

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Coliform* PADA ES BATU
PEDAGANG *POP ICE* YANG DIJUAL DI KELURAHAN
BINTARORE KABUPATEN BULUKUMBA**

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh:

NUR RAHMA AMALIA

NIM. E.22.07.053

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES) PANRITA
HUSADA BULUKUMBA**

2024

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Coliform* PADA ES BATU
PEDAGANG *POP ICE* YANG DIJUAL DI KELURAHAN
BINTARORE KABUPATEN BULUKUMBA**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai Gelar Ahli
Madya Analis Kesehatan (A.Md. Kes) Pada Program Studi DIII
Teknologi Laboratorium Medis STikes Panrita Husada
Bulukumba



Oleh:

NUR RAHMA AMALIA

NIM. E.22.07.053

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES) PANRITA
HUSADA BULUKUMBA**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

IDENTIFIKASI BAKTERI *Coliform* PADA ES BATU PEDAGANG POP
ICE YANG DIJUAL DI KELURAHAN BINTARORE KABUPATEN
BULUKUMBA

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Oleh :

Nur Rahma Amalia

NIM. E.22.07.053

KTI ini Telah Disetujui Tanggal

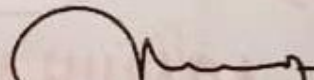
11 Juli 2025

Pembimbing Utama



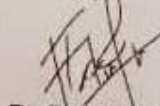
Dzikra Arwie, S.Si., M.Kes
NIDN. 0924078805

Pembimbing Pendamping



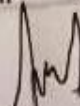
Nahmat Aryandi, S.ST., M.Kes
NIDN. 0901029005

Penguji I



Dr. Fatimah, S.Si., M.Si
NIDN. 0920088504

Penguji II



A.R. Pratiwi Hasanuddin, S.Si., M.Biomed
NIDN. 0928079301

LEMBAR PENGESAHAN

IDENTIFIKASI BAKTERI *Coliform* PADA ES BATU PEDAGANG POP ICE YANG DIJUAL DI KELURAHAN BINTARORE KABUPATEN BULUKUMBA

Disusun Oleh :

Nur Rahma Amalia

NIM. E.22.07.053

Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji

Pada Tanggal 11 Juli 2025

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat

MENYETUJUI

1. Penguji I
Dr. Fatimah, S.Si., M.Si
NIDN. 0920088504
2. Penguji II
A.R. Pratiwi Hasanuddin, S.Si., M.Biomed
NIDN. 0928079301
3. Pembimbing Utama
Dzikra Arwie, S.Si., M.Kes
NIDN. 0924078805
4. Pembimbing Pendamping
Rahmat Aryandi, S.ST., M.Kes
NIDN. 0901029005

Mengetahui,
Ketua STIKES Panrita Husada
Bulukumba

Dr. Muriyati, S.Kep., M.Kes
NIP. 19770926 2002 12 2 007

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Laboratorium Medis

Andi Harmawati Novriani, HS, S.ST., M.Kes
NIDN. 091319005

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Rahma Amalia

Nim : E.22.07.053

Program Studi : DIII Teknologi Laboratorium Medis

Judul KTI : Identifikasi Bakteri *Coliform* Pada Es Batu Pedagang
Pop Ice Yang Dijual Di Kelurahan Bintarore
Kabupaten Bulukumba

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplak, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Bulukumba, 11 Juli 2025

A yellow revenue stamp (Meterai Tempel) with a value of 10,000 Rupiah. It features the Garuda Pancasila emblem and the text "REPUBLIK INDONESIA", "10000", "METERAI TEMPEL", and a unique code "48AMX365310390". A black ink signature is written over the stamp.

Nur Rahma Amalia

E.22.07.053

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan bimbingannya saya dapat menyelesaikan KTI dengan judul “Identifikasi bakteri *coliform* pada es batu pedagang *pop ice* yang dijual di Kelurahan Bintarore Kabupaten Bulukumba”. KTI ini salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis (A.Md.Kes) pada Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKes Panrita Husada Bulukumba.

Bersamaan ini perkenalkan saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

- a. ALLAH SWT. Yang telah memberikan rahmat dan karunia-NYA sehingga penulis mampu menyelesaikan KTI ini.
- b. H. Idris Aman, S.Sos selaku Ketua Yayasan Panrita husada Bulukumba yang telah memberikan sarana dan prasarana.
- c. Dr. Muriyati, S.Kep, M.Kes selaku Ketua STIKes Panrita Husada Bulukumba.
- d. Dr. A. Suswani Makmur, S.Kep., Ns., M.Kes selaku wakil ketua 3 yang telah merekomendasikan pelaksanaan penelitian.
- e. Andi Harmawati Novriani, HS, S.ST., M.Kes selaku ketua program studi DIII Teknologi Laboratorium Medis yang telah membagikan ilmu dan pengetahuan.

- f. Dzikra Arwie, S.Si., M.Kes selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu sekaligus memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan KTI ini.
- g. Rahmat Aryandi, S.ST., M.Kes selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu sekaligus memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan KTI ini.
- h. Dr. Fatimah, S.Si., M.Si selaku penguji I yang telah bersedia memberikan bimbingan serta mengarahkan penulis dalam penyusunan KTI ini.
- i. A.R. Pratiwi Hasanuddin, S.Si., M.Biomed selaku penguji II yang telah bersedia memberikan bimbingan serta mengarahkan penulis dalam penyusunan KTI ini.
- j. Bapak/ibu dosen dan seluruh staf STikes Panrita Husada Bulukumba atas bekal, keterampilan, dan pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan.
- k. Teruntuk kedua orang tuaku, MUH. Jafar dan Asni Azis. Terimakasih sebesar besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat dan motivasi serta do'a yang tak pernah putus yang diberikan.
- l. Teruntuk sahabat-sahabat tercintaku, Nurul Nafika, Waffiq Zaqiah, Rifatul Auliya dan Risma Elviani. Terima kasih atas segala motivasi, dukungan, waktu dan masukan dalam penyusunan KTI ini.

- m. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2022 STIKes Panrita Husada Bulukumba yang banyak membantu dalam penulisan KTI ini.
- n. Teruntuk diriku sendiri, terimakasih untuk selalu kuat dan semangat dalam menjalani hari-hari. Terimakasih sudah selalu berusaha menjadi yang terbaik. Terimakasih sudah berusaha menjadi manusia, anak, kakak, adik dan teman yang baik bagi orang disekelilingmu, mari kuatkan lagi bahu dan kencangkan lagi sepatumu agar mampu berlari lebih kencang lagi.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian KTI ini. Mohon maaf atas segala kesalahan dan ketidak sopanan yang mungkin telah saya perbuat semoga Allah SWT senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugrahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Aamin

Bulukumba, 11 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
ABSTRAK.....	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
I. Latar Belakang	1
II. Rumusan masalah	4
III. Tujuan Penelitian	4
IV. Keaslian Penelitian	4
V. Manfaat Penelitian	6
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
I. Tinjauan Teori.....	7
A. Air	7
B. Es Batu.....	8
C. Bakteri <i>Coliform</i>	10
D. Metode Identifikasi Bakteri <i>Coliform</i> dalam Es Batu	13
II. Kerangka Teori	25
III. Kerangka Konsep	26
BAB III.....	27
METODOLOGI PENELITIAN.....	27
I. Desain Penelitian	27
II. Variabel Penelitian	27
III. Definisi Operasional	27
IV. Waktu dan Lokasi Penelitian	27
A. Waktu penelitian	27
B. Tempat penelitian	28
V. Populasi dan Sampel	28
A. Populasi.....	28
B. Sampel	28
C. Teknik Pengumpulan Data.....	29

D. Instrumen Penelitian	29
VI. Alur Penelitian	34
VII. Pengolahan dan Analisa Data	35
VIII. Etika dan Ijin Penelitian	35
IX. Jadwal Penelitian	36
BAB IV	37
HASIL DAN PEMBAHASAN	37
I. Hasil Penelitian	37
A. Hasil uji penduga	37
B. Hasil uji Penguat	38
II. Pembahasan	39
III. Kendala	42
BAB V	43
PENUTUP	43
I. Kesimpulan	43
II. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	48
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 2.1 Tabel MPN 511 Formula Thomas.....	17
Tabel 2.2 Tabel MPN 333 Formula Thomas.....	19
Tabel 2.3 Tabel MPN 555 Formula Thomas.....	20
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	36
Tabel 4.1 Hasil penelitian media LB.....	37
Tabel 4.2 Hasil penelitian media BGLB.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Es Batu.....	9
Gambar 2.2 bakteri E. Coli	11
Gambar 2.3 bakteri <i>Enterobacter Aerogenes</i>	12
Gambar 2.4 Kerangka Teori	25
Gambar 2.5 Kerangka Konsep	26
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	34

DAFTAR SINGKATAN

LB : Lactose Broth

BGLB : *Brilliant Green Lactose Broth*

E.Coli : *Escherichia coli*

MPN : *Most Probable Number*

UNICEF : United Nations Children's Fund

WHO : World Health Organization

DINKES : Dinas Kesehatan

P2P : Peer-to-Peer

CFU : Colony Forming Unit

TPC : Total Plate Count

SNI : Standar Nasional Indonesia

MCA : *Mac Conkey Agar*

MCB : *Mac Conkey Broth*

EMBA : *Eosin Methylene Blue Agar*

NA : *Nutrient Agar*

ALT : Angka Lempeng Total

ABSTRAK

IDENTIFIKASI BAKTERI *Coliform* PADA ES BATU PEDAGANG *Pop Ice* YANG DIJUAL DI KELURAHAN BINTARORE KABUPATEN BULUKUMBA. Nur Rahma Amalia¹, Dzikra Arwie², Rahmat Aryandi³.

Es batu adalah air yang membeku di suhu 0°C sehingga berubah menjadi padat dan memberi sensasi dingin dan menyegarkan. Meskipun demikian, proses pembekuan es batu tidak efektif dalam membunuh bakteri, karena sejumlah bakteri mampu bertahan hidup apa suhu rendah dalam waktu lama. Bakteri *Coliform* merupakan salah satu penyebab pencemaran mikrobiologis yang telah umum dipakai sebagai penanda air yang terpapar patogen. Bakteri *Coliform* terdiri atas dua jenis yaitu *Coliform fekal* seperti bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform non fekal* seperti bakteri *Enterobacter aerogenes*. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kualitas es batu pedagang *pop ice* yang dijual di Kelurahan Bintarore Kabupaten Bulukumba. Penelitian ini bersifat Deskriptif untuk melihat kualitas es batu pedagang *Pop ice* yang dijual di kelurahan Bintarore Kabupaten Bulukumba. Hasil penelitian didapatkan yaitu dari 7 sampel es batu yang diteliti pada uji penduga dinyatakan positif, sedangkan pada uji penguat seluruhnya juga sampel dinyatakan tidak memenuhi syarat. Dari penelitian yang telah dilakukan, kualitas es batu dari pedagang *Pop Ice* Yang dijual di Kelurahan Bintarore Kecamatan Bulukumba ini tidak memenuhi syarat tabel *Most Probable Number* (MPN).

Kata Kunci : *Coliform*, *Es Batu*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*.

ABSTRAK

IDENTIFICATION OF *COLIFORM* BACTERIA ON ICE CUBES *Pop Ice* TRADERS SOLD IN BINTARORE VILLAGE, BULUKUMBA REGENCY. Nur Rahma Amalia¹, Dzikra Arwie², Rahmat Aryandi³.

Ice cubes are water that freezes at 0°C so that it turns solid and gives a cold and refreshing sensation. However, the ice cube freezing process is not effective in killing bacteria, as some bacteria are able to survive at low temperatures for long periods of time. Coliform bacteria are one of the causes of microbiological pollution that has been commonly used as a marker of water exposed to pathogens. Coliform bacteria consist of two types, namely *fecal coliform* such as *Escherichia coli* bacteria and *non-fecal coliform* such as *Enterobacter aerogenes* bacteria. This study aims to see the quality of ice cubes of *pop ice* traders sold in Bintarore Village, Bulukumba Regency. This research is descriptive to see the quality of Pop ice cube traders who are taught in Bintarore village, Bulukumba Regency. The results of the study were obtained from 7 samples of ice cubes that were studied in the suspect test were tested positive, while in the booster test all the samples were also declared ineligible. From the research that has been conducted, the quality of ice cubes from *Pop Ice* traders sold in Bintarore Village, Bulukumba District does not meet the requirements of the *Most Probable Number* (MPN) table.

