

**UJI KUALITAS MIKROBIOLOGI ES BATU PADA PENJUAL  
ES BUAH DI KELURAHAN SALOBULO  
KECAMATAN WARU UTARA  
KOTA PALOPO**

**MARLINDA DORKAS  
1703409024**



**FAKULTAS SAINS  
UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO  
2021**

**UJI KUALITAS MIKROBIOLOGI ES BATU PADA PENJUAL  
ES BUAH DI KELURAHAN SALOBULO  
KECAMATAN WARU UTARA  
KOTA PALOPO**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains pada  
Program Studi Biologi Fakultas Sains  
Universitas Cokroaminoto Palopo

**MARLINDA DORKAS  
1703409024**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS  
UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO  
2021**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Uji Kualitas Mikrobiologi Es Batu Pada Penjual Es Buah di  
Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo  
Nama : Marlinda Dorkas  
NIM : 1703409024  
Program Studi : Biologi  
Tanggal Ujian : Jum'at, 27 Agustus 2021

Pembimbing II, Menyetujui, Pembimbing I,  
   
Suhaeni, S.Si., M.Pd. Dr. Hasrianti M.Si.

Ketua Program Studi Biologi, Menyesahkan, Dekan Fakultas Sains,  
   
Ridha Yuliyani Wardi, S.Pd., M.Pd. Pauline Destinugrainy Kasi, S.Si., M.Sc.  
Tanggal: 30/10/2021 Tanggal: 5/10/2021



**UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO**  
**LEMBAGA PENJAMINAN MUTU**

Jalan Latammacelling No. 19 Kota Palopo 91913 – Sulawesi Selatan  
Telepon (0471)22111, Fax. (0471)325055. Website <http://www.uncp.ac.id>

---

**SURAT PERNYATAAN**  
**KEASLIAN NASKAH SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marlinda Dorkas

NIM : 1703409024

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains

Menyatakan bahwa naskah skripsi saya dengan

Judul : Uji Kualitas Mikrobiologi Es Batu Pada Penjual Es Buah  
Di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota  
Palopo

Adalah benar merupakan karya asli saya dibuat berdasarkan serangkaian gagasan, rumusan, metode dan penelitian yang telah saya lakukan sendiri. Sumber informasi dalam karya ini telah dituliskan sesuai dengan daidah pengutipan yang berlaku dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka dan belum pernah dipublikasikan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebaik-baiknya tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan apa bila dikemudian hari ditemukan keterangan yang tidak benar maka saya bertanggung jawab atas segala akibat yang ditimbulkan.

Palopo, 17 November 2021

Yang membuat pernyataan



Marlinda Dorkas

1703409024



**UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO**  
**LEMBAGA PENJAMINAN MUTU**

**KETERANGAN HASIL SIMILARITY CHECK SKRIPSI**  
**NOMOR: 542/LPM-UNCP/VIII/2021**

*Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*  
Salam Sejahtera untuk kita semua.

Menindaklanjuti surat Lembaga layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKTI) Wilayah IX nomor 601/II9/EP/2020 dan edaran Rektor Universitas Cokroaminoto Palopo Nomor: 202/R/UNCP/IV/2020 tentang similarity check maka Lembaga Penjaminan Mutu Telah melaksanakan proses **SIMILARITY CHECK** dengan menggunakan aplikasi deteksi plagiasi terstandar terhadap tugas akhir mahasiswa.

Sehubungan dengan hal tersebut, melalui surat ini skripsi dengan identitas sebagai berikut:

**JUDUL** : UJI KUALITAS MIKROBIOLOGI ES BATU PADA PENJUAL ES BUAH DI  
KELURAHAN SALOBULO KECAMATAN WARU UTARA KOTA PALOPO  
**NAMA MAHASISWA** : MARLINDA DORKAS  
**NIM** : 1703409024  
**PROGRAM STUDI** : BIOLOGI  
**PEMBIMBING 1** : DR. HASRIANTI M.SI  
**PEMBIMBING 2** : SUHAENI, S.SI., M.PD.  
**WAKTU SUBMIT** : 20 Agustus 2021  
**WAKTU SELESAI UJI** : 24 Agustus 2021  
**PERSENTASE KEMIRIPAN** : 38%

telah melalui proses similarity check dan dinyatakan

**LAYAK**

untuk dilanjutkan ketahap selanjutnya. Demikian Keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Palopo, 30 Agustus 2021

Ketua Lembaga Penjaminan Mutu



Nur Wahidin Ashari, S.Pd., M.Pd.  
0902066901

\* Keterangan ini diletakkan di halaman depan setelah Lembar Pengesahan

Lembaga Penjaminan Mutu Universitas Cokroaminoto Palopo, Gedung A, Kampus 1 Jl. Latammacelling no. 19,  
Kecamatan Waru, Kota Palopo, Sulawesi Selatan. [www.uncp.ac.id](http://www.uncp.ac.id)

Checked by



Excluded:

1. Bibliography
2. Quoted Material
3. 25 Small Source
4. No Repository Submitted

Barcode of Validation

**\*LP542MVI I\***

## ABSTRAK

**Marlinda Dorkas**, 2021 Uji Kualitas Mikrobiologi Es Batu Pada Penjual Es Buah di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo (dibimbing oleh Hasrianti dan Suhaeni).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas mikrobiologi es batu pada penjual es buah di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo. Kualitas mikrobiologi yang diukur adalah bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Luwu. Jenis penelitian ini adalah dekriptif kuantitatif dengan menggunakan variabel tunggal yaitu bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan dideskripsikan. Hasil analisis mikrobiologi dari ketiga sampel (S1, S2, dan S3) tidak menunjukkan adanya bakteri *Escherichia coli*. Namun untuk uji total *Coliform* dari ketiga sampel menunjukkan hasil positif pada uji penegasan dengan nilai MPN *Coliform* yaitu pada Sampel S1 (5 tabung double strength) 67 MPN/100 mL, Sampel S2 (1 tabung double strength) 2 MPN/100 mL, Sampel S3 (1 tabung single) 2 MPN/100 mL. Hal ini menunjukkan jika es batu yang digunakan oleh penjual es buah setelah dilakukan penelitian meskipun tidak tercemar oleh bakteri *Escherichia coli* tetapi tidak layak dikonsumsi karena mengandung bakteri *Coliform*.

