



## Identifikasi *Escherichia Coli* Pada Es Batu Yang Dijual Di Warung Makan Kelurahan Liliba Kupang

**I Gede Putu Arnawa**

Prodi Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Kupang

**Ni Made Susilawati**

Prodi Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Kupang

**Marselina Sanbein**

Prodi Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Kupang

Korespondensi penulis: [igedeputu\\_arnawa@yahoo.co.id](mailto:igedeputu_arnawa@yahoo.co.id).

**Abstract.** *Ice cubes are a food product that is often consumed by the community. Ice cubes are usually mixed in drinks to add freshness. Ice cubes are made from drinking water frozen at 0°C, although low temperatures can inhibit the growth of microorganism cells, ice cubes still have the possibility of containing contaminant microorganisms. Ice cubes that can cause diarrhea are ice cubes that contain pathogenic bacteria, one of which is Escherichia coli. Therefore it is necessary to check the quality of ice cubes microbiologically. This study aims to detect the presence of Escherichia coli in ice cubes sold by food stalls in the Liliba Village, Kupang. This type of research uses a descriptive method, where the population in this study is ice cubes which are sold in 10 different stalls in Liliba Kupang Village. The method used is Most Probable Number (MPN) with a variance of 5-1-1 followed by Gram staining and IMVIC test. From the results of the study, it can be found that ice cubes are sold in food stalls in Liliba Kupang Village, from 10 samples of ice cubes there is 1 sample that contains 10% Escherichia coli bacteria.*

**Keywords:** *Ice Cubes, Escherichia coli, MPN.*

**Abstrak.** Es batu merupakan produk pangan yang sering dikonsumsi masyarakat. Es batu biasa dicampurkan pada minuman untuk menambah kesegaran. Es batu dibuat dari air minum yang dibekukan pada suhu 0<sup>0</sup>c, walaupun suhu rendah dapat menghambat pertumbuhan sel mikroorganisme, es batu tetap saja memiliki kemungkinan mengandung mikroorganisme kontaminan. Es batu yang dapat menimbulkan diare adalah es batu yang mengandung bakteri patogen salah satunya yaitu *Escherichia coli*. Oleh sebab itu perlu dilakukan pemeriksaan kualitas es batu secara mikrobiologi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan *Escherichia coli* pada es batu yang dijual warung makan di Kelurahan Liliba Kupang. Jenis penelitian ini menggunakan metode deskriptif, dimana populasi dalam penelitian ini adalah es batu yang dijual di 10 warung yang berbeda di Kelurahan Liliba Kupang. Metode yang digunakan *Most Probable Number* (MPN) dengan ragam 5-1-1 dilanjutkan dengan pewarnaan Gram dan uji IMVIC. Dari hasil penelitian dapat ditemukan bahwa es batu yang dijual di

Received April 30, 2023; Revised Mei 27, 2023; Juni 01, 2023

\* I Gede Putu Arnawa, [igedeputu\\_arnawa@yahoo.co.id](mailto:igedeputu_arnawa@yahoo.co.id)

warung makan Kelurahan Liliba Kupang, dari 10 sampel es batu terdapat 1 sampel yang mengandung bakteri *Escherichia coli* 10%.

**Kata kunci :** Es Batu, *Escherichia coli*, MPN.

## **PENDAHULUAN**

Es batu merupakan produk pelengkap yang sering disajikan bersama minuman dingin dan dianggap aman untuk dikonsumsi. Es batu biasanya dicampurkan pada minuman sebagai bahan pelengkap sehingga minuman tersebut terasa lebih segar. Dalam masyarakat, es batu dikenal sebagai air yang dibekukan. Pembekuan ini terjadi bila air didinginkan di bawah 0°C. Air yang digunakan dalam pembuatan es batu haruslah air yang higienis dan memenuhi standar sanitasi. Namun, seringkali ditemukan es batu dibuat dari air tanpa proses pemasakan terlebih dahulu sehingga dapat tercemar oleh mikroorganisme. Bahan pangan yang tercemar mikroorganisme dapat membahayakan kesehatan manusia (Alifia dan Aji, 2021).

