

KARYA TULIS ILMIAH
TINGKAT CEMARAN *Coliform* PADA ES BATU RUMAH
TANGGA YANG DIJUAL DI JL.PIMPINAN
MEDAN



ADE YULIANA NINGSIH
P07534016001

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
2019

KARYA TULIS ILMIAH

**TINGKAT CEMARAN *Coliform* PADA ES BATU RUMAH
TANGGA YANG DIJUAL DI JL.PIMPINAN MEDAN**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program
Studi Diploma III



**ADE YULIANA NINGSIH
P07534016001**

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

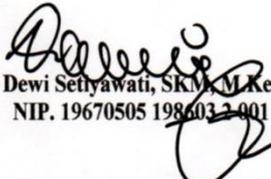
LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : Tingkat Cemaran *Coliform* Pada Es Batu Rumah Tangga Yang Dijual Di Jl.Pimpinan Medan
NAMA : Ade Yuliana Ningsih
NIM : P07534016001

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diujikan Pada Sidang Hasil Karya Tulis Ilmiah Dihadapan Penguji Medan, 24 Juni 2019

Menyetujui

Pembimbing


Dewi Setyawati, SKM, M.Kes
NIP. 19670505 198603 2 001

**Ketua Jurusan Analis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**


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

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **TINGKAT CEMARAN *Coliform* PADA ES BATU RUMAH TANGGA YANG DIJUAL DI JL.PIMPINAN MEDAN**
NAMA : **ADE YULIANA NINGSIH**
NIM : **P07534016001**

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

Penguji I



Selamat Riadi, S.Si, M.Si
NIP. 19621104 198403 2 001

Penguji II



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

Ketua Penguji



Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
NIP. 19670505 198603 2 001

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



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

PERNYATAAN

TINGKAT CEMARAN *Coliform* PADA ES BATU RUMAH TANGGA YANG DIJUAL DI JL.PIMPINAN MEDAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu 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, Juni 2019

**Ade Yuliana Ningsih
P07534016001**

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

Ade Yuliana Ningsih

The Level Of Coliform Contamination In Household Ice Cubes Sold At Jl. Medan Leader

Viii + 21 pages + 2 tubles + 7 enclosures

ABSTRACT

This paper was prepered based on the results of research conducted by the author on household ice cubes on Jl.Pimpinan Medan. Ice cubes a food ingredient with frozen water base material that is cooled in a cooler which is usually used for refreshing drinks. The development of the number of household ice cubes is increasing every year. Ice cubes that can be consumed must also be accompanied by the quality of the products that are safe both chemically. Physically and bacteriologically.

This research was conducted to determine and determine whether the ice cubes was contaminated by coliform, this examination was carried out at the Medan Ministry of Health Microbiology Laboratory of Health Polytechnic Departement of Health Analyst in April 2019, using the Most Probable Number (MPN) method series 5:1:1 samples were taken from 7 samples contaminated by coliform. This result is not in accordance with the SNI standard in 2009, which states that the maximum limit for coliform counts on ice cubes is <3/ml. From the results of the examination it was found that the ice cubes were contaminated by coliform.

Keyword : Ice Cube, Coliform

Reading List : 13 (2011-2018)

**POLTITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
KTI, Juni 2019**

Ade Yuliana Ningsih

**TINGKAT CEMARAN *Coliform* PADA ES BATU RUMAH TANGGA
YANG DIJUAL DI JL.PIMPINANMEDAN**

viii + 21 Halaman + 2 Tabel + 7 Lampiran

ABSTRAK

Karya tulis ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis terhadap es batu rumah tangga di Jl.Pimpinan Medan. Es batu merupakan bahan pangan dengan bahan dasar air yang dibekukan dilemari pendingin yang biasanya digunakan untuk penyegar pada minuman. Perkembangan jumlah es batu rumah tangga meningkat setiap tahunnya. Es batu yang dapat dikonsumsi juga harus disertai dengan kualitas produknya yang aman baik secara kimia, fisik, maupun secara bakteriologi.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan menentukan apakah es batu tersebut tercemar oleh *coliform*, pemeriksaan ini dilakukan di laboratorium mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Analis Kesehatan pada bulan april 2019, dengan menggunakan metode *Most Probabel Number* (MPN) seri 5:1:1. Sampel diambil dari 7 tempat yang berbeda, hasilnya 7 sampel tercemar oleh *coliform*. Hasil ini tidak sesuai dengan standar SNI tahun 2009, yang menyatakan batas maksimum jumlah *coliform* pada es batu yaitu <3/ml. Dari hasil pemeriksaan didapat bahwa es batu tersebut tercemar oleh *coliform*.