**Kata kunci:** *Coliform*, *Escherichia coli*, kualitas es batu, mikrobiologi,

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena kasih dan rahmat-Nyalah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Kualitas Mikrobiologi Es Batu Pada Penjual Es Buah Di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo”. Selama penyusunan skripsi ini penulis mendapatkan dukungan yang sangat berarti dari orang tua, kakak, dan teman-teman, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Dr. Ma'rufi., M.Pd. selaku Rektor Universitas Cokroaminoto Palopo.
2. Pauline Destinugrainy Kasi, S.Si., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo.
3. Ilmiati Illing S.Si., M.Pd. selaku Wakil Dekan Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo
4. Ridha Yulyani Wardi, S.Pd.,M.Pd, selaku Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo.
5. Sunarti Cambaba, S.Si., M.Sc selaku Direktur Kemahasiswaan Universitas Cokroaminoto Palopo.
6. Dr. Hasrianti, M.Si. selaku Dosen Universitas Cokroaminoto Palopo sekaligus sebagai pembimbing I yang telah mengarahkan dan membimbing penulis untuk menyelesaikan proposal ini.
7. Suhaeni S.Si.,M.Pd. selaku Dosen Universitas Cokroaminoto Palopo sekaligus sebagai pembimbing II yang telah mengarahkan dan membimbing penulis untuk menyelesaikan proposal ini.
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Universitas Cokroaminoto Palopo, khususnya pada Fakultas Sains.
9. Sanak keluarga yang tiada henti memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proposal ini.
10. Seluruh staf dan karyawan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Belopa, Kabupaten Luwu.
11. Teman-teman Biologi Sains utamanya angkatan 2017 yang telah banyak memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan proposal ini.

12. Semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian proposal ini yang tidak sempat saya sebutkan namanya.

Penulis menyadari betul bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan, baik dari segi sistematika penulisan maupun isinya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaannya skripsi ini. Semoga dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membutuhkannya demi berkembangnya ilmu pengetahuan.

Palopo, Agustus 2021

Marlinda Dorkas



## RIWAYAT HIDUP



**Marlinda Dorkas**, Lahir di Tana Toraja 26 Juni 1998. Anak kedua dari empat bersaudara, anak dari pasangan Petrus Pegen dan Ludiana. Penulis terdaftar di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 74 Rangri' dan tamat pada tahun 2012. Meneruskan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Nanggala dan tamat pada tahun 2014. Tahun 2017 lulus Ujian Akhir Nasional sebagai alumni Sekolah Menengah Atas (SMA) Lentera Harapan Palopo. Selanjutnya penulis melanjutkan studinya di Universitas Cokroaminoto Palopo, sehingga penulis memutuskan untuk melanjutkan pendidikan dengan memilih jurusan Biologi Fakultas Sains. Selama menempuh perkuliahan di Universitas Cokroaminoto Palopo, penulis aktif dalam organisasi internal kampus, salah satunya sebagai Bendahara umum dalam Himpunan Mahasiswa sains Biologi (HMPS-Bio) pada tahun 2018. penulis juga aktif dalam organisasi eksternal kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Kristen Indonesia (GMKI) Komisariat Perisai UNCP menjabat sebagai Bendahara umum pada tahun 2017. Penulis pernah melakukan Praktik Kuliah Lapangan (PKL) di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar serta melaksanakan Kerja Kuliah Nyata (KKN) di Kecamatan Wara Utara Kota Palopo.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kajian Teori.....	3
2.2 Hasil Penelitian yang Relevan .....	5
2.3 Kerangka Pikir .....	6
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian .....	8
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	9
3.3 Prosedur Penelitian .....	9
3.4 Teknik Analisis Data .....	12
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	12
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	13
4.2 Pembahasan.....	14

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan .....	16
5.2 Saran .....	16
DAFTAR PUSTAKA .....	17

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. MPN 511 menurut formula Thomas .....	12
2. Hasil uji penduga kualitas mikrobiologi es batu .....	13
3. Hasil uji penguat kualitas mikrobiologi es batu .....	14

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Bagan Kerangka Pikir .....	7
2. Lokasi pengambilan sampel es batu.....	9
3. Diagram alir penelitian.....	13
4. Gambar hasil uji pelengkap.....	16

## DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
gr	Satuan Bobot Gram
<i>Et al</i>	Dan kawan-kawan
Dkk	Dan kawan-kawan
µm	Mikrometer
%	Persen
°C	Derajat Celsius
±	Kurang Lebih
MPN	<i>Most Probable Number</i>
BGLB	<i>Brilliant Green Lactose Broth</i>
LB	<i>Lactose Broth</i>
mL	Mililiter
SNI	Standar Nasional Indonesia
DLH	Dinas Lingkungan Hidup
KLB	Kejadian Luar Biasa
BPOM	Badan Pengawas Obat dan Makanan

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Dokumentasi Penelitian .....	19
2. Surat Keterangan Izin Penelitian.....	23
3. Surat Hasil Penelitian.....	24
4. Surat Keterangan Penelitian.....	25

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Es batu adalah air yang dibekukan dalam alat pendingin bersuhu 0°C. Mikroorganisme pada suhu yang rendah akan mengalami dorman atau terhalang proses pertumbuhannya. Hal ini disebabkan karena semua reaksi metabolisme diurai dengan bantuan enzim dan kecepatan reaksi enzimatik tersebut sangat dipengaruhi oleh suhu. Namun dalam proses pengonsumsiannya, bila es batu tersebut terkontaminasi oleh mikroba maka dapat menyebabkan konsumen terpapar mikroba tersebut sebab suhu es akan kembali naik dan bakteri dorman akan kembali aktif.

Bakteri *Coliform* adalah mikroba yang sering ditemukan pada kotoran manusia maupun hewan. Bila bakteri ini ditemukan dalam makanan ataupun minuman maka dapat dijadikan indikator makanan atau minuman tersebut telah tercemar. Bakteri *Coliform* dari segi kesehatan dapat menimbulkan gangguan pencernaan (gastroenteritis). Penyebaran bakteri ini dapat melalui makanan maupun air yang terkontaminasi baik secara langsung dan tidak langsung pada saat pengolahan. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian di Kota Bogor yang dilakukan oleh Firlieyanti (2006) menyatakan bahwa 31 sampel es yang diuji dari 4 pabrik es, 6 depot, dan 21 penjual es menunjukkan 100% positif tercemar *Coliform*.

