

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* DAN  
*Coliform* PADA MINUMAN ES JAJANAN ANAK SDN  
DI KELURAHAN LUBUK BUAYA PADANG  
TAHUN 2020**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan pada Program  
Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis STIKes Perintis Padang*



**Oleh :**

**NUR DELVI YANI**  
**NIM. 1713453084**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG  
PADANG  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**GAMBARAN JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* DAN Coliform  
PADA MINUMAN ES JAJANAN ANAK SDN DI KELURAHAN  
LUBUK BUAYA PADANG TAHUN 2020**

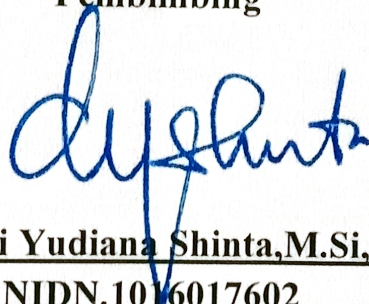
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan pada Program  
Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis STIKes Perintis Padang*

**Oleh :**

**NUR DELVI YANI**

**NIM. 1713453084**

**Menyetujui,  
Pembimbing**



**Dr. Dewi Yudiana Shinta, M.Si, Apt**

**NIDN.1016017602**

**Mengetahui :**

**Ketua Program Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang**



**Endang Suriani, SKM., M.Kes**

**NIDN.1005107604**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah telah diajukan dan dipertahankan di depan sidang komprehensif dewan penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis STIKes Perintis Padang, serta diterima sebagai syarat untuk memenuhi gelar Ahli Madya Analisis Kesehatan.


Yang berlangsung pada :

Hari : Jumat

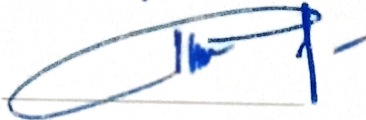
Tanggal : 21 Agustus 2020

### Dewan Penguji :

1. Dr.Dewi Yudiana Shinta,M.Si,Apt  
NIDN : 1016017602

: 

2. Adi Hartono, SKM., M.Biomed  
NIDN : 1001077301

: 

### Mengetahui :

Ketua Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang



Endang Suriani,SKM.,M.Kes

NIDN.1005107604

## KATA PERSEMBAHAN



Barang siapa tiada memegang agama,  
Sekali-kali tiada boleh dibilang nama.

Barang siapa yang mengenal empat,  
Maka ia itulah orang yang ma`rifat.

Barang siapa siapa mengenal Allah,  
Suruh dan tegahnya tiada ia menyalah.

Barang siapa mengenal diri,  
Maka telah mengenal akan Tuhan yang bahri.

Barang siapa mengenal dunia,  
Tahulah ia barang yang teperdaya.

Barang siapa mengenal akhirat,  
Tahulah ia dunia mudarat.

Gurindam Dua Belas

(Raja Ali Haji)

Pasal Satu

Sujud syukur kepada Allah SWT, yang Maha Esa, Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Shalawat dan salam kepada baginda Rasulullah SAW, yang telah mengenalkan Tuhan Yang Maha Esa sebagai kebenaran sejati pada jiwa-jiwa pencinta-Nya, untuk jiwa-jiwa suci yang senantiasa menghembuskan nafas-Nya, menuliskan keberkahan nama-Nya.

Karya Tulis Ilmiah ini dipersembahkan untuk kedua orang tua yang sangat saya banggakan kepada Mama **Nelfi Indrawati** dan Ayah **Muhamad Fadil J.** Terima kasih banyak untuk senantiasa selalu mendoakan anakmu ini disetiap sujudmu. Kasih sayang, semangat dukungan, dan pengorbanan yang selalu engkau berikan tanpa henti sampai saat ini. Semoga anakmu ini bisa memberikan yang terbaik dan dapat membanggakan Mama dan Ayah Amin.

Teruntuk juga adikku **Nur Rahmania** dan **Nur Syaputri** terimakasih telah mewarnai hari-hariku dan memberikan semangat walaupun jarak kita jauh, teruslah bersemangat sekolah menuntut ilmu. Jadilah adik yang

berbakti kepada Orangtua, jangan tinggalkan sholat, dan jangan pernah membuat Orangtua kecewa.

Dan tidak lupa juga saya ucapkan kepada Ibu Dr.Dewi Yudiana Shinta,M.Si,Apt yang telah membimbing serta arahnya dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini dan terima kasih juga kepada Bapak Adi Hartono, SKM, M.Biomed yang telah bersedia menjadi penguji dalam pemberian kritikan dan saran, sehingga dapat menambahkan wawasan dalam mengerjakan karya tulis ilmiah ini. Serta tidak lupa ucapkan terima kasih pada dosen-dosen dan staff STIKes Perintis Padang.

Teruntuk Teman-temanku di Batam, *Especially* Sitti dan Sasa kalian temanku sejak MTs yang masih bertahan sampai sekarang sudah sembilan tahun kita temenan bosan juga aku liat lama-lama muka kalian. *Especially* Cintya dan Bano sejak MAN sebenarnya aku tidak menyangka kita bakal temenan sampai sekarang soalnya kayak mustahil aja. *Especially* Figa sehat disana dan semoga bahagia selalu walaupun kita sudah jarang saling memberi kabar. Makasih dengan waktu yang kalian luangkan walaupun kita memiliki kesibukan masing-masing, punya teman lain dilingkungan berbeda tapi masih mempertahankan pertemanan kita. Semoga pertemanan kita awet selalu Insya Allah. Semangat buat kalian semester akhir jalanin aja nanti bakal selesai juga kok, aku wisuda duluan ya gengs.

Teruntuk Teman-teman Kos "Girls Squad" Nadia, Intan, Della, Chynta, Gina, dan Riri. Terima kasih untuk tiga tahunnya sejak MABA sampai menjadi mahasiswa akhir waktu yang kita lalui susah dan senang bersama serta drama-drama yang tak terlupakan, Traveling keliling Sumbar sama kalian, tanpa kalian masa-masa kuliahku tidak bewarna. Semangat buat kalian yang memasuki jenjang mahasiswa akhir. Dan teruntuk Teman Wisata Kulinerku Mona dan Dum-Dum hingga sekarang menjadi teman baikku semoga kita tetap terhubung walau terpisah jauh. Walaupun kita terpisah jauh semoga kita tidak putus komunikasi jangan lupakan aku guys.

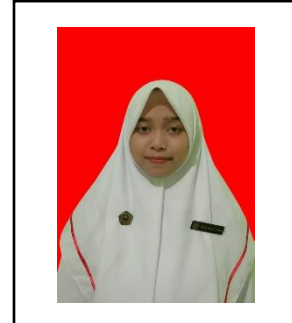
Dan terimakasih dengan sebesar-besarnya kepada sponsor-sponsorku yang telah menemani di waktu tengah malam dan saat hujan yang tak lain Indomie tambah telur dan Cappucino Torabika (kalian penyemangat perutku).

Bagi seluruh pihak yang tidak disebutkan namanya satu persatu, saya mengucapkan rasa terima kasih banyak atas segala doa dan dukungannya serta mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis senantiasa berharap semoga Karya Tulis Ilmiah yang dibuat ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### DATA PRIBADI

Nama : Nur Delvi Yani  
Tempat tanggal lahir : Batam, 29 Maret 1999  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Kebangsaan : Indonesia  
Status Perkawinan : Belum menikah  
Alamat : Taman Batu Aji Indah I, Batam, Provinsi Kepulauan Riau  
No.Telp/Handphone : 085263191349  
Email : delvi.yani2903@gmail.com



### PENDIDIKAN FORMAL

- 2005 – 2011 : SDN 008 Sagulung Kota Batam.
- 2011 – 2014 : MTs USB Sagulung Kota Batam.
- 2014 – 2017 : MAN Batam.
- 2017 – 2020 : Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medik STIKes Perintis Padang.

### PENGALAMAN AKADEMIS

1. 2019, Praktek Kerja Lapangan di Puskesmas Lumpo Pesisir Selatan
2. 2020, Praktek Kerja Lapangan di RSUD Bangkinang
3. 2020, PMPKL di Kelurahan Padang Sarai Kecamatan Koto Tengah Provinsi Padang.
4. 2020, Karya Tulis Ilmiah.  
Judul : Gambaran Jumlah Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Coliform* pada Minuman Es Jajanan Anak SDN di Kelurahan Lubuk Buaya Padang Tahun 2020.

## ABSTRAK

Pangan jajanan anak sekolah (PJAS) merupakan salah satu jenis makanan yang sangat dikenal dan umum di masyarakat, terutama anak usia sekolah. Pangan jajanan sebagai makanan dan minuman yang dipersiapkan dan atau dijual oleh pedagang kaki lima di jalanan dan tempat-tempat keramaian umum lain yang langsung dimakan atau dikonsumsi kemudian tanpa pengolahan atau persiapan lebih lanjut, salah satu kategori dari PJAS adalah minuman es jajanan. Air yang tidak dimasak dengan benar akan memungkinkan bakteri yang ada di dalam air tersebut untuk tetap hidup dan dapat menjadi sumber penularan penyakit ke setiap individu. *Escherichia coli* juga merupakan bakteri indikator kualitas air karena keberadaannya di dalam air mengindikasikan bahwa air tersebut terkontaminasi oleh feses, yang kemungkinan juga mengandung mikroorganisme enterik patogen lainnya. Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui jumlah bakteri *Escherichia coli* pada minuman es jajanan anak SDN dikelurahan Lubuk Buaya. Penelitian bersifat deskriptif dengan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) tujuannya adalah mengencerkan sampel sampai tingkat tertentu sehingga didapatkan konsentrasi mikroorganisme yang pas atau sesuai. Sampel yang digunakan adalah serutan es yang terdapat dalam minuman di wilayah jajanan anak SDN Kelurahan Lubuk Buaya. Hasil penelitian pada sampel 2 dan sampel 4 total bakteri *Coliform* sebanyak 4 MPN, sampel 3 dengan total bakteri 3 MPN, sampel 8 dan sampel 10 total bakteri 15 MPN, sampel 9 dengan total bakteri 7 MPN, dan sampel 1, 5, 6, 7 didapatkan hasil total bakteri 0 MPN. Sedangkan Hasil penelitian pada *Escherichia coli* 9 dengan total bakteri 7 MPN, dan sampel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 10 didapatkan hasil total bakteri 0 MPN.

**Kata kunci:** PJAS, *Escherichia coli*, MPN, *Coliform*

## ABSTRACT

Snack food for school children is one type of food that is very well known and common in the community, especially school age children. Snack food as food and beverages prepared and or sold by street vendors on the streets and other public places that are eaten or consumed without further processing or preparation, one category of Snack food for school children is ice drinks. Water that will not really support the bacteria in the water to stay alive and can be a source of disease transmission to every individual. *Escherichia coli* is also a water quality indicator bacteria because its presence in the water indicates that the water is contaminated with feces, which may also contain other pathogenic enteric microorganisms. The purpose of this study was to determine the number of *Escherichia coli* bacteria in the ice drink snacks of elementary school children in Lubuk Buaya district. This research is descriptive using the Most Probable Number (MPN) method. The objective is to dilute the sample to a certain level so that the right or appropriate concentration of microorganisms is obtained. The sample used is ice shavings found in drinks in the snack area of elementary school Kelurahan Lubuk Buaya. The results of the research on sample 2 and sample 4 total 4 MPN of *Coliform* bacteria, sample 3 with total bacteria 3 MPN, sample 8 and sample 10 total bacteria 15 MPN, sample 9 with total bacteria 7 MPN, and samples 1, 5, 6, 7 the total bacterial yield was 0 MPN. While the results of research on *Escherichia coli* sample 9 with a total of 7 MPN bacteria, and samples 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and 10 obtained a total of 0 MPN bacteria.

