

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISA BAKTERI *Coliform* DENGAN METODE MPN  
PADA AIR ES TEBU YANG DIJUAL DIJALAN  
WILLIEM ISKANDAR MEDAN**



**CINDY MEIRALDA SIDABUTAR  
PO 7535016057**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN  
TAHUN 2019**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISA BAKTERI *Coliform* DENGAN METODE MPN  
PADA AIR ES TEBU YANG DIJUAL DIJALAN  
WILLIEM ISKANDAR MEDAN**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Progam Studi  
Diploma III



**CINDY MEIRALDA SIDABUTAR  
P07534016057**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN  
2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**JUDUL** : Analisa Bakteri *Coliform* Dengan Metode MPN Pada Air Es Tebu Yang Dijual Di Jalan Williem Iskandar Medan

**Nama** : Cindy Meiralda Sidabutar

**NIM** : P07534016057

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Disidangkan Dihadapan Penguji  
Medan, 24 Juni 2019

**Menyetujui**  
**Pembimbing**



**Selamat Riadi, S.Si, M.Si**  
**NIP. 19600130198303 1 001**

**Ketua Jurusan Analis**  
**Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



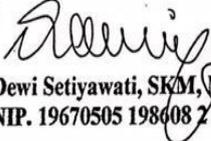
**Sofia Siregar, S.Si, M.Si**  
**NIP. 19601013 198603 2 001**

**LEMBAR PENGESAHAN**

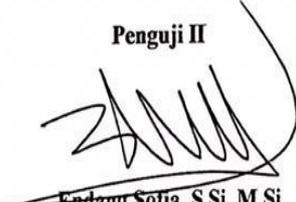
**JUDUL** : Analisa Bakteri *Coliform* Dengan Metode MPN Pada Air Es Tebu Yang Dijual Di Jalan Williem Iskandar Medan  
**Nama** : Cindy Meiralda Sidabutar  
**NIM** : P07534016057

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program  
Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Medan  
Medan, 27 Juni 2019

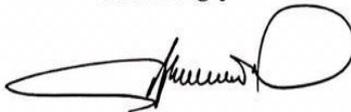
**Penguji I**

  
Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes  
NIP. 19670505 198408 2 001

**Penguji II**

  
Endang Sofia, S.Si, M.Si  
NIP. 196010131986032001

**Ketua Penguji**

  
Selamat Riadi, S.Si, M.Si  
NIP. 19600130198303 1 001

**Ketua Jurusan Analis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

  
Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si  
NIP. 19601013 198603 2 001



## **PERNYATAAN**

### **ANALISA BAKTERI Coliform DENGAN METODE MPN PADA AIR ES TEBI YANG DIJUAL DIJALAN WILLIEM ISKANDAR MEDAN**

**Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam ini dan disebut dalam daftar pustaka.**

**Medan, Juli 2019**

**Cindy Meiralda Sidabutar  
P07534016057**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
DEPARTMENT OF HEALTH ANALYST  
KTI, JUNE 2019**

**Cindy Meiralda Sidabutar**

**ANALYSIS OF *Coliform* BACTERIA USING THE MPN METHOD  
IN ICE CUBES FOR SALE ON WILLIEM ISKANDAR MEDAN**

**Vi + 19 page, 2 tableS, 5 attachment**

**ABSTRACT**

Sugarcane water is sold in the market and on the roadside by using a cart complete with a special machine of sugarcane squeezer which is served in glass or plastic bags. Sugarcane water have sweet taste mixed with ice will have more pleasure of consuming it, especially by a middle and lower citizen classer wheter woman and men.

The sample were taken from 5 sugarcane water sellers on Jalan Williem Iskandar Medan and carried out at Medan Polytechnic Microbiology Laboratory, Dapertement of Health Analyst in May – June 2019. This study aims to determine the presence of *Coliform* bacterial contamination in ice sugarcane. This research use descriptive method which the data is collecting by primary data derived from the results of research. This study usps the Most Probable Number series 5:1:1 method using Lactose Broth (LB) and Brilliant Green Lactosa Bile Broth (BGLB) media.

The results showed Sp 1 MPN 6,7 Sp 2 MPN >240, Sp 3 MPN >240, Sp 4 MPN >240, Sp 5 MPN 15. The condusions of the result of the 5 samples examined were not suitable for consuming because does not fukill the bacteriological quality requirements that have been implemented by SNI 7388:2009 in the National Standardization Agency which is <13/ml.

**Keywords : Coliform Bacteria, Sugarcane water**  
**Reading list : 11 (2010-2018)**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN  
KTI, JUNI 2019**

**Cindy Meiralda Sidabutar**

**ANALISA BAKTERI *Coliform* DENGAN METODE MPN PADA AIR  
ES TEBU YANG DIJUAL DIJALAN WILLIEM ISKANDAR  
MEDAN**

**Vi + 19 halaman, 2 tabel, 5 lampiran**

**ABSTRAK**

Air tebu yang dijual dipasar maupun pinggir jalan dengan menggunakan gerobak lengkap dengan mesin khusus pemeras air tebu disajikan dalam gelas ataupun dalam kantong-kantong plastik secara umum. Air tebu yang rasanya manis dan di campur es akan menambah rasa nikmat dalam mengkonsumsinya, terutama oleh masyarakat menengah kebawah baik wanita maupun laki-laki dewasa.