Es buah yang ada di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo merupakan salah satu pusat penjual es buah yang ada di Kota Palopo. Salobulo merupakan kawasan atau tempat yang strategis karena berada dekat dengan lapangan sepak bola, pusat keramaian dan juga berada di jalan poros yang sering dilalui oleh kendaraan-kendaraan besar, tempat persinggahan sejenak bagi kendaraan yang melakukan perjalanan panjang maupun warga sekitar. Es buah sangat identik dengan es batu. Es batu adalah produk yang sering disajikan bersama minuman dingin terutama es buah dan dianggap aman untuk dikonsumsi. Es batu merupakan bahan pelengkap sehingga minuman es buah terasa segar. Penjual es buah di Salobulo memperoleh es batu yang dibeli dari penjual es batu



rumah tangga di sekitar Salobulo. Tidak menutup kemungkinan adanya cemaran yang masuk pada es batu yang digunakan tersebut melalui aktifitas manusia baik disengaja maupun tidak disengaja.

Berdasarkan keadaan tersebut dianggap penting untuk dilakukan penelitian terhadap kualitas mikrobiologi es batu pada penjual es buah yang dijual di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo untuk mengetahui sejauh mana kualitas dan keamanannya telah terpenuhi.

### **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana kualitas mikrobiologi es batu pada penjual es buah di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kualitas mikrobiologi es batu pada penjual es buah di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian, maka manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Sebagai sumber pengetahuan tentang kualitas mikrobiologi es batu pada penjual es buah yang ada di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo.
2. Sebagai bahan rujukan bagi peneliti selanjutnya yang memiliki referensi dengan penelitian yang sama.
3. Sebagai sumber informasi bacaan yang bermanfaat bagi masyarakat yang terkait khususnya bagi masyarakat kota Palopo tentang kualitas mikrobiologi es batu.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Kajian Teori**

#### **1. Es batu**

Es batu merupakan produk pangan yang sudah dikenal oleh masyarakat secara umum karena sudah banyak dijumpai di warung-warung terdekat dan dianggap aman untuk dikonsumsi. Es batu juga sering kali digunakan sebagai bahan yang dapat mempertahankan kesegaran suatu produk pangan. Hal tersebut berkaitan dengan rendahnya suhu es batu, sehingga diduga mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dimana semua reaksi metabolisme mikroorganisme yang dikatalis oleh enzim tersebut sangat dipengaruhi oleh temperatur. Namun, pada beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi minuman yang menggunakan es batu dapat menjadi sumber pembawa penyakit, terutama penyakit enterik (Rifta dkk, 2016).

Masyarakat banyak yang kurang memperhatikan keamanan es batu terutama pedagang-pedagang di pinggir jalan baik dari segi kesehatan maupun proses pembuatan es batu mulai dari pengemasan, pendistribusian, sampai penyajian oleh konsumen. Proses inilah yang memungkinkan terjadinya kontaminasi mikroorganisme pada es batu. Selain itu, kondisi air baku untuk membuat es batu juga akan mempengaruhi terjadinya kontaminasi jika tidak memenuhi syarat (Rifta dkk, 2016).

Faktor-faktor yang menyebabkan pencemaran pada pangan yaitu, penanganan makanan dan minuman tidak dilakukan sesuai dengan syarat-syarat kebersihan, mulai dari bahan, peralatan, proses pengolahan, penyajian serta proses penyimpanan (Cahya dkk, 2019). Hal ini ditunjukkan oleh laporan tahunan BPOM tahun 2016 yang menyatakan bahwa higiene dan sanitasi masih menjadi masalah dalam produksi pangan. Dibuktikan dengan temuan kandungan mikroba dalam sampel pangan, yaitu sebanyak 334 sampel mengandung kapang khamir, 334 sampel mengandung *Coliform*, 83 sampel mengandung *Escherichia coli*, 25 sampel mengandung *Staphylococcus aureus* dan 11 sampel mengandung *Pseudomonas aeruginosa*. Rendahnya cakupan higiene dan sanitasi menjadi risiko

terjadinya Kejadian Luar Biasa (KLB) diare. KLB diare sering terjadi dengan jumlah penderita dan kematian yang banyak yaitu 646 kasus (Kemenkes, 2014).

Penyebab kontaminasi juga dapat terjadi pada saat penjualan. Tempat penyimpanan dalam keadaan terbuka dekat jalan raya, dan partikel debu yang berterbangan bercampur dengan es batu. Selain itu, kontaminasi mikroorganisme juga dapat terjadi akibat adanya kotoran manusia, hewan yang terinfeksi maupun melalui kontak dari pekerja yang terinfeksi mikroorganisme selama proses pembuatan es batu (Rifta dkk, 2016).

Syarat mutu kualitas es batu di Indonesia diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3839-1995, mutu dari es batu tersebut harus memenuhi persyaratan kualitas air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 salah satunya adalah parameter mikrobiologi yaitu tidak boleh mengandung bakteri *Coliform* 0 koloni/100 mL.

## **2. Bakteri *Coliform***

Bakteri *Coliform* adalah golongan bakteri intestinal yang hidup dalam saluran pencernaan manusia (Madigan *et al.* 2019). Bakteri *Coliform* tinja yang biasa ditemukan di usus manusia, mampu menyebabkan kontaminasi air dari kotoran hewan dan manusia, dapat menjadi penyakit gangguan buang air besar, sehingga tidak layak dikonsumsi. Bakteri *Coliform* digunakan sebagai indikator adanya pencemaran bakteri pada uji kualitas air. Keberadaan bakteri *Coliform* mengindikasikan adanya kontaminasi dan kondisi sanitasi yang tidak baik pada bahan pangan (Surono dkk, 2018). Semakin sedikit kandungan *Coliform* artinya kualitas air semakin baik.

