

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISA BAKTERI *Coliform* PADA ES KRISTAL YANG  
DIJUAL OLEH PEDAGANG MINUMAN PENYEGAR  
DI DAERAH SETIA BUDI MEDAN**



**NIA PERMATA SARI  
P07534015076**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN  
TAHUN 2018**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISA BAKTERI *Coliform* PADA ES KRISTAL YANG  
DIJUAL OLEH PEDAGANG MINUMAN PENYEGAR  
DI DAERAH SETIA BUDI MEDAN**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi  
Diploma III



**NIA PERMATA SARI  
P07534015076**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN  
TAHUN 2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**JUDUL** : ANALISA BAKTERI *Coliform* PADA ES KRISTAL YANG  
DIJUAL OLEH PEDAGANG MINUMAN PENYEGAR DI  
DAERAH SETIA BUDI MEDAN

**NAMA** : NIA PERMATA SARI

**NIM** : P07534015076

Telah diterima dan disetujui untuk Disidangkan di hadapan penguji

Medan, Juli 2018

Menyetujui,  
Pembimbing



Selamat Riadi, S. Si, M. Si

NIP. 19600130 198303 1 001

Plt. Ketua Jurusan Analis Kesehatan  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Nelma, S. Si, M. Kes

NIP. 19621104 198403 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN**

**JUDUL** : ANALISA BAKTERI *Coliform* PADA ES KRISTAL YANG  
DIJUAL OLEH PEDAGANG MINUMAN PENYEGAR DI  
DAERAH SETIA BUDI MEDAN

**NAMA** : NIA PERMATA SARI

**NIM** : P07534015076

**Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program  
Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Medan**

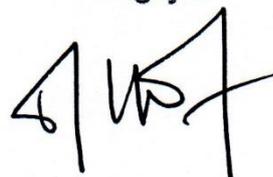
**Medan, Juli 2018**

**Penguji I**



**Suryani M.F Situmeang, S.Pd, M.Kes**  
NIP. 19660928 198603 2 001

**Penguji II**



**Nelma, S.Si, M.Kes**  
NIP. 19621104 198403 2 001

**Ketua Penguji**



**Selamat Riadi, S.Si, M.Si**  
NIP. 19600130 198303 1 001

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



**Nelma, S.Si, M.Kes**

NIP. 19621104 198403 2 001

## **PERNYATAAN**

### **ANALISA BAKTERI *Coliform* PADA ES KRISTAL YANG DIJUAL OLEH PEDAGANG MINUMAN PENYEGAR DI DAERAH SETIA BUDI MEDAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

**Medan, Juli 2018**

**Nia Permata Sari**

**P07534015076**

**POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN  
THE DEPARTEMENT OF THE HEALTH OF ANALYST  
KTI, JULY 2018**

**Nia Permata Sari**

**ANALYSIS OF *Coliform* BACTERIA ON CRYSTAL ICE WHICH IS SOLD BY  
THE REFRESHMENT DRINK TRADERS AT THE AREA OF SETIA BUDI  
MEDAN**

**vii + 14 pages, 3 tables, 1 picture, 5 attachments**

**ABSTRACT**

Ice crystals are water frozen at a temperature of 0°C the material is essentially water. His usual crystal ice used as a refrigerant and often becomes a blend on a cold drink. The presence of the bacteria *Escherichia coli* and *Coliform* in water, because most of the bacteriological pollution originates from human and animal feces.

This research aims to know and to determine the presence of *Coliform* bacteria contamination on the ice crystals that are sold at the area of Setiabudi. This research using the method of Most Probable Number (MPN) with the series of 5.1.1 which is using Lactose Bile Broth (LB) medium and Brilliant Green Lactosa Bile Broth (BGLB) medium. Samples the crystal ice taken from the drink refresher seller and the research was conducted at the Microbiology Laboratory Poltekkes Medan the department of the Health Analyst which was conducted on May 2018. This research is descriptive and the method of the collecting data is primary data which is based the result of the research.

The result showed that from the 5 samples, there are 5 samples contaminated by the *Coliform* bacteria with the value of MPN is >240, and sample's 1, 2, 4, and 5 contaminated by the *Colifaecal* bacteria too with the value of MPN is >240 and sample's 3 contaminated by the *Colifaecal* too but with the value of MPN is 96.

**Keywords : *Coliform* Bacteria, The Ice Crystals**  
**Reading List : 19 (2005-2016)**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN  
KTI, JULI 2018**

**Nia Permata Sari**

**ANALISA BAKTERI *Coliform* PADA ES KRISTAL YANG DIJUAL OLEH  
PEDAGANG MINUMAN PENYEGAR DI DAERAH SETIA BUDI, MEDAN**

**vii + 14 halaman, 3 tabel, 1 gambar, 5 lampiran**

### **ABSTRAK**

Es kristal adalah air yang dibekukan pada suhu 0°C yang bahan dasarnya adalah air. Es kristal biasanya digunakan sebagai bahan pendingin dan sering kali menjadi campuran pada minuman dingin. Adanya bakteri *Escherichia coli* dan kelompok *Coliform* didalam air, karena sebagian besar pencemaran bakteriologi berasal dari kotoran manusia dan hewan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya kontaminasi bakteri *Coliform* pada es kristal yang di jual di daerah Setia Budi. Penelitian ini menggunakan metode Most Probable Number (MPN) seri 5.1.1 dengan menggunakan media Lactosa Bile Broth (LB) dan Brilliant Green Lactosa Bile Broth (BGLB). Sampel es kristal diambil dari 5 pedagang penjual minuman penyegar di daerah Setia Budi dan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Medan Jurusan Analis Kesehatan pada bulan Mei 2018. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan metode pengumpulan data berdasarkan data primer yang berasal dari hasil penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan dari 5 sampel, keseluruhan sampel tercemar oleh bakteri *Coliform* dengan nilai MPN >240, dan sampel 1, 2, 4 dan 5 juga tercemar oleh bakteri *Colifaecal* dengan nilai MPN >240 serta pada sampel 3 juga tercemar oleh bakteri *Colifaecal* tetapi dengan nilai MPN 96.