Keywords: *Coliform*, Ice Cubes, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*.

BAB I

PENDAHULUAN

I. Latar Belakang

Manusia adalah organisme yang sangat membutuhkan air untuk kelangsungan hidup setiap hari, seperti untuk mandi, memasak, mencuci, dan kebutuhan air minum. Berdasarkan Permenkes No. 492 Tahun 2010, air minum harus bebas dari bakteri patogen dan tidak boleh mengandung bakteri *Coliform* lebih dari batas yang ditetapkan yaitu 0/100 mL air (Atari et al., 2020).

Es batu merupakan air yang membeku pada temperatur 0°C sehingga berubah menjadi padat dan disebut dengan es batu. Banyak orang sering memanfaatkan es batu untuk menambah kesegaran dalam minuman. Meskipun demikian, proses pembekuan es batu tidak efektif dalam membunuh bakteri, karena sejumlah bakteri mampu bertahan hidup apa suhu rendah dalam waktu lama (Dwitami et al., 2024)

Air dapat dikonsumsi yaitu air yang bersih, tidak berbau, tidak berwarna, terbebas dari cemaran mikroba tidak mengandung logam berbahaya. Ketersediaan air bersih dapat memberikan dampak yang baik untuk keberlangsungan hidup dan Kesehatan makhluk hidup, selain itu mampu mengurangi penyebaran penyakit yang disebabkan oleh kontaminasi air (Nugraha et al., 2023).

Diare merupakan kondisi yang menyerang sistem pencernaan dan dapat menyebabkan masalah kesehatan global, termasuk di Indonesia. Berdasarkan data dari WHO dan UNICEF, diperkirakan ada sekitar 2 milyar kasus diare dan 1,9 juta balita meninggal setiap tahunnya akibat diare di seluruh dunia. Dari jumlah kematian tersebut, 78% terjadi di negara-negara yang sedang berkembang, seperti kawasan Asia Tenggara dan Afrika. Survei kesehatan dasar yang dilakukan pada tahun 2018 melaporkan bahwa tingkat kejadian diare untuk semua kelompok usia adalah 8% dan untuk balita mencapai 12,3%, sedangkan pada bayi, tingkat diare tercatat sebesar 10,6% (Kemenkes RI, 2023).

Berdasarkan data P2P bidang pencegahan dan pengendalian penyakit dinas Kesehatan (DINKES) kabupaten Bulukumba tahun 2024, jumlah kasus diare yang ada di kabupaten Bulukumba sebanyak 4002 orang pada penderita semua umur. Kemudian jumlah penderita diare khusus di kelurahan Bintarore sebanyak 29 orang pada penderita semua umur (DINKES kabupaten Bulukumba, 2024).

Bakteri adalah salah satu jenis mikroorganisme yang tidak bisa dilihat dengan mata telanjang. Bakteri adalah organisme dengan jumlah paling banyak dibandingkan dengan makhluk hidup lain. Ada banyak jenis bakteri yang hidup di laut, udara, darat dan tempat ekstrem (Rini & Jamilatur, 2020).

Bakteri *Coliform* adalah salah satu faktor penyebab pencemaran mikrobiologis dan mikroorganisme yang telah umum dipakai sebagai penanda air yang terpapar patogen. Bakteri *Coliform* memiliki ciri sebagai bakteri berbentuk batang, tidak memiliki spora, bakteri gram negatif, dan memiliki sifat *Aerobik* serta *Anaerobik fakultatif* yang dapat memfermentasikan laktosa untuk menghasilkan asam serta gas dalam kurun waktu 48 jam (Hadiansyah et al., 2021). Bakteri *Coliform* ini sangat bahaya bagi kesehatan makhluk hidup karena mampu mengakibatkan gangguan pada Kesehatan manusia, seperti terkena diare, tifus dan disentri basiler atau infeksi dalam usus.

Bakteri *Coliform* terdiri atas dua jenis yaitu *Coliform fekal* seperti bakteri *Escherichia coli*, bakteri jenis ini biasanya berasal dari kotoran manusia atau hewan lainnya dan *Coliform non fekal* seperti bakteri *Enterobacter aerogenes*, bakteri jenis ini biasanya ditemukan pada hewan atau tumbuhan yang mati atau membusuk (Sianipar et al., 2022). Bakteri *Coliform* adalah golongan bakteri *Aerob fakultatif ini* berbentuk batang yang bersifat Gram negatif dan tidak membentuk spora. Keberadaan bakteri *Coliform* pada makanan dan minuman menunjukkan bahwa kuman *Enteropatogenik* dan *Toksigenik* yang berbahaya untuk kesehatan manusia mungkin juga terdapat pada makanan dan minuman tersebut (Ramadan et al., 2024).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dwitami mengenai Analisis cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dari sampel es batu pada pedagang minuman kaki lima di sekitar pasar Ciracas Jakarta Timur menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) 333, dengan hasil penelitian menunjukkan 2 dari 6 sampel positif mengandung bakteri *Coliform* dan bakteri *Escherichia coli* dengan nilai MPN di atas batas aman. Pada penelitian Analisis cemaran bakteri *Coliform* dan identifikasi *Escherichia coli* pada es batu balok di kota Karawang, yang dilakukan oleh Hidayah dengan hasil dari 8 jumlah sampel seluruhnya positif kemudian 5 sampel positif bakteri *Escherichia coli*.

II. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat bakteri *Coliform* pada es batu pedagang *Pop ice* yang dijual di Kelurahan Bintarore Kabupaten Bulukumba?”

III. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu : untuk melihat kualitas es batu pedagang *Pop ice* yang dijual di Kelurahan Bintarore Kabupaten Bulukumba.

IV. Keaslian Penelitian

Table 1.1 Keaslian Penelitian

No	Penulis	judul	Persamaan	Perbedaan	hasil
----	---------	-------	-----------	-----------	-------

1.	Dwitami et al., 2024	Analisis cemaran bakteri <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i> dari sampel es batu pada pedagang minuman kaki lima di sekitar pasar Ciracas Jakarta Timur menggunakan metode Most Probable Number (MPN).	-Bakteri coliform -Es batu	-Metode MPN 333 - Analisis Bakteri	2 dari 6 sampel positif bakteri <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i> <i>Escherichia coli</i> -Tempat pengambilan sampel.
2.	Hidayah et al., 2022	Analisis cemaran bakteri <i>Coliform</i> dan identifikasi <i>Escherichia coli</i> pada es batu balok di kota Karawang.	-Bakteri <i>Coliform</i> .	- Analisis Bakteri <i>Escherichia coli</i> -Tempat pengambilan sampel -Es balok.	Dari 8 jumlah sampel, seluruhnya positif bakteri <i>Coliform</i> dan 5 sampel positif bakteri <i>Escherichia coli</i>

3.	Sukmawati et al., 2024	Analisis cemaran bakteri <i>Escherichia coli</i> pada es batu kristal yang dijual di kelurahan Pekkabata.	-Metode MPN 511.	-Analisis Bakteri <i>Escherichia coli</i> -Es batu kristal -Tempat pengambilan sampel.	3 dari 5 sampel positif bakteri <i>Coliform</i>
4.	Rahayu et al., 2024	Analisis cemaran bakteri <i>Coliform</i> pada air isi ulang di jalan Pramuka Banjarmasin.	-Bakteri <i>Coliform</i> -Uji MPN	-Sampel air isi ulang -Tempat pengambilan sampel.	Dari 13 jumlah sampel, seluruhnya positif bakteri <i>Coliform</i> dan bakteri <i>Escherichia coli</i> .
5.	Faadhilah et al., 2024	Identifikasi bakteri <i>Coliform</i> pada depot air minum isi ulang di kecamatan Cempaka Putih dan tinjauannya menurut pandangan islam.	-Bakteri <i>Coliform</i> -Uji MPN	-Sampel air minum isi ulang -Uji TPC -Tempat pengambilan sampel	2 dari 3 depot mengandung bakteri <i>Coliform</i> , yaitu bakteri <i>Escherichia coli</i> dan bakteri <i>Enterobacter</i> .

Sumber : Data pribadi (2025)

V. Manfaat Penelitian

A. Manfaat Teoritis

Sebagai bahan referensi dan pembelajaran di kampus, serta sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan bagi

peneliti selanjutnya.

B. Manfaat Aplikatif

Memberikan wawasan kepada pembaca tentang bahaya es batu bagi Kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

I. Tinjauan Teori

A. Air

Air adalah komponen penyusun bumi terbesar. Sekitar tiga perempat dari permukaan bumi mengandung air. Air sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia. Penggunaan air sehari-hari dalam kehidupan diperoleh melalui proses siklus hidrologis yang berlangsung terus menerus. Siklus hidrologis menghasilkan air pada permukaan bumi yaitu seperti sungai, laut dan danau. Manusia mengkonsumsi air dua sampai empat liter per hari. Air layak minum tidak boleh mengandung mikroorganisme sedikitpun. Ketika air yang digunakan terkontaminasi oleh limbah baik itu dari hewan, maupun manusia maka air tersebut berpotensi menyebabkan penyakit kepada manusia (Setiawan et al., 2022).

Air minum yang sehat merupakan air yang memenuhi kriteria dari aspek fisik, mikrobiologis, dan kimia. Berdasarkan Farmakope Indonesia IV, jenis bakteri yang harus diperiksa batas mikrobanya termasuk *Salmonella sp*, *Staphylococcus aureus*, *E.Coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Air minum dianggap aman untuk dikonsumsi jika bebas dari bakteri *Coliform*. Syarat mikrobiologi untuk kualitas air minum yaitu tidak ada cemaran mikrobiologis bakteri *Coliform* dengan total nilai 0/100 mL MPN (Dwitami et al., 2024).

Air belum diolah atau air baku merupakan air masih sangat berkemungkinan mengandung bakteri, parasit, virus dan bahan kimia lainnya yang dapat membahayakan manusia ketika langsung mengkonsumsinya. Air baku yang dimaksud yaitu seperti, air sungai, sumur dan air hujan. Kemudian air yang sudah diolah yaitu air yang sudah melalui proses pembunuhan bakteri dan proses pemurnian atau filtrasi seperti air minum, es batu dan air limbah yang sudah di filtrasi. Walaupun air sudah melalui proses pengolahan, tetap masih bisa juga berbahaya bagi manusia jika proses pengolahannya yang tidak higienis sehingga masih terkandung bakteri, parasit, virus dan bahan kimia lainnya (Aulia et al., 2024).

B. Es Batu

Es batu merupakan air yang membeku pada temperatur 0°C sehingga berubah menjadi padat dan disebut dengan es batu. Banyak orang sering memanfaatkan es batu untuk menambah kesegaran dalam minuman. Meskipun demikian, proses pembekuan es batu tidak efektif dalam membunuh bakteri, karena sejumlah bakteri mampu bertahan hidup pada suhu rendah dalam waktu lama (Dwitami et al., 2024).

Bisa dilihat pada **Gambar 2.1** dibawah ini adalah contoh bentuk es batu yang digunakan dalam *Pop ice*.



Gambar 2.1 Es Batu

(Sumber : Data Pribadi, 2025)

Es batu adalah salah satu jenis produk yang telah dikenal luas oleh masyarakat dan dianggap aman untuk dikonsumsi. Berdasarkan pendapat Sukawaty pada tahun 2016, es batu adalah produk makanan yang memiliki air sebagai bahan dasar yang telah dibekukan. Umumnya, es batu digunakan sebagai tambahan dalam berbagai minuman (Hidayah, 2022). Es batu dipilih sebagai media pendinginan karena praktis, harga yang relatif murah. Tetapi, es batu plastik ini juga memiliki kekurangan yaitu mudah meleleh, tidak dapat digunakan berulang kali, serta umur pakainya singkat.