## **3. Bakteri *Escherichia coli***

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri berbentuk batang pendek (cocobacil), gram negatif, mempunyai kapsul dan bersifat patogen (Kuswiyanto, 2015). Bakteri *Escherichia coli* merupakan mikroorganisme indikator yang dipakai dalam analisi air untuk menguji adanya cemaran tinja (Pakpahan dkk, 2015). Media penyebaran tinja selalu melalui air yaitu dapat melalui pemindahan pasif dari makanan atau minuman, kegiatan tangan ke mulut dan masuk dalam saluran pencernaan (Melliawati, 2009).

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Alifia dan Aji (2020) tentang Analisis Keberadaan *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Es Batu dari Jajanan Minuman di Pasar Tengah Bandar Lampung menyimpulkan bahwa semua sampel es batu positif mengandung bakteri *Coliform*. Cemaran bakteri *Escherichia coli* terdapat pada 3 sampel yaitu sampel C, G dan H. Dengan demikian, semua sampel belum memenuhi standar menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 yang mensyaratkan *Coliform* dan bakteri *Escherichia coli* harus 0/100 mL.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Fitriani (2016) tentang studi gambaran higiene sanitasi pedagang dan keberadaan *Escherichia coli* pada es buah di kota Salatiga menyimpulkan bahwa ada perbedaan higiene penjamah makanan, perbedaan sanitasi peralatan, perbedaan sanitasi bahan baku, perbedaan sanitasi tempat penjualan dan tidak ada perbedaan hasil uji bakteri *Escherichia coli* pada sampel es buah dan es batu pada pedagang es buah di alun-alun Pancasila dan Kridanggo Salatiga. Semua sampel baik sampel dari alun-alun Pancasila maupun Kridanggo pada kategori positif dengan angka 240 gr/mL.

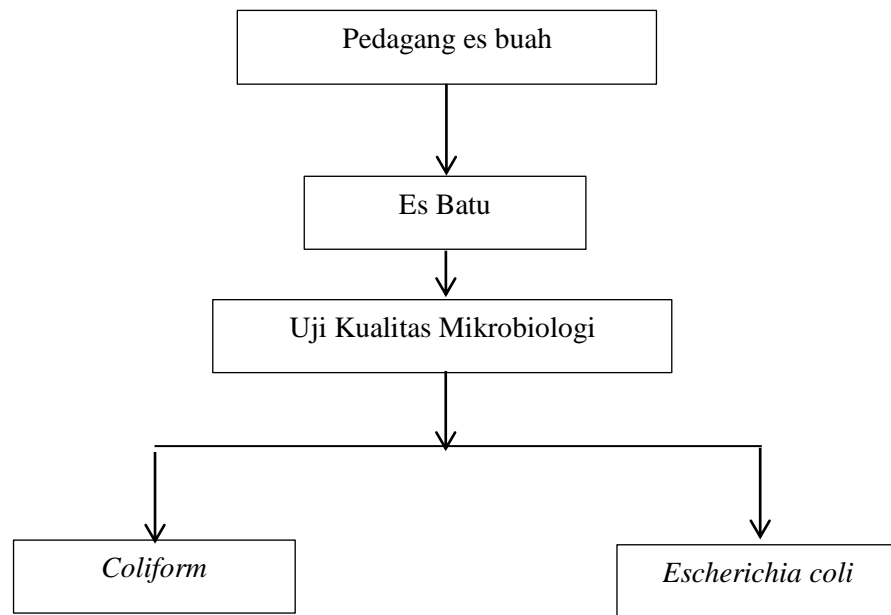
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rifta, dkk (2016) tentang studi identifikasi keberadaan *Escherichia coli* pada es batu yang digunakan oleh pedagang warung makan di tembalang menyimpulkan bahwa:

Hasil pemeriksaan keberadaan *Escherichia coli* menunjukkan bahwa sebanyak 23 (50%) es batu yang digunakan para pedagang warung makan di Tembalang masih banyak yang tidak memenuhi persyaratan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010. Sebanyak 13 (52,0%) sampel es batu positif *Escherichia coli* merupakan es batu buatan pabrik dan sisanya sebanyak 10 (45,7%) merupakan es batu buatan rumah tangga. Dari 4 pedagang warung makan yang diketahui membuat es batu sendiri sebanyak 3 (75,0%) menggunakan air sumur sebagai bahan baku es batu dan sisanya menggunakan air PDAM. Diketahui dari 3 pedagang yang menggunakan air sumur sebagai bahan baku es batu sebesar 100% positif mengandung *Escherichia coli*, sedangkan pedagang yang menggunakan air PDAM negatif *Escherichia coli*. Wadah penyimpanan es batu yang paling banyak digunakan oleh para pedagang warung makan di Tembalang adalah termos es yaitu sebanyak 34 (73,9%), sebanyak 14 (30,4%)

wadah es batu keadaannya tidak tertutup rapat, dan frekuensi pencucian wadah es batu yang paling sering dilakukan pedagang warung makan adalah setiap sehari sekali yaitu sebesar 29 (63,1%). Sebanyak 40 (87,0%) pedagang warung makan di Tembalang masih kurang baik dalam melakukan praktik higiene ketika akan menyajikan es batu yang dicampurkan ke dalam minuman untuk dikonsumsi oleh konsumen.

### **2.3 Kerangka pikir**

Es batu merupakan produk pangan yang dibuat dari air yang dibekukan. Es batu biasanya dicampur pada minuman sebagai bahan pelengkap sehingga minuman tersebut terasa lebih segar. Penyaji es buah merupakan orang yang secara langsung atau tidak langsung berhubungan dengan es buah dan peralatannya sejak dari tahap persiapan, pembersihan, pengolahan, pengangkutan sampai penyajian. Penyaji es buah yang menangani bahan es buah sering menyebabkan kontaminasi mikrobiologis. Mikroorganisme yang hidup di dalam maupun pada tubuh manusia dapat menyebabkan penyakit ditularkan melalui es buah, yang terdapat pada kulit, hidung, mulut, saluran pencernaan, rambut, kuku dan tangan. Penyaji es buah juga dapat bertindak sebagai carrier (pembawa) penyakit infeksi seperti diare. Dengan demikian dalam penelitian ini akan dilakukan uji kualitas mikrobiologi es batu pada penjual es buah di Salobulo Kota Palopo, yang disusun dalam bagan kerangka pikir dibawah ini.