**Keywords:** Snack food for school children, *Escherichia coli*, MPN, *Coliform*



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “GAMBARAN JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* dan *Coliform* PADA MINUMAN ES JAJANAN ANAK SDN DI KELURAHAN LUBUK BUAYA PADANG TAHUN 2020”. Adapun tujuan pembuatan proposal ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing dan memberi arahan sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini berjalan lancar. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Yendrizal Jafri., S.Kp. M.Biomed selaku ketua STIKes Perintis Padang.
2. Ibu Endang Suriani., SKM., M.Kes selaku Ka. Prodi Tiga Teknologi Laboratorium Medis STIKes Perintis Padang.
3. Ibu Dr.Apt.Dewi Yudiana Shinta,M.Si selaku pembimbing yang memberikan bimbingan penuh dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Adi Hartono, SKM., M.Biomed selaku dosen penguji.
5. Bapak atau Ibu dosen pengajar Teknologi Laboratorium Medis STIKes Perintis Padang.
6. Seluruh anggota keluarga terutama kedua orang tua yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
7. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah, maka dari itu penulis mengharapkan informasi, saran dan kritik yang membangun kedepannya.

Padang, Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>KATA PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Bagi Masyarakat.....	4
1.4.2 Bagi Instansi Pendidikan.....	4
1.4.3 Bagi Peneliti .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) .....	5
2.1.1 Jenis-Jenis Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS).....	5
2.1.2 Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) yang Sesuai.....	6
2.2 Kontaminasi Pangan.....	7
2.2.1 Agen Kontaminasi Pangan .....	8
2.2.2 Masuknya Agent Kontaminasi ke Manusia .....	9
2.3 <i>Coliform</i> .....	10
2.4 Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	11
2.4.1 Klasifikasi .....	11
2.4.2 Patogenesis.....	11
2.4.3 Morfologi dan Toksonomi .....	14
2.4.4 Sifat Pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> .....	14
2.5 MPN (Most Probable Number).....	15
2.6 Kerangka Konsep .....	18

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
3.2.1 Waktu Penelitian .....	19
3.2.2 Tempat Penelitian .....	19
3.3 Populasi dan Sampel .....	19
3.3.1 Populasi .....	19
3.3.2 Sampel .....	19
3.4 Persiapan Penelitian .....	19
3.4.1 Persiapan Alat .....	19
3.4.2 Persiapan Bahan .....	20
3.5 Prosedur Kerja.....	20
3.5.1 Prosedur Sterilisasi Alat.....	20
3.5.2 Pembuatan Media EC Broth .....	20
3.5.3 Pembuatan Media Endo Agar .....	21
3.5.4 Prosedur Pemeriksaan Uji <i>Escherichia coli</i> dan <i>Coliform</i> .....	21
3.5.5 Alur Penelitian .....	23
3.5.6 Interpretasi Hasil.....	23
3.6 Teknik Pengolahan dan Analisa Data .....	24

### **BAB IV HASIL PENELITIAN**

4.1 Hasil Penelitian .....	25
4.2 Pembahasan.....	30

### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran.....	36

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	37
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	40
-----------------------	----

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Morfologi <i>Escherichia coli</i> .....	15
Gambar 2.2 Kerangka Teori.....	18
Gambar 2.3 Alur Penelitian.....	23

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1 Tes Pendugaan <i>Coliform</i> .....	25
Tabel 4.2 Tes Pendugaan <i>Escherichia coli</i> .....	26
Tabel 4.3 Tes Penegasan <i>Coliform</i> .....	26
Tabel 4.4 Tes Penegasan <i>Escherichia coli</i> .....	27
Tabel 4.5 Tes Konfirmasi.....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Surat Izin Penelitian .....	40
Lampiran 2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian .....	41
Lampiran 3 Dokumentasi .....	42
Lampiran 4 Tabel MPN .....	44
Lampiran 5 Tes Penegasan <i>Coliform</i> .....	48
Lampiran 6 Tes Penegasan <i>Escherichia coli</i> .....	49

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Minuman jajanan dapat ditemukan hampir di setiap sekolah dasar biasanya terdapat diluar sekolah atau didalam sekolah. Minuman jajanan ditempatkan di tempat yang terbuka dan terkadang dicampur bahan bahan berbahaya. Pangan jajanan anak sekolah (PJAS) merupakan makanan dan minuman yang dijual untuk langsung dikonsumsi oleh anak-anak dilingkungan sekolah salah satu katagori dari PJAS adalah minuman es (Rosnita, 2019).

Dalam beberapa tahun terakhir ini usaha minuman es telah berkembang pesat di beberapa kota di Indonesia termasuk Padang. Keinginan anak-anak sekolah akan minuman es yang terus meningkat seiring perkembangan, tidak diimbangi dengan ketersediaan air bersih yang ada. Air minum isi ulang adalah salah satu pemenuhan bahan baku minuman es masyarakat yang praktis. Hal ini yang menjadi alasan mengapa penjual memilih air minum isi ulang untuk diolah kembali menjadi minuman es.

Air yang digunakan dapat bersumber dari air sumur, air perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), dan sebagainya. Namun apa jadinya jika air yang digunakan sebagai bahan baku tidak memenuhi syarat kesehatan (mikrobiologis). Pengolahan yang tidak higienis juga dapat menjadi sumber pencemaran air. Air yang tidak dimasak dengan benar akan memungkinkan bakteri yang ada di dalam air tersebut untuk tetap hidup dan dapat menjadi *sumber* penularan penyakit ke setiap individu (Ismail, 2012).

Masalah utama pada air adalah tingginya pencemaran air, baik pencemaran yang berasal dari limbah rumah tangga hingga limbah industri. Banyak upaya yang telah dilakukan untuk mendapatkan sumber air yang baik khususnya pada air minum yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Dalam pengelolaannya, air minum isi ulang rentan terhadap kontaminasi dari berbagai mikroorganisme terutama bakteri *Coliform* (Selvy, 2015).



Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *Coliform*, semakin tinggi pula kehadiran bakteri patogen lainnya yang bisa hidup dalam kotoran manusia dan hewan. Salah satu bakteri patogen yang kemungkinan terdapat dalam air terkontaminasi oleh kotoran manusia atau hewan adalah *Escherichia coli*, yaitu mikroba penyebab terjadinya diare, demam, kram perut, dan muntah-muntah (Selvy, 2015).

*Escherichia coli* adalah bakteri yang merupakan flora normal ada dalam saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas. *Escherichia coli* juga merupakan bakteri indikator kualitas air karena keberadaannya di dalam air mengindikasikan bahwa air tersebut terkontaminasi oleh feces, yang kemungkinan juga mengandung mikroorganisme enterik patogen lainnya. *Escherichia coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *Escherichia coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare (Tri, 2013).

Berdasarkan penelitian Wahyu Zikra, Arni Amir, dan Andani Eka Putra Mahasiswa Universitas Andalas dengan judul jurnal Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* (E.coli) pada Air Minum di Rumah Makan dan Cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang dengan Hasil pemeriksaan 16 sampel air minum menunjukkan bahwa 81.25 % air minum pada rumah makan dan cafe di Kelurahan Jati dan Jati Baru Kota Padang tercemar oleh bakteri *Escherichia coli* yang tidak memenuhi syarat bakteriologis.

Pengawasan terhadap PJAS di Indonesia tahun 2012 dan 2013 yang dilakukan oleh BPOM menemukan bahwa minuman es tidak memenuhi syarat memiliki persentasi yang cukup besar yaitu 46,67% pada tahun 2012, 40,54% pada tahun 2013. Syarat yang dimaksud untuk kategori minuman es adalah syarat mikrobiologi yang mencakup *Most Probable Number (MPN) coliform*.

Hasil uji terhadap PJAS pada tahun 2018 di Padang dengan melakukan pengambilan sampel secara acak untuk dilakukan uji laboratorium yang bekerjasama dengan BBPOM Dari 73 sampel pangan yang diambil dan dilakukan uji laboratorium 7 sampel yang Tidak Memenuhi Syarat (TMS) pada minuman yang dijual di sekolah sebesar 9,58%.

Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) ini perlu sekali jadi perhatian bersama, jika PJAS yang tersedia di sekolah-sekolah tidak layak untuk dikonsumsi ini bisa berdampak buruk terhadap anak sekolah, karena hampir setiap hari mengkonsumsi pangan yang tidak aman, tidak sehat, tidak higienis dan tidak bergizi ini dapat menyebabkan kemunduran daya ingat. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik apakah ditemukanya sampel minuman es yang tidak memenuhi syarat cemaran mikroba khususnya *Escherichia coli* maka peneliti ingin mengetahui Gambaran jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *coliform* pada minuman es jajanan anak SDN dikelurahan Lubuk Buaya Padang tahun 2020.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut: Berapa jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *coliform* pada minuman es jajanan anak SDN dikelurahan Lubuk Buaya Padang?

## **1.3 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini penulis hanya membahas tentang ada atau tidaknya pencemaran bakteri *Escherichia coli* dan *coliform* pada minuman es jajanan anak SDN dikelurahan Lubuk Buaya Padang.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Mengetahui jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *coliform* pada minuman es jajanan anak SDN dikelurahan Lubuk Buaya Padang tahun 2020.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

1. Mengidentifikasi bakteri *Escherichia coli* dan *coliform* yang terdapat pada minuman es jajanan anak SDN dikelurahan Lubuk Buaya Padang tahun 2020.
2. Menghitung jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *coliform* yang terdapat pada minuman es jajanan anak SDN dikelurahan Lubuk Buaya Padang tahun 2020.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Bagi Masyarakat**

Memberikan informasi serta pengetahuan kepada masyarakat tentang minuman es jajanan anak SDN mengenai kemungkinan adanya bakteri *Escherichia coli* dan *coliform*.

### **1.5.2 Bagi Instansi Pendidikan**

Sebagai referensi dan informasi pembelajaran pada mata Bakteriologi serta dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis STIKes Perintis Padang.

### **1.5.3 Bagi Peneliti**

Sebagai syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis serta sebagai media pembelajaran untuk mengaplikasikan pengetahuan dan informasi yang didapat untuk menambah wawasan mengenai gambaran jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *coliform* pada minuman es jajanan anak SDN dikelurahan Lubuk Buaya Padang tahun 2020.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS)**

Pangan jajanan merupakan salah satu jenis makanan yang sangat dikenal dan umum di masyarakat, terutama anak usia sekolah. Pangan jajanan sebagai makanan dan minuman yang dipersiapkan dan atau dijual oleh pedagang kaki lima di jalanan dan tempat-tempat keramaian umum lain yang langsung dimakan atau dikonsumsi kemudian tanpa pengolahan atau persiapan lebih lanjut. Anak sekolah biasanya membeli pangan jajanan pada penjaja pangan jajanan di sekitar sekolah atau di kantin sekolah. Oleh karena itu, penjaja berperan penting dalam penyediaan pangan jajanan yang sehat dan bergizi serta terjamin keamanannya (Ghaida dan Siti, 2010).