Es batu yang digunakan sebagai bahan pendingin untuk makanan harus memenuhi aturan SNI NO. 01-3839-1995. Perintah ini menyatakan bahwa es batu yang dapat digunakan harus memenuhi persyaratan air minum berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan dan Kemanusiaan RI No. 32 Tahun 2017. Peraturan Kementerian Kesehatan menetapkan persyaratan mutu es batu yaitu total *Coliform* tidak boleh lebih dari 0 bakteri/100 ml dan total bakteri

Coliform fekal tidak diperbolehkan juga lebih dari 0/100 mL (Sukmawati et al., 2024).

Begitu juga peraturan badan pengawas obat dan makanan nomor 13 tahun 2019 tentang tidak boleh sama sekali mengandung bakteri atau mikroba dalam sampel, seperti bakteri *Coliform* 0/g (per 250 mL sampel). karena apabila lebih dari ambang batas yang telah ditentukan maka, manusia akan terkena penyakit seperti diare, tifus dan disentri atau infeksi pada usus (Rahayu et al., 2024).

C. Bakteri *Coliform*

Bakteri adalah organisme bersel tunggal dan adalah salah satu jenis mikroorganisme yang tidak dapat terlihat dengan mata telanjang. Cara bakteri berkembang biak yaitu dengan dengan cara pembelahan biner. Jika diimbangi dengan jenis makhluk hidup lainnya, bakteri adalah organisme yang paling banyak jumlahnya dan penyebarannya. Penyebaran bakteri bisa di es, laut, salju, hingga di gurun pasir. Sangat luas penyebaran bakteri ini dan dapat memungkinkan untuk menjadi penyebab penyakit pada manusia (Rini & Jamilatur, 2020).

Bakteri dapat bertahan hidup di suhu beku dengan temperatur suhu -195°C (Temperatur nitrogen cair), suhu -70°C (Temperatur es kering atau CO₂ beku), dan suhu -20°C (Temperatur alat pembeku mekanis) dan di suhu panas dengan dengan maksimal temperatur suhu 60°C. bakteri patogen atau bakteri berbahaya bagi manusia sangat baik tumbuh di suhu 37°C (Rini & Jamilatur, 2020).

Bakteri *Coliform* merupakan salah satu penyebab pencemaran mikrobiologis dan mikroorganisme yang telah umum dipakai sebagai penanda air yang terpapar patogen. Bakteri *Coliform* memiliki Ciri-ciri sebagai bakteri berbentuk batang, tidak memiliki spora, merupakan bakteri gram negatif, dan memiliki sifat *Aerobik* serta *Anaerobik fakultatif* yang dapat memfermentasikan laktosa untuk menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam.

Bakteri *Coliform* terdiri atas dua jenis yaitu *Coliform fekal* seperti bakteri *Escherichia coli*, bakteri jenis ini biasanya berasal dari limbah manusia atau hewan lain dan *Coliform non fekal* seperti bakteri *Enterobacter aerogenes*, Jenis bakteri ini sering dijumpai pada tanaman atau hewan yang sudah mati atau membusuk (Sianipar et al., 2022). termasuk bakteri usus atau intestinal, yaitu bakteri yang dapat bertahan di sistem pencernaan manusia dan memproduksi senyawa etionin yang dapat memicu penyakit kanker.

Adapun jenis bakteri *Coliform* yaitu:

1. Bakteri *Escherichia coli* (*Coliform fekal*)

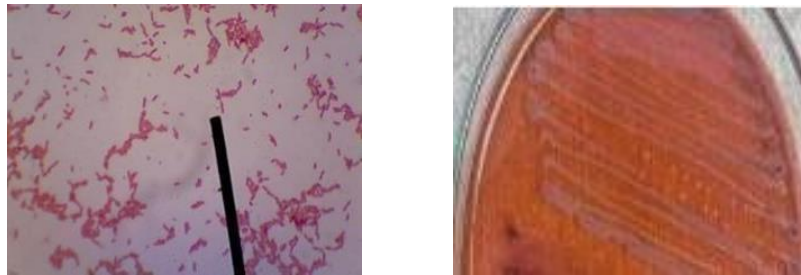


Gambar 2.2 Bakteri *Escherichia coli*

(Sumber : Ummah, 2019 dan Sianipar et al., 2022)

Pada gambar 2.2 di atas merupakan gambar bakteri *Escherichia coli* adalah salah satu jenis bakteri *Coliform fekal* yang berasal dari limbah kotoran manusia atau hewan (Sianipar et al., 2022). Bakteri *E. Coli* adalah mikroorganisme berbentuk batang yang tergolong gram negatif dan berukuran kecil, koloni berbentuk bulat dan cembung, serta halus dengan tepian nyata dan dapat memfermentasikan laktosa. Bakteri *E. Coli* ini juga sangat baik tumbuh di media *MacConkey Agar* (MCA) (Ummah et al., 2019).

2. Bakteri *Heterobacter aerogenes* (*Coliform non fekal*)



Gambar 2.3 Bakteri *Enterobacter aerogenes*

(Sumber : (Djojokusumo et all, 2013 dan Mahulette et al., 2022)

Pada gambar diatas merupakan gambar bakteri *Enterobacter aerogenes*, bakteri ini tergolong dalam kelompok *Coliform non fekal* yang umumnya dapat ditemukan pada hewan atau tumbuhan yang sudah mati atau membusuk (Sianipar et al., 2022). Bakteri *Enterobacter aerogenes* merupakan bakteri gram negatif berbentuk basil, memiliki flagel, berkapsul, dan tidak membentuk spora. Sifat bakteri ini yaitu bakteri yang dapat

tumbuh dengan baik di sebagian besar semua media (Mahulette et al., 2022).

Bakteri *Coliform* juga dapat memproduksi zat-zat berbahaya seperti Indol dan Skatol yang dapat menyebabkan penyakit apabila ada dalam jumlah banyak. Kehadiran bakteri *Coliform* di sumber air menunjukkan bahwa ada pencemaran dan kotoran manusia atau hewan yang tercampur dengan air. Selain itu, kontaminasi bakteri *Coliform* juga mengidentifikasikan bahwa mungkin ada bakteri lain yang bisa menyebabkan penyakit di dalam air serta menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme *Enteropatogenik* dan *Toksigenik* yang dapat beresiko bagi makhluk hidup (Hadiansyah et al., 2021).

Penyakit diare penyebab utamanya karena kontaminasi bakteri pada makanan dan minuman. Penyakit diare telah banyak memakan korban, sekitar 3,1 juta orang di dunia sebagian besar merupakan anak-anak terkena penyakit diare. Penyakit diare sering terjadi karena air tanah dan air permukaan yang tidak bersih. bakteri yang sering ditemukan pada air sebagai penyebab penyakit pada manusia yakni: *Escherichia coli*, *Shigella spp*, *Salmonella spp*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Helicobacter pylori*, *Legionella spp.*, *Francisella tularensis*, *Vibrio cholera* dan *Leptospira* (Apriani et al., 2023).

D. Metode Identifikasi Bakteri *Coliform* dalam Es Batu

1. Uji MPN

Uji *Most Probable Number* (MPN) atau uji angka paling mungkin adalah uji mikrobiologis yang bisa digunakan sebagai pendeteksi cemaran pada air. Metode MPN ada tiga tahapan yaitu uji penduga (presumptive test), uji penguat (confirmed test), dan uji pelengkap (completed test). Hasil dari uji MPN berupa nilai MPN. Nilai ini adalah perkiraan jumlah *Colony Forming Unit* (CFU) pada sampel. Nilai MPN diartikan sebagai perkiraan jumlah bakteri yang tumbuh pada sampel. Satuan yang sangat umumnya digunakan untuk MPN yaitu per 100 mL atau per gram (Apriani et al., 2023).

a. Uji penduga

Uji penduga bisa menggunakan media *Lactose Broth* (LB) atau *MacConkey Broth* (MCB) adalah uji awal untuk dapat mengetahui bahwa sampel air yang diuji mengandung bakteri yang mampu memfermentasi laktosa dan memproduksi gas (Faadhilah et al., 2024).

Media *Lactose Broth* (LB) terdiri dari ekstrak *Beef*, *Laktosa*, dan *Pepton*. Setiap komponen pada media LB memiliki peran penting, di mana ekstrak *Beef* dan *Pepton* berfungsi sebagai sumber nutrisi yang diperlukan untuk proses metabolisme bakteri. *Laktosa* berperan sebagai sumber karbohidrat untuk mendukung fermentasi oleh bakteri. Jika terdapat produksi gas, ini menunjukkan bahwa fermentasi telah berlangsung, menandakan adanya bakteri

Coliform dalam sampel, dan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) dapat digunakan (Kumalasari et al., 2018).

Uji penduga juga ingin mengetahui gas yang dihasilkan oleh bakteri yang memfermentasi laktosa, oleh karena itu digunakan tabung durham. Volume inokulasi sampel air ada tiga yaitu sebanyak 10 mL, 1,0 mL, dan 0,1 mL. Ulangan yang harus dilakukan sebanyak lima tabung per volume sampel. Setelah diinokulasi, inkubasi dilakukan di dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam periksa tabung, jika ada gas maka hasil positif, tabung yang belum menunjukkan gas diinkubasi kembali sampai 48 jam. Jika tidak menunjukkan adanya gas maka hasil negatif.

b. Uji Penguat

Tabung yang menunjukkan hasil positif akan masuk ke tahapan uji berikutnya yaitu uji penguat. Pada uji penguat ini menggunakan media BGLB dengan komposisi *Oxgall*, *Pepton*, *Brilliant green*, dan *Laktosa*. Fungsi dari komposisi tersebut pada media BGLB yaitu *Oxgall* dan *Brilliant green* berperan dalam menghalangi perkembangan bakteri gram positif dan mempermudah pertumbuhan bakteri *Coliform*, sedangkan pepton berfungsi sebagai sumber nutrisi utama bagi metabolisme bakteri, dan *Laktosa* memiliki fungsi agar bakteri dapat melakukan proses fermentasi (Kumalasari et al., 2018).

Pada uji penguat satu ose dipindahkan dari tabung positif ke dalam tabung baru yang mengandung 10 ml BGLB 2%. dan tabung Durham Kemudian dilanjutkan dengan inkubasi selama 24 jam di suhu 37°C. Apabila dari 24-28 jam terbentuk gas maka memperkuat bukti adanya bakteri *Coliform*. Pada uji penguat kita juga dapat menggunakan Endo Agar atau *Levine Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) yang diinokulasi dengan hasil positif pada uji penduga.

Koloni *E. Coli* dan *Enterobacter aerogenes* akan dapat dibedakan berdasarkan warna hijau metalik pada *Levine EMBA* agar *E. Coli* akan menunjukkan warna hijau metalik lebih kuat dibandingkan dengan *Enterobacter aerogenes*. Koloni *Coliform* dan sekitarnya akan menunjukkan warna merah pada Endo agar. Sedangkan bakteri yang tidak memfermentasi laktosa tidak akan mempengaruhi warna medianya (Apriani et al., 2023).

c. Uji Pelengkap

Uji pelengkap merupakan uji terakhir yang dilakukan pada teknik MPN. Uji pelengkap bertujuan untuk mengidentifikasi jenis bakteri *Coliform* yang ada pada sampel. Uji pelengkap dapat dilakukan dengan beberapa cara. Cara pertama dengan menginokulasikan kembali bakteri yang tumbuh pada uji penguat pada Endo agar. Jika koloni yang tumbuh menunjukkan warna hijau metalik pada

koloni dan sekitarnya menunjukkan warna merah maka hasil positif.

Cara lainnya yaitu dengan menginokulasikan koloni yang tumbuh pada uji penguat ke media *Nutrient Agar* (NA) agar miring dan media *Lactose Broth* (LB) dengan tabung durham. Amati pertumbuhan bakteri pada tabung Lactose Broth jika terdapat gas maka hasil positif. Lakukan pewarnaan gram pada koloni yang tumbuh pada agar miring NA. Jika hasil Gram negatif maka terkonfirmasi bahwa terdapat *Coliform* pada sampel yang diujikan (Apriani et al., 2023).