Gambar 1. Bagan Kerangka Pikir

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian survey bersifat deskriptif yang menggambarkan kualitas mikrobiologi es batu pada penjual es buah yang ada di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo.

#### **1. Objek Penelitian**

Objek penelitian ini yaitu kualitas mikrobiologi (*Coliform* dan *Escherichia coli*) es batu pada penjual es buah yang ada di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo.

#### **2. Variabel Penelitian**

Variabel pada penelitian ini menggunakan variabel tunggal yaitu kualitas mikrobiologi es batu pada penjual es buah yang ada di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo.

#### **3. Definisi Operasional Variabel**

- a. Es buah merupakan salah satu minuman segar dengan isian berupa buah-buah mengkal segar yang dipotong berbentuk dadu kecil dan kuahnya terbuat dari air rebusan gula, sirup, susu dan es batu.
- b. Es batu merupakan sebuah potongan es (air beku) yang terbuat dari air yang dikemas dalam plastik dan digunakan sebagai bahan pelengkap dalam es buah.
- c. Kualitas mikrobiologi es batu yaitu keberadaan bakteri jenis coli (*Coliform*) dalam es batu.
- d. Bakteri *Coliform* merupakan bakteri yang lazim digunakan sebagai indikator untuk menentukan sumber air (es batu) telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak.
- e. *Escherichia coli* adalah salah satu jenis spesies bakteri Gram negatif dan sebagai indikator dalam analisis air untuk menguji adanya cemaran tinja. *Escherichia coli* dapat ditemukan dalam usus manusia.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel es buah

### 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel es batu dari penjual es buah di Kelurahan Salobulo Kec. Wara Utara Kota Palopo. Sedangkan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Luwu, Belopa, Sulawesi Selatan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2021.

### 3.3 Prosedur Penelitian

#### 1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah tabung reaksi, sendok steril, bunsen, pipet ukur, bluetip, *vortex*, *colony counter*, box sampel, semprotan alkohol, tabung durham, cawan petri, mikro pipet, gelas beaker, spatula, gelas ukur, timbangan analitik, *autoclave*, rak tabung reaksi, korek api, karet pengisap, inkubator, kapas, botol sampel, kertas label, aluminium foil. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel es batu, akuades, alkohol 70%, media *Endo Agar*, media LB (*Lactosa Broth*), media BGLB (*Brilliant Green Lactosa Bile*), tissue.

#### 2. Prosedur Kerja

##### a. Tahap Persiapan

Pada tahap ini semua alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian di persiapkan sehingga mempermudah peneliti dalam mengerjakan penelitiannya.

##### b. Tahap pengambilan sampel.

Tahap pengambilan sampel dimulai dengan pengambilan botol sampel yang sudah disterilisasi dan dibungkus aluminium foil. Botol sampel akan



digunakan untuk mengambil sampel es batu dan box sampel yang akan digunakan untuk menyimpan botol sampel. Selanjutnya botol sampel akan diisi dengan es batu yang sudah dilelehkan, kemudian botol ditutup rapat. Setelah itu botol sampel akan diberikan label untuk membedakan setiap sampel, kemudian sampel akan langsung dibawa ke Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Luwu untuk di uji.

c. Sterilisasi alat

Sterilisasi alat dan bahan menggunakan autoklaf dengan cara semua alat dan bahan dibungkus dengan kertas bekas kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik lalu diikat dengan menggunakan karet gelang. Setelah itu dimasukkan semua alat dan bahan yang sudah dibungkus ke dalam autoklaf pada tekanan 15 psi, dengan suhu 121°C selama 15 menit.

d. Pembuatan medium

Medium pertumbuhan untuk *Escherichia coli* menggunakan 3 medium yaitu LB (*Lactose Broth*) untuk uji penduga, (*Brilliant Green Lactose Bile Broth*) BGLB untuk uji penegasan, dan *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) untuk uji pelengkap. Pembuatan medium untuk uji penduga dengan melarutkan *Lactose Broth* 1,3 gram ke dalam 1 liter aquades. Untuk pembuatan medium uji penegasan dengan melarutkan 6 gram *Brilliant Green Lactose Bile Broth* dengan 1 liter aquades. Untuk pembuatan medium uji pelengkap dengan melarutkan 3,6 gram *Eosin Methylene Blue Agar* dalam 1 liter aquades. Semua medium dilarutkan dengan *hot plate with stirrer*, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi tabung durham (peletakan tabung dalam keadaan terbalik) dan ditutup dengan kapas sedangkan medium *Eosin Methylene Blue Agar* dimasukkan dalam gelas piala ditutup kapas kemudian disterilkan diautoklaf pada suhu 121°C, 2 ATM selama 24 jam.

e. Tahap pengujian

Pengujian Parameter Mikrobiologi

a. *Coliform (Escherichia coli)*

Untuk mengetahui adanya *Coliform* dalam jajanan es batu maka digunakan metode MPN (*Most Probable Number*) dengan melalui 3 tahapan yaitu:

### 1. Uji Penduga

Pada penelitian ini digunakan metode MPN 5-1-1 (5 x 10 mL, 1 x 1 mL, 1 x 0,1 mL). Siapkan 7 tabung yang masing-masing berisi 10 mL media cair *lactose borth* steril yang dilengkapi dengan tabung durham. Beri label atau nomor pada tabung 1 sampai 7, lalu ambil sampel es batu menggunakan pipet ukur steril sebanyak 10 mL dan masukan pada tabung 1 sampai 5, sebanyak 1 mL pada tabung 6, sebanyak 0,1 mL pada tabung 7 kemudian inkubasi pada suhu 37°C selama 1x 24 jam. Jika bakteri belum tumbuh (campuran media dan sampel belum keruh disertai pembentukan gas pada tabung durham) maka dilanjutkan inkubasi 2x24 jam (Hasaruddin, 2014) setelah seluruh tabung diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24-48 jam dan setelahnya dicatat jumlah tabung yang membentuk gas pada masing-masing pengenceran.