**Kata Kunci : Bakteri *Coliform*, Es Kristal  
Daftar Bacaan: 19 (2005-2016)**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Analisa Bakteri Coliform pada Es Kristal yang Dijual oleh Pedagang Minuman Penyegar di Daerah Setia Budi, Medan”** ini tepat pada waktunya.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program Diploma III Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan. Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin dan tentunya dengan bantuan berbagai pihak sehingga dapat memperlancar penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini. Untuk itu, tidak lupa pula penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini, diantaranya yaitu kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes, selaku Direktur Poltekkes Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Nelma S.Si, M.Kes, selaku Plt. Ketua Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan.
3. Bapak Selamat Riadi, S.Si, M.Si, selaku pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Suryani M.F Situmeang, S.Pd, M.Kes, selaku Penguji I dan Ibu Nelma, S.Si, M.Si selaku Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh dosen staff pengajaran pegawai Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan.
6. Ayahanda M. Herwansyah dan Ibunda Relawati, yang selalu memberikan dukungan dan memohon doa yang terbaik untuk penulis hingga penulis terus semangat dan tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Kakak penulis Misna Rita, Winny Astuti, Renny Ardilla dan Adik Wahyu Abdillah yang telah banyak memberi dukungan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

8. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2015 Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Maka dari itu kritik dan saran yang sifatnya membangun, sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini di masa yang akan datang dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan juga penulis.

Sekian dan terimakasih.

Medan, Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRACT</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. Es Kristal	4
2.2. Bakteri <i>Coliform</i>	4
2.2.1. Jenis Bakteri <i>Coliform</i>	5
2.2.1.1. <i>Escherechia coli</i>	5
2.2.1.2. <i>Salmonella</i>	6
2.2.1.3. <i>Shigella</i>	6
2.2.1.4. <i>Vibrio</i>	7
2.2.1.5. <i>Enterococcus</i>	7
2.3. Most Probable Number (MPN)	7
2.4. Kerangka Konsep	8
2.4.1. Definisi Operasional	8
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>9</b>
3.1. Jenis Penelitian	9
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	9
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian	9
3.3.1. Populasi Penelitian	9
3.3.2. Sampel Penelitian	9
3.4. Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data	9
3.4.1. Alat	9
3.4.2. Bahan	9
3.4.3. Metode Penelitian	9
3.4.4. Prosedur Kerja Penelitian	10
3.8. Pengolahan dan Analisa Data	10

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>11</b>
4.1. Hasil Penelitian	11
4.1.1. Hasil Penanaman pada Media Lactosa Bile Broth	11
4.1.2. Hasil Penanaman pada Media Brilliant Green Lactosa Broth	11
4.2. Pembahasan	12
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>14</b>
5.1. Simpulan	14
5.2. Saran	14
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>x</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil Pembiakan pada Media Lactosa Bile Broth	12
Tabel 4.2. Hasil Pembiakan pada Media BGLB 37°C	12
Tabel 4.2. Hasil Pembiakan pada Media BGLB 44°C	13

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Kerangka Konsep	8

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Pembuatan Media
- Lampiran II : Tabel MPN
- Lampiran III : Permenkes Air
- Lampiran IV : Dokumentasi Penelitian
- Lampiran V : Jadwal Peneli

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Air merupakan cairan jernih, tidak berbau, tidak berwarna, serta tidak berasa (Suyono, 2014).

Air mungkin saja terlihat jernih, tak berbau dan tak berasa tetapi tidak aman untuk di minum. Air juga dapat diolah menjadi es, misalnya es kristal. Es kristal adalah air yang dibekukan pada suhu 0°C yang bahan dasarnya adalah air. Pembuatan es kristal menggunakan mesin *ice tube* dengan cara memasukkan bahan dasarnya kedalam tempat cetakan yang telah tersedia didalam mesin. Es kristal berbentuk tabung dengan diameter 25-35mm. Es kristal biasanya digunakan sebagai bahan pendingin dan sering kali menjadi campuran pada minuman dingin. Es kristal yang dicampur pada minuman memberikan kesegaran ketika diminum pada cuaca panas (Subianto, 2011).

Es kristal dapat tercemar oleh bakteri atau mikroorganisme jika tempat atau wadah pada saat penyimpanan es kristal tidak bersih atau tidak dicuci setelah digunakan. Bisa juga pada saat pengambilan es kristal untuk dicampurkan pada minuman para penjual tidak menggunakan sendok untuk mengambilnya, melainkan menggunakan tangan. Kemungkinan juga pada saat pembuatan es kristal di pabriknya, air sebagai bahan dasar pembuatan es tidak diperiksa bakteri atau mikroorganisme didalamnya, bisa saja air tersebut sudah terkontaminasi oleh kotoran manusia atau hewan (Subianto, 2011).