Sampel diambil dari 5 pedagang penjual air es tebu di jalan Williem Iskandar Medan dan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Medan Jurusan Analis Kesehatan pada bulan Mei – Juni 2019. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya kontaminasi bakteri *Coliform* pada air es tebu. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan metode pengumpulan data berdasarkan data primer yang berasal dari hasil penelitian. Penelitian ini menggunakan metode Most Probable Number seri 5:1:1 dengan menggunakan media Lactosa Broth (LB) dan Brilliant Green Lactosa Bile Broth (BGLB).

Hasil penelitian menunjukkan dari Sp 1 MPN 6,7 Sp 2 MPN >240, Sp 3 MPN >240, Sp 4 MPN >240, Sp 5 MPN 15. Kesimpulan dari hasil penelitian tersebut dari 5 sampel yang diperiksa semua sampel tidak layak di konsumsi karena tidak memenuhi syarat mutu bakteriologis yang telah ditetapkan oleh SNI 7388:2009 dalam Badan Standarisasi Nasional yaitu < 3/ml.

**Kata kunci : Bakteri Coliform, Air Es Tebu**  
**Daftar bacaan : 11 (2010 – 2018)**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal yang berjudul “Analisa Bakteri Coliform Dengan Metode MPN Pada Air Es Batu Yang Dijual Dijalan Williem Iskandar Medan”

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak menerima bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu saya sebagai penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si selaku ketua Jurusan Analis Kesehatan.
3. Bapak Selamat Riadi, S.Si, M.Si selaku pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing serta mengarahkan dan menasehati saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes selaku penguji I dan Ibu Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh staff pengajar dan pegawai Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan.
6. Teristimewa untuk orang tua saya Ibu Hut Kemerri Sinaga dan Alm. Bapak Sautman Sidabutar, yang selalu mendoakan dan mendukung juga berjuang dengan pengorbanan yang tidak terbatas untuk memberikan yang terbaik dalam hidup penulis, dan juga kepada kakak saya Revagitha Sidabutar, Revinitha Sidabutar, dan abang saya Agripa Sidabutar, dan juga adik saya Audry Sidabutar yang telah banyak membantu dan memberi dukungan kepada penulis.
7. Seluruh teman – teman seperjuangan angkatan 2016 Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan.

Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi penulis maupun pembaca. Semoga amal baik yang diberikan mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa dan semoga kita semua selalu dalam lindungannya.

Medan, Juni 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vi</b>
<b>BAB 1_PENDAHULUAN</b>	<b>5</b>
1.1. Latar Belakang	5
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.3.1. Tujuan	7
1.3.2. Tujuan Umum Khusus	7
1.4. Manfaat Penelitian	7
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>8</b>
2.1. Pengertian Tebu	8
2.2. Minuman Air Tebu	9
2.2.2. Cara Membuat Es Tebu	9
2.3. Bakteri Coliform	10
2.4. Metode MPN (Most Probable Number)	12
2.5. Kerangka Konsep	13
2.6. Definisi Operasional	13
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>14</b>
3.1. Jenis Penelitian	14
3.2. Tempat dan Waktu	14
3.2.1. Tempat Penelitian	14
3.2.2. Waktu Penelitian	14
3.3. Populasi dan Sampel	14
3.3.1. Populasi	14
3.3.2. Sampel	14
3.4. Metode Penelitian	14
3.5. Rancangan Kerja	15
3.5.1. Metode Kerja	15
3.5.2. Cara Pengambilan Sampel	15
3.6. Alat, Bahan dan Media	15
3.6.1. Alat	15
3.6.2. Bahan	15
3.6.3. Media	15
3.7. Cara kerja	15
3.7.1. Uji Pendugaan ( <i>Presumptive Test</i> )	16
3.7.2. Uji Penegasan	16

3.8.	Pengolahan dan Analisa Data	16
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>16</b>
4.1.	Hasil	16
4.2.	Pembahasan	17
<b>BAB 5</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>19</b>
5.1.	Simpulan	19
5.2.	Saran	19
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1. Hasil uji awal pada media Laktosa Broth temperatur 37°C

Tabel 4.2. Hasil uji penegasan pada media BGLB temperatur 44

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Air merupakan komponen utama bahan, yang berperan penting dalam menentukan berbagai reaksi dan kualitas bahan pangan. Air dalam bahan pangan terdapat dalam tiga bentuk, yaitu: air bebas, air terikat lemah, air terikat kuat. Penggunaan air sebagai pelarut cukup beralasan, karena air merupakan komponen yang memiliki pH netral. Keistimewaan air adalah dapat berfungsi sebagai pelarut yang bermuatan positif maupun negatif, tergantung komponen yang dilarutkan. Jika dilarutkan komponen yang bersifat asam, maka dapat bermuatan positif, sedangkan jika dilarutkan komponen basa, maka air dapat bersifat asam maupun basa, bergantung pada sifat komponen terlarutnya (Rauf, 2015).