### 2. Uji Penegasan

Siapkan tabung berisi BGLB sebanyak 10 mL yang sudah disterilisasi dan dilengkapi dengan tabung durham. Inokulasi sampel 2-3 ose dari tabung hasil uji penduga yang positif ke dalam tabung yang berisi BGLB lalu tutup dengan kapas. Setelah itu masukan ke dalam inkubator 37°C selama 1x24 jam. Pembacaan dilakukan dengan melihat jumlah tabung durham yang membentuk gas pada masing-masing tabung. Catat jumlah tabung yang positif dan dilanjutkan ke penanaman pada media *Endo agar* atau EMB agar, simpan dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 1x24 jam. Lihat adanya pertumbuhan koloni warna merah muda pada media *Endo agar* atau hijau kilap logam pada media EMB.

### 3. Uji Pelengkap

Pada tahap ini tabung BGLB (*Brilliant Green Lactose Bile Broth*) yang menghasilkan gas akan diambil sedikit dengan cara mencelupkan ose setipis mungkin, kemudian ditanam pada media EMB diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* dapat ditandai dengan adanya koloni bakteri yang rata dan mengkilat berwarna merah kehijauan metalik.

### 3.4 Teknik Analisis Data

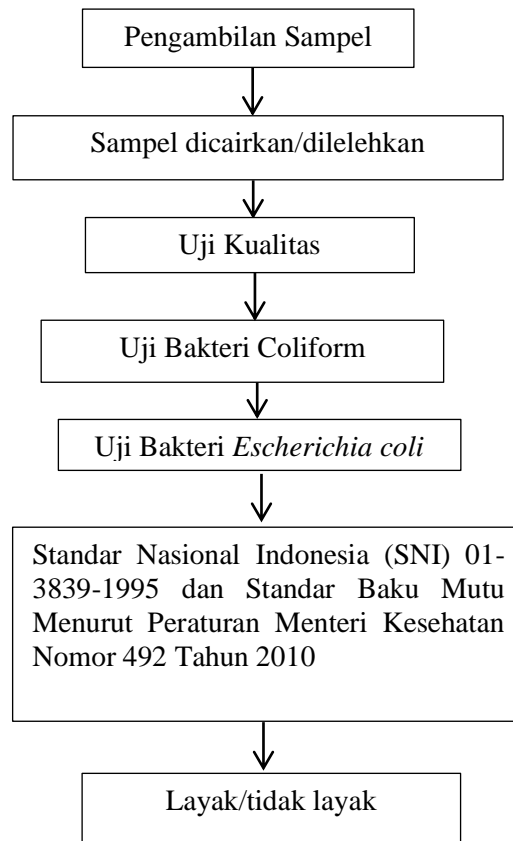
Data yang telah diperoleh dianalisis dalam bentuk perhitungan MPN (*Most Probable Number*). Nilai MPN seri 5-1-1 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. MPN 511 menurut formula Thomas (2009)

Jumlah Tabung (+) Gas Pada Penanaman			Index MPN Per 100 mL
5x10 mL	1x1 mL	1x0,1 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	84
5	1	0	265
5	1	1	≤ 979

### 3.5 Diagram Alir

Adapun diagram alir dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Hasil**

Penelitian ini tentang uji kualitas mikrobiologi es batu pada penjual es buah di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang menggambarkan tentang kualitas mikrobiologi es batu pada penjual es buah yang ada di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo. Adapun hasil dari tahap pengujian yaitu sebagai berikut:

#### **1. Uji penduga**

Tes penduga dilakukan dengan menginokulasikan sampel ke dalam media (masing-masing 10 mL) *Lactose Broth* (LB) pada tabung seri ganda 5-1-1 (5 double strength *Lactose Broth*, 1-1 *single Lactose Broth*). Tabung berisi media LB standar 5-1-1 masing-masing diisi sampel 10 mL, 1 mL, 0,1 mL dengan menggunakan pipet ukur yang telah disterilkan. Total tabung reaksi yang digunakan sebanyak 21 tabung. Diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C. Jika terdapat gelembung udara dalam tabung durham dan terjadinya perubahan warna atau kekeruhan pada media maka hasilnya positif adanya *Coliform* dan dapat dilanjutkan pada tahap uji penegasan.

#### **2. Uji penegasan**

Pemeriksaan penduga dilanjutkan dengan uji penegasan. uji penegasan menginokulasikan sampel ke dalam media *Briliant Green Lactose Broth* (BGLB) dengan menggunakan jarum ose. Sampel yang digunakan adalah sampel positif yang ada pada uji penduga, dan diinkubasi selama 2x24 jam. Hasil bernilai positif jika terdapat gelembung udara dalam tabung durham dan terjadinya perubahan warna atau kekeruhan pada media. Semua sampel es batu yang positif pada uji penduga, juga positif pada uji penegasan. Hasil yang positif ditandai dengan terbentuknya gas yang berarti ada pertumbuhan koloni bakteri *Coliform* pada medium *Briliant Green Lactose Broth* (BGLB). Jumlah tabung yang positif dicatat kemudian digunakan untuk menentukan jumlah bakteri berdasarkan tabel

MPN (*Most Probable Number*). Hasil uji penegasan kemudian dilanjutkan dengan uji pelengkap.

Tabel 1. Hasil uji penduga dan uji penguat kualitas mikrobiologi es batu di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo

Sampel	Volume sampel (mL)			Baku <i>Coliform</i> (MPN/100 mL)	Standar kualitas es batu (MPN/100 mL)*
	10	1	0,1		
S1	+	+	+	67	0
S2	+	-	-	2	0
S3	-	-	-	2	0

Sumber: Data primer (2021)

Ket: + :terdapat gelembung udara di dalam tabung.

- : tidak terdapat gelembung di dalam tabung

\* :Standar Nasional Indonesia Nomor 01-3839-1995 Tentang standar persyaratan es batu.

### 3. Uji pelengkap

Sampel yang dinyatakan positif pada uji penegasan dilanjutkan dengan inokulasi pada sampel pada media EMBA dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Uji pelengkap dihasilkan bahwa sampel (SI-S3) diduga tidak terdapat bakteri *Escherichia coli* atau tidak ditemukannya bakteri *Coliform fecal*. Hal ini ditandai dengan tidak menghasilkan koloni hijau metalik. Tetapi ada warna lain yang terdapat pada sampel yaitu warna merah muda yang berarti terdapat bakteri *Coliform nonfecal*.