Higienis sanitasi adalah upaya untuk mengendalikan faktor risiko terjadinya kontaminasi yang berasal dari tempat, peralatan dan penjamah terhadap air minum agar aman dikonsumsi (Hatta dkk, 2018). Higienis sanitasi makanan/minuman merupakan salah satu aspek yang sangat penting untuk menentukan kualitas makanan/minuman melalui indikator bakteri *Escherichia coli* makanan/minuman yang dapat menimbulkan penyakit akibat makanan (*food borne disease*) (Ningrum dan Suliswati, 2019). Untuk mendapatkan makanan dan minuman yang memenuhi syarat kesehatan, maka perlu diadakan pengawasan terhadap higienis dan sanitasi makanan dan minuman utamanya adalah usaha diperuntukkan untuk umum seperti restoran, rumah makan, ataupun pedagang kaki lima mengingat bahwa makanan dan minuman merupakan media yang potensial dalam penyebaran penyakit. Warung makan merupakan salah satu tempat pengelolaan makanan yang menetap dengan peralatan dan perlengkapan yang digunakan untuk proses membuat, menyimpan, menyajikan dan menjual makanan maupun minuman. Warung makan selain menyediakan makanan, ada pula minuman olahan seperti es batu, es air sirup dan lainnya. Dalam penyajian minuman dingin ditambahkan juga es batu. Es batu yang ditambahkan untuk menimbulkan rasa segar pada minuman (Isnawati, 2012).

Makanan atau minuman dapat terkontaminasi mikroba karena beberapa hal diantaranya disimpan tanpa tutup sehingga serangga dan tikus dapat menjangkaunya, menggunakan kain lap yang kotor untuk membersihkan perabotan dan meja, serta pengolah makanan atau minuman dalam keadaan sakit tertentu yang dapat menularkan. Salah satu kontaminasi mikroba yang sering terjadi pada makanan atau minuman adalah kontaminasi bakteri *Escherichia coli*. *Escherichia coli* adalah salah satu jenis spesies bakteri Gram negatif berbentuk batang yang secara normal hidup pada usus manusia dan hewan yang digunakan sebagai indikator pencemaran air. Minuman jajanan yang mengandung bakteri *Escherichia coli* mengakibatkan munculnya berbagai penyakit yang berkaitan dengan saluran pencernaan dan dapat mengganggu kesehatan bagi yang mengkonsumsinya (Kurniadi dkk, 2013 ).

Kontaminasi yang terjadi pada makanan atau minuman dapat menjadi media bagi suatu penyakit. Penyakit yang ditularkan melalui makanan atau minuman dapat menyebabkan penyakit ringan, berat, bahkan berakibat kematian (Rahmani dan Handani, 2016). Kejadian penyakit yang ditularkan melalui makanan atau minuman di Indonesia cukup besar, ini terlihat dari masih tingginya penyakit infeksi seperti diare, typhus, kolera, dan sebagainya (Bestari dkk, 2015). Dari laporan 10 (sepuluh) penyakit infeksi terbanyak pada masyarakat Kota Kupang, diare menempati posisi 9 dengan total 236 kasus (Profil Kesehatan Kota Kupang, 2014).

Salah satu wilayah di Kota Kupang yang dijadikan sebagai tempat penelitian adalah Kelurahan Liliba. Hasil observasi didapatkan bahwa pada Kelurahan Liliba terdapat 29 warung. Di setiap warung menyajikan beraneka ragam makanan serta minuman. Adapun minuman yang tersedia misalnya air mineral, es teh, es jeruk, pop ice dan es air kemasan. Kebanyakan minuman yang tersedia diberikan es batu. Es batu merupakan air yang dibekukan pada suhu 0°C digunakan sebagai pelengkap minuman dan dianggap aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Namun, sampai saat ini belum ada peraturan perizinan mengenai izin atau rekomendasi kelayakan usaha es batu karena masih dalam skala usaha rumah tangga (Hadi Basri dkk, 2014).

Untuk memastikan bahwa es batu yang digunakan untuk di tambahkan dalam minuman yang ada di warung makan Kelurahan Liliba untuk dikonsumsi, maka perlu dilakukan penelitian karena sebelumnya belum pernah dilakukan penelitian mengenai es batu di warung makan.

## METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan desain *cross-sectional*. *cross-sectional* adalah suatu desain observasi dimana semua pengukuran variabel yang diteliti dalam waktu yang sama (Nur dan Winarsih, 2017). Populasi penelitian adalah sampel es batu yang dijual di warung makan Kelurahan Liliba Kupang. Metode pengambilan sampel dengan *purposive sampling*. Sampel yang diambil adalah es batu dari 10 warung yang berbeda .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Prodi Teknologi Laboratorium Medis Poltekes Kemenkes Kupang, pada bulan April 2022. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya bakteri *Escherichia coli* pada es batu yang dijual di warung makan Kelurahan Liliba Kupang menggunakan Uji *Most Probable Number* (MPN) dengan ragam tabung 5-1-1, dimana ragam ini digunakan untuk mengetahui jumlah perkiraan terdapat bakteri dalam es batu pada air yang sudah diolah (air masak maupun air minum isi ulang). Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah es batu yang terdapat di 10 warung yang berbeda di Kelurahan Liliba Kupang, pada satu pengambilan.

### 1. Uji Pendahuluan (*Presumptive test*)

Identifikasi ada tidaknya bakteri *Escherichia coli* diawali dengan uji pendahuluan. Uji pendahuluan dimaksudkan untuk mengetahui ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri khususnya bakteri yang meragikan fermentasi *Lactosa*. Sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi yang sebelumnya sudah dimasukkan tabung durham dan media *Lactosa Broth* kemudian diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C. Tabung yang menghasilkan gas dan kekeruhan dalam masa inkubasi diduga mengandung bakteri golongan *coliform* dan bukan *coliform*. Hasil uji pendahuluan seperti tertera pada tabel 1. berikut ini.

**Tabel 1. Uji Pendahuluan (*Presumptive test*)**

<b>Uji Pendahuluan</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase</b>
Angka total bakteri <i>coliform</i> tidak memenuhi syarat	9	90%
Angka total bakteri <i>coliform</i> memenuhi syarat	1	10%
Total	10	100%

Berdasarkan uji pendahuluan (*Presumptive test*), yang dilakukan tabel 1. didapati hasil dari 10 sampel es batu sebanyak 90% sampel angka total bakteri coliformnya tidak memenuhi persyaratan dan sebanyak 10% sampel angka total bakteri coliformnya memenuhi persyaratan. Persyaratan yang ada dalam peraturan Menteri Kesehatan No.492 2010 yaitu total bakteri *coliform* yang terkandung dalam 100 ml contoh maksimum yang diperbolehkan adalah 0 (nol).

Pada media LB terdapat sumber karbon berupa laktosa. Pada uji ini diasumsikan semua bakteri yang dapat memfermentasi laktosa dapat tumbuh sebab pada media LB tidak terdapat agen selektif khusus. Salah satu ciri kelompok bakteri *coliform* adalah mampu memfermentasikan laktosa menghasilkan asam dan gas. Namun, bakteri lain juga dapat memfermentasikan laktosa sehingga hasil positif pada uji pendahuluan dilanjutkan dengan uji penegasan.

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

Uji penegasan dilakukan dengan menggunakan media BGLB. Media BGLB dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan meningkatkan pertumbuhan bakteri Gram negatif. Uji penegasan dilakukan dengan cara memindahkan sebanyak 1-2 ose penuh dari tiap tabung *Lactosa Broth* yang membentuk gas kedalam tabung yang berisi 10 ml media BGLB kemudian diinkubasi pada suhu 44<sup>0</sup>C. Hasil positif ditandai dengan timbulnya gelembung gas pada tabung durham. Hasil uji penegasan seperti tertera pada tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2. Uji Penegasan (*Confirmative test*)**

Uji Penegas	Frekuensi	Persentase
Angka total bakteri <i>coliform</i> tidak memenuhi syarat	8	80%
Angka total bakteri <i>coliform</i> memenuhi syarat	2	20%
Total	10	100%

(Sumber: Data Primer Penelitian 2022)

Berdasarkan Penegasan (*Confirmative test*) yang dilakukan tabel 2. didapati hasil dari 10 sampel es batu sebanyak 80% sampel angka total bakteri coliformnya tidak memenuhi persyaratan dan sebanyak 20% sampel angka total bakteri coliformnya memenuhi persyaratan.