#### **2.1.1 Jenis-Jenis Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS)**

Seiring dengan perkembangan jaman yang pesat saat ini banyak sekali bermunculan beragam jenis makanan jajanan yang dapat ditemui di kantin, warung-warung, bahkan dipinggir jalan. Beragam makanan atau minuman ringan yang disenangi anak-anak yaitu makanan yang memiliki rasa manis, enak, dan warna-warni yang memikat serta memiliki struktur empuk semacam coklat, permen, jeli, biskuit, makanan ringan. Sedangkan golongan 10 minuman yaitu minuman berwarna-warni seperti es sirup, jelly, es susu, minuman ringan (Nasution, 2014).

Menurut Fitriyani (2018), Jenis-jenis pangan jajanan anak sekolah terdiri empat golongan yaitu:

##### **1. Makanan Sepingan**

Makanan sepingan yakni golongan makanan pokok yang bisa disiapkan di rumah lebih awal atau disiapkan di tempat penjualan. Contoh pangan sepingan seperti gado-gado, nasi uduk, siomay, bakso, mie ayam, lontong sayur dan lain-lain.

## 2. Makanan kudapan

Makanan kudapan yakni makanan yang disantap selang dua waktu makan. Makanan kudapan terdiri makanan kudapan basah dan makanan kudapan kering. Kudapan basah contohnya seperti pisang goreng, lempeng, lumpia, risoles, dan lain-lain. Makanan ini dapat disiapkan di rumah terlebih dahulu atau disiapkan di tempat penjualan. Sedangkan Makanan kudapan kering contohnya seperti keripik, biskuit, kue kering, dan lain-lain. Makanan ini umumnya dibuat oleh perusahaan makanan baik perusahaan besar, perusahaan kecil maupun rumah tangga.

## 3. Minuman

Minuman dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu minuman yang disajikan dalam gelas dan minuman yang disajikan dalam kemasan. Contoh minuman yang disajikan dalam gelas antara lain : air putih, es teh manis, es jeruk dan berbagai macam minuman campur (es cendol, es campur, es buah, es doger, jus buah, es krim). Sedangkan minuman yang disajikan dalam kemasan contohnya : minuman ringan dalam kemasan (minuman soda, teh, sari buah, susu, yoghurt).

## 4. Jajanan Buah

Buah yang biasa menjadi jajanan anak sekolah yaitu buah yang masih utuh atau buah yang sudah dikupas dan dipotong. Buah utuh contohnya: buah manggis, buah jeruk. Sedangkan buah potong contohnya: pepaya, nanas, melon, semangka, dan lain-lain.

### **2.1.2 Pangan Jajanan Anak Sekolah yang Sesuai**

PJAS yang sesuai adalah PJAS yang aman, bermutu, dan bergizi serta disukai oleh anak. Berikut beberapa tips memilih PJAS yang sesuai :

#### 1. Kenali dan pilih pangan yang aman

Pangan yang aman adalah pangan yang bebas dari bahaya biologis, kimia dan benda lain. Pilih pangan yang bersih, yang telah dimasak, tidak bau tengik, tidak berbau asam. Sebaiknya membeli pangan di

tempat yang bersih dan dari penjual yang sehat dan bersih. Pilih pangan yang dipajang, disimpan dan disajikan dengan baik.

## 2. Jaga kebersihan

Kita harus mencuci tangan sebelum makan karena mungkin tangan kita tercemar kuman atau bahan berbahaya. Mencuci tangan dan peralatan yang paling baik menggunakan sabun dan air yang mengalir.

## 3. Baca label dengan seksama

Pada label bagian yang diperhatikan adalah nama jenis produk, tanggal kedaluwarsa produk, komposisi dan informasi nilai gizi (bila ada). Bila pangan dalam kemasan dan berlabel, pilih yang memiliki nomor pendaftaran (P-IRT/MD/ML). Jika, pangan tidak berlabel (seperti lempeng, lontong, donat, dll) maka pilih yang kemasannya dalam kondisi baik.

## **2.2 Kontaminasi Pangan**

Kontaminasi pangan adalah bahan atau senyawa yang secara tidak sengaja ditambahkan, tetapi terdapat pada produk pangan, Kontaminan pangan ini bias masuk dan terdapat dalam produk pangan sebagai akibat dari penanganan dan atau proses mulai dari tahap produksi, pengemasan, tranfortasi, penyiapan ataupun penyiapan dan pencemaran dari lingkungan (Alifia,2015).

Kontaminasi dikelompokkan ke dalam empat macam yaitu :

1. Kontaminasi mikroba seperti bakteri, jamur, cendawan.
2. Kontaminasi fisik seperti rambut, debu, tanah, serangga dan kotoran lainnya.
3. Kontaminasi kimia seperti pupuk, pestisida, mercury, arsen, cyanida dan sebagainya.
4. Kontaminasi radiokatif seperti radiasi, sinar alfa, sinar gamma, radio aktif, sinar cosmis dan sebagainya.

### 2.2.1 Agen Kontaminasi Pangan

Berbagai hal yang dapat menjadi penyebab kontaminasi pada pangan, baik yang berasal dari makanan itu sendiri maupun yang berasal dari luar. Berikut ini jenis agent yang dapat mengkontaminasi makanan (Alifia, 2015).

#### 1. Golongan parasit

Golongan parasit yang mencemari makanan adalah amoeba dan berbagai jenis cacing. Amoeba dapat menimbulkan penyakit disentri amuba, sedangkan cacing dapat menimbulkan penyakit cacingan.

#### 2. Golongan kimia

Pencemaran makanan karena zat kimia, biasanya terjadi karena kecelakaan atau kelalaian, misalnya meletakkan insektisida berdekatan dengan bumbu dapur, pembungkus makanan yang dibuat dari logam dapat menyebabkan keracunan makanan karena zat kimia dalam logam itu. Adapun zat kimia yang sering mencemari makanan adalah arsen, cadmium dan tembaga.

#### 3. Golongan fisik

Pencemaran makanan yang disebabkan golongan fisik, misalnya bahan potongan gelas, serangga, kaca, isi taples dan kerikil. Bisa dihilangkan dengan cara penyortiran sebelum makanan disajikan.

#### 4. Racun (toxin)

Racun yang terdapat pada makanan dapat disebabkan oleh mikroorganisme yang hidup dalam makanan tersebut, dan racun yang berasal dari bahan makanan itu sendiri yang telah mengandung racun.

#### 5. Golongan mikroorganisme

Berbagai jenis mikroorganisme yang dapat mengkontaminasi pangan antara lain jamur dan bakteri. Salah satu bakteri yang dapat menimbulkan penyakit melalui makanan seperti

*Klebsiela sp* yang menimbulkan penyakit diare, *Salmonella sp* yang menimbulkan penyakit tipoid, *Streptococcus* yang menimbulkan penyakit scarlet fever dan *Escherichia coli* yang menimbulkan penyakit diare.

### **2.2.2 Masuknya Agent kontaminasi ke manusia**

Menurut Alifia (2015), agen kontaminan dapat masuk ke manusia dengan 2 cara yaitu secara langsung (*direct*) dan secara tidak langsung (*indirect*). Berikut ini cara masuknya agent kontaminan kedalam tubuh manusia :

1. Secara langsung (*direct*) Agent kontaminan dapat masuk kedalam tubuh manusia melalui tranfer langsung dari mikroorganisme ke orang lain, dengan cara kontak langsung seperti berjabat tangan dan bersentuhan. Selain itu agent kontaminan dapat juga masuk kedalam tubuh melalui udara seperti ketika sedang bersin ,berbicara dan batuk. Agent kontaminan dapat terus berada diudara sampai jangka waktu tertentu, sehingga orang lain yang menghirup udara yang sudah terkontaminasi dapat terinfeksi agent tersebut.
2. Secara tidak langsung (*Indirect*) Agent kontaminan dapat masuk kedalam wahana seperti air,makanan dan tanah,sebelum nantinya dapat menginfeksi manusia yang mengkonsumsinya. Selain itu benda benda seperti uang, pisau dan gagang pintu mampu mentransmisikan agent kontaminan tersebut. Sehingga dapat menimbulkan penyakit infeksi pada manusia. Penyakit usus dan pernafasan seperti *Salmonellosis*, disentri dan difteri dapat menyebar melalui transmisi tidak langsung. Untuk mengurangi penyebaran agent kontaminan secara tidak langsung seperti transmisi mikroorganisme. Dapat dilakukan pencegahan seperti mencuci tangan dan menjaga personil higienis.



### 2.3 Coliform

Kelompok *Coliform* didefinisikan sebagai fakultatif anaerob, gram negatif, tidak membentuk spora, bakteri berbentuk batang, koloni berwarna merah dengan kemilau logam (emas) dalam 24 jam pada 35°C pada medium tipe akhir yang mengandung laktosa. Dalam air, bakteri Coliform tidak memiliki rasa, bau atau warna. Jadi identifikasi keberadaan bakteri sangat sulit (Divya dan Solomon, 2016).

Bakteri *Coliform* dapat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu Coliform fekal, contoh : *Escherichia coli*, merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan dan manusia. Adanya *Escherichia coli* dalam air minum, hal ini menunjukkan bahwa air minum yang dikonsumsi telah terkontaminasi oleh feses manusia, oleh karena itu standar air minum mensyaratkan *Escherichia coli* harus 0/100 ml. Dan *Coliform* non fekal misalnya : *Enterobacter aerogenes* Bagi manusia air minum ialah salah satu kebutuhan utama mengingat air sebagai faktor utama dalam penularan penyakit khususnya dalam masyarakat, maka tujuan utama penyediaan air bersih atau air minum adalah untuk mencegah penyakit yang dibawa oleh air (Muhammad Sofan, 2018).

Bakteri *Coliform* fekal merupakan bakteri indikator adanya pencemaran bakteri patogen. Penentuan *Coliform* fekal menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya yang pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Kelompok dari bakteri *Coliform* antara lain yaitu *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Serratia* serta *Citrobacter freundii* (Pelczar dan Chan, 2008).

Dalam metode uji kualitas mikrobiologi air minum digunakan kelompok *Coliform* sebagai indikator. *Coliform* sebagai suatu kelompok dicirikan sebagai bakteri bentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif yang memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C (Muhammad Sofan, 2018).

## 2.4 Bakteri *Escherichia coli*

Bakteri yang dijadikan indikator adanya patogen dalam makanan/minuman adalah keberadaan bakteri *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif dan berbentuk batang yang merupakan mikroba normal saluran pencernaan manusia dan hewan (Alifia,2015).

*Escherichia coli* merupakan bakteri fakultatif anaerobic gram negatif berbentuk batang yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Pertama dijumpai pada tahun 1885, bakteri ini kemudian dikenali bersifat komersial maupun berpotensi patogen (Alifia, 2015).

### 2.4.1 Klasifikasi (Rosnita,2019)

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Proterobacteria
Kelas	: Gamma Protebacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Family	: Enterobacteriaceae
Genus	: Escherichia
Species	: Escherichia coli

### 2.4.2 Patogenenesis

Beberapa strain dari *Escherichia coli* selama proses evolusi mendapat kemampuan virulensi yang membantu mereka menginfeksi host. Jenis *Escherichia coli* yang patogen tersebut dapat mengakibatkan gangguan intestinal dan infeksi saluran kemih (Erich,2011).

Di negara-negara berkembang *Escherichia coli* patogen menyebabkan lebih kurang seperempat dari seluruh kejadian diare. Transmisi kuman berlangsung secara waterborne atau foodborne. Dulu dikenal ada 3 grup (kelompok) *Escherichia coli* patogen penyebab diare yaitu ETEC, EPEC dan EIEC. Sekarang ditemukan 2 grup yang diketahui pula sebagai penyebab diare yaitu EHEC dan EAEC.