Makanan jajanan sebagai salah satu jasa pelayanan masyarakat dibidang makanan yang keberadaannya sering kali masih jauh dari memenuhi persyaratan kesehatan sehingga menimbulkan dampak penyakit kepada masyarakat. Seiring dengan meningkatnya potensi penjualan makanan jajanan dan tingkat kerawanan kontaminasi yang cukup tinggi maka perlu diupayakan pengawasan kualitas pengelolaan makanan jajanan dengan memperhatikan kaidah (kebersihan/hygiene) dan sanitasi serta persyaratan kesehatan.

Minuman air tebu adalah salah satu minuman yang mudah ditemukan di tempat-tempat keramaian. Air tebu yang dijual dipasar maupun pinggir jalan dengan menggunakan gerobak lengkap dengan mesin khusus pemeras air tebu disajikan dalam gelas ataupun dalam kantong-kantong plastik secara umum. Air tebu yang rasanya manis dan di campur es akan menambah rasa nikmat dalam mengkonsumsinya, terutama oleh masyarakat menengah kebawah baik wanita maupun laki-laki dewasa (Sukawaty dkk, 2016).

Penelitian yang dilakukan Djaja pada tahun 2008 pada tiga jenis tempat pengelolaan makanan menyimpulkan bahwa pedagang kaki lima beresiko 3,5 kali lipat untuk terjadinya kontaminasi pada makana dibandingkan dengan usaha jabogga (catering), retoran, dan rumah makan. Makanan tradisonal pada umumnya memiliki kelemahan dalam hal keamanannya terhadap bahaya biologi

atau mikrobiologi, kimia, fisik. Adanya bahaya atau cemaran tersebut seringkali terdapat dan ditemukan karena rendahnya mutu bahan baku, teknologi pengolahan, belum diterapkannya praktik sanitasi yang memadai dan kurangnya kesadaran pekerja maupun produsen yang menangani makanan tradisional tersebut (Oktavia dkk, 2015)

Kontaminasi yang terjadi pada makanan dan minuman dapat menyebabkan makanan tersebut menjadi media yang baik bagi suatu penyakit. Penyakit yang ditimbulkan oleh makanan yang terkontaminasi disebut penyakit bawaan makanan yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan dan kejadian luar biasa (KLB) keracunan makanan dengan gejala mual/muntah. Pusing, dan diare

Ditinjau dari kejadian KLB keracunan pangan tahun 2011, disimpulkan bahwa KLB keracunan pangan disebabkan oleh mikroba confirm sebanyak 5 (3,91%) kejadian, mikroba suspect (dugaan) sebanyak 33 (25,78%) kejadian, kimia confirm sebanyak 1 (0,78%) kejadian, kimia susupsect sebanyak 18 (14,06%) kejadian, dan 71 (55,47%) kejadian tidak diketahui penyebabnya. Penyakit yang tertular melalui makanan dan minuman disebabkan oleh bakteri *pathogen* salah satunya disebabkan oleh bakteri *Coliform* yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit (Sukawaty dkk, 2016).

Jalan Williem Iskandar merupakan salah satu jalan utama yang banyak dilalui oleh pengendara umum dan merupakan salah satu area pendidikan yang terdapat banyak kampus dan sekolah sehingga banyak pedagang yang berdagang di daerah tersebut, salah satunya adalah pedagang es tebu. Dari hasil pengamatan terhadap wilayah tersebut ada kemungkinan es tebu tersebut tercemar oleh bakteri. Beberapa dari pedagang es tebu kurang memperhatikan kebersihan dan cara penyajian es tebu dalam wadah yang terbuka.

Berdasarkan latar belakang di atas, berniat melakukan penelitian untuk mengetahui adanya bakteri *Coliform* metode most probable number pada air es tebu di Jalan Williem Iskandar Medan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas penulis ingin mengetahui apakah air es tebu yang diperdagangkan di Jalan Williem Iskandar Medan tercemar bakteri *Coliform*.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui apakah air es tebu yang di perdagangkan di Jalan Williem Iskandar Medan terkontaminasi oleh bakteri.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

Untuk menghitung jumlah bakteri Coliform dengan metode MPN (Semu kuantitatif) pada air es tebu yang dijual dijalan Williem Iskandar Medan.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Untuk menambah pengetahuan dan keterampilan penulis dalam menganalisa bakteri *Coliform* pada es tebu.
2. Sebagai bahan informasi bagi pembaca khususnya mahasiswa/mahasiswi di Jurusan Analis Kesehatan.
3. Sebagai bahan acuan bagi peneliti selanjutnya dalam menganalisa bakteri *Coliform* pada air es tebu.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1.** Air tebu adalah salah satu jenis minuman yang dapat tercemar. Hal ini kemungkinan sumber bakteri pencemar adalah lingkungan kebersihan pasar dan proses pengolahan air tebu. Air tebu merupakan minuman jajanan yang dijual tanpa kemasan khusus, diproduksi di tempat penjualannya sehingga sulit dilakukan pengawasan terhadap mutunya (Simanjuntak dkk, 2018).