Adapun tiga jenis tabel yang digunakan pada metode MPN yaitu :

1) Tabel Ragam 511

Ragam 511 memanfaatkan 7 tabung, dengan 5 tabung berisi media LB sebesar 10 mL, 1 tabung berisi media LB sebanyak 1 mL, dan 1 tabung berisi lagi media LB 0,1 mL. jenis ragam ini diterapkan pada sampel yang sudah diproses seperti air minum, karena jumlah bakteri diperkirakan tidak tinggi.

Table 2.1 Tabel Ragam 511 Formula Thomas

Jumlah Tabung (+) Gas Pada Penanaman			Indeks MPN
5 × 10 ml	1 × 1 ml	1 × 0,1 ml	Per 100 ml
0	0	0	0

0	0	1	2
0	1	0	2
0	1	1	4
1	0	0	2
1	0	1	4
1	1	0	4
1	1	1	7
2	0	0	5
2	0	1	8
2	1	0	8
2	1	1	10
3	0	0	9
3	0	1	13
3	1	0	12
3	1	1	16
4	0	0	17
4	0	1	21
4	1	0	22
4	1	1	27
5	0	0	67
5	0	1	64
5	1	0	255
5	1	1	≤979

(Sumber : Agnes et al., 2024)

2) Tabel Ragam 333

Ragam 333 menggunakan 9 buah tabung,
dengan 3 tabung berisi media LB 10 ml, 3 tabung

berisi media LB 1 ml, dan 3 tabung berisi media LB 0,1 ml. Jenis ragam ini digunakan untuk sampel yang belum diolah seperti air sungai atau air sumur karena jumlah bakterinya diperkirakan tinggi.

Table 2.2 Tabel Ragam 333 Formula Thomas

Jumlah Tabung (+) Gas Pada Penanaman			Indeks MPN
3 × 10 ml	3 × 1 ml	3 × 0,1 ml	Per 100 ml
0	0	0	0
0	0	1	3
0	1	0	3
1	0	0	4
1	0	1	7
1	1	0	7
1	1	1	11
1	2	0	11
2	0	0	9
2	0	1	14
2	1	0	15
2	1	1	20
2	2	0	21
2	2	1	28
3	0	0	23
3	0	1	39
3	0	2	64
3	1	0	43
3	1	1	75
3	1	2	120

3	2	0	93
3	2	1	150
3	2	2	210
3	3	0	240
3	3	1	460
3	3	2	1100
3	3	3	>2400

(Sumber : Agnes et al., 2024)

3) Tabel Ragam 555

Ragam 555 menggunakan 15 buah tabung, dengan 5 tabung berisi media LB 10 ml, 5 tabung berisi media LB 1 ml, dan 5 tabung berisi media LB 0,1 ml. Jenis ragam ini digunakan untuk sampel yang belum diolah seperti sampel ragam 333 karena diperkirakan jumlah bakterinya.

Table 2.3 Tabel Ragam 555 Formula Thomas

Jumlah Tabung (+) Gas Pada Penanaman			Indeks MPN Per 100 ml
5 × 10 ml	5 × 1 ml	5 × 0,1 ml	
0	0	0	<2
0	0	1	2
0	1	0	2
0	2	0	4
1	0	0	2
1	0	1	4
1	1	0	4
1	1	1	6

1	2	0	6
2	0	0	4
2	0	1	7
2	1	0	7
2	1	1	9
2	2	0	9
2	3	0	12
3	0	0	8
3	0	1	11
3	1	0	11
3	1	1	14
3	2	0	14
3	2	1	17
4	0	0	13
4	0	1	17
4	1	0	17
4	1	1	21
4	1	2	26
4	2	0	22
4	2	1	26
4	3	0	27
4	3	1	33
4	4	0	34
5	0	0	23
5	0	1	30
5	0	2	40
5	1	0	30
5	1	1	50

5	1	2	60
5	2	0	50
5	2	1	70
5	2	2	90
5	3	0	80
5	3	1	110
5	3	2	140
5	3	3	170
5	4	0	130
5	4	1	170
5	4	2	220
5	4	3	280
5	4	4	350
5	5	0	240
5	5	1	300
5	5	2	500
5	5	3	900
5	5	4	1600
5	5	5	>1600

(Sumber : Agnes et al., 2024)

2. Metode Filtrasi

Metode filtrasi adalah salah satu teknologi yang tepat yang sederhana, efektif, dan efisien. Filtrasi juga proses awal agar koloni dan padatan terpisah dari cairan. Dalam proses filtrasi, cairan melewati media filtrasi yang memiliki pori-pori dengan ukuran tertentu. Media filtrasi biasanya terbuat dari pasir, ijuk, arang aktif, batu, kertas, kerikil, dan kain. Masing-

masing media filter ini memiliki sebagai penyaring untuk menghilangkan padatan pencemar yang ada dalam air. Media filter yang sesuai juga dapat menghilangkan zat-zat kimia dan organik seperti warna, limpur, kekeruhan, minyak, dan karat lumpur dari air (Octavira et al., 2024).

Cara membuat alat filtrasi sederhana yaitu dengan menggunakan 1 botol minuman dengan kapasitas 1,5 liter (atau jika ingin membuat dengan kapasitas lebih besar bisa menggunakan drum), kemudian potong sedikit bagian bawah botol, agar mudah memasukkan bahan filtrasi. Setelah itu masukkan bahan filtrasi seperti zeolit (pasir kuning), ijuk, arang aktif, batu, kertas, dan kerikil ke dalam botol. Jika sudah dimasukkan dengan rapi, kemudian masukkan air secara perlahan lalu tampung air yang telah di filtrasi ke dalam wadah, kemudian lihat perbandingan air yang telah melalui proses filtrasi dengan air yang belum di filtrasi (Kambuna et al., 2022)

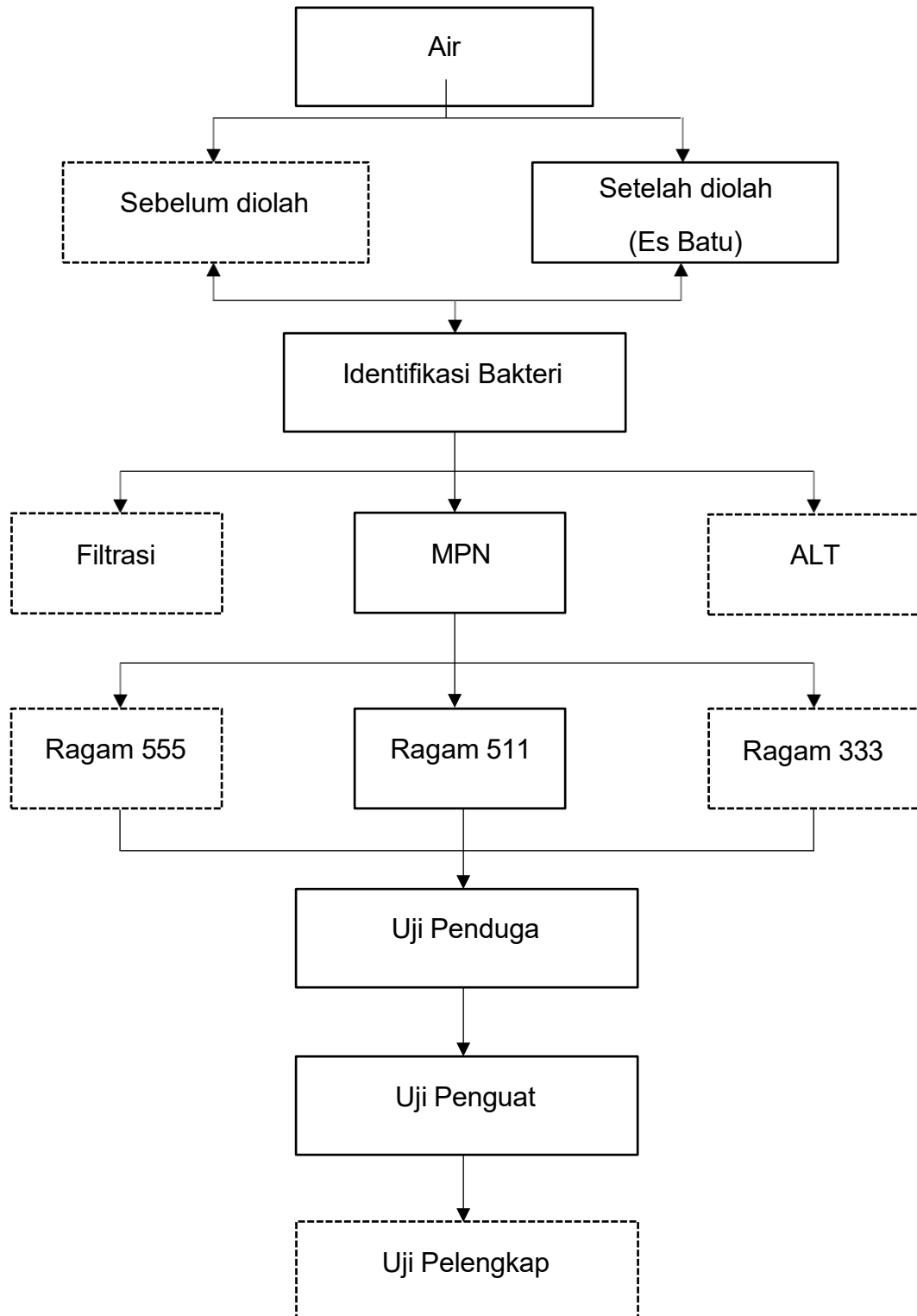
3. Metode ALT (Angka Lempeng Total)

Metode Angka Lempeng Total (PLT) merupakan teknik perhitungan pada cawan yang tergolong sensitif dalam mengukur jumlah sel mikroba. Prinsip dari perhitungan ini adalah jika sel-sel mikroba yang masih hidup dalam berkembang biak pada media agar, maka sel-sel tersebut akan membela dan membentuk koloni yang dapat dilihat

tanpa menggunakan alat bantu, yang sering disebut dengan CFU (Colony Forming Unit).

Angka lempeng total yaitu pertumbuhan spesies bakteri Mesofil Aerob setelah sampel diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam penuh. Setelah masa inkubasi, pemilihan cawan petri di ambil dari satu tingkat pengenceran yang memiliki koloni antara 30 hingga 300, kemudian jumlah rata-rata koloni dari 2 cawan petri tersebut dihitung dan dikalikan faktor pengenceran (Sari et al., 2023).

II. Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori

(Sumber: Data Pribadi, 2025)

Ket :

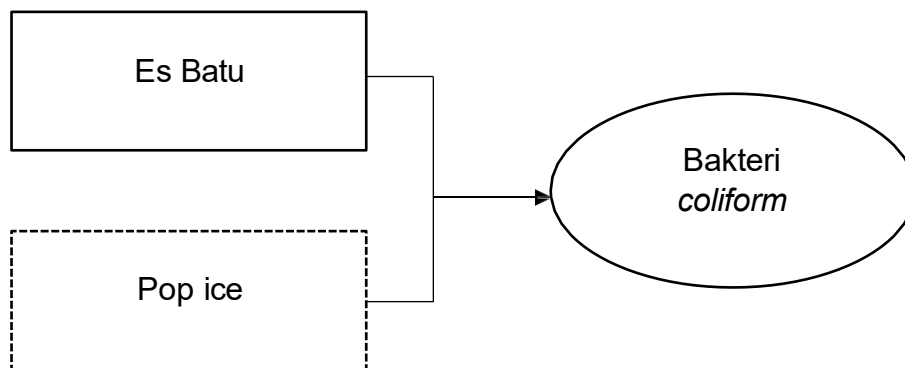


: Yang teliti



: Yang tidak diteliti

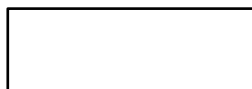
III. Kerangka Konsep



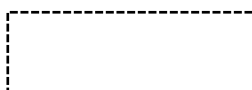
Gambar 2.5 Kerangka Konsep

(Sumber: Data Pribadi, 2025)

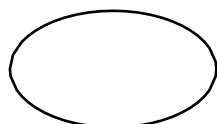
Ket:



: Variabel Independen



: Variabel Pengganggu



: Variabel Dependen

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

I. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini bersifat deskriptif untuk melihat kualitas es batu pedagang *Pop ice* yang dijual di kelurahan Bintarore Kabupaten Bulukumba.

II. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini yaitu bakteri *Coliform*, es batu, dan penjual *pop ice*.

III. Definisi Operasional

- A. Bakteri *Coliform* merupakan golongan bakteri yang hidup di saluran pencernaan manusia, seperti contohnya bakteri *Coliform* yang akan dideteksi pada sampel es batu menggunakan metode MPN.
- B. Es batu adalah es batu balok plastik yang dibuat sendiri oleh pedagang *Pop Ice* yang akan dideteksi bakteri *Coliform* dengan menggunakan metode MPN.
- C. Metode MPN 511 Uji *Most Probable Number* (MPN) adalah uji yang digunakan sebagai pendeteksi cemaran pada es batu.

IV. Waktu dan Lokasi Penelitian

A. Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 19 sampai 21 Mei 2025.

B. Tempat penelitian

1. Lokasi pengambilan sampel

Lokasi pengambilan sampel di ambil di kelurahan Bintarore.

2. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Teknologi
Laboratorium Medis di Stikes Panrita Husada Bulukumba.

V. Populasi dan Sampel

A. Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah 23 es batu pada pedagang
pop ice yang di jual di Kelurahan Bintarore.

B. Sampel

Jumlah sampel ditentukan menggunakan purposive sampling yaitu teknik pengambilan sampel dimana subjek dipilih secara berdasarkan kriteria tertentu yang relevan oleh penelitian (Subhaktiyasa, 2024). Jenis kriteria yang digunakan yaitu menggunakan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Kriteria inklusi yaitu kriteria dimana subjek penelitian mewakili sampel yang memenuhi syarat sebagai sampel. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu syarat kriteria tertentu yang menyebabkan subjek tidak boleh ikut dalam penelitian (Rizal et al., 2024).

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 7 sampel yang ditentukan menggunakan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi, adapun kriteria inklusi dan eksklusi dalam sampel ini yaitu:

1. Kriteria inklusi

- a. Penjual *Pop ice* yang menjual pada pagi hari.
- b. Penjual *Pop ice* yang bikin es batu sendiri.
- c. Penjual *Pop ice* yang menggunakan es batu balok plastik.
- d. Penjual *Pop ice* yang menjual setiap hari.

2. Kriteria eklusi

- a. Es batu yang tidak dikemas dengan plastik.
- b. Es batu yang telah terkontaminasi atau tercampur dengan minuman.
- c. Penjual *Pop ice* yang menjual di malam hari.
- d. Penjual *Pop ice* yang menjual di hari jumat saja atau di acara tertentu.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini merupakan data primer, yakni data yang diambil dan diolah secara langsung oleh peneliti dari subjek atau objek yang diteliti.

D. Instrumen Penelitian

1. Metode

Most Probable Number (MPN) 511

2. Prinsip

Mengencerkan sampel hingga mencapai tingkat tertentu sehingga didapatkan konsentrasi mikroorganisme yang sesuai.

3. Alat

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Autoclave (*All American*), incubator (*Heratherm*), neraca analitik (*Ohaus*), hot plate (*Ika C-Mag HS7*), Oven (*Memmert*), gelas kimia (*Pyrex*) , tabung reaksi (*Iwaki, Pyrex*), tabung durham, pipet tetes (*Pyrex*), gelas ukur (*Iwaki, Pyrex*), batang pengaduk, lampu spiritus, rak tabung ,korek api, gelas arloji, ose bulat, dan toples kaca dan cool box.

4. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: sampel es batu plastik, aquades, aluminium foil, media *Lactose Broth* (LB), dan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB).

5. Prosedur penelitian

a. Pra Analitik

- 1) Disiapkan alat dan bahan: mempersiapkan alat dan bahan yang telah disterilkan sebelumnya.
- 2) Pengambilan sampel: menyiapkan toples kaca steril dan *Cool Box* kemudian disterilkan mulut toples setelah itu masukkan sampel es batu ke toples kaca, selanjutnya disterilkan kembali mulut toples sebelum ditutup dengan menggunakan korek api, lalu diberi label dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Kemudian Disimpan dan dicairkan pada suhu ruangan.
- 3) Dibuat media *Lactose Broth* (LB) dan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB): Timbang media *Lactose*

Broth (LB) sebanyak 6,5 gr, kemudian ditambahkan aquades sebanyak 500 ml, selanjutnya pada media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) di timbang sebanyak 20 gr, kemudian ditambahkan aquades sebanyak 500 ml (dihitung menggunakan rumus $\frac{V_1}{W_1} = \frac{V_2}{W_2}$) panaskan diatas hot plate sampai media larut, kemudian dinginkan dan tutup dengan aluminium foil, dan setelah itu masukkan ke dalam autoclave dengan suhu 121°C.

b. Analitik

1) Tes penduga (*Presumptive test*)

- a) Disiapkan alat dan bahan
- b) Disiapkan 7 tabung steril, diberi kode label pada masing-masing tabung (5 tabung kode A1 sampai A5) dan (1 tabung kode SS1 dan 1 tabung kode SS2)
- c) Diisi dengan media *Lactose Broth* (LB) yang sudah di buat sebanyak 10 ml pada masing-masing tabung reaksi.
- d) Dimasukkan sampel 10 ml pada tabung kode A1-A5, sampel 1 ml pada tabung kode SS1 dan sampel 0,1 ml pada tabung kode SS2.
- e) Dimasukkan tabung durham dengan posisi terbalik, kemudian tabung tersebut dikocok perlahan supaya sampel tersebut merata di semua bagian, dan selanjutnya diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam di suhu 37°C.

- f) Diamati munculnya gas dalam tabung durham. Setiap tabung yang menunjukkan kekeruhan serta gas di dalamnya akan dinyatakan sampel positif.
- g) Dicatat jumlah tabung yang positif, kemudian dilanjutkan uji konfirmasi atau uji penguat.

2) Uji penguat (*Confirmed test*)

- a) Disiapkan alat dan bahan yang telah disterilkan.
- b) Disiapkan 7 tabung steril, kemudian isi dengan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) sebanyak 10 ml.
- c) Disetiap tabung yang menunjukkan hasil positif di media LB diperiksa, lalu diambil 1-2 ose dari masing-masing tabung untuk diinokulasikan ke dalam media BGLB.
- d) Semua tabung diinkubasi dalam inkubator pada suhu 35°C - 37°C selama 24-28 jam.
- e) Dilakukan pengamatan pada setiap tabung BGLB. Tabung yang menghasilkan gas pada tabung durham dinyatakan positif atau tidak memenuhi syarat tabel MPN.

c. Pasca Analitik

1) Tes uji penduga

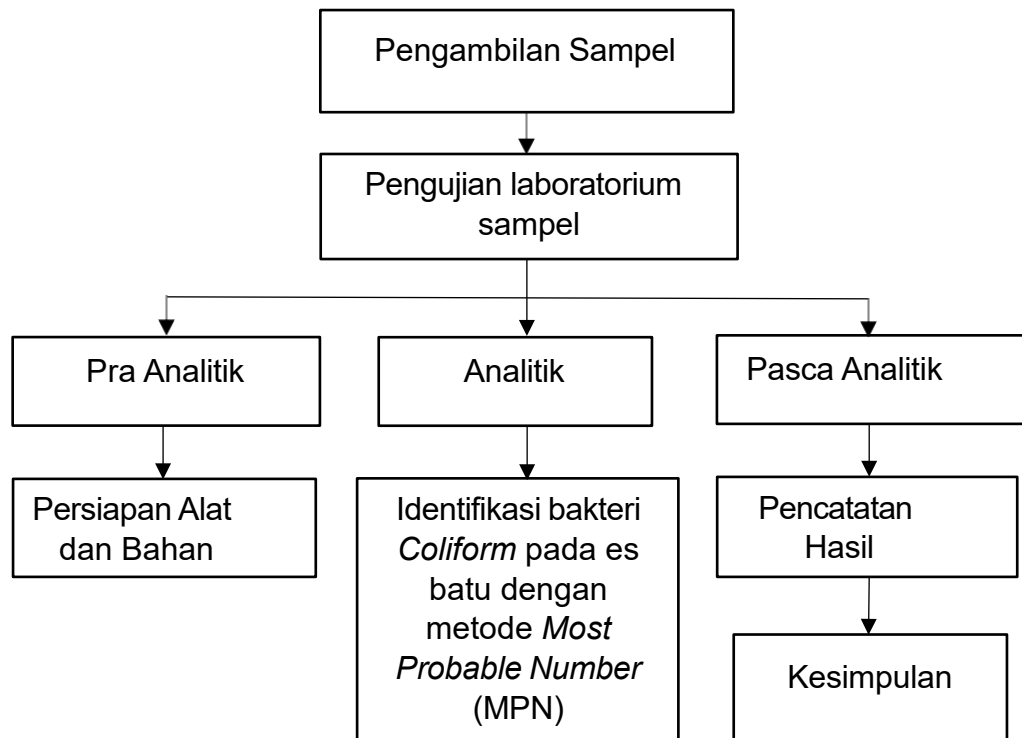
Dinyatakan positif jika air keruh dan terdapat gas dalam tabung durham dan negatif jika sebaliknya.

2) dan tes uji penguat

Positif jika air keruh dan terdapat gas dalam tabung durham dan negatif jika sebaliknya. Hitung jumlah tabung yang positif

lalu bandingkan nilai dengan tabel MPN apakah memenuhi syarat atau tidak, kemudian catat hasilnya.

VI. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

(Sumber: Data Pribadi, 2025)

VII. Pengolahan dan Analisa Data

A. Pengolahan Data

1. Memberi kode (*Coding*), yaitu melakukan pengkodean apa sejumlah variabel yang akan diteliti, untuk memudahkan analisis data dan mempercepat proses entri data atau proses memasukkan data.
2. Tabulasi data (*Tabulating*), yaitu mencatat atau entry data kedalam tabel induk penelitian.

B. Analisa Data

Analisa data yang dilakukan dalam studi ini bertujuan untuk menilai hasil pemeriksaan dengan cara menentukan keberadaan atau ketiadaan bakteri *Coliform* pada es batu pedagang *Pop ice* yang dijual di Kelurahan Bintarore.

VIII. Etika dan Ijin Penelitian

Penelitian ini dilakukan setelah mendapatkan izin penelitian dari berbagai pihak, yaitu :

- A. Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Sulawesi Selatan No. 9985/S.01/PTSP/2025.
- B. Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (BAKESPANGPOL) No. 263/DPMPSTSP/IP/V/2025.
- C. Telah mendapatkan izin secara langsung dari penjual untuk melakukan penelitian terhadap es batu yang dijualnya.

IX. Jadwal Penelitian

Table 3.1 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Bulan									
	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
Pengajuan Judul										
Screening Judul dan ACC Judul										
Pembimbingan Proposal										
ACC Proposal										
Ujian Proposal										
Perbaikan Proposal										
Pengumpulan sampel										
Pelaksanaan Penelitian										
Bimbingan Hasil Penelitian										
Ujian Hasil										

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada tanggal 19 sampai 21 Mei 2025 terhadap sampel es batu yang diambil dari pedagang *Pop Ice* di kelurahan Bintarore Kecamatan Bulukumba. Sampel yang diambil sebanyak 7 sampel pada pedagang *Pop Ice*. Adapun hasil penelitian sebagai berikut :

A. Hasil uji penduga

Uji pertama yang dilakukan adalah uji penduga menggunakan media *Lactose Broth* (LB) dan setelah penginkubasian di suhu 37°C selama 24 jam, didapatkan hasil pada tabel 4.1 di bawah ini :

Table 4.1 Hasil penelitian media LB

Kode Sampel	Hasil pengujian			Keterangan
	5×10 ml	1×1 ml	1×0,1 ml	
Sampel 1	+++++	+	+	Positif
Sampel 2	+++++	+	+	Positif
Sampel 3	+++++	+	+	Positif
Sampel 4	+++++	+	+	Positif
Sampel 5	+++++	+	+	Positif
Sampel 6	+++++	+	+	Positif
Sampel 7	+++++	+	+	Positif

(Sumber : Data Pribadi, 2025)

Keterangan :

+ : Sampel menghasilkan gas dan kekeruhan

Berdasarkan tabel 4.1 diatas didapatkan 7 sampel positif dari 7 jumlah sampel yang menghasilkan gas dan menunjukkan kekeruhan di dalam tabung setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. sampel yang terbukti positif mengindikasikan adanya kontaminasi bakteri *Coliform*, sehingga dilanjutkan dengan pengujian lanjutan pada media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) untuk memastikan adanya pencemaran bakteri *Coliform*.