#### 1. ETEC (*Entero Toksigenic E.coli*)

ETEC adalah *Escherichia coli* patogen penyebab utama diare akut dengan dehidrasi pada anak- anak dan orang dewasa di Negara-negara

yang mempunyai 2 musim maupun 3 musim ETEC menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan terjadinya ekskresi cairan elektrolit tubuh sehingga timbul diare dengan dehidrasi. Secara imunologis enterotoksin yang dihasilkan ETEC sama dengan enterotoksin yang dihasilkan oleh *V.cholera*. Enterotoksin ETEC terdiri dari dua macam yaitu :

- a) *Labile Toksin (LT)* yang mempunyai berat molekul yang tinggi dan tidak tahan panas ( musnah pada pemanasan 60°C selama 10 menit ) inilah yang mirip dengan cholera toksin.
- b) *Stabile Toksin (ST)* merupakan peptide berukuran kecil yang terdiri atas 18 – 48 asam amino yang memiliki banyak cysteine dalam rantainya. Mempunyai banyak molekul rendah, tahan pada pemanasan dan tidak mempunyai sifat antigenic. Manusia dapat berperan sebagai carrier kuman ini, yaitu sebagai pembawa kuman tetapi dia sendiri tidak sakit. Transmisi kuman dapat berlangsung secara *food borne* maupun *water borne*. Di daerah endemic diare seperti halnya Indonesia, ETEC merupakan juga penyebab utama diare akut yang mirip cholera serta merupakan penyebab traveller *diarhea* (Erich, 2011).

## 2. EPEC (*Entero Pathogenic Escherichia coli*)

EPEC (*Entero Pathogenic Escherichia coli*) merupakan strain pertama diantara strain *Escherichia coli* yang berhasil diidentifikasi sebagai penyebab diare patogenik pada pasien bayi dan anak-anak pada rumah sakit di Inggris dan beberapa Negara di Eropa. Di beberapa daerah urban, sekitar 30 % kasus-kasus diare akut pada bayi dan anak-anak disebabkan oleh EPEC. Mekanisme terjadinya diare yang disebabkan oleh EPEC belum bisa diungkapkan secara jelas, tetapi diduga EPEC ini menghasilkan cytotoxin yang merupakan penyebab terjadinya diare. Penyebab diare yang ditimbulkan biasanya *self-limited* tetapi dapat fatal atau berkembang menjadi diare persisten terutama pada anak-anak dibawah umur 6 bulan. Di negara-negara berkembang, anak-anak yang

terkena infeksi EPEC biasanya adalah yang berumur 1 tahun keatas (Whittan, 2011).

3. EIEC (*Enteroinvasif Escherichia coli*)

EIEC mempunyai beberapa persamaan dengan *Shigella* antara lain dalam reaksi biokimia dengan gula gula pendek ,serologis dan sifat patogenitasnya. Sebagaimana hal dengan *Shigella* ,EIEC mengadakan penetrasi mukosa usus dan mengadakan multiplikasi pada sel-sel epitel colon (usus besar). Kerusakan yang terjadi pada epitel usus menimbulkan diare berdarah. Secara mikroskopis leukosit polimorfonuklear selalu hadir dalam feses penderita yang terinfeksi EIEC. Gejala klinik yang ditimbulkan mirip disentri yang disebabkan oleh *Shigella* (Erich, 2011)

4. EHEC (*Enterohaemorrhagic Escherichia coli*)

Di Amerika Utara dan beberapa daerah lainnya EHEC menyebabkan haemorrhagic colitis (radang usus besar). Tranmisi EHEC terjadi melalui makanan daging yang diolah dan dihidangkan secara tidak higienis, Tetapi dapat pula terjadi secara *person to person* (kontak langsung. Patogenitas EHEC adalah dengan memproduksi sitotoksin yang bertanggung jawab terhadap terjadinya peradangan dan pendarahan yang meluas diusus besar yang menimbulkan terjadinya *haemolytic anemic syndrome* terutama pada anak anak. Gejala karakteristik yang timbul ditandai dengan diare akut,kejang, panas dan dalam waktu relative singkat diare menjadi berdarah. Kejadian diare yang berdarah tersebut membedakan strain EHEC dengan *Shigella*. Di negara-negara berkembang kejadian diare yang disebabkan oleh EHEC masih jarang ditemukan (Erich, 2011).

5. EAEC (*Entero Adherent Escherichia coli*)

EAEC telah ditemukan dibeberapa Negara didunia ini.Transmisinya dapat *food-borne* maupun *waterborne*.Patogenitas EAEC terjadi karena kuman melekat rapat rapat pada bagian mukosaintestinal sehingga menimbulkan gangguan mekanisme terjadinya diare yang disebabkan oleh EAEC belum jelas diketahui tetapi diperkirakan menghasilkan

sitotoksin yang menyebabkan terjadinya diare. Beberapa Strain EAEC menyebabkan diare berair pada anak-anak dan dapat berlanjut menjadi diare persisten (Erich, 2011).

#### **2.4.3 Morfologi dan Toksonomi *Escherichia coli***

Bakteri ini termasuk dalam golongan bakteri oportunistis serta flora normal yang hidup dan banyak ditemukan di usus besar manusia, bakteri berbentuk batang pendek dengan ukuran 0,4-0,7  $\mu\text{m}$  x 1,4 $\mu\text{m}$  maka bakteri ini dapat juga dikatakan sebagai bakteri kokobasil, bersifat Gram negatif dengan sebagian besar memiliki gerak positif dan pada beberapa strain memiliki kapsul. Berdasarkan struktur antigennya *E. coli* memiliki antigen O, H, dan K.

Antigen O pada *E. coli* yang telah ditemukan saat ini berjumlah 150 tipe antigen, antigen H sebanyak 50 tipe antigen dan antigen K sebanyak 90 tipe antigen. Antigen O merupakan bagian terluar dari lipopolisakarida dinding sel yang beberapa diantaranya yang merupakan polisakarida O-spesifik mengandung gula yang unik. Sebuah organisme pada genus *Enterobacteriaceae* dapat membawa beberapa antigen O, sehingga satu atau beberapa antigen O pada *E. coli* dapat sama dengan spesies lain seperti *Shigella*.

Antigen O pada *Escherichia coli* bersifat resisten terhadap panas dan alkohol dan biasanya dapat terdeteksi oleh aglutinasi bakteri. Antigen K pada *Escherichia coli* merupakan polisakarida dan bisa berhubungan dengan tingkat virulensi bakteri seperti yang terjadi pada perlekatan *Escherichia coli* ke sel epitel sebelum akhirnya menginvasi saluran cerna atau saluran kemih (Risna, 2016).

#### **2.4.4 Sifat Pertumbuhan *Escherichia coli***

Bakteri *Escherichia coli* merupakan jenis bakteri yang dapat tumbuh di media manapun. Termasuk dalam golongan *Enterobacteriaceae* yang sifatnya anaerob fakultatif. Serupa dengan golongan *Enterobacteriaceae* yang lain *Escherichia coli* tidak dapat memproduksi sitokrom oksidase dan dapat mereduksi nitrat menjadi nitrit (Harryadi, 2010).

Suhu optimum untuk pertumbuhan *Escherichia coli* yang patogen adalah 35°C - 37°C dan akan motil pada suhu tersebut. Akan tetapi rentang suhu untuk pertumbuhan dapat mencapai 7°C untuk suhu terendah dan 44°C untuk suhu tertinggi. Bakteri ini juga tumbuh optimum pada kisaran pH 4.4-8.5 dan relatif sensitif terhadap panas. Proses pasteurisasi dan pemasakan makanan terbukti dapat menginaktivasi bakteri ini (Sugiono,2009).

Morfologi koloni bakteri ini pada media selektif seperti *Endo agar*, *Mac Conkey Agar* (MCA) dan pada media non selektif seperti NA, SBA (*Sheep Blood Agar*) serta *Chocolate Agar* adalah berukuran kecil sampai sedang lembab, halus serta berwarna keabuan. Sebagian besar strain bakteri ini bersifat hemolisis beta ( $\beta$  Hemolytic) (Risna, 2016).



**Gambar 2.1** Morfologi *Escherichia coli*  
Sumber : [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

## 2.5 MPN (Most Probable Number)

MPN adalah suatu metode perhitungan populasi mikroorganisme yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik, terdapat pada seri tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair berdasarkan jumlah sampel yang diencerkan menurut tingkat seri tabungnya. Dari perhitungan tersebut didapat hasil kisaran jumlah

mikroorganisme yang diuji dalam MPN per satuan volume atau masa sampel (Rosnita, 2019).

Prinsip utama metode ini adalah mengencerkan sampel sampai tingkat tertentu sehingga didapatkan konsentrasi mikroorganisme yang pas atau sesuai dan jika ditanam dalam tabung menghasilkan frekuensi pertumbuhan tabung positif (kadang-kadang tetapi tidak selalu). Semakin besar jumlah sampel yang dimasukkan (semakin rendah pengenceran yang dilakukan) maka semakin sering tabung positif yang muncul. Semakin kecil jumlah sampel yang dimasukkan (semakin tinggi pengenceran yang dilakukan) maka semakin jarang tabung positif yang muncul. Jumlah sampel/pengenceran yang baik adalah yang menghasilkan tabung positif (kadang-kadang tetapi tidak selalu). Semua tabung positif yang dihasilkan sangat tergantung dengan probabilitas sel yang terambil oleh pipet saat memasukkannya ke dalam media. Oleh karena itu homogenisasi sangat mempengaruhi metode ini. Frekuensi positif (ya) atau negatif (tidak) ini menggambarkan konsentrasi mikroorganisme pada sampel sebelum diencerkan (S. Bherliana, 2015).

Metode MPN ini umumnya digunakan untuk menghitung jumlah bakteri pada air khususnya untuk mendeteksi adanya bakteri kontaminan utama sumber air minum. Ciri-ciri utamanya yaitu bakteri gram negatif, batang pendek, tidak membentuk spora, memfermentasi laktosa menjadi asam dan gas yang dideteksi dalam waktu 24 jam inkubasi pada 37° C (S. Bherliana, 2015).

Menurut Novel, dkk., (2010) ada 3 pengujian yang dilakukan dalam pengujian kualitatif Bakteri, yaitu sebagai berikut :

1. Tes Pendugaan (Presumtif Test)

Medium yang digunakan adalah kaldu laktosa. Bakteri coliform menggunakan laktosa sebagai sumber karbonnya. Tes ini dikatakan positif jika indikator berubah warna setelah diinkubasi 37°C selama 48 jam dan adanya gas yang muncul pada Tabung Durham.