#### **2.2. Minuman Air Tebu**

Minuman air tebu adalah salah satu minuman yang mudah ditemukan di tempat-tempat keramaian. Air tebu yang dijual dipasar maupun pinggir jalan dengan menggunakan gerobak lengkap dengan mesin khusus pemeras air tebu disajikan dalam gelas ataupun dalam kantong-kantong plastik secara umum. Air tebu yang rasanya manis dan di campur es akan menambah rasa nikmat dalam mengkonsumsinya, terutama oleh masyarakat menengah kebawah baik wanita maupun laki-laki dewasa. Dalam hal ini sanitasi dan higienisasi kemungkinan belum menjadi prioritas utama oleh pedagang minuman air tebu (Sukawaty dkk, 2016).

##### **2.2.2. Cara Membuat Es Tebu**

1. Batang tebu dipotong dengan ukuran 1 meter, kemudian kulit luarnya dikupas dan dibersihkan.
2. Tebu digiling dengan alat penggiling dan diambil airnya. Jika tidak terdapat alat penggiling, maka tebu bisa dipukul-pukul dengan muntu atau palu hingga agak pipih namun jangan terlalu keras memukulnya, kemudian diperas airnya.
3. Sari tebu disaring dan dicampurkan dengan air dan sirup vanili, diaduk hingga rata.
4. Disajikan dengan es batu agar lebih segar (Gardjito dkk, 2017)

### 2.3. Bakteri Coliform

Coliform merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu, dan produk-produk susu. Adanya bakteri coliform didalam makanan dan minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik dan/toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Bakteri coliform dapat dibedakan atas dua grup yaitu : (1) coliform fekal, misalnya *Escherichia coli*, dan (2) coliform non-fekal, misalnya *Enterobacter aerogenes*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan maupun manusia, sedangkan *Enterobacter aerogenes* biasanya ditemukan pada hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati (Irianto, 2013).

Bakteri golongan *coliform* dinyatakan sebagai bakteri indikator pencemaran air. Kehadirannya terutama air sumber mandi, cuci, dan kakus (MCK) sangat tidak diharapkan. Pemeriksaan bakteri golongan coliform dilakukan terhadap kehadiran bakteri golongan coliform non;fekal dan bakteri coliform fekal. Untuk mengetahui jumlah coliform dalam suatu sampel dapat digunakan metode angka paling mungkin (APM) bakteri coliform. Prinsip dari metode ini adalah fermentasi laktosa selama 24 jam oleh bakteri coliform yang akan menghasilkan asam dan gas yang tertangkap oleh tabung Durham dalam tabung uji (Husna, 2014).

Secara normal, bakteri *Coliform* juga terdapat di perairan dalam jumlah tertentu. Namun bila terjadi pencemaran air maka jumlah *Coliform* akan menjadi lebih banyak di atas ambang batas dan dapat melebihi jumlah bakteri patogen lain. Oleh karena itu, jika bakteri *Coliform* terdapat dalam jumlah besar di atas ambang batas, maka perlu untuk memeriksa keberadaan bakteri patogen lain (Ingrid S Surono dkk, 2012).

Bakteri *Coliform* memiliki kemampuan menguraikan laktosa sebagai sumber karbon, sedangkan kelompok mikroorganisme usus yang lain tidak dapat melakukannya. Sebagai indikator adanya proses penguraian laktosa menjadi asam, kedalam medium ditambahkan indikator Bromocresol purple (Bcp) yang berwarna ungu dan berwarna kuning dalam suasana asam. Uji kualitatif coliform secara

lengkap terdiri dari tiga tahap, yaitu uji penduga (presumptive test), uji penguat (confirmed test), dan uji lengkap (completed test). Hasil pengujian uji lengkap, selain membuktikan uji pertama juga dapat menentukan jenis bakteri coliform yang terdapat dalam sampel (Husna, 2014).

Famili dari *Enterobacteriaceae* ini memiliki banyak genus seperti *Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, dan *Klebsiella* yang menghuni usus besar manusia dan hewan, tanah, air, dan tempat lain (Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014).

a. *Salmonella*

*Salmonella* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada hewan disamping manusia dan dapat menyerang jaringan ekstra intestinal, menyebabkan demam enterik. Keadaan paling parah berupa demam thypoid (Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014).

b. *Escherichia coli*

*Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang dapat meragikan laktosa dan bersifat patogen opportunistis. Bakteri ini mati pada pemanasan suhu 60°C selama 30 menit, tetapi ada juga yang resisten. Dalam media pada suhu kamar, kuman dapat bertahan selama 1 minggu, beberapa strain *Escherichia coli* dapat bertahan hidup dalam es selama 6 bulan. Dan sangat peka terhadap desinfektan dan kepekaannya sama dengan *Streptococcus* dan *Staphylococcus* (Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014).

c. *Klebsiella*

*Klebsiella* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek dengan ukuran 0,5-1,5 x 1-2 mikron. Mempunyai selubung yang lebarnya 2-3 kali ukuran kuman, tidak berspora dan tidak bergerak (Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014).

d. *Shigella*

*Shigella* merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk batang, tidak bergerak, tidak berspora, tidak terselubung, dan merupakan

kuman patogen penyebab penyakit dysentri pada manusia. *Shigella* dapat bertahan hidup dalam air selama 6 bulan, air larut selama 2-5 bulan, dalam es selama 2 bulan. Kuman ini bersifat aerob dan fakultatif anaerob dengan suhu optimum 37°C dan Ph 6,4-7,8 (Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014).