B. Hasil uji Penguat

Sampel yang positif pada uji penduga kemudian diinokulasi di media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) lalu diinkubasi selama 1×24 jam dengan suhu 37°C. jumlah tabung yang positif dihitung, lalu disesuaikan dengan tabel MPN 0/100 ml untuk mengetahui cemaran dari bakteri *Coliform* per ml sampel.

Tabel 4.2 Hasil Penelitian Media BGLB

Kode	Hasil Pengujian			Indeks	Interpretasi
Sampel	5×10 ml	1×10 ml	1×10 ml	MPN/100ml	
Sampel 1	5	1	1	≤979	TMS
Sampel 2	5	1	1	≤979	TMS
Sampel 3	5	1	1	≤979	TMS
Sampel 4	5	1	1	≤979	TMS
Sampel 5	5	1	1	≤979	TMS
Sampel 6	5	1	1	≤979	TMS

Sampel 7	5	1	1	≤979	TMS
----------	---	---	---	------	-----

(Sumber : Data Pribadi, 2025)

Keterangan

TMS : Tidak Memenuhi Syarat (Melebihi ambang batas nilai 0 bakteri *Coliform*).

Berdasarkan tabel 4.2 di atas didapatkan dari 7 jumlah sampel yang ada tidak memenuhi kriteria pada tes penguat atau melebihi batas maksimum jumlah bakteri *Coliform* dengan menggunakan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB).

II. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kualitas es batu pedagang *Pop ice* yang dijual di Kelurahan Bintarore Kabupaten Bulukumba. Maksud dari tujuan yaitu untuk mengetahui apakah es batu yang digunakan oleh pedagang *pop ice* memenuhi standar kebersihan dan keamanan pangan, khususnya apakah es batu tersebut mengandung bakteri *coliform* yang menjadi indikator pencemaran mikrobiologis. Dengan mengetahui adanya bakteri *coliform*, maka dapat dinilai apakah es batu aman dikonsumsi atau beresiko menimbulkan penyakit akibat kontaminasi bakteri.

Pembentukan gas dan kekeruhan dalam media *Lactose Broth* (LB) sebagai indikator awal keberadaan bakteri *Coliform* dikarenakan media LB memiliki komposisi ekstrak *Beef* dan *Pepton* sebagai sumber nutrisi penting untuk metabolisme pertumbuhan

bakteri sehingga terbentuknya kekeruhan dalam tabung, kemudian *Laktosa* sebagai sumber karbohidrat agar bakteri dapat melakukan fermentasi sehingga terbentuknya gas dalam tabung durham (Kumalasari et al., 2018).

Media *Green Lactose Broth* (BGLB) sebagai media selektif karena media BGLB mengandung *Oxgall* dan *Brilliant Green* (LB) sebagai penghambat pertumbuhan gram positif dan memudahkan pertumbuhan bakteri *Coliform*, kemudian mengandung pepton untuk sumber nutrisi penting untuk metabolisme bakteri, dan *Laktosa* sebagai sumber karbohidrat bakteri agar dapat melakukan fermentasi (Kumalasari et al., 2018).

Arti angka 5-1-1 dalam konteks uji MPN yaitu dibagi menjadi tiga kelompok dimana jumlah tabung yang positif dihitung kemudian dicocokkan dengan tabel MPN agar dapat mengetahui dugaan jumlah bakteri *Coliform* per 100 ml nya. Cara menghitung indeks MPN dengan ragam 5-1-1 yaitu dengan menggunakan tiga kelompok tabung dengan 5 tabung ditambahkan sampel sebanyak 10 ml, kemudian 1 tabung berisi 1 ml sampel, dan 1 tabung terakhir yang berisi 0,1 ml. kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C, setelah itu catat jumlah tabung yang positif kemudian cocokkan ke dalam tabel MPN agar dapat diperkirakan jumlah bakteri per 100 ml.

Peraturan Kementerian Kesehatan menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017 menetapkan persyaratan mutu es batu yaitu total

Coliform tidak boleh lebih dari 0 bakteri/100 ml (Sukmawati et al., 2024). Sedangkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dari 7 jumlah sampel seluruhnya tidak memenuhi persyaratan sebab semua sampel didapatkan hasil ≤ 979 MPN /100 ml yang dicocokkan dengan tabel MPN, artinya jauh dari ambang batas yang telah ditentukan.

Dari hasil uji bakteri *Coliform* dengan metode MPN dengan menggunakan media *Lactose Broth* (LB) dan *Green Lactose Broth* (BGLB), semua sampel menunjukkan pertumbuhan bakteri *Coliform*, karena terbentuknya gas dan kekeruhan dalam sampel yang merupakan tanda bahwa sampel terkontaminasi oleh bakteri *Coliform*. Kemudian dapat disimpulkan bahwa dari 7 jumlah sampel yang diteliti, seluruhnya positif bakteri *Coliform* atau tidak memenuhi syarat dalam tabel MPN karna seluruhnya didapatkan hasil ≤ 979 MPN /100 ml.

Faktor teknis kontaminasi bakteri *Coliform* pada es batu, yaitu sumber air yang tercemar, sanitasi alat produksi buruk, prosedur penanganan tidak higienis, dan kondisi penyimpanan tidak steril. Sedangkan faktor non teknisnya, yaitu kurangnya edukasi, keterbatasan ekonomi, dan kebiasaan buruk yang terus menerus.

Sumber kontaminasi dari sampel ini yaitu karena bahan baku yang telah terkontaminasi, penggunaan sisa es batu kemarin, alat yang digunakan kurang dibersihkan, tempat penjualan yang terbuka

sehingga tidak terlindungi dari debu, dan tidak mencuci tangan sebelum membuatnya.

Adapun faktor yang menyebabkan hasil bisa positif yaitu :

- Bahan baku yang telah terkontaminasi
Air yang digunakan untuk membuat es tidak memenuhi standar air bersih/minum. Jika sumber air mengandung bakteri Coliform sejak awal, maka otomatis es yang dihasilkan juga positif.
- Penggunaan sisa es batu kemarin
Pedagang menggunakan kembali es batu yang tersisa. Es batu yang sudah mencair dan dibekukan ulang sangat rentan terkontaminasi karena sudah terpapar lingkungan luar dan tidak steril.
- Alat yang digunakan kurang dibersihkan
Cetakan, wadah, dan peralatan yang tidak dicuci dengan benar menjadi tempat berkembang biaknya bakteri. Kontaminasi silang mudah terjadi ketika alat tidak disanitasi dengan baik.
- Tempat penjualan yang terbuka sehingga tidak terlindungi dari debu
Pedagang pop ice biasanya berjualan di ruang terbuka. Debu, kotoran, atau mikroorganisme dari udara dapat masuk ke es batu sehingga menambah risiko kontaminasi.
- Tidak mencuci tangan sebelum membuatnya.
Kebersihan personal (personal hygiene) yang buruk, seperti tidak mencuci tangan sebelum mengolah bahan, menyebabkan perpindahan bakteri dari tangan ke es batu.

Solusi yang praktis dan dapat diterapkan yaitu, Pelatihan

sanitasi sederhana bagi pedagang minuman kaki lima tentang kebersihan alat, personal hygiene, serta bahaya bakteri Coliform dan Pemanfaatan air bersih sesuai standar Permenkes No. 32 Tahun 2017 sebagai bahan baku pembuatan es batu.

Hasil penelitian sejalan dengan studi di berbagai daerah lain di Indonesia. Pada penelitian sebelumnya dilakukan oleh Dwitami mengenai Analisis cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dari sampel es batu pada pedagang minuman kaki lima di sekitar pasar Ciracas Jakarta Timur menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) 333, dengan hasil penelitian menunjukkan 2 dari 6 sampel positif mengandung bakteri *Coliform* dan bakteri *Escherichia coli* dengan nilai MPN di atas batas aman. Pada penelitian Analisis cemaran bakteri *Coliform* dan identifikasi *Escherichia coli* pada es batu balok di kota Karawang, yang dilakukan oleh Hidayah dengan hasil dari 8 jumlah sampel seluruhnya positif kemudian 5 sampel positif bakteri *Escherichia coli*.

III. Kendala

- A. Beberapa responden menunjukkan sikap enggan atau takut untuk diwawancarai terkait es batu yang dijual, sehingga menyulitkan proses pengumpulan data.
- B. Pengumpulan sampel mengalami kendala karena cakupan wilayah penelitian yang luas, sementara pengambilan data difokuskan pada satu kecamatan. Oleh karena itu, sampel diambil dari kelurahan yang memiliki jumlah pedagang pop ice terbanyak dan aktif berjualan sejak pagi hari.

BAB V

PENUTUP

I. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, kualitas es batu dari pedagang *Pop Ice* Yang dijual di Kelurahan Bintarore Kecamatan Bulukumba ini tidak memenuhi syarat tabel *Most Probable Number* (MPN). Didapatkan hasil yaitu dari 7 jumlah sampel es batu yang diteliti pada uji penduga seluruhnya sampel dinyatakan positif, sedangkan pada uji penguat seluruhnya juga sampel dinyatakan tidak memenuhi syarat atau di ambang batas dan mendapatkan nilai indeks MPN seluruhnya sebesar ≤ 979 .

II. Saran

- A. Dengan adanya penelitian ini diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar dapat melanjutkan ke tahap uji pelengkap, memperbanyak sampel dan memperluas wilayah pengambilan sampel Identifikasi Bakteri *Coliform* pada es batu Pedagang *Pop Ice* Yang dijual di Kelurahan Bintarore Kecamatan Bulukumba.
- B. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan untuk meneliti sumber cemarannya seperti uji debu yang terdapat pada tempat pedagang berjualan.
- C. Untuk masyarakat umum, khususnya para pedagang, penting untuk memelihara kebersihan lingkungan tempat mereka tinggal, terutama terkait penggunaan bahan baku, keadaan sanitasi pribadi, peralatan,

serta proses pembuatan minuman yang akan digunakan sebagai es batu.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, Wayan, NiNoor, Febry, Rochmanah, Ratih, Zuraida, Herlina, Maulin, Seftiwan, J., Umriah, Doni, Dian, & Wulan. (2014). *Bakteriologi Untuk Mahasiswa Kesehatan*.
- Astuti, Hidayati, Dewi, Romaidha, & Utami. (2024). *Pemeriksaan Most Probable Number (Mpn) Pada Air Minum Isi Ulang Gram Di Kota Waringin Barat*. 8(1).
- Atari, Pramadita, & Sulastri. (2020). Pengaruh Higiene Sanitasi Terhadap Jumlah Bakteri Coliform Dalam Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Pontianak Kota. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis*, 4(1), 1–10.
- Aulia, S., Putri, P., & Naziah, A. (2024). *Analisis Kualitas Air Baku Dan Air Produksi Setelah Proses Pengolahan Di Perusahaan Daerah Air Minum Tirta*. 6(1), 16–20.
- Djojokusumo, Askitosari, & Purwanto. (2013). *Uji Patogenesis Isolat Enterobacter Aerogenes B4 Sebagai Bionsektisida Terhadap Hama Kubis*.
- Dwitami, Wijayanti, & Achmadi. (2024). Analisis Cemarkan Bakteri Coliform Dan Escherichia Coli Dari Sampel Es Batu Pada Pedagang Minuman Kaki Lima Di Sekitar Pasar Ciracas Jakarta Timur Menggunakan Metode Most Probable Number (MPN). *Jurnal Biologi Pendidikan Dan Terapan*, 10(2), 194–201.
<https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/biopendix/article/view/10493>
- Faadhilah, J., Adityaningsari, P., Arsyad, M., & Kunci, K. (2024). *Identifikasi Bakteri Coliform Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Cempaka Putih Dan Tinjauannya Menurut Pandangan Islam*. 2(7).
- Hadiansyah, Junitasari, & Gustiana. (2021). Analisis Bakteri Coliform Dalam Sampel Air Minuman Pamsimas Di Kabupaten Kuningan.