Kata kunci : Es batu, *Coliform*.
Daftar bacaan : 13 (2011-2018)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik sesuai waktu yang direncanakan. Adapun judul dari Karya Tulis Ilmiah ini adalah “**Tingkat Cemaran Coliform Pada Es Batu Rumah Tangga Yang Dijual Di Jl.Pimpinan Medan**”. Shalawat dan salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah mengantarkan kita dari alam kebodohan kepada alam yang penuh pengetahuan seperti sekarang.

Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dra. Ida Nurhayati, M.Kes Direktur Poltekkes Kesehatan Medan.
2. Endang Sofia, S.Si, M.Kes Ketua Jurusan Analis Kesehatan Medan.
3. Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes dosen pembimbing penulis yang telah banyak memberi bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Seluruh Dosen dan staf di Kampus Politeknik Kesehatan RI Medan Jurusan Analis Kesehatan yang telah membantu dan memberi saran dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik dan juga membagi ilmu kepada penulis.
5. Teristimewah kedua orang tua tercinta, Ayahanda Khoirul Kamal dan Ibunda Suwarni yang telah membantu dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini serta memberikan kasih sayang dan dukungan kepada penulis, juga terima kasih kepada seluruh Keluarga yang telah mendukung dan mendoakan penulis.
6. Serta teman-teman seperjuangan di Jurusan Analis Kesehatan atas semangat dan motivasinya selama penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif demi perbaikan di masa mendatang. Kiranya Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Medan, Juni2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Minuman	5
2.2. Ea Batu	5
2.3. <i>Coliform</i>	6
2.3.1. <i>Escherichia coli</i>	7
2.4. Metode <i>Most Probabel Number</i> (MPN)	9
2.5. Kerangka Konsep	12
2.6. Definisi Operasional	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	13
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	13
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2.1. Tempat Penelitian	13
3.2.2. Waktu Penelitian	13
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian	13
3.3.1. Populasi Penelitian	13
3.3.2. Sampel Penelitian	13
3.4. Jenis Data Primer	14
3.5. Alat	14
3.6. Media	14
3.7. Regensia	14
3.8. Prosedur Kerja	14
3.8.1. Pengambilan Sampel	14

3.8.2. Cara Kerja	15
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Hasil Penelitian	17
4.2. Pembahasan	18
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	21
5.1. Kesimpulan	21
5.2. Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1. Hasil Uji Awal Pada Media Laktosa Broth	17
Tabel 4.2. Hasil Uji Penegasan Pada Media BGLB	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Etchical Exemption

Lampiran 2 Cara Pembuatan Media

Lampiran 3 Tabel MPN seri 5:1:1

Lampiran 4 Gambar Penelitian

Lampiran 5 Standar Nasional Indonesia no.7388 tahun 2009

Lampiran 6 Peraturan Mentri Kesehatan no.492/Menkes/Per/IV/2010

Lampiran 7 Jadwal Penelitian

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia disebut sebagai negara yang memiliki wilayahnya berada dilingkungan tropik (panas), keadaan ini dikarenakan Indonesia sendiri berada di lintang yang rendah dan dilalui oleh garis katulistiwa. Penduduk Indonesia memiliki kebiasaan cenderung lebih suka mengonsumsi minuman yang sifatnya dingin juga menyegarkan, diantaranya yang mengandung es batu. Es batu adalah produk pangan yang sangat dikenal masyarakat secara umum juga dianggap aman untuk dikonsumsi (Farida Putri S, 2017).