Indikator pencemaran bakteri atau mikroorganisme ditunjukkan dengan adanya bakteri *E.coli* dan kelompok *Coliform* didalam air, karena sebagian besar pencemaran bakteriologi berasal dari kotoran manusia dan hewan. Bakteri *Coliform* merupakan mikroba yang umumnya digunakan sebagai sanitasi yang tidak baik pada air dan makanan. Makanan dan minuman dapat tercemar dalam semua tahap, terutama dalam tahap pengolahan yang apabila makanan dan minuman yang telah tercemar itu di konsumsi masyarakat dapat menyebabkan infeksi pada saluran pencernaan (Suyono,2014).

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Lailatul Khotimah pada tahun 2016 tentang Analisa bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada es batu kristal dan es balok di Kelurahan Cibubur, Jakarta tahun 2016, didapatkan hasil dari 7 sampel yang dianalisa keseluruhan sampel mengandung bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dengan nilai MPN diatas ambang batas aman.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Basri Hadi, dkk pada tahun 2014 tentang Uji Bakteriologis Es Batu Rumah Tangga yang digunakan Penjual Minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang didapat hasil 88,9% sampel es batu rumah tangga yang digunakan penjual minuman di pasar Lubuk Buaya kota Padang belum memenuhi syarat kesehatan, dengan angka MPN yang bervariasi.

Menurut sebuah penelitian yang telah dilakukan oleh Susanti pada tahun 2011 tentang MPN *Coliform* pada es kristal yang diperjualbelikan di jalan Bakti Luhur dengan 3 sampel es kristal, ditemukan 3 sampel yang memiliki nilai MPN 240/100 ml yang berarti mengandung 240 *Coliform* dalam 100 ml air, sedangkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, kandungan *Escherichia coli* dan total bakteri *Coliform* harus 0/100 ml air.

Oleh karenanya, peneliti ingin menganalisa bakteri *Coliform* pada es kristal yang dijual oleh pedagang minuman penyegar di daerah Setia Budi, Medan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Apakah pada es kristal yang dijual oleh pedagang minuman penyegar di daerah Setia Budi Medan sudah tercemar oleh bakteri *Coliform*?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui adanya kontaminasi bakteri *Coliform* pada es kristal yang dijual oleh pedagang minuman penyegar di daerah Setia Budi Medan.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

Untuk menentukan MPN *Coliform* pada es kristal yang dijual oleh pedagang minuman penyegar di daerah Setia Budi, Medan.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Sebagai bahan acuan bagi peneliti selanjutnya di Program Studi D-III Analisis kesehatan di bidang bakteriologi.
2. Untuk menambah keterampilan dan pengetahuan penulis di bidang bakteriologi.
3. Untuk menambah pengetahuan pembaca dalam upaya kesehatan bahan makanan dan minuman.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Es Kristal**

Es kristal adalah air yang dibekukan pada suhu 0°C yang bahan dasarnya adalah air. Pembuatan es kristal menggunakan mesin *ice tube* dengan cara memasukkan bahan dasarnya kedalam tempat cetakan yang telah tersedia didalam mesin. Es kristal berbentuk tabung dengan diameter 25-35 mm (Subianto, 2011).

Usaha pembuatan es kristal cukup sederhana, sehingga jika dikelola dengan baik akan menghasilkan keuntungan yang tidak sedikit. Selain itu, proses pembuatannya juga mudah dan tidak membutuhkan keterampilan yang tinggi (Irianto, 2013).

Sistem pembuatan es kistal membuatnya lebih terlindungi dari paparan lingkungan dan mencegah dari kerusakan fisik maupun kimia (Chavasit, 2011). Oleh karenanya es kristal dianggap lebih higienis karena biasanya dibuat dari air matang dengan proses pelepasan gas di dalam air pada saat perebusan sehingga es akan terlihat bening (Hadi, 2014).

Es kristal biasanya digunakan sebagai bahan pendingin dan sering kali menjadi campuran pada minuman dingin (Subianto, 2011). Es kristal banyak dikonsumsi oleh masyarakat baik orang tua dan anak-anak sebagai bahan campuran pada minuman yang memberikan kesegaran pada minuman (Irianto, 2013). Es kristal yang dicampur pada minuman memberikan kesegaran ketika diminum pada cuaca panas (Subianto, 2011).

#### **2.2. Bakteri *Coliform***

Bakteri *Coliform* merupakan bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran manusia atau hewan dan menunjukkan sanisitas yang tidak baik terhadap air, makanan, susu, dan produk-produk susu. Adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Bakteri *Coliform* dipakai sebagai indikator organisme karena mudah ditemukan dengan cara yang sederhana, tidak berbahaya (Michael.J, 2005).

Bakteri *Coliform* dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak berbentuk spora, memiliki flagella peritrik, aerobik dan anaerobik fakultatif yang memfermentasi laktosa pada media laktosa broth dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 24 jam pada suhu 37°C, menunjukkan hasil positif dengan menghasilkan gas pada media BGLB dalam waktu 24 jam (Michael.J,2005).

Beberapa ciri penting suatu organisme indikator ialah:

1. Terdapat pada air tercemar dan tidak ada dalam air yang tidak tercemar.
2. Terdapat pada air bila ada pathogen.
3. Jumlah mikroorganisme indikator berkorelasi dengan kadar polusi.
4. Tidak berbahaya bagi manusia dan hewan.
5. Mudah dideteksi dengan teknik-teknik laboratorium sederhana (Michael.J, 2005).

### **2.2.1. Jenis Bakteri *Coliform***

Bakteri *Coliform* dapat dibedakan atas 2 kelompok yaitu, *Coliform fecal* dan *Coliform non-fecal* misalnya *Enterobacter aerogenes*.