- Jurnal Kartika Kimia*, 4(2), 89–95. <https://doi.org/10.26874/jkk.v4i2.89>
- Kambuna, Jundila, & Purnama. (2022). *Sosialisasi Proses Penjernihan Air Dengan Menggunakan Metode Filtrasi Di Desa Kedung, Kab. Tangerang*. 01(01), 26–30.
- Kemenkes RI. (2023). Rencana Aksi Program Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit. *Rencana AKSI Program P2P*, 86. <http://www.jikm.unsri.ac.id/index.php/jikm>
- Kumalasari, E., Rhodiana, & Prihandiwati, E. (2018). Analisis Kualitatif Bakteri Coliform Pada Depot Air Minum Isi Ulang Yang Berada Di Wilayah Kayu Tangi Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(1), 134–144.
- Mahulette, Muskita, & Melay. (2022). Kelimpahan Dan Karakterisasi Morfologi Bakteri Coliform Pada Kalora. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 8(2), 94–99. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/biopendix/article/view/5509>
- Nugraha, Safitri, & Purnamawati. (2023). Uji Kualitas Sumber Air Pegunungan Menggunakan Metode Most Probable Number Di Desa Tanjung Tulungagung. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 4(1), 37–44. <https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v4i1.95>
- Octavira, Sabariah, Azhar, & Rusmiatik. (2024). *Identifikasi Bakteri Escherichia Coli Pada Air Minum Di Kelurahan Turida*. 01(03), 111–120.
- Rahayu, Rohama, Nastiti, & Hakim. (2024). *Analisis Cemarkan Bakteri Coliform Pada Air Isi Ulang Di Jalan Pramuka Banjarmasin*.
- Ramadan, Ramadan, Jordan, Ardhani, Monalita, Munardi, Syahdilla, Nuswantoro, & Triana. (2024). Identifikasi Bakteri Coliform Pada Air Tahu Dan Air Tebu Yang Dijual Di Wilayah Kota Pontianak. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 7(2), 149.

<https://doi.org/10.30602/jlk.v7i2.1470>

- Rini, & Jamilatur. (2020). Bakteriologi Dasar. In *Umsida Press Sidoarjo Universitas* (Vol. 1, Issue 1).
- Rizal, R., Shandy, V. R., Rusdi, M. S., & Afriyeni, H. (2024). Kajian Kepuasan Pasien Terhadap Pelayanan Kefarmasian Di Apotek Rawat Jalan RSUD Sungai Dareh. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, 3(2), 58–67. <https://doi.org/10.47233/jppie.v3i2.1518>
- Sari, Azizah, Arimurti, Artanti, Rohmayan, Ainutajriani, & Saputro. (2023). *Identifikasi Bakteri Makanan Ringan Kiloan Yang Dijual Di Pasar Tradisional Dengan Metode Angka Lempeng Total*. 2(1), 7–13.
- Setiawan, Yamani, & Winati. (2022). Pengukuran Kepuasan Konsumen Menggunakan Customer Satisfaction Index (Csi) Dan Importance Performance Analysis (Ipa) (Studi Kasus Umkm Ahul Saleh). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(4), 286–295. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i4.62>
- Sianipar, H. F., Sijabat, A., Sinaga, C. V. R., Sinaga, M. P., Sianturi, T., & Barat, W. O. B. (2022). Penyuluhan Dampak Bakteri Coliform Fekal Bagi Kehidupan Biota Air Bagi Warga Simalungun. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 1428–1433. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v4i4.6650>
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Pemahaman Komprehensif Perilaku Membolos Siswa. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9, 2721–2731.
- Sukmawati, Asri, & Khusna. (2024). *Analisis Cemaran Bakteri Escherichia Coli Pada Es Batu Kristal Di Kelurahan Pekkabata*. 6.
- Ummah, Gede, Rohayati, Nengsih, Febri, Yasinta, Ketut, N., Ayu, Lis, Yuliawati, Agung, Fusvita, & Asep. (2019). Bakteriologi 2. In *KOTA BANDUNG : CV. MEDIA SAINS INDONESIA* (Vol. 11, Issue 1). <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng->

8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.re
gsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication
/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_M
ELESTARI

Apriyani et all. (2023). Bakteriologi Untuk Mahasiswa Kesehatan. Jakarta.
PT. Masagena Mandiri Medical.

Sumardi Hadi Sumarlan, La Choviya Hawa, Hammam, Lailatul Magfiroh.
(2023). Teknik Pendingin (Teknik Dasar dan Alikasinya) Malang : UB
Press.

Hidaya et all. (2022). Analisis Cemarkan Bakteri Coliform Dan Identifikasi
Escherichia Coli Pada Es Batu Balok Di kota Karawang. Vol 7, No 1.
Hal.55.

Mily Zamilah, Udang Ruhimat, Doni Setiawan. (2020). Media Alternatif
Kacang Tanah Untuk Pertumbuhan Bakteri, 1(1), 57-65.

Yenny Apriani, Firsia Sastra Putri, Nyoman Sri Wideasari. (2022).
Gambaran Tingkat Pengetahuan Ibu Tentang Diare Pada Balita Di
Kelurahan Baler Bale Agung Kabupaten Jembaran, 1(3), 15- 28.

Tiah Marliyah, Vilya Syafriana. (2023). Cemarkan Coliform Limbah Cair
Tempe Dan Air Minum Isi Ulang Di Daerah Parung, Jawa Barat,
16(2), 67-72.

Muhammad Fiqri, Sri Wahyuningsih, Tina Nurhasanah. (2022). Sistem
Pendukung Keputusan Pemilihan Marketplace Terbaik Menggunakan
Metode Ahp Pada Kelurahan Gunung Batu, 2(2), 268 – 280.





Nindya Sekar Mayuri. (2024). Pengetahuan Masyarakat Terhadap
Penggunaan Tanaman Obat Sebagai Pengganti Obat Antibiotik Diare
: Sebuah Studi Kasus Di Salah Satu Perumahan Di Kecamatan
Cikarang Selatan Kabupaten Bekasi, Indonesia, 2(1), 1-8.

Aditya, Lis Herawati, Diki Hilmi. (2022). Literatur Review Kualitas Bakteriologis Es Batu Dan Es Kristal Berdasarkan Nilai Mpn Coliform Dan Kandungan *Escherichia Coli*, 3(1), 1 – 7.

Yunan Jiwintarum, Agrijanti, Baiq Lilis Septiana. (2017). Most Probable Number (MPN) Coliform Dengan Variasi Volume Media Lactose Broth Single Strength (LBSS) Dan Lactose Broth Double Strength (LBDS), 11(1), 11 – 17.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian

	YAYASAN PANRITA HUSADA BULUKUMBA SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PANRITA HUSADA BULUKUMBA TERAKREDITASI BAN-PT	
<small>Jln. Pendidikan Desa Taccorong Kec. Gantarang Kab. Bulukumba Telp. (0413), Email: www.stikespanritahusadabulukumba.ac.id</small>		
Nomor	: 459/STIKES-PHB/SPm/05/V/2025	Bulukumba, 08 Mei 2025
Perihal	: <u>Permohonan Izin Penelitian</u>	
Kepada		
Yth. Kepala Dinas Penanaman Modal dan PTSP Provinsi Sulawesi Selatan		
Di-		
Tempat		
Dengan Hormat,		
Disampaikan bahwa dalam rangka melaksanakan salah satu tugas sebagai mahasiswa Prodi-DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Panrita Husada Bulukumba, yaitu Menyusun karya tulis/tugas akhir. Maka mahasiswa kami akan melakukan penelitian di dalam lingkup daerah pemerintahan bapak/ibu, yaitu :		
Nama Mahasiswa	: Nur Rahma Amalia	
NIM	: E.22.07.053	
Program Studi	: DIII Teknologi Laboratorium Medis	
Alamat	: Desa Tibona Kabupaten Bulukumba	
Waktu Penelitian	: Mei – Juni 2025	
Tempat Penelitian	: Laboratorium Mikrobiologi Stikes Panrita Husada Bulukumba	
Judul Penelitian	: Identifikasi Bakteri Coliform Pada Es Batu Pedagang Pop Ice Yang di Jual di Kelurahan Bintarore Kabupaten Bulukumba	
Dosen Pembimbing	: 1. Dzikra Arwie, S.Si., M.Kes 2. Rahmat Aryandi, S.ST., M.Kes	
Sehubungan dengan hal tersebut diatas, dimohon kesediaan Bapak/Ibu agar kiranya dapat memberikan izin kepada mahasiswa yang bersangkutan untuk melakukan penelitian.		
Demikian penyampaian kami, atas perhatian dan kerjasamanya dihanturkan terima kasih.		
Hormat Kami,		
Kepada Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis		
		
H. Harmawati Novriani, S.S.T., M.Kes		
NIDN. 0913119005		
		
Tebusan Kepada Yth :		
1. Arsip		

Lampiran 2 Surat Izin Penelitian Dari DPMPSTSP Provinsi Sulsel



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : 9985/S.01/PTSP/2025
Lampiran : -
Perihal : Izin penelitian

Kepada Yth.
Bupati Bulukumba

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Panrita Husada Bulukumba Nomor : 459/STIKES-PHB/SPm/05/V/2025 tanggal 08 Mei 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a : NUR RAHMA AMALIA
Nomor Pokok : E2207053
Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (D3)
Alamat : Jl. Pendidikan Desa Taccorong Kec. Gantarang Kab. Bulukumba
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara , dengan judul :

" IDENTIFIKASI BAKTERI Coliform PADA ES BATU PEDAGANG Pop Ice YANG DIJUAL DI KELURAHAN BINTARORE KABUPATEN BULUKUMBA "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **19 Mei s/d 30 Juni 2025**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 15 Mei 2025

**KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN**



ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth

1. Ketua Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Panrita Husada Bulukumba;
2. *Pertinggal.*

Lampiran 3 Surat Izin Penelitian Dari DPMPTSP Kabupaten

Bulukumba



**PEMERINTAH KABUPATEN BULUKUMBA
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU**

Jl. Ahmad Yani, Kelurahan Caile No. Hp. 082348675757, Kode Pos 92512

**SURAT IZIN PENELITIAN
NOMOR : 263/DPMPTSP/IP/V/2025**

Berdasarkan Surat Rekomendasi Teknis dari BAKESBANGPOL dengan Nomor: 074/0264/Bakesbangpol/V/2025 tanggal 21 Mei 2025, Perihal Rekomendasi Izin Penelitian maka yang tersebut dibawah ini :

Nama Lengkap	: NUR RAHMA AMALIA
Nomor Pokok	: E2207053
Program Studi	: D3 Teknologi Laboratorium Medis
Jenjang	: D3
Institusi	: STIKES Panrita Husada Bulukumba
Tempat/Tanggal Lahir	: Bulukumba / 2004-02-12
Alamat	: Bolaperringge
Jenis Penelitian	: Kuantitatif
Judul Penelitian	: IDENTIFIKASI BAKTERI Coliform PADA ES BATU PEDAGANG POP ICE YANG DIJUAL DI KELURAHAN BINTARORE KABUPATEN BULUKUMBA
Lokasi Penelitian	: Bulukumba
Pendamping/Pembimbing	: Dzikra Artis, S.Si., M.Kes, Rahmat Aryandi, S.ST., M.Kes, Fatimah, S.Si., M.Si, A.R. Pratiwi Hasanuddin, S.Si., M.Biomed
Instansi Penelitian	: Laboratorium Mikrobiologi STIKES Panrita Husada Bulukumba dan Kelurahan Bintarore
Lama Penelitian	: tanggal 19 Mei 2025 s/d 30 Juni 2025

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, pada prinsipnya kami mengizinkan yang bersangkutan untuk melaksanakan kegiatan tersebut dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Mematuhi semua Peraturan Perundang - Undangan yang berlaku dan mengindahkan adat - istiadat yang berlaku pada masyarakat setempat;
2. Tidak mengganggu keamanan/ketertiban masyarakat setempat
3. Melaporkan hasil pelaksanaan penelitian/pengambilan data serta menyerahkan 1(satu) eksamplar hasilnya kepada Bupati Bulukumba Cq. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kab.Bulukumba;
4. Surat izin ini akan dicabut atau dianggap tidak berlaku apabila yang bersangkutan tidak memenuhi ketentuan sebagaimana tersebut di atas, atau sampai dengan batas waktu yang telah ditentukan kegiatan penelitian/pengumpulan data dimaksud belum selesai.