Es batu adalah air yang dibekukan atau didinginkan dibawah suhu 0⁰C sampai menjadi keras seperti batu tanpa campuran bahan lain. Es batu biasa dicampurkan pada minuman, biasanya untuk memberikan rasa segar. Es batu biasanya ditemukan di setiap tempat yang menjual minuman dan makanan, dari restoran ternama hingga warung pingir jalan. Es yang dikonsumsi manusia atau sebagai pendingin makanan dapat terkontaminasi dengan mikroorganisme patogen dan dapat menjadi wahana untuk infeksi manusia. (Shabrina Ari R, dkk, 2011).

Air yang digunakan dalam pembuatan es batu haruslah air yang higienis dan memenuhi standar sanitasi. Sampai saat ini belum ada peraturan pemberian izin atau rekomendasi kelayakan usaha es batu yang baku di tinjau dari higienis dan sanitasi, dikarenakan usaha es batu masih dalam skala kecil dan merupakan usaha rumah tangga, sehingga higienis dan sanitasi masih diragukan (Basri, dkk, 2014).

Higienis sanitasi adalah upaya untuk mengendalikan faktor risiko terjadinya kontaminasi yang berasal dari tempat, peralatan dan penjamah terhadap air minum agar aman dikonsumsi (Bety Nurahman, 2016).

Es batu sendiri memiliki syarat mutu untuk dinyatakan layak dikonsumsi atau tidak. Syarat mutu es batu di Indonesia diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 7388 Tahun 2009 Batas Maksimum Cemar Mikroba dalam es batu,

es lilin, es berperisa yaitu mempunyai Angka Lempeng Total Bakteri/ALT (30⁰C , 72 jam) 1 x 10⁴ koloni/g dan mempunyai Angka Paling Mungkin/APMColiform yaitu <3/g. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 total bakteri Coliform pada air minum 0/100 ml sampel.

Bakteri golongan *coliform* dinyatakan sebagai bakteri indikator pencemaran air. Pemeriksaan bakteri golongan *coliform* dilakukan terhadap kehadiran bakteri golongan *coliform faecal* dan bakteri *coliform non faecal*. *Coliform non faecal* berasal dari hewan atau tanaman yang sudah mati, misalnya *Enterobacteri aerogenes*, sedangkan *coliform faecal* berasal dari kotoran manusia dan hewan misalnya *Escherichia coli*. Bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit diare yang apabila mengkonsumsi makanan atau minuman yang tercemar atau terkontaminasi oleh bakteri tersebut dan paling banyak terjadi pada anak-anak (Hasruddin, 2014).

Menurut Basri Hadi tahun 2014 berdasarkan penelitian uji bakteriologis es batu rumah tangga yang digunakan penjual minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai indeks MPN terdapat satu sampel (0/100 ml), satu sampel (9/100 ml), empat sampel (265/100 ml), dan tiga sampel ($\leq 979/100$ ml).

Menurut penelitian Shabrina Ari Rahmaniar tahun 2011 berdasarkan penelitian uji bakteriologis es batu rumah tangga yang digunakan sebagai minuman di warung dan restoran. Dari hasil penelitian terdapat nilai indeks MPN pada warung rumah makan (17/100 ml) dan di restoran (12/100 ml).

Keadaan lingkungan dapat mempengaruhi kondisi masyarakat, banyak aspek kesejahteraan manusia dipengaruhi oleh lingkungan dan banyak penyakit dapat dimulai ditopang atau dirangsang oleh faktor-faktor lingkungan. Jl.Pimpinan Kota Medan adalah salah satu daerah yang banyak penduduknya dan ramai, banyak kegiatan yang terjadi di Jl.Pimpinan tersebut mulai dari makanan dan minuman, salah satunya adalah es batu rumah tangga yang dijadikan sebagai bahan tambahan untuk penyegar minuman di daerah tersebut. Para pedagang es batu menjual es dengan menggunakan air sebagai bahan dasar.