#### **2.4. Metode MPN (Most Probable Number)**

MPN adalah suatu metode untuk menaksir populasi mikrobial dilahan, perairan, dan produk agrikultur. Metode ini digunakan untuk menaksir populasi mikrobial berdasarkan pada ukuran kualitatif spesifik dari jasad renik yang sedang dihitung. Menetapkan adanya bakteri coliform dalam contoh air dan memperoleh indeks berdasarkan tabel MPN untuk menyatakan perkiraan jumlah coliform dalam sampel (Novel dkk, 2010).

MPN Coliform adalah suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya populasi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu, dan product-product susu (Budiyono Saputro, 2017)

Dalam metode MPN, pengenceran harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga beberapa tabung yang berisi medium cair yang di inokulasi dengan larutan hasil pengenceran tersebut mengandung satu sel mikroba, beberapa tabung mungkin mengandung lebih dari satu sel, sedangkan tabung lainnya tidak mengandung sel. Dengan demikian, setelah inkubasi diharapkan terjadi pertumbuhan pada beberapa tabung yang dinyatakan sebagai tabung positif, sedangkan dalam tabung lainnya negatif. Untuk mendapatkan beberapa tabung negatif, pengenceran yang dilakukan dalam metode MPN harus lebih tinggi dibandingkan dengan pengenceran pada metode cawan (Irianto, 2013).

Pemeriksaan MPN terhadap tiga macam seri tabung. Adapun ketiga macam seri tabung adalah sebagai berikut :

1. Ragam 333

Pada pengenceran sedang. Sampel makanan/minuman, pil, jamu, serbuk minuman, dll

2. Ragam 511

Sampel air dengan tingkat pengenceran rendah atau sudah mengalami proses pengolahan.

3. Ragam 555

Sampel air dengan tingkat pengenceran tinggi, atau belum mengalami proses pengolahan (Saputro, 2017)

## 2.5. Kerangka Konsep

Variabel Bebas

Variabel Terikat



## 2.6. Definisi Operasional

1. Es tebu adalah sampel yang akan diperiksa.
2. Bakteri *Coliform* adalah bakteri yang akan diperiksa dari sampel air es tebu di jalan Williem Iskandar Medan dengan menggunakan metode MPN.

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif yaitu memberikan gambaran adanya bakteri *Coliform* yang terkontaminasi pada air es tebu yang di jual di Jalan Williem Iskandar Medan.

#### **3.2. Tempat dan Waktu**

##### **3.2.1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan di Jalan Williem Iskandar Pasar V Barat Medan Estate.

##### **3.2.2. Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Mei 2019.

#### **3.3. Populasi dan Sampel**

##### **3.3.1. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah air es tebu yang dijual di Jalan Williem Iskandar Medan yang berjumlah 5 sampel.

##### **3.3.2. Sampel**

Sampel yang di ambil dalam penelitian ini adalah seluruh air es tebu yang dijual di Jalan Williem Iskandar Medan yang berjumlah 5 sampel.

#### **3.4. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan yaitu, metode identifikasi dengan tujuan untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *Coliform* pada air es tebu.

### **3.5. Rancangan Kerja**

#### **3.5.1. Metode Kerja**

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah MPN (Most Probable Number) dengan seri 511.

#### **3.5.2. Cara Pengambilan Sampel**

Sampel dibeli dari pedagang air es tebu kemudian dikemas dan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan. Sampel diberi label atau nomor sampel lalu lakukan pemeriksaan langsung.

### **3.6. Alat, Bahan dan Media**

#### **3.6.1. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : tabung reaksi, tabung durham, erlenmeyer, ose cincin, rak tabung, inkubator, lampu bunsen, pipet volume dan spidol.

#### **3.6.2. Bahan**

Bahan yang digunakan adalah air es tebu yang diduga tercemar bakteri *Coliform*.

#### **3.6.3. Media**

Media yang digunakan adalah media Laktosa Broth dan media BGLB (Brilliant Green Laktosa Bile Broth).

### **3.7. Cara kerja**

Pengujian MPN dilakukan dua tahap, yaitu Uji Pendugaan (*Presumptive Test*) yang kemudian dilanjutkan dengan Uji Penegasan (*Confirmed Test*).