1. *Coliform fecal* adalah bakteri *Coliform* yang berasal dari tinja manusia atau hewan berdarah panas lainnya misalnya *Escherichia coli*.
2. *Coliform non-fecal* adalah bakteri *Coliform* yang ditemukan pada hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati misalnya *Enterobacter aerogenes* (Tarwontyo, 2010). Menurut PERMENKES 2010 kadar maksimum yang diperoleh dalam 100 ml sampel yaitu "0" nol (PERMENKES, 2010).

#### **2.2.1.1. *Escherichia coli***

*Escherichia coli* adalah anggota famili *Enterobacteriaceae* yang merupakan bakteri bakteri batang pendek, gram negatif, tidak berkapsul, umumnya mempunyai fibria, aerobik dan anaerobik fakultatif dan bersifat motil. Bakteri mempunyai ukuran panjang 2,0-6,0µm dan lebar 1,1 -1,5 µm, tersusun tunggal mempunyai flagella peritrik. Suhu optimum *Escherichia coli* untuk pertumbuhan adalah 37°C, sedangkan interval suhu untuk pertumbuhan adalah 10°C - 40°C. Nilai pH maksimum 8,5. Bakteri ini relatif sensitif terhadap panas dan *Escherichia coli* mati pada pemanasan pada suhu 60°C, selama 30 menit. *Escherichia coli* mempunyai antigen, yaitu antigen O (*somatik*) yang tersusun

dari kompleks polisakarida-phospholipid dengan fraksi protein yang tahan pemanasan, tipe antigen K (*Kapsular*) terletak diatas antigen O dan mencegah antigen O kontak dengan antibodi O dan tersusun dari lipopolisakarida antigen fimbria terletak pada fimbria (*Phili*) yang merupakan penonjolan pada dinding sel dan tersusun dari protein dantipe antigen H (*Flagellar*) yang bersifat tidak tahan panas dan akan rusak pada suhu 100°C (Jawetz, 2007).

#### **2.2.1.2. *Salmonella sp***

*Salmonella* merupakan gram negatif, tidak membentuk spora, fakultatif anaerobik, berbentuk btang, dan motil. *Salmonella* dapat menghasilkan gas dalam media yang mengandung glukosa. Secara umum bakteri ini dapat memfermentasikan glukosa, tetapi tidak mempermentasi laktosa, dapat memanfaatkan sitrat sebagai sumber karbon, menghasilkan hidrogen sulfida, mendekarboksilasi lisin dan ornitin, tidak menghasilkan indol, dan tidak menghasilkan urease (Supardi, 2014).

*Salmonella* merupakan bakteri mesofilik, dapat tumbuh pada kisaran suhu 5 - 46°C dengan suhu pertumbuhan optimum 35-37°C. Bakteri ini mati pada suhu pasteurisasi, sensitif terhadap pH rendah yaitu  $\leq 4,5$  (Supardi, 2014).

#### **2.2.1.3. *Shiggella sp***

*Shigella* termasuk species gram negatif, non-motil, fakultaiif anaerobik, dan berbentuk batang. Secara umum merupakan katalase positif, tetapi oksidase dan laktose negatif dan dapat memfermentasikan gula tanpa membentuk gas. Berdasarkan pada homologi DNA, *Shigella* dan *Escherichia coli* termasuk dalam satu genus, serta mempunyai beberapa kemiripan biokimia, sehingga pemisahan kedua genus bakteri tersebut belum jelas. Beberapa ahli menemukan bahwa spesies shigella merupakan varian patogen dari *Escherichia coli* karena *Escherichia coli* yang memproduksi toksin shiga lebih mirip dengan shigella antigen O (Supardi, 2014).

Bakteri *Shigella* dapat tumbuh pada suhu 7-46°C, dengan suhu pertumbuhan optimum 37°C, dapat bertahan hidup selama beberapa hari, pada perlakuan fisik dan kimia seperti refrigerasi, pembekuan, kadar Nacl 5%, dan ph 4,5 tetapi mati pada perlakuan pasteurisasi (Supardi, 2014).

#### **2.2.1.4. *Vibrio sp***

*Vibrio* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang melengkung (seperti koma) hidup anaerob fakultatif di air asin, tidak membentuk spora, dan uji positif pada oksidase. Semua anggota bakteri ini aktif bergerak (motil) dengan flagel di ujung sel (polar flagella) dan mempunyai selubung. Beberapa spesies bakteri *Vibrio sp* bersifat patogen yang sering menyebabkan gastroenteritis (Soedarto, 2015).

Adapun gejala yang sering timbul yaitu berupa sakit perut, diare cair hingga berdarah, mual, muntah, demam, menggigil, sakit kepala dan dehidrasi, dengan masa inkubasi pada *Vibrio cholerae* selama 1-3 hari dan *Vibrio parahaemolyticus* selama 2 – 48 jam (Rahayu, 2011). *Vibrio sp* merupakan bakteri yang paling banyak ditemukan di perairan dangkal dan di laut (Jawetz, 2012).

#### **2.2.1.5. *Enterococcus***

*Enterococcus* adalah bakteri komersial dalam usus manusia dan binatang, dapat menyebabkan infeksi saluran kemih, endokarditis dan infeksi intra abdominal. Vancormycin-resistant Enterococci (VRE) merupakan masalah kesehatan utama di berbagainegara. VRE yang merupakan cadangan (reservoir) glicopeptide resistance dianggap dapat menjangkit ke manusia melalui persentuhan dengan binatang atau mengkonsumsi daging. VRE merupakan salah satu penyebab infeksi nosokomial dan kerentanannya (kemampuan resistensinya) dapat berpindah antar organisme atau spesies lainnya (Dwijoseputro, 2010).