Dikeluarkan di : Bulukumba
Pada Tanggal : 21 Mei 2025



Plt. Kepala DPMPTSP



Drs. MUHAMMAD DAUD KAHAL, M.Si
Pangkat : Pembina Utama Muda/IV.c
Nip : 19680105 199703 1 011



Balai
Sertifikasi
Elektronik

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE), BSSN

Lampiran 4 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

 **YAYASAN PANRITA HUSADA BULUKUMBA**
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
PANRITA HUSADA BULUKUMBA
TERAKREDITASI BAN-PT 

Jln. Pendidikan Desa Taccorang Kec. Gantarang Kab. Bulukumba Telp. (0413). Email: www.stikespanriahusadabulukumba.ac.id

SURAT KETERANGAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Fani Dia Lestari, S.Tr. A.K

Jabatan : Laboran DIII TLM

Dengan ini menerapkan bahwa :

Nama : Nur Rahma Amalia

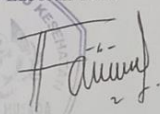
Nim : E.22.07.053


Judul Penelitian : Identifikasi Bakteri Coliform Pada Es Batu Pedagang Pop Ice Yang Dijual di Kelurahan Bintarore Kabupaten Bulukumba

Dengan ini menyatakan bahwa telah melakukan penelitian sejak tanggal 19 -2 22 Mei 2025.
Demikian surat keterangan ini untuk dipergunakan sebagaimana semestinya.

Bulukumba, 08 Juli 2025

Laboran TLM


(Fani Dia Lestari)



Lampiran 5 Surat Keterangan Hasil Penelitian

No	Kode Sampel	Hasil
1	A	Positif
2	B	Positif
3	C	Positif
4	D	Positif
5	E	Positif
6	F	Positif
7	G	Positif

Bulukumba, 08 Juli 2025

Laboran TLM

(Fani Dia Lestari)

Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian

1. Wawancara Kepada Penjual



2. Sterilisasi Alat Pada Oven



3. Pengambilan Sampel Es Batu Pada Pedagang Pop Ice

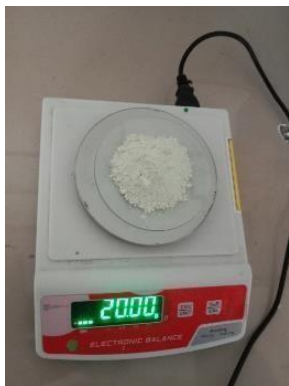






4. Pembuatan Media





5. Penanaman Sampel pada Media LB



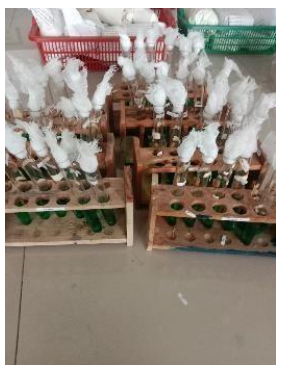


6. Uji Pendahuluan (Inokulasi 1×24 jam, dengan suhu 37°C)



7. Penanaman Sampel Pada Media BGLB





8. Uji Penegasan(Inokulasi 1×24 jam, dengan suhu 37°C)



9. Sampel positif







Lampiran 5 SOP Sterilisasi

1. SOP Pengambilan Sampel Es Batu

Tujuan	Menjamin bahwa proses pengambilan sampel es batu dilakukan dalam kondisi steril untuk menghindari kontaminasi silang yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan mikrobiologi.
Ruang lingkup	Prosedur ini berlaku untuk seluruh proses sterilisasi alat dan teknik selama pengambilan sampel es batu dari lapangan hingga masuk ke laboratorium.
Alat dan bahan	<ol style="list-style-type: none">1. Toples kaca steril2. Cool box3. Masker4. Handscoon5. Korek api6. ATK7. Korek api8. Alkohol 70%9. Kapas alkohol 70%
Prosedur sterilisasi	<ol style="list-style-type: none">1. Sebelum pengambilan sampel<ol style="list-style-type: none">a. Cuci tangan menggunakan sabun atau antiseptikb. Kenakan handscoon dan maskerc. Sterilkan cool box menggunakan kapas alkohol 70%2. Saat pengambilan sampel<ol style="list-style-type: none">a. Disterikan terlebih dahulu mulut toples menggunakan korek apib. Masukkan es batu kedalam toples steril, kemudian sterilisasi kembali dengan korek api mulut toples sebelum di tutup.3. Setelah pengambilan sampel<ol style="list-style-type: none">a. Simpan sampel ke dalam cool boxb. Ganti handscoon jika mengambil sampel es batu di lokasi lain.

2. SOP Sterilisasi Autoclave

Tujuan	Melakukan sterilisasi alat, media, atau bahan yang dapat disterilkan dengan uap panas bertekanan agar terbebas dari mikroorganisme.
Ruang lingkup	Digunakan untuk semua kegiatan sterilisasi bahan di laboratorium, klinik, rumah sakit, atau fasilitas lainnya.
Alat dan bahan	<ol style="list-style-type: none">1. Autoclave2. Air suling3. Alat/media yang akan disterilisasi4. Sarung tangan, jas lab, masker, dan APD lainnya5. Kertas, aluminium foil, atau kantong autoclave
Prosedur sterilisasi	<ol style="list-style-type: none">1. Persiapan<ol style="list-style-type: none">a. Periksa kondisi autoclave (kabel, saklar, katup uap)b. Pastikan air dalam tangki cukup dan sesuai spesifikasi alat.c. Kenakan alat pelindung diri (APD) seperti jas lab, sarung tangan, dan masker.d. Bungkus alat/media menggunakan kertas, aluminium foil, atau kantong autoclave.2. Pengisian autoclave

	<ol style="list-style-type: none"> a. Masukkan bahan ke dalam autoclave dengan posisi tidak saling menumpuk, agar uap dapat bersirkulasi. b. Jangan melebihi kapasitas autoclave. c. Tutup dan kunci pintu autoclave dengan rapat.
	<ol style="list-style-type: none"> 3. Pengaturan dan proses sterilisasi <ol style="list-style-type: none"> a. Atur suhu pada 121°C dan tekanan 15 PSI (Pound per Square Inch). b. Atur waktu sterilisasi selama 15 – 20 menit, tergantung jenis bahan: <ul style="list-style-type: none"> • Media kultur : 15 – 20 menit • Alat gelas /logam : 20 – 30 menit c. Nyalakan autoclave dan mulai proses 4. Pendinginan <ol style="list-style-type: none"> a. Setelah waktu selesai, mematikan autoclave kemudian buka tutup uapnya. b. Jangan membuka tutup sebelum indikator tekanan menunjukkan 0 dan uap jika masih ada. c. Buka perlahan penutup. 5. Pengeluaran dan penyimpanan <ol style="list-style-type: none"> a. Keluarkan bahan dengan hati-hati menggunakan sarung tangan anti panas. b. Simpan alat/media yang telah disterilkan ke tempat yang bersih dan kering.
Catatan keamanan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jangan membuka autoclave saat masih bertekanan tinggi 2. Bersihkan dan keringkan autoclave secara berkala 3. Catat setiap proses sterilisasi dalam log book/ laporan sterilisasi

3. SOP Sterilisasi Oven

Tujuan	Melakukan sterilisasi alat laboratorium tahan panas (seperti alat gelas dan logam) dengan metode panas kering agar bebas dari mikroorganisme.
Ruang lingkup	Prosedur ini berlaku untuk kegiatan sterilisasi alat laboratorium di lingkungan laboratorium mikrobiologi, kimia, atau fasilitas kesehatan.
Alat dan bahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oven sterilisasi 2. Alat gelas atau alat logam yang akan disterilkan 3. Kertas pembungkus (kertas/ aluminium foil) 4. Sarung tangan tahan panas 5. APD (masker, handscoon, jas lab, sarung tangan)
Prosedur sterilisasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Persiapan <ol style="list-style-type: none"> a. Periksa kondisi oven (kabel, saklar, suhu). b. Pastikan oven dalam kondisi bersih dan kering. c. Kenakan APD d. Bersihkan alat yang akan disterilkan dari debu dan kotoran. e. Bungkus alat dengan menggunakan kertas. f. Susun alat ke dalam oven dengan jarak antar alat agar panas merata. 2. Proses sterilisasi <ol style="list-style-type: none"> a. Tutup pintu oven rapat b. Atur suhu pada 160 - 180°C, tergantung jenis bahan :

	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu 160°C selama 2 jam, atau • Suhu 170°C selama 1 jam, atau • Suhu 180°C selama 30 menit
	c. Nyalakan oven dan mulai proses sterilisasi.
	d. Jangan membuka oven selama proses berlangsung.
	3. Pendingin
	a. Setelah waktu selesai, matikan oven dan biarkan dingin secara alami selama minimal 30 – 60 menit.
	b. Jangan buka pintu oven hingga suhu turun untuk mencegah perubahan suhu mendadak yang dapat merusak alat.
	4. Pengeluaran dan penyimpanan
	a. Keluarkan alat menggunakan sarung tangan tahan panas.
	b. Periksa kondisi alat (tidak retak, bersih)
	c. Simpan alat steril di tempat tertutup, bersih, dan bebas kontaminasi.
Catatan dan keamanan	1. Jangan mensterilkan bahan plastik, karet, atau cair di oven kering. 2. Oven harus dikalibrasi secara berkala untuk memastikan suhu akurat. 3. Catat proses sterilisasi di log book/ laporan.

Lampiran 6 Perhitungan Pembuatan Media

1. Pembuatan media *Lactose Broth* (LB)

Jika kita menggunakan media *Lactose Broth* (LB) dengan merek Himedia maka ditimbang 13 gr dilarutkan dalam 1 liter *Aquades*.

Diketahui :

$$V1 = 1 \text{ L} = 1.000 \text{ ml}$$

$$V2 = 500 \text{ ml}$$

$$W1 = 13 \text{ gr}$$

Di tanyakan : $W2$?

Penyelesaian :

$$\frac{V1}{W1} = \frac{V2}{W2}$$

$$\frac{1.000}{13} = \frac{500}{W2}$$

$$W2 = \frac{13 \times 500}{1.000}$$

$$W2 = 6,5 \text{ gr}$$

Jadi, media yang akan digunakan sebanyak 6,5 gr yang dilarutkan dalam 500 ml *Aquades*.

2. Pembuatan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB)

Jika kita menggunakan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) dengan merek *Himedia* maka ditimbang 40,0 gr yang dilarutkan dalam 1 liter *Aquades*.

Diketahui :

$$V1 = 1 \text{ liter} = 1.000 \text{ ml}$$

$$V2 = 500 \text{ ml}$$

$$W1 = 40,0 \text{ gr}$$

Ditanyakan : $W2$?

Penyelesaian :

$$\frac{V1}{W1} = \frac{V2}{W2}$$

$$\frac{1.000}{40,0} = \frac{500}{W2}$$

$$W2 = \frac{40,0 \times 500}{1.000}$$

$$W2 = 20 \text{ gr}$$

Jadi, media yang akan digunakan sebanyak 20 gr yang dilarutkan dalam 500 ml *Aquades*.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : NUR RAHMA AMALIA

Nim : E.22.07.053

Tempat / Tanggal Lahir : Bulukumba, 02 Desember 2004

Alamat : Bola Perringnge, RT 002 / RW 001, Desa
Tibona, Kec. Bulukumpa, Kab. Bulukumba

Institusi : STikes Panrita Husada Bulukumba

Angkatan : VII (2022/2025)

Biografi : - SDN 68 Tibona Tahun Lulus 2017
- MTSN 02 Bulukumba Tahun Lulus 2019
- SMAN 02 Bulukumba Tahun Lulus 2022