## 2. Tes Konfirmasi (Confirmed Test)

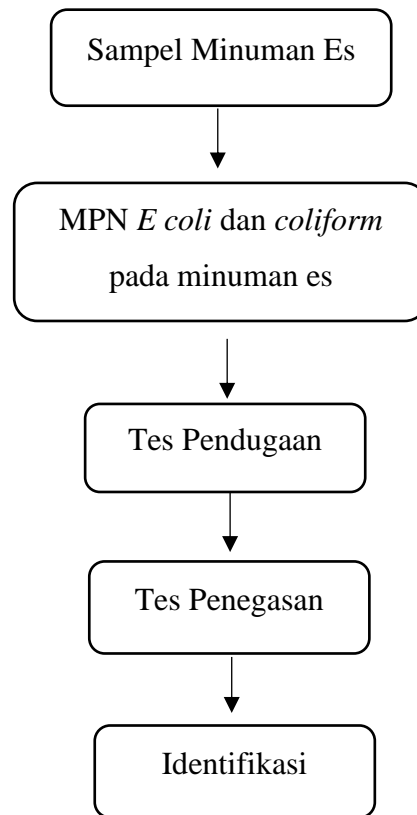
Merupakan test lanjutan dari tes pendugaan. Untuk memastikan kehadiran bakteri koliform, tabung kaldu laktosa yang positif masing-masing diambil sebanyak 1 ose dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang mengandung media BGLBB. Untuk menetapkan adanya *Coliform*, medium yang telah diinokulasi, diinkubasi pada suhu 37°C. Untuk menetapkan adanya Fekal Coli, medium BGLBB yang telah diinokulasi diinkubasi pada suhu 44,5°C. Sedangkan untuk menetapkan kehadiran *Escherichia coli*, maka tabung kaldu laktosa yang positif dapat diinokulasikan pada medium spesifik BGLB. Setelah 24 jam, kekeruhan dan ada tidaknya gas dalam tabung Durham diamati pada medium, kemudian hasil yang didapat dibandingkan dengan tabel MPN. Sedangkan cawan petri yang berisi medium BGLB dan *Endo agar* akan menunjukkan koloni spesifik.

## 3. Tes Penentu atau Pelengkap (*Completed Test*)

Media yang digunakan adalah media *Endo agar*, uji ini untuk memastikan bakteri *Escherichia coli*. *Endo agar* merupakan media padat yang dipergunakan untuk menentukan jenis bakteri *coli* dengan menggunakan hasil tes positif di dalam cawan petri. *Escherichia coli* akan tampak dengan warna merah metalik. Media ini merupakan media selektif untuk bakteri Gram negatif dan mempunyai keistimewaan mengandung laktosa dan berfungsi untuk memilah mikroba yang memfermentasikan laktosa seperti *Escherichia coli*.



## 2.6 Kerangka Konsep



**Gambar 2.2 Kerangka Teori**

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis Penelitian ini adalah deskriptif yang menggambarkan cemaran bakteri *Escherichia coli* dan *coliform* dalam minuman es jajan anak SDN dikelurahan Lubuk Buaya Padang tahun 2020.

### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

#### **3.2.1 Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni. 2020.

#### **3.2.2 Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di UPT Laboratorium Biomedik STIKes Perintis Padang

### **3.3 Populasi dan Sampel**

#### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini, adalah semua es jajan anak SD yang dijual pedagang es dikelurahan Lubuk Buaya Padang.

#### **3.3.2 Sampel Penelitian**

Sampel dalam penelitian ini yaitu beberapa es jajan anak SD yang diambil sebanyak 10 orang dari pedagang es di kelurahan Lubuk Buaya Padang. Metode pengambilan sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *quota Sampling*. Teknik sampling ini mengambil jumlah sampel sebanyak jumlah yang telah ditentukan oleh peneliti.

### **3.4 Persiapan Penelitian**

#### **3.4.1 Persiapan Alat**

Alat yang digunakan yaitu autoclave, incubator, rak tabung reaksi, tabung reaksi, kawat ose, tabung durham, pipet ukur, Bunsen, beaker glass, erlenmeyer, batang pengaduk, dan cawan petri.

### 3.4.2 Persiapan Bahan

Bahan yang digunakan yaitu *Endo agar*, *lactose broth*, media BGLB, aquadest, kertas perkamen, kapas, tisu, koran, Korek api dan karet.

## 3.5 Prosedur Kerja

### 3.5.1 Prosedur Sterilisasi Alat

Alat dan bahan penelitian disterilisasi, kecuali minuman es, agar terhindar dari senyawa atau mikroorganisme lain yang mungkin dapat mempengaruhi hasil penelitian, dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit. Alat-alat yang digunakan ditunggu sehingga mencapai suhu kamar dan kering.

### 3.5.2 Pembuatan Media LBS (*Lactose Broth Strenght*)

Media yang digunakan untuk tahap penduga ialah media *lactose Broth single Strength* (LBSS). Pembuatannya dengan ditimbang media LB sebanyak 6,5 gram, lalu dilarutkan dengan akuadest sampai volume 500 ml dalam gelas beaker, kemudian dipipet 10 ml media tersebut dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi tabung durham sebanyak kebutuhan ragam. Pastikan di dalam tabung durham tidak ada gelembung udara, kemudian tabung reaksi ditutup dengan kapas dan dibungkus kertas. Selanjtnya Pembuatan Media LBDS (*Lactose Broth Double Strenght*).Pembuatannya dengan ditimbang media LB sebanyak 6,5 gram, lalu dilarutkan dengan akuadest sampai volume 250 ml dalam gelas beaker. Kemudian dipipet 10 ml media tersebut dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi tabung durham sebanyak kebutuhan ragam. Pastikan di dalam tabung durham tidak ada gelembung udara, kemudian tabung reaksi ditutup dengan kapas dan dibungkus kertas.

### 3.5.3 Pembuatan Media EC Broth

Media yang digunakan untuk tahap penduga ialah media *EC broth*. Pembuatannya dengan ditimbang Enzymatic digest of casein 2 gr,

laktosa sebanyak 0,5 g, bile sat no.3 sebanyak 0,15 g, dikalium monohidrogen fosfat ( $K_2HPO_4$ ) 0,4 g, Kalium Dihidrogen fosfat ( $KH_2PO_4$ ) 0,15 g, tambahkan natrium klorida sebanyak 0,5 g, tambakan aquadest 100 ml dan larutkan menggunakan hotplate. Masukkan media sejumlah 10 ml ke dalam semua tabung yang diberi tabung durham..Tabung durham harus tidak berisi gelembung setelah sterilisasi.

### 3.5.4 Pembuatan Media Endo Agar

Media *Endo agar* digunakan untuk tahap identifikasi dengan ditimbang *endo agar* sebanyak 10,3 g, kemudian ditambahkan dengan aquadest sebanyak 200 ml. Homogenkan dengan cara dipanaskan menggunakan *hotplate* hingga larut, lalu Sterilisasi dalam autoclave yang diatur pada suhu  $121^\circ C$  selama 15 menit.

### 3.5.5 Prosedur Pemeriksaan Uji *Escherichia coli* dan *Coliform*

#### Metode

Metode yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah Uji *Escherichia coli* dan *coliform* dengan metode MPN (*Most Probable Number*) yang dilakukan tiga tahap yaitu tes pendugaan, tes konfirmasi, dan tes penegasan. MPN adalah suatu metode perhitungan populasi mikroorganisme yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik, terdapat pada seri tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair berdasarkan jumlah sampel yang diencerkan menurut tingkat seri tabungnya. Dari perhitungan tersebut didapat hasil kisaran jumlah mikroorganisme yang diuji dalam MPN per satuan volume atau masa sampel.

#### Prinsip

Prinsip utama dalam metode ini yaitu mengencerkan sampel sampai tingkat tertentu sehingga diperoleh konsentrasi mikroorganisme yang sesuai dan apabila ditanam dalam tabung menghasilkan frekuensi pertumbuhan tabung yang positif. Semakin besar jumlah sampel yang dimasukkan semakin rendah pengenceran yang dilakukan, maka semakin sering tabung positif yang muncul dan sebaliknya. Semua tabung positif

yang dihasilkan ditentukan oleh kemungkinan atau probabilitas sel yang terambil oleh pipet saat memasukannya kedalam media.

### **Cara Kerja**

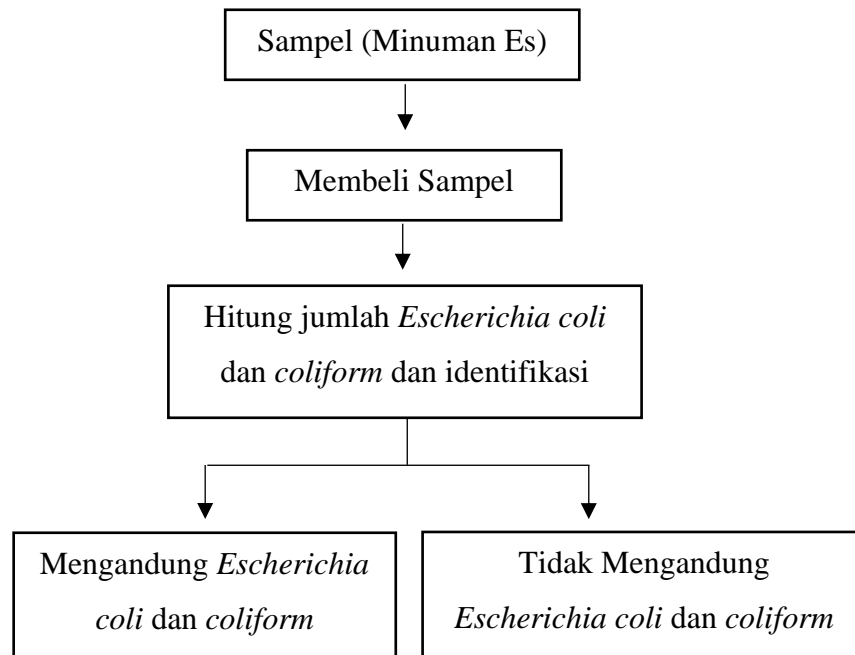
Prosedur kerja menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) melalui tiga tahap yaitu tahap pertama uji perkiraan (*Presumptive test*) disiapkan sebanyak 3 tabung yang diisi 10 ml *Lauryl Sulfate Broth Single*, lalu pindahkan 10 ml larutan sampel kedalam ketiga tabung tersebut dengan pipet steril. Dengan cara yang sama seperti di atas dibuat sebanyak 3 tabung yang diisi 10 ml *Lauryl Sulfate Broth double*, lalu pindahkan 1 ml larutan sampel kedalam ketiga tabung tersebut dengan pipet steril. Lalu sediakan sebanyak 3 tabung yang diisi 10 ml *Lauryl Sulfate Broth double*, lalu pindahkan 0,1 ml larutan sampel kedalam ketiga tabung tersebut dengan pipet steril. Inkubasi pada temperatur 35°C selama 24 jam sampai dengan 48 jam. Perhatikan adanya gas yang terbentuk di dalam tabung Durham. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk gas.

Tahap kedua uji penegasan (*Confirmation test*) dengan cara pengujian harus selalu disertai dengan menggunakan sampel yang positif. Pindahkan biakan positif dari uji perkiraan dengan menggunakan jarum inokulasi dari setiap tabung LSB ke dalam tabung BGLB yang berisi tabung Durham. Inkubasikan BGLB pada temperature 44°C selama 24 jam. Perhatikan adanya gas yang terbentuk di dalam tabung Durham. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk gas. Selanjutnya gunakan tabel Most Probable Number (MPN) untuk menentukan nilai MPN berdasarkan jumlah tabung yang positif mengandung gas di dalam tabung Durham sebagai jumlah *E. coli* per milliliter atau per gram.

Tahap ketiga ialah Uji Lengkap (Complete test) dengan menggunakan media *Endo agar* caranya dibuat goresan pada media *Endo agar* dari tabung BGLB yang positif, inkubasi pada temperatur 35°C selama 18 jam sampai dengan 24 jam. Koloni yang diduga *Escherichia*

*coli* berdiameter 2 mm sampai dengan 3 mm, warna merah metalik pada media *Endo agar*.

