3. Pada EB 2 dan EB 3 didapatkan koloni dengan ciri-ciri smooth, berpigmen putih yang merupakan ciri dari bakteri berbentuk bulat, batang Gram positif.

**Tabel 6.** Hasil Pewarnaan Gram Pada Uji Pelengkap

Sampel	Hasil Mikroskopis	Interpretasi	Sifat Gram
EB 1	Batang, merah	Berwarna	-
EB 4	Batang, merah	Berwarna	-

Dapat dilihat ciri-ciri mikroskopis dengan menggunakan pewarnaan gram yang didapatkan dari pertumbuhan bakteri dari media endo agar. Pada sampel EB 1 dan EB 4 semua menunjukkan bakteri gram negatif.

### 3. Uji Biokimia

**Tabel 7.** Uji gula-gula (fermentasi karbohidrat)

No Sampel	Glukosa	Laktosa	Manitol	Maltosa	Sukrosa
1 EB1	+	+	+	+	+
2 EB4	+	+	+	+	+

Seluruh sampel yang digunakan pada sampel biokimia menunjukkan hasil positif uji gula-gula yang artinya terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning dan keruh serta terdapat gas pada tabung durham, ini merupakan ciri-ciri dari bakteri *Escherichia coli*.

**Tabel 8.** Uji IMVIC (*Indole, Motile, MR-VP, Citrate*)

No Sampel	Motilitas	Indol	MR	VP	Citrat	Urease
1 EB1	+	+	-	-	+	-
2 EB4	+	+	-	-	+	-

Hasil yang didapatkan pada sampel EB 1 dan EB 4 sama yaitu motilitas positif, indol positif, MR negatif, VP negatif, citrat positif, urease negatif. Pada sampel EB 1 dan EB 4 kemungkinan bakteri yang ada adalah *Escherichia coli*. Uji urease semua menunjukkan hasil negatif yang artinya media tidak mengalami perubahan warna dari orange menjadi warna merah muda.

**Tabel 8.** Uji TSIA

No Sampel	TSIA
1 EB1	+ / gas + / H <sub>2</sub> S-
3 EB4	+ / gas + / H <sub>2</sub> S-

Apabila hasil uji TSIA positif yaitu dengan adanya perubahan warna menjadi kuning dan terbentuknya gelembung udara pada tabung durham.

### SIMPULAN

Pada sampel EB 1 (Cempaka Putih Barat, jl. Murdai I, RT 6/RW 10) dan EB 4 (Jl. Cempaka Putih Tengah 1

no 10 RT 10/RW 5, Cempaka Putih Timur) yang mengandung bakteri aerob batang Gram negatif penyebab infeksi saluran pencernaan pada es batu di warung sekitar Cempaka Putih yaitu bakteri *Escherichia coli*.

7/RW 6) tidak memenuhi persyaratan BPOM RI nomor 16 tahun 2016.

Islam dan ilmu Kedokteran mempunyai pandangan yang sama dalam penilaian es batu hal itu dijelaskan oleh Permenkes dan Hadist riwayat Ibnu Majah yaitu air mutlak dikatakan air bersih adalah dengan ciri tidak berwarna, tidak berubah rasa, dan serta tidak berubah baunya.

#### DAFTAR PUSTAKA

Ana, H. and Yusrin (2010) 'Pengaruh Lama Waktu Simpan pada Suhu Ruang Terhadap Kadar Zat Organik pada Air Minum Isi Ulang', *Prosiding Seminar Nasional Unimus*.

Garrity, G. M. (2005) 'Systematic bacteriology', *The Proteobacteria, Part C: The Alpha-, Beta-, Delta-, and Epsilonproteobacteria, Bergey's Manual Trust, Department of Microbiology and Molecular Genetics*, 2.

Jay, J. M. (2000) 'Modern food microbiology. Maryland'. Aspen Publishers, Inc.

Makmur, B. (no date) 'DAFTAR PUSTAKA. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Jakarta'.

Narwati, Y. T. *et al.* (2013) 'Uji Mikrobiologis Es Batu Konsumsi di Kantin Sekitar Lingkungan

Fakultas Kedokteran Unika Atma Jaya', *Damianus Journal of Medicine*, 12(1), pp. 8-15.

SA'ADAH, F. P. (2018) 'ANALISIS BAKTERI COLIFORM DALAM ES BATU DARI BERBAGAI KANTIN DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG (Sebagai Pengayaan Sumber Belajar Biologi Materi Kingdom Monera Pada Peserta Didik SMA Kelas X Semester Ganjil)'. UIN Raden Intan Lampung.

Sutiknowati, L. I. (2016) 'BIOINDIKATOR PENCEMAR, BAKTERI *Escherichia coli*', *Oseana*, 41(4), pp. 63-71. Available at: [oseanografi.lipi.go.id](http://oseanografi.lipi.go.id).

Vollaard, A. M. *et al.* (2004) 'Risk factors for typhoid and paratyphoid fever in Jakarta, Indonesia', *Jama*, 291(21), pp. 2607-2615.