Media BGLB merupakan media selektif dimana pada media tersebut terdapat *briliant green* dan garam empedu yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif. Sumber karbon yang terdapat pada media ini adalah laktosa.

Bakteri coliform akan memfermentasikan laktosa menjadi asam dan gas sehingga hasil positif pada uji ini ditandai dengan terbentuknya gas. Kekeruhan pada media menunjukkan adanya pertumbuhan mikroorganisme.

Pengujian masih harus dilakukan sebagai pelengkap untuk memastikan bahwa bakteri yang ada pada media uji penegas merupakan bakteri *Escherichia coli* yang hidup pada suhu 44°C dengan melihat ciri bakteri pada media.

### 3. Uji Pelengkap (*Completed test*)

Untuk memastikan adanya bakteri *Escherichia coli* maka perlu dilanjutkan ke uji pelengkap dengan menggunakan media EMBA dengan cara mengambil 1 ose koloni bakteri dari tabung yang positif pada uji penegasan (tabung yang dipilih adalah tabung positif yang memiliki gas pada tabung durham paling panjang dan kekeruhan paling tinggi) kemudian digoreskan pada media EMBA dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni berwarna hijau metalik merupakan ciri khas bakteri *Escherichia coli*. Hasil uji pelengkap tertera pada tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3. Uji Pelengkap (*Completed test*)**

<b>Uji pelengkap</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase</b>
Tumbuh koloni	10	100%
Tidak tumbuh koloni	0	0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

(Sumber : Data primer penelitian 2022)

Hasil Uji Pelengkap (*Completed test*) tabel 3. didapati hasil dari 10 sampel es batu sebanyak 10 (100%) sampel yang ditanam pada media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) ditemukan koloni bakteri bakteri yang diduga sebagai *Escherichia coli*.

Untuk memastikan lebih lanjut ciri-ciri bakteri *Escherichia coli* maka dilakukan pemeriksaan mikroskop dari pewarnaan Gram dan pengamatan langsung dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x menggunakan minyak imersi. Jika ditemukan bakteri berwarna merah Gram negatif (-) bentuk coccus.

#### 4. Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram bertujuan untuk menentukan kelompok bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif, dari bakteri yang dihasilkan pada media EMBA. Pewarnaan Gram dilakukan dengan cara mengambil koloni bakteri dari media EMBA lalu dibuat sediaan, dan dilakukan pengamatan secara mikroskopis. Hasil pengamatan koloni pada pewarnaan Gram dilihat hasil pengamatan pada tabel 4 berikut ini.

**Tabel 4. Hasil Pewarnaan Gram**

<b>Pewarnaan Gram</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase</b>
Gram negatif (-)	9	90%
Gram positif (+)	1	10%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

(Sumber : Data primer penelitian 2022)

Hasil pewarnaan Gram tabel 4. setelah diamati dibawah mikroskop didapati hasil dari 10 sampel es batu sebanyak 90% sampel memiliki ciri-ciri bakteri Gram negatif (-) , batang

pendek, basil, dan warna merah. Untuk memastikan sifat-sifat kimia dari *Escherichia coli* maka dilakukan uji Biokimia (IMVIC).

## 5. Uji Biokimia (IMVIC)

Uji IMVIC dilakukan pada sampel yang menunjukkan hasil positif pada *presumptif tes*, bersifat basil Gram negatif yang dilihat dari pewarnaan Gram dan terhadap koloni kilap logam yang tumbuh pada EMBA. Uji IMVIC ini dilakukan untuk mendukung hasil yang diperoleh hingga uji mikroskopis dengan memastikan sifat-sifat kimia dari *Escherichia coli*. Hasil uji IMVIC tertera pada tabel 5 berikut ini.