### 3.5.6 Alur Penelitian



**Gambar 2.3 Alur Penelitian**

### 3.5.7 Interpretasi Hasil

1. Tes Pendugaan
  - a. Negatif (-) jika tidak terjadi kekeruhan dan tidak terbentuk gas pada tabung durham dimedia Lactose Broth
  - b. Positif (+) Jika terjadi kekeruhan, terbentuk gas atau tidak terbentuk gas pada tabung durham dimedia Lactose Broth
2. Konfirmatif test (Uji konfirmasi)
  - a. Negatif (-) jika tidak terjadi kekeruhan dan tidak terbentuk gas pada tabung durham dimedia BGLBB
  - b. Positif (+) Jika terjadi kekeruhan, terbentuk gas pada tabung durham dimedia BGLBB

3. Uji penegasan
  - a. Negatif (-) Jika pada media *Endo agar* tidak ada *Escherichia coli* tidak tampak membentuk warna merah metalik
  - b. Positif (+) Jika pada media *Endo agar* di dalam terdapat *Escherichia coli* tampak membentuk warna merah metalik

### **3.6 Teknik Pengolahan dan Analisa Data**

Data hasil penelitian diolah secara manual dalam bentuk tabel dan dianalisa secara deskriptif dalam bentuk narasi.

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian tentang Gambaran Jumlah Bakteri *Escherchia coli* pada Minuman es jajanan anak SDN di Kelurahan Lubuk Buaya Padang Tahun 2020 didapat hasil sebagai berikut.

**Tabel 4.1 Tes Penduga *Coliform***

Sampel	10 ml	1 ml	0,1 ml
1	-	-	-
2	+	+	-
3	-	+	-
4	+	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	+	+	-
9	+	+	-
10	+	+	-

Keterangan :

Positif (+) = Jika terdapat produksi gas dalam tabung durham atau tabung keruh

Negatif (-) = Jika tidak terdapat produksi gas dalam tabung durham atau tabung tidak keruh

Berdasarkan Tabel 4.1 diatas pada tes penduga menggunakan laktosa broth didapatkan bahwa sebanyak 6 sampel dari 10 sampel tabung reaksi yang digunakan menunjukkan hasil positif. Sampel dengan nomor 2, 3, 4, 8, 9, dan 10 dilanjutkan ke tes Penegas dengan menggunakan media BGLB.



**Tabel 4.2 Tes Penduga *Escherichia coli***

<b>Sampel</b>	<b>10 ml</b>	<b>1 ml</b>	<b>0,1 ml</b>
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	+	+	-
10	-	-	-

Keterangan :

Positif (+) = Jika terdapat produksi gas dalam tabung durham atau tabung keruh

Negatif (-) = Jika tidak terdapat produksi gas dalam tabung durham atau tabung tidak keruh

Berdasarkan Tabel 4.2 diatas pada tes penduga menggunakan laktosa broth didapatkan bahwa sebanyak 1 sampel dari 10 sampel tabung reaksi yang digunakan menunjukkan hasil positif. Sampel dengan nomor 9 dilanjutkan ke tes Penegas dengan menggunakan media BGLB.

**Tabel 4.3 Tes Penegasan *coliform***

<b>Sampel</b>	<b>Total Bakteri (MPN)</b>
<b>1</b>	0
<b>2</b>	4
<b>3</b>	3
<b>4</b>	4
<b>5</b>	0
<b>6</b>	0

<b>7</b>	0
<b>8</b>	15
<b>9</b>	7
<b>10</b>	15

Berdasarkan Tabel 4.3 diatas pada tes penegas menggunakan Media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) yang menunjukkan hasil positif Sampel 2 terdapat satu tabung reaksi positif pada pengenceran 10 ml, sampel nomor 3 terdapat satu tabung reaksi positif pada pengenceran 1 ml, sampel 4 terdapat satu tabung reaksi positif pada pengenceran 10 ml, sampel 8 terdapat 3 tabung reaksi positif pada pengenceran 10 ml dan 1 ml, sampel 9 terdapat 4 tabung reaksi positif pada pengenceran 10 ml dan 1 ml, dan pada sampel 10 terdapat 3 tabung reaksi yang positif pada pengenceran 10 ml dan 1 ml.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil yang bervariasi yaitu pada sampel 2 dan sampel 4 total bakteri *Coliform* sebanyak 4 MPN/100 ml, sampel 3 dengan total bakteri 3 MPN/100 ml, sampel 8 dan sampel 10 total bakteri 15 MPN/100 ml, sampel 9 dengan total bakteri 7 MPN/100 ml, dan sampel 1, 5, 6, 7 didapatkan hasil total bakteri 0 MPN/100 ml.

**Table 4.4 Tes Penegasan *Escherichia coli***

<b>Sampel</b>	<b>Total Bakteri (MPN)</b>
<b>1</b>	0
<b>2</b>	0
<b>3</b>	0
<b>4</b>	0
<b>5</b>	0
<b>6</b>	0
<b>7</b>	0


<b>8</b>	0
<b>9</b>	7
<b>10</b>	0

Berdasarkan hasil penelitian Tabel 4.4 diatas yang didapatkan hasil yang bervariasi yaitu pada sampel 9 dengan total bakteri 7 MPN/100 ml, dan sampel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 10 didapatkan hasil total bakteri 0 MPN/100 ml.

Produksi gas pada tabung reaksi menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri Coliform pada medium yang digunakan, sehingga hasil positif pada tes Penegasan dapat dimasukkan ke dalam tabel MPN Indeks untuk mendapatkan total bakteri *Coliform* yang terkandung dalam 100 ml air.

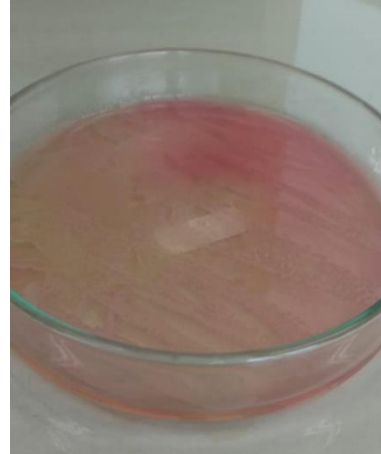
Hasil positif pada tes konfirmatif atau identifikasi bakteri ditanamkan ke dalam endo agar dengan cara digoreskan menggunakan jarum ose. Setelah diinkubasi pada suhu  $36^{\circ}C$  selama 24 jam, dapat dilihat pertumbuhan koloni bakteri di permukaan agar. Jika koloni pada media endo berciri-ciri koloni cembung dan koloni berwarna merah muda metalik maka koloni tersebut merupakan bakteri *Escherichia coli*.

**Tabel 4.5 Tes Konfirmasi**

<b>Kode Sampel</b>	<b>Hasil</b>	<b>Gambar</b>
4	Pertumbuhan koloni bakteri berwarna merah muda metalik, dan cembung.	

---

8 Pertumbuhan koloni bakteri setengah berwarna merah metalik, setengah berwarna merah muda



---

9 Pertumbuhan koloni bakteri berwarna merah muda metalik, dan cembung.



---

10 Pertumbuhan koloni bakteri berwarna merah muda metalik dan cembung



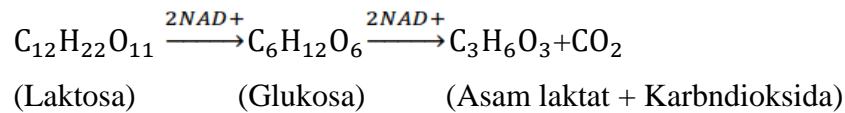
## 4.2 Pembahasan

Penelitian pada tes pendugaan digunakan media Laktosa Broth, Media Laktosa Broth (LB) pada tes pendugaan dipakai karena merupakan medium yang digunakan dalam prosedur kualitatif dalam mendeteksi *Coliform* pada air, makanan, dan produk susu. Dalam uji tahap pendugaan, keberadaan Coliform masih dalam tingkat probabilitas rendah, masih dalam dugaan. uji penduga menggunakan media LB (Laktosa Broth) yang bertujuan sebagai pendeteksi awal keberadaan bakteri. Pemeriksaan adanya bakteri *Escherichia coli* dari batu es yang sudah mencair dilakukan berdasarkan penggunaan media kaldu laktosa (laktosa broth) yang ditempatkan di dalam tabung reaksi berisi tabung durham yang berupa tabung kecil yang letaknya terbalik, digunakan untuk menangkap gas yang terjadi akibat fermentasi laktosa menjadi asam dan gas (Yunan, 2017).

Hasil Penelitian yang didapatkan pada uji pendugaan ialah sampel positif pada media Laktosa broth dapat memfermentasikan laktosa dengan ciri-ciri tabung durham memiliki gelembung atau tabung reaksi tersebut berwarna keruh yang negatif tidak dapat memfermentasikan laktosa dengan ciri-ciri tabung durham tidak memiliki gelembung udara dan tabung reaksi tidak berubah warna atau jernih.

Setelah dilakukan uji pendugaan selanjutnya yaitu tes Penegasan dengan tujuan uji penegasan untuk mengetahui lebih lanjut apakah terdapat bakteri *Coliform* atau tidak, dengan menggunakan media BGLBB (Brilliant Green Lactose Bile Broth) tujuannya ialah sebagai pendeteksi keberadaan bakteri golongan coliform dengan berbagai tingkat pengenceran. Didapatkan sampel menunjukkan hasil positif dan menunjukkan pertumbuhan bakteri *Coliform*. Media ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif karena adanya empedu dan brilliant green. Laktosa pada media ini akan difermentasi oleh bakteri kelompok *coli-aerogenes* yang kemudian membentuk gas. Adanya hasil positif yaitu adanya gas di dalam tabung pada tes penegasan dan media pada tabung reaksi berwarna keruh, Kekeruhan disebabkan oleh meningkatnya asam sehingga komponen laktosa menggumpal. Gumpalan inilah yang menjadikan hasil keruh. Sedangkan gas berasal dari hasil fermentasi laktosa membentuk gas

karbondioksida. Gas inilah yang nantinya akan terperangkap dalam tabung durham yang dipasang terbalik. Secara garis besar reaksi fermentasinya adalah sebagai berikut (Kamaliah, 2017):



Jumlah tabung yang positif disesuaikan dengan tabel MPN sehingga diperoleh indeks MPN Total *Coliform*. Hasil tes penegasan ini juga dapat digunakan untuk menghitung jumlah perkiraan terdekat bakteri *Coliform* yang ada di dalam air, sedangkan untuk hasil negatif pada media BGLB akan memperlihatkan warna jernih pada media tabung reaksi dan pada tabung durham tidak memiliki gelembung udara (Umami, 2016).

*Coliform* merupakan sekumpulan golongan bakteri yang dijadikan indikator untuk kualitas air dan makanan. Bakteri ini dapat ditemukan di alam seperti di tanah dan air. Salah satu bakteri *Coliform* yang menjadi indikator pencemaran feses pada air adalah *Escherichia coli*. Kehadiran bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* dalam air mengindikasikan air sudah tercemar. Hal ini juga mengindikasikan buruknya minuman-minuman es yang diperjualbelikan (Rani, 2016).