### 3.7.1. Uji Pendugaan (*Presumptive Test*)

1. Siapkan lima buah tabung yang masing-masing berisi 10 ml laktosa broth (tabung 1a s/d 5a). Siapkan juga lima buah tabung yang masing-masing berisi 10 ml laktosa broth (tabung 1b dan 2b).
2. Sampel air es tebu diinokulasi dengan pipet steril masing-masing 10 ml kedalam tabung 1a sampai dengan tabung 5a. Kedalam tabung 1b diinokulasi 1 ml sampel, dan kedalam tabung 2b diinokulasi 0,1 ml sampel.
3. Tabung-tabung tersebut digoyang secara perlahan agar sampel air tersebar merata keseluruh bagian media.
4. Tabung-tabung tersebut diinokulasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam.
5. Setelah diinokulasi selama 24 jam, masing-masing tabung diamati ada tidaknya gas pada tabung durham. Apabil ada gas berarti uji penduga positif. Namu, apabila tidak ada gas maka inkubasi dilanjutkan 24 jam lagi. Apabila setelah 2x24 jam tidak ada gas berarti *presumptive negative*, dan apabila ada gas maka dilanjutkan dengan tes penegasan.

### 3.7.2. Uji Penegasan

1. Dari setiap tabung yang di uji penduga positif diambil 1-2 ose laludimasukkan dalam tabung yang lainberisi 10 ml BGLB (*Brilliant Green Laktosa Bile Groth*).
2. Saru seri BGLB (*Laktosa Broth Green Bile Groth*) diinkubasi pada suhu 37°C untiuk pemeriksaan *Coliform* dan satu seri lagi pada suhu 44°C untuk pemeriksaan *Escherechia coli* selama 24 jam.
3. Pembacaan dilakukan setelah 24 jam dengan melihat jumlah tabung BGLB (*Brilliant Green Laktosa Bile Broth*) yang menunjukkan *confimed test*.

## 3.8. Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan dan analisa data dengan menggunakan data primer yang diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium.

**BAB 4**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Hasil**

Telah dilakukan penelitian pada Analisa Bakteri *Coliform* pada air es tebu yang dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi di Polteknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan dengan pengambilan sampel dari air es tebu yang dijual di jalan Williem Iskandar Medan sebanyak 5 sampel. Diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Hasil uji awal pada media Laktosa Broth temperatur 37°C**

SAMPEL	5 x 10 ml					1 x 1 ml	1 x 0,1 ml
Sp 1	+ g	-	-	-	-	+ g	+ g
Sp 2	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g
Sp 3	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g
Sp 4	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g
Sp 5	+ g	+ g	+ g	+ g	-	-	-

Kemudian dilanjutkan pada tes uji penegasan, dengan cara menanamkan sampel yang positif dari uji awal pada media BGLB yaitu pada temperatur 44°C selama 24 jam. Maka diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.2. Hasil uji penegasan pada media BGLB temperatur 37°C**

SAMPEL	5 x 1 ml					1 x 1 ml	1 x 0,1 ml	MPN 100ml
Sp 1	+ g	-	-	-	-	+ g	+ g	6,7
Sp 2	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	>240
Sp 3	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	>240
Sp 4	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	+ g	>240
Sp 5	+ g	+ g	+ g	+ g	-	-	-	15

Dari tabel uji penegasan diperoleh hasil Sp 1 MPN 6,7/ml , Sp 2 MPN >240/ml , Sp 3 MPN >240/ml , Sp 4 MPN >240/ml, Sp 5 MPN 15/ml.

#### **4.2. Pembahasan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada Analisa Bakteri Coliform dengan Metode MPN pada Air Es Jeruk di jalan Williem Iskandar Medan pada 5 sampel, didapatkan seluruh sampel positif terkontaminasi oleh bakteri *Coliform*. Dari tabel uji penegasan diperoleh hasil Sp 1 MPN 6,7/ml , Sp 2 MPN >240/ml , Sp 3 MPN >240/ml , Sp 4 MPN >240/ml, Sp 5 MPN 15/ml. Kesimpulan dari hasil penelitian tersebut bahwa seluruh sampel tidak layak di konsumsi karena tidak memenuhi syarat mutu bakteriologis yang telah ditetapkan oleh SNI 7388:2009 dalam Badan Standarisasi Nasional yaitu < 3/ml.

Dari Sampel 1 - Sampel 5 terjadi pertumbuhan bakteri *Coliform* karena pengolahan air es tebu yang kurang higienis, penggunaan alat yang kurang bersih dan juga faktor lingkungan yang kurang bersih. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa pedagang pada Sampel 1 – Sampel 5 sumber bakteri berasal dari sewaktu memeras air tebu dan banyak nya lalat di tumpukan sisa tebu yang sangat dekat dengan pengolahan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Benny dkk, didalam Jurnal Kesehatan tahun 2018 menyatakan bahwa faktor penyimpanan, pengolahan, dan pengangkutan sangat berpengaruh terhadap munculnya bakteri *Coliform*, selain karena air tebu tidak tertutup rapat, juga menggunakan es batu dan air isi ulang depot dan juga perilaku penjual air tebu dalam mengolah dan menyajikan air tebu digelas menggunakan air pencucian gelas kurang.