**Tabel 5. Hasil Uji Biokimia (IMVIC)**

Uji Biokimia	Frekuensi	Persentase
Positif <i>E.coli</i>	1	10%
Negatif <i>E.coli</i>	9	90%
Total	10	100%

(Sumber : Data primer penelitian 2022)

Hasil uji biokimia (IMVIC) dari 10 sampel es batu tabel 5. didapati hasil sebanyak 1 sampel (10%) es batu di warung makan Kelurahan Liliba Kupang positif mengandung *Escherichia coli*.

## Keberadaan *Escherichia coli* Pada Es Batu di Warung Makan Kelurahan Liliba Kupang

Persyaratan mengenai mutu es batu di Indonesia telah diatur dalam SNI 01-3839-1995. Dalam SNI tersebut disebutkan bahwa syarat mutu es batu harus memenuhi syarat air minum. Mutu mikrobiologis di dalam 100 ml es batu tidak boleh terdapat *coliform* dan *coliform* fekal Selain itu, didalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 492 /MENKES /PER /IV /2010 juga disebutkan bahwa air minum harus tidak mengandung *Escherichia coli* dalam 100 ml.

Pemeriksaan kandungan total bakteri *coliform* pada sampel es batu yang digunakan pedagang warung makan di Kelurahan Liliba Kupang pada Tabel 1. (90%) sampel angka total bakteri coliformnya tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam SNI dan Permenkes.

Menurut penelitian Supomo dkk (2016), tingginya kandungan *coliform* dalam suatu pangan dapat berdampak negatif bagi kesehatan manusia. Besarnya jumlah mikroorganisme pada makanan atau minuman yang dikonsumsi akan menyebabkan timbulnya beberapa penyakit. Pangan dapat menjadi beracun karena telah terkontaminasi oleh bakteri patogen yang kemudian dapat tumbuh dan berkembang biak selama penyimpanan, sehingga mampu memproduksi toksin yang dapat membahayakan manusia.

Menurut penelitian Irianty dkk (2018), terdapat 20 sampel (80%) es kelapa muda yang positif mengandung/terkontaminasi bakteri *E.coli* dan 5 sampel yang negatif mengandung bakteri *E.coli*. Hal ini terjadi karena masih banyak ditemukan pedagang yang tidak menggunakan celemek atau tutup kepala pada saat penyajian dan hampir semua pedagang yang tidak mencuci tangan terlebih dahulu pada saat pengolahan minuman es kelapa muda sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi bakteri *E. coli*. Hal lainnya yang diduga menjadi penyebab terjadinya kontaminasi bakteri *E.coli* pada es kelapa muda antara lain penggunaan air mentah yang digunakan untuk membuat es, dan perilaku dan peralatan yang kurang higienis dari penjamah minuman es kelapa muda.

Menurut penelitian Dewi dan Gusnita (2019), hasil penelitian yang telah didapatkan 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. Hal ini terjadi karena pedagang kurang memperhatikan sanitasi dan higienis dalam proses pembuatan es batu, mulai dari air yang digunakan, peralatan, dan wadah.

Menurut penelitian Jannah dkk (2018), dari hasil uji laboratorium dengan menggunakan metode MPN *coliform* di dapat 24 (92,8%) es batu produksi rumah tangga yang tidak memenuhi syarat berdasarkan SNI 01-3839-1995 karena melebihi nilai ambang batas *coliform* yaitu 0/ 100 ml. Hal ini terjadi karena beberapa faktor yang menjadi sumber pencemar yaitu dilihat tindakan terhadap sumber air, proses pembuatan serta peralatan yang digunakan untuk membuat es batu rata – rata memiliki hasil yang kurang baik.

Hasil penelitian mengenai keberadaan *Escherichia coli* pada es batu yang digunakan oleh pedagang warung makan di Kelurahan Liliba di lihat dari uji Biokimia (IMVIC) pada tabel 5. menunjukkan bahwa sebanyak 1 (10%) dari 10 sampel es batu yang diperiksa positif mengandung *Escherichia coli* .