*Most Probable Number* (MPN) merupakan suatu metode numerasi mikroorganisme yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik. Dalam seri tabung yang ditanam dari cair yang ditanam berdasarkan jumlah sampel atau diencerkan menurut tingkat seri tabungnya, sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme yang diuji dalam nilai MPN/satuan volume atau massa sampel. Prinsip utama dari metode ini adalah mengencerkan sampel sampai tingkat tertentu sehingga didapatkan konsentrasi mikroorganisme yang pas atau sesuai, dan jika ditanam dalam tabung menghasilkan frekuensi pertumbuhan tabung positif, kadang-kadang tapi tak selalu (Kamaliah, 2017).

Dalam metode MPN digunakan medium cair di dalam tabung reaksi, dalam hal ini perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung positif. Pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya

kekeruhan, atau terbentuknya gas di dalam tabung Durham untuk bakteri pembentuk gas. Umumnya untuk setiap pengenceran digunakan 3 atau 5 seri tabung. Makin banyak tabung yang digunakan dalam perhitungan nilai MPN, akan menunjukkan tingkat ketelitian yang lebih tinggi. Metode MPN biasanya dilakukan untuk menghitung jumlah bakteri di dalam contoh berbentuk cair. Kelompok bakteri yang dapat dihitung dengan metode MPN juga bervariasi bergantung pada media yang digunakan untuk pertumbuhannya (Yunan, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian pada media BGLB untuk pengujian *coliform* yang dilakukan didapatkan hasil bervariasi yaitu pada sampel 2 dan sampel 4 total bakteri *Coliform* sebanyak 4 MPN, sampel 3 dengan total bakteri 3 MPN, sampel 8 dan sampel 10 total bakteri 15 MPN, sampel 9 dengan total bakteri 7 MPN, dan sampel 1, 5, 6, 7 didapatkan hasil total bakteri 0 MPN. Sampel 9 sampel yaitu 7 MPN. Sampel 1, 5, 6, dan 7 merupakan jumlah bakteri terendah diantara semua sampel yaitu 0 MPN. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian media BGLB untuk pengujian *Escherichia coli* yang dilakukan didapatkan hasil pada sampel 9 dengan total bakteri 7 MPN/100 ml, dan sampel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 10 didapatkan hasil total bakteri 0 MPN/100 ml.

Berdasarkan hasil penelitian Rimadani Ritonga dkk (2013) tentang Analisis *Escherichia coli* dan Higiene Sanitasi pada Minuman Es Teh yang Dijual di Pajak Karona Jamin Ginting Kecamatan Medan Baru Tahun 2013 bahwa ternyata seluruh pedagang minuman es teh yang dijual menggunakan air isi ulang (depot) sebagai air campuran untuk pembuatan es teh. Dimana dalam proses pengolahannya air isi ulang dimasukkan ke dalam dispenser dan kemudian ditambahkan gula lalu diaduk setelah itu dimasukkan teh pekat yang telah dimasak dengan air mendidih lalu diaduk, dibiarkan terus berada di dalam dispenser sampai sore dan jika hampir habis dilakukan perlakuan yang sama. Dari 10 sampel yang diperiksa terdapat 2 diantaranya mengandung *E. coli* sebanyak 38 MPN dan 27 MPN. Hal ini dapat memungkinkan terjadinya kontaminasi minuman es teh dengan bakteri yang terdapat pada air isi ulang.

Sedangkan pada hasil Penelitian Fathoni Afif dkk (2015) tentang Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* pada Air Minum Isi Ulang yang

Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Padang Selatan Sebanyak 10 dari 13 sampel yang diproduksi 13 depot air minum isi ulang di Kecamatan Padang Selatan Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan bahwa 2 sampel memenuhi persyaratan untuk dilakukan uji kualitatif. Satu dari 2 sampel uji kualitatif menunjukkan hasil positif dan menunjukkan pertumbuhan koloni bakteri. Tidak ditemukan bakteri *Escherichia coli* sehingga kemungkinan ditemukannya bakteri patogen enterik lainnya lebih rendah. Hasil pemeriksaan biokimia menunjukkan adanya bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada sampel tersebut.

Sampel pada media BGLB yang positif dilanjutkan ke tahap konfirmasi atau identifikasi apakah benar sampel yang didapat merupakan bakteri *Escherichia coli* atau bukan dengan menggunakan media *Endo agar*. *Endo agar* merupakan media selektif sekaligus media differensial dari bakteri yang memfermentasikan laktosa dan bakteri yang tidak memfermentasikan laktosa, yang mana bakteri ini berasal dari saluran pencernaan. Endo Agar sering digunakan untuk mengkonfirmasi hasil dari pemeriksaan presimtif atau pendugaan *Coliform*. Hasil dari fermentasi laktosa adalah asam dan aldehid yang diproduksi oleh bakteri seperti *Escherichia coli* bereaksi dengan *fuchsin* sehingga pada media terlihat koloni dan pinggirannya berwarna merah yang disertai juga warna brilian metalik yang berkilau. Adapun bakteri yang tidak memfermentasikan laktosa membentuk warna koloni yang transparan (dedy, 2016).

Pada Media *Endo agar* bakteri yang tidak dapat memfermentasi laktosa seperti *Salmonella sp*, dan *Shigella sp*. koloni dan media akan berwarna transparan atau tidak berwarna karena bakteri tidak memfermentasi laktosa. Sedangkan pada bakteri yang dapat memfermentasi laktosa seperti *Escherichia coli*, *Klebsiella sp*. koloni dan media akan berwarna merah atau merah muda, karena memfermentasi laktosa.

Selain media *Endo Agar* Adapun media lain yang bisa dipakai seperti Media EMB Agar (*Eosin Methylene Blue Agar*), EMB Agar merupakan media selektif dan media diferensial, media ini selektif untuk menumbuhkan bakteri



gram negatif dan pada umumnya digunakan untuk isolasi dan diferensiasi bakteri *non fecal coliform* dan *fecal coliform*. Media EMB digunakan untuk membedakan antara koloni bakteri yang dapat memfermentasi laktosa dengan yang tidak dapat memfermentasi laktosa. Di media EMB juga ditambahkan sukrosa untuk membedakan antara koloni bakteri coliform yang mampu memfermentasi sukrosa lebih cepat dari laktosa dengan koloni bakteri yang tidak mampu memfermentasi sukrosa

Pada metode penanaman pada media *Endo agar* menggunakan metode gores, teknik ini lebih menguntungkan jika ditinjau dari sudut ekonomi dan waktu, Penggoresan yang sempurna akan menghasilkan koloni yang terpisah. Inokulum digoreskan di permukaan media agar dalam cawan petri dengan jarum ose. Di antara garis-garis goresan akan terdapat sel-sel yang cukup terpisah sehingga dapat tumbuh menjadi koloni. Cara penggarisan dilakukan pada medium pembiakan padat bentuk lempeng. Bila dilakukan dengan baik teknik inilah yang paling praktis.

Sampel yang tercemar bakteri Total *Coliform* dimungkinkan berasal dari limbah yang dihasilkan oleh manusia yang tinggal disekitar lokasi yang meresap melalui tanah dan mencemari sumber air. Pencemaran air oleh bakteri Total *Coliform* sangat berbahaya, karena bakteri golongan ini mengandung bakteri *Escherichia.coli* yang merupakan penyebab utama penyakit diare. Penyakit diare sangat berbahaya karena dapat menyebabkan kehilangan cairan dengan jumlah yang sangat besar. Jika terus menerus kehilangan cairan, maka dapat mengakibatkan kematian. Oleh karena itu sangat perlu untuk dilakukan pengawasan kualitas air yang digunakan.

Berdasarkan penelitian Dyna Putri Mayaserli dan Dwi Anggraini tentang Identifikasi Bakteri *Escherichia colli* pada Jajanan Bakso Tusuk di Sekolah Dasar Kecamatan Gunung Talang pada Tahun 2018 disimpulkan bahwa pada setiap sampel bakso tusuk yang diuji telah terjadi cemaran bakteri baik melebihi ambang batas maupun tidak melebihi ambang batas, Jumlah koloni 1 dari 5 sampel yang diuji telah melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh BPOM RI tahun 2013 dengan batas cemaran maksimum  $1 \times 10^5$

Berdasarkan penelitian Desyana Fredilla Kusuma Wardani B Mahasiswi Institut Pertanian Bogor dengan judul skripsi Identifikasi Sumber Cemaran *Escherichia coli* Patogen Pada Minuman Es di kota Bogor tahun 2017 dengan hasil analisa menunjukan 91% sampel minuman es ,100% es batu dan 29 % fasilitas sanitasi di duga mengandung *Escherichia coli*.

Penelitian yang dilakukan Nona Sahdan, mahasiswi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alaudin Makasar tahun 2010 dengan judul penelitian "Analisis Bakteri *Coliform* Pada Jajanan Anak Sekolah Dasar SD Inpres Bontamanai Makasar", menunjukkan data pada empek – empek yang paling tinggi cemaran bakteri Coliform yaitu (>1100/750 ml).

Pada penelitian Wahyu Zikra dkk (2018) tentang Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* (E.coli) pada Air Minum di Rumah Makan dan Cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang Ada 13 sampel (81.25%) dari 16 sampel yang menunjukkan indeks MPN yang positif. Terdapat 3 sampel dengan indeks MPN tertinggi yaitu 115/100 ml sampel sebanyak 2 sampel dan 96/100 ml sampel sebanyak 1 sampel. Indeks MPN terendah yaitu 2.2/100 ml sampel. Sebanyak 3 sampel air minum dengan nilai indeks MPN 0/100 ml sampel. Indeks MPN didapatkan (62.5%) dikategorikan air minum yang kurang bagus, (12.5%) dikategori amat buruk, (6.25%) buruk, dan (18.75) dikategorikan sebagai air minum yang bagus.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan Gambaran Jumlah Bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* pada minuman es jajanan anak SDN di kelurahan Lubuk Buaya Padang tahun 2020 dengan jumlah sampel sebanyak 10 sampel minuman es dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapatnya Bakteri *Escherichia coli* pada minuman es jajanan anak SDN di kelurahan Lubuk Buaya Padang tahun 2020.
2. Jumlah *coliform* didapatkan hasil yang bervariasi yaitu pada sampel 2 dan sampel 4 total bakteri sebanyak 4 MPN/100 ml, sampel 3 dengan total bakteri 3 MPN/100 ml, sampel 8 dan sampel 10 total bakteri 15 MPN/100 ml, sampel 9 dengan total bakteri 7 MPN/100 ml, dan sampel 1, 5, 6, 7 didapatkan hasil total bakteri 0 MPN/100 ml.
3. Jumlah bakteri *Escherichia coli* didapatkan hasil pada sampel 9 dengan total bakteri 7 MPN/100 ml, dan sampel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 10 didapatkan hasil total bakteri 0 MPN/100 ml.

### **5.2 Saran**

1. Pada Penelitian selanjutnya melakukan pemeriksaan jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* pada makanan jajanan anak-anak.
2. Disarankan kepada masyarakat agar lebih selektif dalam memilih minuman jajanan yang akan dikonsumsi oleh anaknya .