Hasil penelitian yang dilakukan Dewi dkk, didalam Jurnal Kesehatan Andalas tahun 2015 sumber bakteri selanjutnya berasal dari pengola sewaktu memeras dan mengantongi air tebu. Pengelola memang menggunakan sarung tangan dalam pengelolaan tebu, namun pengelola tetap menggunakan sarung tangan untuk membersihkan sisa tebu dan memegang uang, sehingga kemungkinan populasi bakteri meningkat akibat kontak tersebut. Banyak nya lalat

yang berterbangan dan ikut hinggap pada tebu, tumpukan sisa tebu yang sangat dekat dengan tempat pengolahan, memungkinkan bertambahnya populasi bakteri patogen yang mencemari pengolahan.

Hasil penelitian yang dilakukan Yullia dkk, didalam Jurnal minuman tebu Ilmiah Manuntung tahun 2016 bahwa minuman air tebu yang dijajakan dipinggir jalan tidak aman untuk dikonsumsi. Diduga terjadi karena pengolahan minuman air tebu tersebut kurang higienis sehingga terdapat cemaran bakteri *Coliform* pada sampel yang diuji.

## **BAB 5**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian seluruh sampel air es tebu ditemukan terkontaminasi oleh bakteri golongan *Coliform* yang di jual di Jalan Williem Iskandar Medan yaitu Sp 1 MPN 6,7/ml , Sp 2 MPN >240/ml , Sp 3 MPN >240/ml , Sp 4 MPN >240/ml, Sp 5 MPN 15/ml. Dari hasil penelitian ini maka seluruh sampel air es tebu yang dijual di Jalan Williem Iskandar Medan tidak layak dikonsumsi.

#### **5.2. Saran**

1. Diharapkan kepada pedagang agar lebih memperhatikan kebersihan dalam proses pengolahan air es tebu dengan menjaga kebersihan tangan dengan menggunakan sarung tangan dan mencuci tangan terlebih dahulu serta menjaga kebersihan peralatan atau wadah penyimpanan dan memperhatikan lingkungan sekitarnya,
2. Kepada konsumen agar lebih memperhatikan dan lebih baik untuk memilih minuman air es tebu yang berkualitas baik.
3. Diharapkan hasil penelitian ini sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan bagi peneliti.

## DAFTAR PUSTAKA

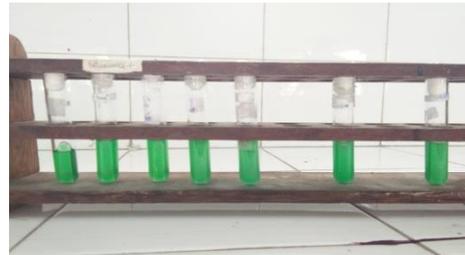
- Gardjito, dkk. 2017. *Kuliner Jambi Telusuri Jejak Melayu, Sedap Meresap dalam Kalbu*. Jakarta.
- Husna, R. 2014. *Mini Riset Mikrobiologi Terapan*. Yogyakarta.
- Iggrid S Surona dkk. 2012. *Pengantar Keamanan Pangan*. Yogyakarta.
- Irianto, K. 2013. *Mikrobiologi Medis*. Bandung.
- Misnadiarly dan Djajaningrat, H. 2014. *Mikrobiologi Untuk Klinik Dan Laboratorium*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Novel, dkk. 2010. *Praktikum Mikrobiologi Dasar*. Jakarta. CV Trans Info Media.
- Rauf, R. 2015. *Kimia Pangan*. Yogyakarta.
- Saputro. 2017. *Pengantar Bakteriologi Dasar*. Jawa Timur.
- Simanjuntak, dkk. 2018. *Tingkat Hygiene dan Kandungan Escherichia Coli pada Air Tebu yang di jual sekitar kota Medan*. Jurnal Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat USU. Vol 9 (2):215.
- Sukawaty, dkk. 2016. *Cemaran Bakteri Coliform pada Minuman Air Tebu*. Samarinda.
- Widyastuti, R. 2017. *Pengaruh Pemberian Sari Tebu terhadap kadar Kolesterol Darah pada Mencit*. The Jurnal Of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist. Vol 2 (1):32.