### **2.3. Most Probable Number (MPN)**

Most Probable Number adalah metode perhitungan mikroorganisme yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik dalam seri tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair yang ditanam berdasarkan jumlah sampel atau di encerkan menurut tingkat seri tabungnya sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme yang diuji dalam nilai MPN atau satuan volume (masa sampel) atau dapat juga diartikan MPN sebagai perkiraan jumlah individu bakteri dan juga merupakan metode yang paling sederhana yang digunakan untuk menguji kualitas air. Satuan yang

digunakan, umumnya per 100ml. Jadi, misalnya terdapat nilai MPN 10/100ml dalam sebuah sampel air artinya dalam sampel air tersebut diperkirakan mengandung 10 coliform dalam 100ml. Semakin Kecil nilai MPN maka semakin tinggi kualitas air minum tersebut dan layak untuk diminum (Soemarto.S, 2006).

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 adanya kekeruhan atau terbentuknya gas didalam tabung durham. Metode ini lebih baik bila dibandingkan dengan metode hitungan cawan karena lebih sensitif dan dapat mendeteksi coliform dalam jumlah yang sangat rendah didalam sampel yang di periksa (Soemarto.S, 2006).

Metode MPN terdiri dari 3 tahap yaitu :

1. Uji Awal (*Presumptive Test*)

Tujuannya : Untuk mencari kuman peragi laktosa dan membentuk gas pada suhu 37°C. Pada uji awal ini digunakan media Lactosa Bile Broth.

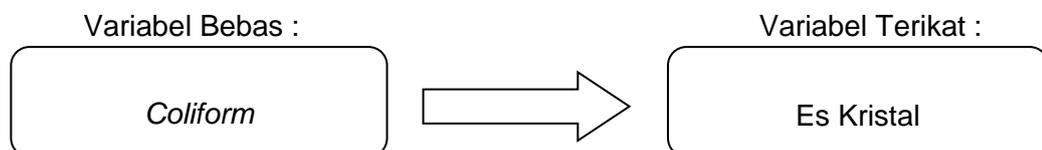
2. Uji Penegasan (*Confirmation Test*)

Tujuannya : Untuk menegaskan apakah peragian dengan pembentukan gas pada uji awal benar disebabkan oleh bakteri golongan *Coliform*. Pada uji penegasan digunakan media Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLB).

3. Uji Sempurna (*Complete Test*)

Tujuannya : Untuk menentukan spesies golongan *Coliform*. Biasanya media yang digunakan adalah Endo Agar (Widiyanti, 2004).

## 2.4. Kerangka konsep



Gambar 2.1. Kerangka Konsep

### 2.4.1. Definisi Operasional

1. *Coliform* adalah bakteri yang akan diperiksa dari sampel es kristal yang dijual di daerah Setia Budi Medan.
2. Es kristal adalah sampel yang akan digunakan dan akan dianalisa dalam penelitian ini.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui gambaran bakteri *Coliform* pada es kristal yang dijual di daerah Setia Budi, Medan.

#### **3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Medan jurusan Analis Kesehatan pada Maret 2018 – Juni 2018.

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

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

Populasi penelitian adalah es kristal yang dibeli dari pedagang minuman penyegar di daerah Setia Budi, Medan yang berjumlah 5 pedagang.

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

Sampel penelitian adalah total populasi es kristal yang dibeli dari 5 pedagang minuman penyegar di daerah Setia Budi, Medan.

#### **3.4. Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dengan pengumpulan data yang dibuat langsung dari hasil penelitian.

##### **3.4.1. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu autoclave, lampu bunsen, tabung durham, ose jarum, ose cincin, labu erlenmeyer, pipet volume, tabung reaksi, rak tabung, beaker glass, kapas steril, dan spidol.

##### **3.4.2. Media**

Media yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu Lactosa Bile Broth (LB), dan BGLB (Brilliant Green Laktosa Bile) Broth.

##### **3.4.3. Metode Penelitian**

Metode penelitian ini, yaitu dengan menggunakan metode MPN seri 5 1 1.

#### **3.4.4. Prosedur Kerja Penelitian**

##### **Hari I : Test Awal**

Tujuan : Untuk mencari kuman peragi laktosa dan membentuk gas pada suhu 37°C selama 2 x 24 jam.

Dimasukkan 10 ml sampel masing-masing kedalam 5 tabung yang berisi media Lactosa Bile Broth, 1 ml kedalam 1 tabung Lactosa Bile Broth dan 0,1 ml kedalam 1 tabung Lactosa Bile Broth. Lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 x 24 jam.

##### **Hari II : Test Penegasan**

Tujuan : Untuk menegaskan apakah peragian dengan pembentukan gas pada test awal adalah disebabkan oleh bakteri golongan coli.

Dari tabung yang positif pada test awal ditanam pada media BGLB yang dibagi menjadi 2 seri. 1 seri untuk memastikan adanya *Coliform* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, lalu 1 seri yang lain diinkubasi pada suhu 44°C selama 24 jam untuk memastikan adanya *Colifaecal*.

#### **3.5. Pengolahan dan Analisa Data**

Data yang diperoleh akan dianalisa secara manual dengan membuat tabulasi dan pembahasan serta akan dibuat kesimpulan apakah di dalam es kristal terkontaminasi bakteri *Coliform*.