Kontaminasi *Escherichia coli* diperkirakan terjadi pada proses pembuatan, pengisian dan penyimpanan es batu yang tidak diperhatikan higienesitasnya . Hal ini dapat menjadi kesempatan mikroba dapat bertahan dan tumbuh. *Escherichia coli* diketahui memiliki kemampuan bertahan pada suhu pembekuan, bahkan tumbuh pada es batu yang sedang mencair ketika disimpan pada suhu ruang.

Sumber kontaminasi bakteri juga dapat berasal dari alat yang digunakan untuk menyiapkan, membuat, menyimpan dan menyajikan es batu. Menurut penelitian Isnawati (2012), alat penghancur es batu yang digunakan oleh penjual adalah palu stainless dan batu cobek. Alat tersebut jika tidak dijaga kebersihannya misalnya dengan dicuci teratur dan dilapisi plastik maupun kain lap bersih dapat menjadi cemaran mikroorganisme. Proses penyimpanan es batu pada wadah yang tidak tertutup rapat kemungkinan menyebabkan serangga vektor penyakit misalnya lalat dapat membawa bakteri yang kemudian hinggap pada es batu yang tidak ditutup rapat atau yang tidak dikemas baik. Kebersihan wadah penyimpanan es batu dipengaruhi oleh frekuensi pencucian wadah yaitu sebaiknya dicuci dengan sabun sebelum dan setelah digunakan.

Faktor lainnya yang dapat menyebabkan kontaminasi bakteri adalah praktik higienesitas pedagang. Praktik higienesitas pedagang mempengaruhi kualitas makanan yang akan dikonsumsi, praktik higienesitas yang buruk dapat menyebabkan kontaminasi mikrobiologis pada makanan karena pedagang warung makan atau penjamah makanan merupakan sumber utama dan potensial dalam kontaminasi makanan dan perpindahan mikroorganisme. Menurut penelitian Rifa dkk (2016), Praktik higienesitas pedagang dengan adanya *Escherichia coli* pada es batu diakibatkan sebagian besar mereka tidak menerapkan persyaratan higienesitas perorangan dengan baik dan benar. Hasil dari beberapa pertanyaan yang diajukan kepada pedagang warung makan mengenai praktik higienesitas perorangan sebagian besar menjawab tidak atau jarang melakukan hal yang ada dalam daftar pertanyaan di antaranya mencuci tangan sebelum mengambil es batu,

menggosok tangan hingga sela-sela jari ketika mencuci tangan, menggunakan lap kering setelah mencuci tangan dan kuku tidak dibersihkan ketika mencuci tangan. Hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi terhadap es batu melalui tangan pedagang karena sebelum mengambil es batu banyak aktivitas lainnya yang dilakukan pedagang seperti menyentuh makanan, memegang lap ketika membersihkan piring atau sekedar menerima uang dari pembeli yang memungkinkan tangan menjadi media tempat berkumpulnya kuman dan bakteri.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian identikasi *Escherichia coli* pada es batu yang dijual di warung makan Kelurahan Liliba Kupang, maka dapat disimpulkan dari 10 sampel es batu terdapat 1 sampel yang mengandung bakteri *Escherichia coli* yaitu kode sampel 4.

### **Saran**

1. Kepada pedagang, agar lebih memperhatikan kebersihan tempat, peralatan dan memperhatikan higienis dari sanitasi makanan dan minuman. dan memperhatikan kualitas bahan dalam pengolahan minuman es batu.
2. Kepada konsumen, agar memperhatikan sanitasi lingkungan dan kebersihan penjualan minuman es batu.
3. Kepada peneliti selanjutnya, untuk dapat melakukan penelitian lebih lanjut tentang jenis bakteri lain yang ada pada minuman es batu.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih penulis sampaikan untuk Poltekkes Kemenkes Kupang yang mendukung penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alifia, E. S., & Aji, O. R., 2021, Analisis Keberadaan *Coliform* Dan *Escherichia Coli* Pada Es Batu Dari Jajanan Minuman Di Pasar Tengah Bandar Lampung. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 13(1), 74-81.  
<https://journal.uniku.ac.id/index.php/quagga/article/view/3698>
- Bestari, H., Joseph, W. B., & Ratag, B. T., 2016, Hubungan Antara Sumber, Sanitasi Tempat Penyimpanan Dan Higiene Penjamah Makanan Dengan Keberadaan *Escherichia Coli* Pada Es Batu Di Warung Makan Kawasan Boulevard Kota Manado. *Kesmas*, 5(1).  
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/12678>
- Dewi, A. P., & Gusnita, P., 2019, Analisa Cemaran Mikroba Pada Es Batu Yang Dijual Di Sekitar Universitas Abdurrah dengan Metode *Most Probable Number* (Mpn). *Jurnal Farmasi Higea*, 11(2), 154-158.  
<https://www.jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/view/230>
- Hadi, B., Bahar, E., & Semiarti, R., 2014, Uji Bakteriologis Es Batu Rumah Tangga Yang Digunakan Penjual Minuman Di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang, *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(2).  
<http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/44>
- Hatta, M., & Marahena, A., 2018., Gambaran Hygiene Sanitasi Pengelolaan Makanan Di Reastoran Madura Kota Masohi Kabupaten Maluku Tengah, *Jurnal Mitrsehat*, 8(2).  
<https://journal.stikmakassar.com/a/article/view/185>
- Irianty, H., & Agustina, N., 2018, Analisis Hygiene Sanitasi Pedagang Es Kelapa Muda Dengan Pemeriksaan Kandungan Bakteri *E. Coli* Di Kecamatan Banjarbaru Utara, *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 1(2), 68-80.  
<https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/makes/article/view/138>
- Isnawati, I., 2012, Hubungan Higiene Sanitasi Keberadaan Bakteri *Coliform* Dalam Es Jeruk Di Warung Makan Kelurahan Tembalang Semarang, *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 1(2), 18849  
<https://www.neliti.com/id/publications/18849/hubungan-higiene-sanitasi-keberadaan-bakteri-coliform-dalam-es-jeruk-di-warung-m>
- Jannah, S. M., Latifah, I., & Arieza, N., 2018, Uji Bakteriologis Pada Es Batu Produksi Rumah Tangga Di Sekitar Kelurahan Gandaria Selatan, *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 10(2), 235-240.  
<http://journal.thamrin.ac.id/index.php/jikmht/article/view/60>
- Kurniadi, Y., Saam, Z., & Afandi, D., 2013, Faktor Kontaminasi Bakteri *E. Coli* Pada Makanan Jajanan Dilingkungan Kantin Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Bangkinang, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 7(1), 28-37.  
<https://jil.ejournal.unri.ac.id/index.php/JIL/article/download/1492/1467>

- Ningrum, L. F., & Sulistyorini, L., 2019, Kondisi Sanitasi Peralatan Dan Higiene Bahan Minuman Terhadap Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* Pada Es Teh Di Warung Kelurahan Mulyorejo, Surabaya, *The Indonesian Journal Of Public Health*, 14(2), 186-198. <https://ejournal.unair.ac.id/IJPH/article/view/4899>
- Nur, J., & Winarsih, D. A., 2018, Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Es Batu Di Wilayah Bojong Raya, Cengkareng Jakarta, *Jurnal Wiyata*, Penelitian Sains Dan Kesehatan, 4(2), 151-156. <https://ojs.iik.ac.id/index.php/wiyata/article/view/187>
- Rahmani, N., & Handayani, S., 2016, Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Makanan Dan Minuman Penjual Jajanan Di Lingkungan Pendidikan Muhammadiyah Limau, Jakarta Selatan, *Arkesmas (Arsip Kesehatan Masyarakat)*, 1(1). <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/arkesmas/article/view/223>
- Rifta, R., Budiyono, B., & Darundiati, Y. H., 2016, Studi Identifikasi Keberadaan *Escherichia coli* Pada Es Batu Yang Digunakan Oleh Pedagang Warung Makan Di Tembalang, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 4(2), 176-185. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/11943>
- Supomo, S., Kusumawati, E., & Amin, M., 2018, Uji Cemaran *Coliform* Pada *Ice Coffee Blended* Yang Beredar Di Kecamatan Samarinda Ulu Dengan Menggunakan Metode Mpn (*Most Probable Number*), *Jkm (Jurnal Kebidanan Malahayati)*, 2(2). <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kebidanan/article/view/57>