LAMPIRAN IV

**DOKUMENTASI PENELITIAN**



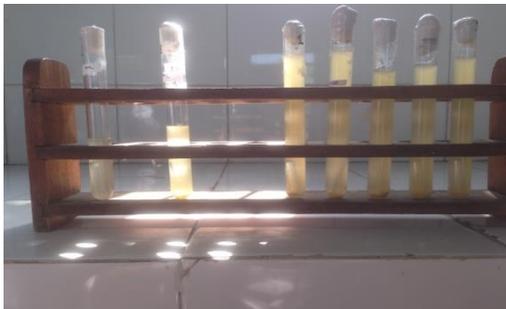
Media Laktosa Broth



Media Brillian Green Laktos

Broth

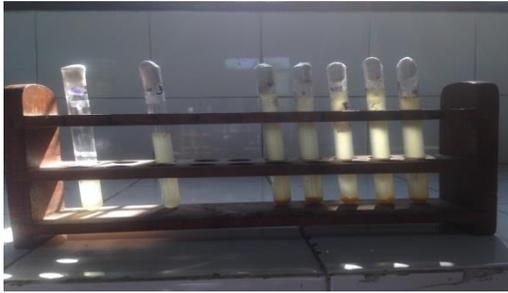
**Hasil pada Media Laktosa Broth**



Hasil Sampel 1



Hasil Sampel 2



Hasil Sampel 3



Hasil Sampel 4



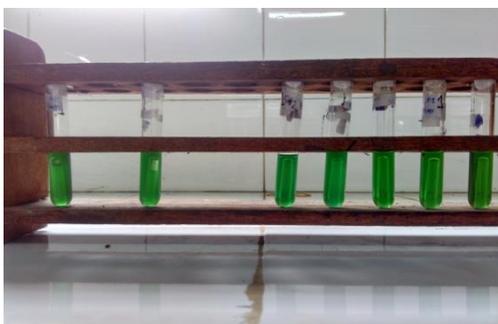
Hasil Sampel 5



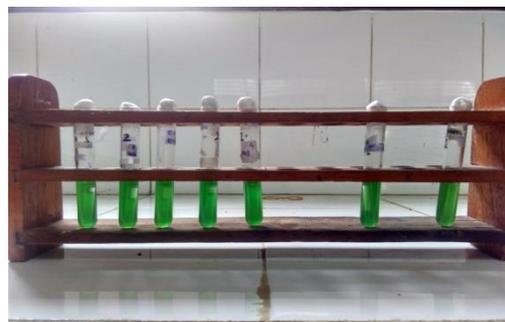
Penanaman pada media

BGLB

### Hasil Penanaman Media Brilliant Green Laktosa Bile Broth



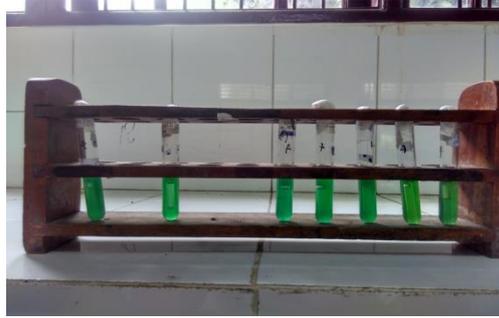
Hasil Sampel 1



Hasil Sampel 2



Hasil Sampel 3



Hasil Sampel 4



Hasil Sampel 5

## LAMPIRAN I

### PEMBUATAN MEDIA

#### 1. Lactosa Broth

Komposisi : Beef Ekstrat : 3,0 gr

Laktosa : 5,0 gr

Pepton : 5,0 gr

Aquadest : 1 L

Cara Kerja :

1. Timbang 13 gram media Laktosa Broth
2. Larutkan dengan aquadest 1 liter hingga homogen
3. Masukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 10 ml yang telah berisi tabung durham
4. Tutup dengan kapas steril kemudian sterilkan dalam autoclave pada temperatur 121°C selama 15 menit.

#### 2. Brilliant Green Laktosa Bile Broth

Komposisi : Pepton : 3,0 gr

Laktosa : 10 gr

Brilliant Green : 5,0 gr

Brom Thimol Blue : 1 ml

Aquadest : 1 L

Cara Kerja:

1. Timbang 40 gram media BGLB (Brilliant Green Laktosa Bile Broth)
2. Larutkan dengan aquadest 1 liter hingga homogen
3. Masukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 10 ml yang sudah berisi tabung durham
5. Tutup tabung dengan kapas steril kemudia sterilkan dalam autoclave pada temperatur 121°C selama 15 menit.

**LAMPIRAN II****TABEL MPN**

<b>Jumlah Tabung (+) Gas</b>			<b>Index MPN Per 100 ml</b>
<b>10 ml</b>	<b>1 ml</b>	<b>0,1 ml</b>	
0	0	1	2
0	1	0	2
0	1	1	4
1	0	0	2,2
1	0	1	4,4
1	1	0	4,4
1	1	1	6,7
2	0	0	5
2	0	1	7,5
2	1	0	7,6
2	1	1	10
3	0	0	8,8
3	0	1	12
3	1	0	12
3	1	1	16
4	0	0	15
4	0	1	20
4	1	0	21
4	1	1	27
5	0	0	38
5	0	1	96
5	1	1	240

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
POLYTECHNIC HEALTH MINISTRY OF HEALTH MEDAN

**KETERANGAN LAYAK ETIK**  
*DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION*  
**"ETHICAL EXEMPTION"**

No.121/KEPK POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
*The research protocol proposed by*

Peneliti utama : CINDY MEIRALDA SIDABUTAR  
*Principal In Investigator*

Nama Institusi : JURUSAN ANALIS KESEHATAN  
POLTEKKES KEMENKES MEDAN  
*Name of the Institution*

Dengan judul:  
*Title*

**"Analisa Bakteri Coliform Dengan Metode MPN Pada Air Es Batu Yang Dijual Dijalan Willièm Iskandar Medan"**

*"Analysis of Coliform Bacteria Using the MPN Method in Ice Cubes For Sale on Willièm Iskandar Medan"*

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 03 Juni 2019 sampai dengan tanggal 03 Juni 2020.

*This declaration of ethics applies during the period June 03, 2019 until June 03, 2020.*

June 03, 2019  
JP Professor and Chairperson,  
  
Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes