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Hasil Penelitian**

**4.1.1. Hasil Penanaman pada Media Lactosa Bile Broth**

Setelah diinkubasi di incubator pada suhu 37°C selama 2x24 jam, didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1. Hasil Penanaman pada Media Lactosa Bile Broth

<b>Kode Sampel</b>	<b>5 x 10 ml</b>	<b>1 x 1 ml</b>	<b>1 x 0,1 ml</b>
Sampel 1	+g +g +g +g +g	+g	+g
Sampel 2	+g +g +g +g +g	+g	+g
Sampel 3	+g +g +g +g +g	+g	+g
Sampel 4	+g +g +g +g +g	+g	+g
Sampel 5	+g +g +g +g +g	+g	+g
Kontrol		Negatif	

Berdasarkan tabel 4.1., dapat diketahui bahwa sampel 1, 2, 3, 4, dan 5 yang dibiakkan ke media Lactosa Bile Broth mengalami perubahan yaitu terbentuknya gas pada tabung durham dan terjadi kekeruhan, kemudian hasil dibiakkan ke media Brilliant Green Lactosa Bile Broth.

**4.1.2. Hasil Penanaman pada Media Brilliant Green Lactosa Bile Broth**

Setelah diinkubasi di incubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam, didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.2. Hasil Penanaman pada Media Brilliant Green Lactosa Bile Broth 37°C

<b>Kode Sampel</b>	<b>5 x 10 ml</b>	<b>1 x 1 ml</b>	<b>1 x 0,1 ml</b>	<b>Nilai MPN</b>
Sampel 1	+g +g +g +g +g	+g	+g	>240

Sampel 2	+g +g +g +g +g	+g	+g	>240
Sampel 3	+g +g +g +g +g	+g	+g	>240
Sampel 4	+g +g +g +g +g	+g	+g	>240
Sampel 5	+g +g +g +g +g	+g	+g	>240
Kontrol	Negatif			

Berdasarkan tabel 4.2., dapat diketahui bahwa sampel 1, 2, 3, 4, dan 5 yang dibiakkan ke media Lactosa Bile Broth positif mengandung bakteri *Coliform* dengan nilai MPN >240 yang ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham.

Setelah diinkubasi di incubator pada suhu 44°C selama 1x24 jam, didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.3. Hasil Penanaman pada Media Brilliant Green Lactosa Bile Broth 44°C

Kode Sampel	5 x 10 ml	1 x 1 ml	1 x 0,1 ml	Nilai MPN
Sampel 1	+g +g +g +g +g	+g	+g	>240
Sampel 2	+g +g +g +g +g	+g	+g	>240
Sampel 3	+g +g +g +g +g	+g	-g	96
Sampel 4	+g +g +g +g +g	+g	+g	>240
Sampel 5	+g +g +g +g +g	+g	+g	>240
Kontrol	Negatif			

Berdasarkan tabel 4.3., dapat diketahui bahwa sampel 1, 2, 4, dan 5, pada 5x10 ml, 5x1 ml, 5x0,1 ml yang dibiakkan pada media BGLB yang telah diinkubasi di incubator pada suhu 44°C positif mengandung bakteri *Colifaecal* dengan nilai MPN >240, dan sampel 3 dengan nilai MPN 96 dengan indikasi pada 5x10 ml dan 1x1ml yang dibiakkan pada media BGLB yang telah diinkubasi di incubator pada suhu 44°C terbentuk gas pada tabung durham, dan pada 1x0,1 ml sampel tidak terbentuk gas pada tabung durham.

## 4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada analisa bakteri *Escherichia coli* pada es kristal yang dibeli dari 5 pedagang minuman penyegar di daerah Setia Budi, Medan, didapatkan bahwa keseluruhan sampel positif telah terkontaminasi oleh bakteri *Coliform* dan *Colifaecal*. Hal ini dapat terjadi dikarenakan tempat atau wadah pada saat penyimpanan es kristal tidak bersih atau tidak dicuci setelah digunakan sehingga memberi peluang bagi mikroorganisme menkontaminasi es kristal tersebut. Selain itu, juga dapat terjadi pada saat pengambilan es kristal untuk dicampurkan pada minuman para penjual tidak menggunakan sendok untuk mengambilnya, melainkan menggunakan tangan, atau dapat juga terjadi pada saat pembuatan es kristal di pabriknya, air sebagai bahan dasar pembuatan es tidak diperiksa bakteri atau mikroorganisme didalamnya, bisa saja air tersebut sudah terkontaminasi oleh kotoran manusia atau hewan.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian dari Nadya Treesna Wulansari pada tahun 2017 yang menganalisa bakteriologi sampel yang diambil dari area sekitar Kampus II STIKES Bali yang menunjukkan bahwa dari 30 sampel terdapat 27 sampel terkontaminasi oleh bakteri *Coliform* dan 23 sampel terkontaminasi bakteri *Colifaecal*. Hal ini terjadi dikarenakan tingkat hygiene di sekitar area kampus masih sangat kurang sehingga minuman berpotensi terkontaminasi oleh mikroorganisme.

Hasil penelitian Evi Puspita Sari pada tahun 2015 menunjukkan pada uji penegasan yang dibiakkan pada media *Brilliant Green Lactosa Bile Broth (BGLB)* pada suhu 37°C dari 5 sampel yang diperiksa nilai MPN yang tinggi terdapat pada sampel S1 dan S2 dengan nilai MPN 240 bakteri *coliform* dalam 100 ml. Pada suhu 44°C dari 5 sampel yang diperiksa nilai MPN yang tinggi terdapat pada sampel S5 dengan nilai MPN 38 bakteri *colifecal* dalam 100 ml. Hal ini terjadi karena Es kristal dapat tercemar oleh bakteri atau mikroorganisme jika tempat atau wadah pada saat penyimpanan es kristal tidak bersih atau tidak dicuci setelah digunakan. Bisa juga pada saat pengambilan es kristal untuk dicampurkan pada minuman para penjual tidak menggunakan sendok untuk mengambilnya, melainkan menggunakan tangan.

Hasil penelitian Lailatul Khotimah pada tahun 2016 menunjukkan 7 dari 7 sampel positif mengandung bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* dengan nilai MPN diatas ambang batas aman. Sampel es batu yang digunakan positif tercemar bakteri *coli* fekal dan *coli* sehingga tidak menutup kemungkinan air yang digunakan oleh produsen es batu tidak higienis dan tidak memenuhi syarat air minum yang diperbolehkan.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Simpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Medan Jurusan Analis Kesehatan pada bulan Mei 2018 menunjukkan bahwa keseluruhan sampel positif telah terkontaminasi oleh bakteri *Coliform* dengan nilai MPN >240, dan hal ini menunjukkan bahwa es kristal tidak memenuhi syarat dari Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum dengan total bakteri *Coliform* harus 0/100 ml air.

#### **5.2. Saran**

- a. Kepada penjual agar memperhatikan kebersihan diri, lingkungan, Kebersihan tempat penyimpanan es kristal dan kebersihan peralatan untuk pengambilan es kristal.
- b. Kepada masyarakat pada waktu membeli minuman perlu diperhatikan kebersihan tempat berjualan baik itu tempat yang digunakan untuk membungkus minuman ataupun tempat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chavasit V, Sirilaksanamanon K, Phithaksantayothin P, Norapoompipat Y, Parinyasiri T. (2011). *Measures For Controlling Safety Of Crushed Ice And Tube Ice In Developing Country*. Food Control.
- Dwijoseputro. 2010. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Yogyakarta: Djambatan Yogyakarta.
- Hadi B, Bahar E, Semiarti R. (2014). *Uji Bakteriologis Es Batu Rumah Tangga Yang Digunakan Penjual Minuman Di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang*. Jurnal Kesehatan Andalas.
- Irianto K. (2013). *Mikrobiologi Medis*. Bandung: Alfabeta.
- Jawetz, et al., 2010. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : EGC.
- Jawetz et.al., 2012. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 25*. Jakarta: EGC.
- Khotimah, Lailatul. 2016. *Analisa Cemaran Bakteri Coliform dan Identifikasi Escherichia coli pada Es Batu Kristal dan Es Balok di Kelurahan Cibugur, Jakarta Timur tahun 2016*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Liliana, Dian Permata, dkk. 2016. *Perbandingan Jumlah Koloni Bakteri Kontaminan pada Es Balok dan Es Kristal di Pabrik Es Batu dan Penjual Minuman Sekitar UNISBA*. Jurnal Volume 2 Nomor 2.
- Michael J.Pelczar. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 2*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- PERMENKES, 2010. *Persyaratan Kualitas Air Minum*.
- Rahayu, Winiati P., dkk., 2011. *Keamanan Pangan Kepedulian Kita Bersama*. Bogor: PT Penerbit IPB Pres.
- Sari, Evi Puspita. 2015. *Analisa MPN Coliform pada Es Kristal yang Diperjualbelikan di Rumah Makan Keluran Dwikora Medan Tahun 2015*. Universitas Sari Mutiara.
- Soedarto. 2015. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: CV Agung Seto.
- Soemitra, Juli. 2009. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Supardi, Tatang dan Wardah. 2014. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta.
- Suyono. 2014. *Pencemaran Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC.

Tarwontyo, Heru. 2010. *Uji Bakteriologis Air Es Batu Balok di Daerah Pagelan Sukoharjo Ditinjau dari Jumlah Bakteri Coliform*. Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Widiyanti, dan Ristanti, 2004. *Analisis Kuantitatif Bakteri Coliform pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota SingaRaja Bal*.

Wisnu A. 2009. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**

Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136  
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644  
email : [kepk.poltekkesmedan@gmail.com](mailto:kepk.poltekkesmedan@gmail.com)



**PERSETUJUAN KEPK TENTANG  
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN  
Nomor: 0986 /KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2018**

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

**“Analisa Bakteri *Coliform* Pada Es Kristal Yang Dijual Oleh Pedagang Minuman  
Penyegar Di Daerah Setia Budi Medan”**

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/  
Peneliti Utama : **Nia Permata Sari**

Dari Institusi : **Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :

Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian analis kesehatan.

Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.

Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.

Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.

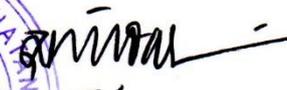
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, 10 Agustus 2018  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Poltekkes Kemenkes Medan

Ketua,



  
**Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes**  
NIP. 196101101989102001

## LAMPIRAN I

### PEMBUATAN MEDIA

#### 1. Lactosa Bile Broth

Komposisi : Beef Ekstrak	: 3,0 gr
Laktosa	: 5,0 gr
Pepton	: 5,0 gr
Aquadest	: 1 L

Cara Kerja : Timbang 13 gram media Laktosa Brooth dilarutkan dengan Aquadest 1 liter hingga homogen. Masukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 10 ml yang telah berisi tabung durham. Tutup tabung dengan kapas steril kemudian sterilkan dalam autoclave pada temperatur 121°C selama 15 menit.

#### 2. Brilliant Green Lactosa Bile Broth

Komposisi : Pepton	: 3,0 gr
Laktosa	: 10 gr
Brilliant Green	: 5,0 gr
Brom Thymol Blue	: 1 ml
Aquadest	: 1 L

Cara Kerja : Timbang 40 gram media BGLB (Brilliant Green Laktosa Brooth), larutkan dengan Aquadest 1 liter hingga homogen. Masukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 10 ml yang telah berisi tabung durham. Tutup tabung dengan kapas steril kemudian sterilkan dalam autoclave pada temperatur 121°C selama 15 menit.

**LAMPIRAN II**

**TABEL MPN**

Jumlah Tabung (+) Gas			Index MPN Per 100 ml
10 ml	1 ml	0,1 ml	
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



MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA

Lampiran  
Peraturan Menteri Kesehatan  
Nomor : 492/Menkes/Per/IV/2010  
Tanggal : 19 April 2010

### PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

#### I. PARAMETER WAJIB

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1) E.Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia an-organik		
	1) Arsen	mg/l	0,01
	2) Fluorida	mg/l	1,5
	3) Total Kromium	mg/l	0,05
	4) Kadmium	mg/l	0,003
	5) Nitrit, (Sebagai NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	3
	6) Nitrat, (Sebagai NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	50
	7) Sianida	mg/l	0,07
	8) Selenium	mg/l	0,01
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a. Parameter Fisik		
	1) Bau		Tidak berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	500
	4) Kekeruhan	NTU	5
	5) Rasa		Tidak berasa
	6) Suhu	°C	suhu udara ± 3
	b. Parameter Kimiawi		
	1) Aluminium	mg/l	0,2
	2) Besi	mg/l	0,3
	3) Kesadahan	mg/l	500
	4) Khlorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH		6,5-8,5



MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
	7) Seng	mg/l	3
	8) Sulfat	mg/l	250
	9) Tembaga	mg/l	2
	10) Amonia	mg/l	1,5

## II. PARAMETER TAMBAHAN

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1.	KIMIAWI		
a.	Bahan Anorganik		
	Air Raksa	mg/l	0,001
	Antimon	mg/l	0,02
	Barium	mg/l	0,7
	Boron	mg/l	0,5
	Molybdenum	mg/l	0,07
	Nikel	mg/l	0,07
	Sodium	mg/l	200
	Timbal	mg/l	0,01
	Uranium	mg/l	0,015
b.	Bahan Organik		
	Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/l	10
	Deterjen	mg/l	0,05
	Chlorinated alkanes		
	Carbon tetrachloride	mg/l	0,004
	Dichloromethane	mg/l	0,02
	1,2-Dichloroethane	mg/l	0,05
	Chlorinated ethenes		
	1,2-Dichloroethene	mg/l	0,05
	Trichloroethene	mg/l	0,02
	Tetrachloroethene	mg/l	0,04
	Aromatic hydrocarbons		
	Benzene	mg/l	0,01
	Toluene	mg/l	0,7
	Xylenes	mg/l	0,5
	Ethylbenzene	mg/l	0,3
	Styrene	mg/l	0,02
	Chlorinated benzenes		
	1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/l	1
	1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/l	0,3
	Lain-lain		
	Di(2-ethylhexyl)phthalate	mg/l	0,008
	Acrylamide	mg/l	0,0005
	Epichlorohydrin	mg/l	0,0004
	Hexachlorobutadiene	mg/l	0,0006

## LAMPIRAN IV

### DOKUMENTASI PENELITIAN



Sampel es kristal



Penanaman pada media LB



Hasil setelah di inkubasi 2 x 24 jam



hasil setelah di tanam ke media BGLB 1 x 24 jam



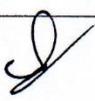
**LAMPIRAN V**

**JADWAL PENELITIAN**

NO	JADWAL	BULAN					
		M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I	A G U S T U S
1.	Penelusuran Pustaka						
2.	Pengajuan Judul KTI						
3.	Konsultasi Judul						
4.	Konsultasi dengan Pembimbing						
5.	Penulisan Proposal						
6.	Ujian Proposal						
7.	Pelaksanaan Penelitian						
8.	Penulisan Laporan KTI						
9.	Ujian KTI						
10.	Perbaikan KTI						
11.	Yudisium						
12.	Wisuda						

**LEMBAR KONSULTASI KARYA ILMIAH**  
**JURUSAN ANALIS KESEHATAN POLTEKKES KEMENKES MEDAN**

**Nama** : Nia Permata Sari  
**NIM** : P07534015076  
**Dosen Pembimbing** : Selamat Riadi, S.Si, M.Si  
**Judul KTI** : Analisa Bakteri *Coliform* Pada Es Kristal Yang Dijual Oleh Pedagang Minuman Penyegar Di Daerah Setia Budi Medan.

No.	Hari/Tanggal	Masalah	Masukan	TT Dosen Pembimbing
1.	Senin, 21 Mei 2018	Persiapan alat yang akan digunakan.	Sterilkan alat yang akan digunakan.	
2.	Senin, 21 Mei 2018	Pengambilan sampel.	Tentukan tempat yang akan diteliti.	
3.	Selasa, 22 Mei 2018	Pengolahan sampel.	Disesuaikan dengan prosedur kerja.	
4.	Rabu, 23 Mei 2018	Prosedur kerja penelitian.	Disesuaikan dengan prosedur kerja di proposal.	
5.	Senin, 28 Mei 2018	Hasil penelitian.	Disesuaikan dengan tabel identifikasi.	
6.	Senin, 25 Juni 2018	Pembahasan dan saran	Disesuaikan dengan jurnal yang menjadi sumber pustaka.	
7.	Selasa, 26 Juni 2018	Abstrak	Disesuaikan dengan buku panduan KTI.	

Medan, 30 Juni 2018  
Dosen PA



Selamat Riadi, S.Si, M.Si