Gambar 2. Bakteri *Coliform nonfecal* uji pelengkap pada media EMBA dokumentasi pribadi (2021)

## 4.2 Pembahasan

Hasil penelitian parameter *Escherichia coli* pada sampel es batu menunjukkan bahwa semua sampel (S1, S2 dan S3) tidak terkontaminasi dengan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini karena tidak berwarna hijau metalik sehingga diduga bukan bakteri *Escherichia coli* (Alifia dan Aji, 2020). Sampel es batu tersebut masih standar persyaratan mutu es batu menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3839-1995 yaitu kadar *Escherichia coli* harus 0/100 mL air. Melalui wawancara diketahui bahwa penjual es buah tidak membuat es batu sendiri tetapi dibeli dari penjual es batu rumah tangga. Peneliti melanjutkan survey pada penjual es batu yang digunakan penjual es buah yaitu sampel 1 menggunakan air galon, sampel 2 menggunakan air PDAM langsung dari kran begitu juga dengan sampel 3 menggunakan air PDAM langsung dari kran tanpa dimasak.

Meskipun pada sampel (S1, S2, dan S3) negatif bakteri *Escherichia coli* tetapi uji bakteri *Coliform* pada uji penduga positif *Coliform* pada ke lima tabung (*double strength*), sampel S2 positif *Coliform* pada satu tabung (*double strength*) dan S3 positif pada tabung (*single strength*) (sampel 0,1 mL) begitu juga dengan uji penegas semua yang positif di uji penduga positif pada uji penegas. Sampel S1 (5) nilai MPN *Coliform* 67 MPN/100 mL, Sampel S2 (1) nilai MPN *Coliform* 2 MPN/100 mL, Sampel S3 (1) nilai MPN *Coliform* 2 MPN/100 mL. Dengan demikian, es batu yang diteliti tidak memenuhi standar kualitas air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492 tahun 2010 yaitu 0 MPN/100 mL. Menurut Supomo, dkk (2016), tingginya kandungan *Coliform* dalam suatu bahan pangan dapat berdampak negatif bagi kesehatan manusia. Besarnya jumlah mikroorganisme pada es batu yang dikonsumsi akan menyebabkan timbulnya beberapa penyakit seperti diare. Es batu dapat beracun karena telah terkontaminasi oleh bakteri patogen yang kemudian dapat tumbuh dan berkembang biak selama penyimpanan, sehingga memproduksi toksin yang dapat membahayakan manusia. Ada kemungkinan pula terdapat bakteri patogen lain dalam es batu konsumsi tersebut. Cemaran ini dapat masuk pada setiap langkah pembuatan es batu mulai dari sumbernya sampai proses penyajiannya, seperti sumber air, pembuatan es utamanya kebersihan dari alat yang digunakan

serta penampung es yang sudah jadi, kebersihan dari kulkas tempat pembekuan dan juga kebersihan orang yang membuat es juga dapat menjadi potensi masuknya cemaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cahya dkk, (2019) yang menyatakan bahwa rendahnya higienitas bahan baku (air) dan alat yang digunakan dalam pembuatan es batu dapat menjadi pemicu keberadaan bakteri pencemar dan menurunkan kualitas es batu. Bahan baku es batu adalah air bersih yang harusnya melewati proses pemasakan terlebih dahulu sehingga higienis dan memenuhi standar sanitasi (Hadi dkk, 2014). Es batu yang diuji dibuat dari air tanpa proses pemasakan terlebih dahulu sehingga dapat tercemar oleh mikroorganisme (Afriyanti, 2019). Namun, bila dilihat dari realitas konsumen di lingkungan yang mengonsumsi es batu tersebut, jarang terdengar keluhan konsumen yang sakit setelah mengonsumsi es buah yang mengandung es batu. Hal ini dapat dijelaskan dengan sistem imun manusia.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang uji kualitas bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* pada es batu pada penjual es buah di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo dapat disimpulkan pada sampel SI, S2, S3 tidak tercemar bakteri *Escherichia coli* (0 MPN/100 mL) sehingga memenuhi syarat menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3839-1995 kategori es batu yaitu 0 MPN/100 mL dan memenuhi persyaratan kualitas air minum sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010.

Berdasarkan uji *Coliform* pada uji penduga dan penegas dapat disimpulkan bahwa es batu pada penjual es buah di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo tercemar bakteri *Coliform* dengan sampel SI (5) nilai MPN *Coliform* 67 MPN/100 mL, Sampel S2 (1) nilai MPN *Coliform* 2 MPN/100 mL, Sampel S3 (1) nilai MPN *Coliform* 2 MPN/100 mL. Sehingga es batu tersebut tidak baik untuk dikonsumsi meskipun diduga tidak tercemar bakteri *Escherichia coli* tetapi berbahaya bagi kesehatan jika tidak dimasak terlebih dahulu.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian ini maka disarankan bagi penjual es buah maupun penjual es batu rumah tangga agar sumber air es batu sebaiknya diolah terlebih dahulu seperti direbus agar bakteri yang ada didalam air mati sebelum di buat menjadi es batu agar terhindar dari berbagai penyakit yang ditimbulkan oleh bakteri *Coliform*. Saran untuk peneliti selanjutnya saat melakukan destruksi sampel agar peneliti tidak langsung membuka plastik pembungkus sampel ketika masih dalam keadaan panas karena dapat menyebabkan alat pecah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alifia, E.S. dan Aji. O. R. (2020). 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.
- Afriyanti, L.N. (2019). Keberadaan *Escherichia coli* pada Makanan di Kantin Sekolah Dasar. *HIGEIA. Journal of public Health Research and Development*. 3(3).
- Cahya, T., Amir M., dan Manalu R.T. (2019). Uji Cemar Mikroba Es Batu Pada Penjual Minuman di Lingkungan Pasar Kecamatan Jagakarsa, Jakarta Selatan. *Sainstech Farma*. 12(2). 78-84.
- Firliyanti, A. S. (2006). "Evaluasi Bakteri Indikator Sanitasi Di Sepanjang Rantai Distribusi Es Batu Di Bogor". *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 11(2). 28-36.
- Fitriani, A. 2016. *Studi Gambaran Higiene Sanitasi Pedagang Dan Keberadaan Escherichia Coli Pada Es Buah Di Kota Salatiga. (Studi Perbandingan pada Pedagang Es Buah di Alun-alun Pancasila dan Kridanggo Salatiga*. Skripsi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat. Fakultas Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Semarang.
- Hadi B., Bahar E, dan Semiarti R. (2014). Uji Bakteriologi Es Batu Rumah Tanggah yang Digunakan Penjual Minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 3(2). 119-122.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Profil Kesehatan Indonesia 2014*. Jakarta. Hal 143.
- Kuswiyanto. (2015). *Bakteriologi 1: Buku Ajar Analisis Kesehatan*. Penerbit EGC. Jakarta.
- Madigan, M.T., Bender, K.S., Buckley, D.H., Stahl, D.A., and Sattley, W.M. (2019). *Brock biology of microorganisms*. New York : Pearson.
- Melliawati, R. (2009). *Escherichia coli* dalam kehidupan manusia. *Biotrends*.4(1). 10-14.
- Pakpahan, R.S., Picauly, I., dan Mahayasa, I.N.W. (2015). Cemar Mikroba *Escherichia coli* dan Total Bakteri Koliform pada Air Minum Isi Ulang. Kesmas: *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*.300-307.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010. *Persyaratan Kualitas Air Minum*. Pdf (online). <http://www.slideshare.net>. Diakses pada 3 September 2020.