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrisetiawati,Rani, Erly , dan Endrinaldi.2016. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Air Minum Isi Ulang yang Diproduksi DAMIU di Kelurahan Lubuk Buaya Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*.Vol 5(3):570-574.
- Arianda,dedy.2016.*Buku Saku Bakteriologi*.AM-Publishing:Bekasi.
- Ati,Dwi Sinta.2017.Skripsi.*Analisis Higiene Sanitasi, Kandungan Zat Warna Sintetis, Pemanis Buatan, Dan Bakteri Coliform pada Minuman Es Jeruk Peras yang Dijual Pedagang Keliling di Kecamatan Medan Baru Kota Medan*.Medan:Universitas Sumatera Utara.
- Fitriyani.2018.Skripsi. *Analisis Kandungan Pewarna Sintetis Non Pangan Pada Jajanan Di Lingkungan SMPN Kota Malang Sebagai Sumber Belajar Biologi*.Malang:Universitas Muhammadiyah Malang.
- Habibah,Ummi.2016.*Analisis Cemaran Bakteri Coliform dan Identifikasi Escherichia coli pada Air Minum Isi Ulang (AMIU) Depot di Kelurahan Pondok Cabe Ilir Kota Tangerang Selatan*.Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah:Jakarta.
- Handayani, Fitri *et al*.2017. Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* pada Minuman Teh Kemasan Industri Rumah Tangga di Kelurahan Sungai Dama Dan Selili Menggunakan Metode Most Probable Number (Mpn). *Jurnal Ilmiah Manuntung*.Vol 3(1) 59-63.
- Harryadi.P. 2010. Penanganan Kontaminasi Pangan Dalam Rangka Menjamin Keamanan Pangan, *Workshop Pokja Keamanan PanganRencana Aksi Nasional Pangan Dan Gizi*.
- Ismail,Deni.2012. *Uji Bakteri Escherichia Coli Pada Minuman Susu Kedelai Bermerek Dan Tanpa Merek*.Surakarta:Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Jiwintarum,yunan, Agrijanti, dan Baiq Lilis Septiana.2017. Most probable number (MPN) coliform dengan variasi volume media lactose broth single strength (LBSS) dan lactose broth double strength (LBDS). *Jurnal Kesehatan Prima*.Vol 11(1):11-17.
- Kamaliah.2017. Kualitas Sumber Air Tangkiling yang Digunakan sebagai Air Baku Air Minum Isi Ulang dari Aspek Uji MPN Total Coliform. *MITL* Vol 2 (2):5-12.

- Maharani, S. Bherliana.2015. Karya Tulis Ilmiah.*Metode Most Probable Number (MPN) Untuk Menghitung Nitrosomonas*.Lampung: Universitas Lampung.
- Mayaserli, Dyna Putri , dan Dwi Anggraini.2019. Identifikasi Bakteri *Escherichia Colli* Pada Jajanan Bakso Tusuk Di Sekolah Dasar Kecamatan Gunung Talang. *Jurnal Kesehatan Perintis*. Vol 6(1):30-34.
- Molita,Agtaria Dwi.2017. Skripsi.*Identifikasi Bakteri Escherichia Coli pada Minuman Susu Kedelai Bermerek dan Tidak Bermerek*.Lampung: Universitas Lampung.
- Natasya,Safita Dila.2016.Tugas Akhir.*Analisis Kuantitatif Bakteri Escherichia Coli pada Air Minum Menggunakan Metode MPN (Most Probable Number) dari Kabupaten Tobasa*.Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Permenkes No.1096 Tahun 2011. Higiene Sanitasi Jasaboga. *In: Indonesia, K. R.(Ed)*.
- Purba,Kezia Ramayana Br.2013. *Analisis Higiene Sanitasi Pengolahan dan Pemeriksaan Bakteri E. Coli pada Minuman Air Kelapa Muda*.Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Ritonga Rimadani, Irnawati Marsaulina,dan Indra Chahaya.2013. *Analisis Escherichia Coli Dan Higiene Sanitasi Pada Minuman Es Teh Yang Dijual Di Pajak Karona Jamin Ginting Kecamatan Medan Baru*.Medan:Universitas Sumatera Utara.
- Rosnita.2019.Karya Tulis Ilmiah. *Gambaran Escherichia Coli Pada Minuman Es Jajanan Anak Sekolah Di Beberapa SD di Kelurahan 26 Ilir*.Palembang: Politeknik Kesehatan Palembang.
- Sanjaya,Tri Agung,dan Ety Apriliana.2013. Deteksi *Escherichia coli* Pada Jajanan Cendol Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Bandar Lampung. *Medical Journal of Lampung University*.ISSN 2337-3776:10-17.
- Sofan,Muhammad.2018. Perbandingan Jumlah Coliform Metode *Most Probable Number* Dengan *Chromocult Coliform* Agar Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kabupaten Batang. Semarang : Universitas Muhammadiyah Semarang
- Trihono.2010.Kualitas air dan kesehatan masyarakat. hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan RI.Vol 1: 351-77.

Wardhany,Selvy.2019. Tugas Akhir.*Analisis Bakteri Coliform pada Air Minum dengan Menggunakan Metode Most Probable Number (MPN)*.Medan: Universitas Sumatera Utara.

Zikra1,Wahyu ,dan Arni Amir ,dan Andani Eka Putra.2018. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli (E.coli)* pada Air Minum di Rumah Makan dan Cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. Vol 7(2):212-216.

## LAMPIRAN 1. Surat Izin Penelitian



**YAYASAN PERINTIS PADANG (Perintis Foundation)**  
**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKes) PERINTIS**  
*Perintis School of Health Science*, IZIN MENDIKNAS NO : 162/D/O/2006 & 17/D/O/2007

"We are the first and we are the best"  
Campus 1: Jl. Adinegoro Simpang Kalumpang Lubuk Buaya Padang, Sumatera Barat - Indonesia, Telp. (+62751) 481992, Fax. (+62751) 481962  
Campus 2: Jl. Kusuma Bhakti Gulai Bancah Bukittinggi, Sumatera Barat - Indonesia, Telp. (+62752) 34613, Fax. (+62752) 34613

Nomor : /STIKES-YP/Pendd/V/2020  
Lamp : -  
Hal : Izin Penelitian

Padang, 13 Mei 2020

Kepada Yth :  
Bapak Koordinator Laboratorium STIKes Perintis Padang  
Di  
Padang

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa dalam tahap penyelesaian proses pembelajaran pada Program Studi D III Teknologi Laboratorium Medik, mahasiswa diwajibkan menyusun Karya Tulis Ilmiah untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan izin penelitian pada instalasi yang Bapak Pimpin. Adapun identitas mahasiswa kami yaitu :

Nama : Nur Delvi Yani  
NIM : 1713453084  
Judul Penelitian : Gambaran Eschericia Coli Pada Minuman Es Jajanan Anak SDN Di Kelurahan Lubuk Buaya Padang Tahun 2020

Demikianlah kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

a.n Ketua STIKes Perintis  
Wakil Ketua Bidang Akademik  
  
Dra. Surani, M.Si  
KESENIAN 1335320116593013

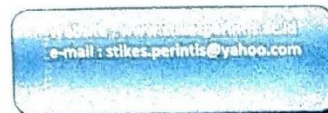
Tembusan disampaikan kepada Yth :

1. Ketua Yayasan Perintis Padang
2. Ketua Program Studi D III Analis Kesehatan
3. Arsip

SELURUH PROGRAM STUDI  
TERAKREDITASI "B"



Management  
System  
ISO 9001:2008  
www.tuv.com  
ID 310509045



## LAMPIRAN 2. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



### SURAT KETERANGAN

No : 173/ Lab – STIKes – YP/VIII/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini Ka. UPT Laboratorium STIKes PERINTIS Padang menerangkan bahwa :

Nama : Nur Delvi Yani  
 BP : 1713453084  
 Judul Penelitian : Gambaran Jumlah Bakteri *Escherichia coli* Pada Minuman Es Jajanan

Anak SDN di Kelurahan Lubuk Buaya Padang Tahun 2020

Adalah benar telah melakukan penelitian di Laboratorium Biomedik UPT Laboratorium STIKes Perintis Padang.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Padang, 11 Agustus 2020

STIKes Perintis Padang  
 Laboratorium



(Netra Susanto S.S.T, M.K.M)

Tembusan :

1. ADM STIKes PERINTIS

Arsip

SELURUH PROGRAM STUDI

TERAKREDITASI "B"



Management System  
 ISO 9001:2008

www.tuv.com  
 ID 9105080045



Website : [www.stikesperintis.ac.id](http://www.stikesperintis.ac.id)  
 e-mail : [stikes.perintis@yahoo.com](mailto:stikes.perintis@yahoo.com)



**LAMPIRAN 3. Dokumentasi Penelitian**

Gambar 1 Sampel Yang di Uji

Sumber : Dokumen Pribadi

Tanggal : 22 Juni 2020



Gambar 2 Proses Pengujian

Sumber : Dokumen Pribadi

Tanggal : 22 Juni 2020



Gambar 3 Pengamatan Pada Laktosa Broth

Sumber : Dokumen Pribadi

Tanggal : 23 Juni 2020



Gambar 4 Pengamatan Pada  
BGLB

Sumber : Dokumen Pribadi

Tanggal : 24 Juni 2020



Gambar 5 Pengamatan Pada  
Endo agar

Sumber : Dokumen Pribadi

Tanggal : 24 Juni 2020

**LAMPIRAN 4. Tabel MPN**

<b>Jumlah Tabung Positif</b>			<b>Index MPN per 100 ml</b>
<b>10 ml</b>	<b>1 ml</b>	<b>0,1 ml</b>	
0	0	0	0
0	0	1	3
0	0	2	6
0	0	3	9
0	1	0	3
0	1	1	6
0	1	2	9
0	1	3	12
0	2	0	6
0	2	1	9
0	2	2	12
0	2	3	16
0	3	0	9
0	3	1	13
0	3	2	16
0	3	3	19
1	0	0	4
1	0	1	7

1	0	2	11
1	0	3	14
1	1	0	7
1	1	1	11
1	1	2	15
1	1	3	18
1	2	0	11
1	2	1	15
1	2	2	19
1	2	3	23
1	3	0	15
1	3	1	19
1	3	2	23
1	3	3	27
2	0	0	10
2	0	1	14
2	0	2	19
2	0	3	24
2	1	0	15
2	1	1	20
2	1	2	25

2	1	3	30
2	2	0	21
2	2	1	26
2	2	2	31
2	2	3	37
2	3	0	27
2	3	1	33
2	3	2	38
2	3	3	44
3	0	0	29
3	0	1	39
3	0	2	49
3	0	3	60
3	1	0	46
3	1	1	58
3	1	2	72
3	1	3	86
3	2	0	76
3	2	1	95
3	2	2	116
3	2	3	139

3	3	0	190
3	3	1	271
3	3	2	438
3	3	3	$\geq 1898$

**Sumber :** Tabel MPN Menurut Formula Thomas

**LAMPIRAN 5. TES PENEGASAN *Coliform***

<b>Kode Sampel</b>	<b>10 ml</b>	<b>1 ml</b>	<b>0,1 ml</b>	<b>Total Bakteri (MPN)</b>
1	-	-	-	0
2	+	-	-	4
3	-	+	-	3
4	+	-	-	4
5	-	-	-	0
6	-	-	-	0
7	-	-	-	0
8	++	+	-	15
9	+	+	-	7
10	++	+	-	15

**LAMPIRAN 6. TES PENEGASAN *Escherichia coli***

<b>Kode Sampel</b>	<b>10 ml</b>	<b>1 ml</b>	<b>0,1 ml</b>	<b>Total Bakteri (MPN)</b>
1	-	-	-	0
2	-	-	-	0
3	-	-	-	0
4	-	-	-	0
5	-	-	-	0
6	-	-	-	0
7	-	-	-	0
8	-	-	-	0
9	+	+	-	7
10	-	-	-	0