Rifta, R. Budiyo, dan Darundiati Y.H. (2016). Studi Identifikasi Keberadaan *Escherichia coli* pada Es Batu yang Digunakan oleh Pedagang Warung Makan di Tembalang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 176-185.

Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01. 33839.1995. Es batu. Bahan Standarisasi Nasional Indonesia.

Supomo, Kusumawati E., Amin M. (2016). Uji cecaran Coliform pada ice coffee blended yang beredar di Kecamatan Samarinda Ulu dengan menggunakan metode MPN (Most Probable Number). *Jurnal Kebidanan Malahayati*. 2(2): 92-96.

Surono, I.S., Sudiby, A. dan Waspo, P. (2018). Pengantar Keamanan Pangan untuk Industri Pangan. Yogyakarta: Penerbit Deepublish (Grup Penerbitan CV Budi Utama).

## Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan

### 1. Pengambilan sampel



Pengambilan sampel S1  
Sumber: dokumentasi pribadi (2021)



Pengambilan sampel S2  
Sumber: dokumentasi pribadi (2021)



Pengambilan sampel S3  
Sumber: dokumentasi pribadi (2021)



Pengamatan uji penduga  
Sumber: dokumentasi pribadi (2021)



Pengamatan uji penduga  
Sumber: dokumentasi pribadi (2021)




Pengamatan uji pelengkap  
Sumber: dokumentasi pribadi (2021)



Hasil uji pelengkap

Sumber: dokumentasi pribadi (2021)

## Lampiran 2: Surat Keterangan Izin Penelitian


**UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO**  
**FAKULTAS SAINS**  
 Jl. Lamarunginang Kota Palopo – Sulawesi Selatan  
 Telp/Fax. (0471) 325152, Website <http://www.uncpa.ac.id>, E-mail: [isains@uncpa.ac.id](mailto:isains@uncpa.ac.id)

---

Nomor : 164/FAINS/UNCPA/2021  
 Lamp. : 1 (Satu) Berkas  
 Hal : Permohonan Izin Melakukan Penelitian


Kepada Yth.  
 Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Lawu  
 Di,  
 Tempat

Dengan Hormat,  
 Sehubungan dengan rencana pelaksanaan penelitian bagi mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Marlinda Dorkas  
 NIM : 1703409024  
 Tempat/Tanggal Lahir : Tanah Toraja, 26 Juni 1998  
 Program Studi : Biologi

Ditubuh kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan izin melakukan penelitian di kantor/instansi yang Bapak/Ibu pimpin guna penyelesaian tugas akhir (Skripsi) yang berjudul **"Uji Kualitas Mikrobiologi Ex Batu pada Penjual Ex Buah di Kelurahan Salobulo Kecamatan Wara Utara Kota Palopo"**.

Atas bantuan dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

Palopo, 28 Mei 2021  
 Dekan Fakultas Sains,  
  
 Puji Hastinugrahy Kasi, S.Si., M.Sc.  
 NIDNS. 09.012R202



### Lampiran 3: Surat Keterangan Penelitian



## PEMERINTAH KABUPATEN LUWU DINAS LINGKUNGAN HIDUP

Jl. Andi Djemma No.1 (Komp. Perkantoran Pemkab. Luwu)  
Telp./Fax. (0471) 3314003 email: blh\_kab.luwu@yahoo.co.id - blhluwu@gmail.com  
BÉLOPA

### SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor: 137/DLH/VIII/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nahban, SKM  
Pangkat/Gol. : Pembina, IV/a  
NIP : 19641231 198903 1 188  
Jabatan : Plt. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Luwu

Dengan ini menerangkan bahwa:

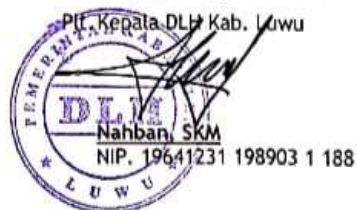
Nama : MARLINDA DORKAS  
NIM : 1703409024  
TTL : Tanah Toraja, 26 Juni 1998  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Sains  
Universitas : Universitas Cokroaminoto Palopo

bahwa yang bersangkutan benar telah melakukan penelitian di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Luwu terhitung mulai tanggal 27 Juli sampai dengan 03 Agustus 2021 guna penyelesaian Tugas Akhir (Skripsi) yang berjudul "UJI KUALITAS MIKROBIOLOGI ES BATU PADA PENJUAL ES BUAH DI KELURAHAN SALOBULO KECAMATAN WARA UTARA KOTA PALOPO".

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Belopa, 04 Agustus 2021

Plt. Kepala DLH Kab. Luwu



**Lampiran 4: Surat Keterangan Hasil Penelitian**

Lampiran Hasil Penelitian:  
Nomor : 137/DLH/VIII/2021  
Tanggal : 04 Agustus 2021

NO.	PARAMETER	SATUAN	HASIL			SPESIFIKASI METODE
			S1	S2	S3	
1	<i>Escherichia coli</i>	MPN/100 mL	0	0	0	Most Probably Number