Es batu dari para pedagang yang tergolong layak dikonsumsi atau tidak dikonsumsi ini sangat dipengaruhi oleh kondisi serta kebersihan lingkungan. Kondisi lingkungan juga dapat menyebabkan munculnya lalat disekitar lingkungan. Lalat sendiri merupakan serangga yang menjadi faktor penyebab bakteri *Coliform* seperti *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan diare. Kontaminasi bakteri pada es batu juga dapat dipicu oleh keadaan seperti ini. Hal ini dikarenakan bakteri yang berkembang di sanabias menempel pada kaki lalat yang hinggap dan terbawa ke es batu yang tidak dikemas dengan baik. Faktor lain yang dapat menjadi penyebabnya adalah proses pembuatan es batu itu sendiri. Faktor kondisi ini dipengaruhi oleh kebersihan dirinya saat membuat es batu yang dijadikan minuman yang sering kali tidak didahului dengan mencuci tangan memakai sabun. Faktor lain yang sering diabaikan untuk kehygienisannya juga adalah alat yang digunakan untuk digunakan dan penyimpanannya. Sedangkan kebersihan wadah penyimpanan es batu juga mempengaruhi adanya kontaminasi bakteri *Coliform* jika tidak dibersihkan dengan benar (Marlina Kamelia, dkk, 2018).

Es batu yang tidak memenuhi syarat yang telah ditetapkan oleh Permenkes tentu akan sangat mempengaruhi kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Berdasarkan masalah diatas penulis ingin mengetahui apakah es batu rumah tangga yang dijual di Jl.pimpinan Kota Medan tercemar oleh *Coliform*.

1.2.Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah dalam penelitian ini untuk melihat apakah es batu rumah tangga yang dijadikan sebagai minuman di Jl.Pimpinan Kota Medan telah tercemar oleh *Coliform*.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui apakah es batu rumah tangga yang dijual di Jl.Pimpinan Kota Medan tercemar oleh bakteri *Coliform*.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan tingkat cemaran *Colifomes* batu rumah tangga yang dijual di Jl.pimpinan Kota Medan.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Untuk Peneliti

Untuk menambah wawasan ilmu dan keterampilan khususnya pada es batu di bidang bakteriologi.

2. Untuk Pedagang

Sebagai masukan agar pedagang lebih menjaga dan memperhatikan kualitas es batu dan memperhatikan kebersihan es batu.

3. Untuk Masyarakat

Sebagai masukan supaya masyarakat yang mengkonsumsi es batu rumah tangga yang dijadikan sebagai penyegar pada minuman lebih memperhatikan kebersihan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Minuman

Minuman merupakan bahan yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup, yang berguna bagi kelangsungan hidupnya. Oleh karena itu, kualitas minuman harus terjamin agar konsumen dapat terhindar dari penyakit akibat minuman yang dijual ditempat umum dan tidak mengetahui proses pembuatannya. Defenisi air minum adalah segala sesuatu yang dapt dikonsumsi dan dapt menghilangkan rasa haus. Minuman umumnya berbentuk cair, namun ada pula yang berbentuk padat seperti es krim atau es lilin juga yang ditambah es batu sebagai pelengkap dan pendingin minuman (Bety N, 2016).

2.2. Es Batu

Es batu merupakan produk pelengkap yang sering disajikan bersama minuman dingin dan dianggap aman untuk dikonsumsi. Dalam masyarakat, es batu dikenal sebagai air yang dibekukan. Pembekuan ini terjadi bila air didinginkan di 0°C . Air yang digunakan dalam pembuatan es batu haruslah air yang higienis dan memenuhi standar sanitasi. Sampai saat ini belum ada peraturan pemberian izin atau rekomendasi kelayakan usaha es batu yang baku di tinjau dari higienis dan sanitasi, dikarenakan usaha es batu masih dalam skala kecil dan merupakan usaha rumah tangga, sehingga higienis dan sanitasi masih diragukan (Basri, dkk, 2014).

Proses pembuatan es batu yang dilakukan secara umum, salah satunya adalah sebagai berikut :

1. Air minum isi ulang (AMIU)
2. Masukkan pada plastik gula lalu ikat
3. Simpan di lemari pendingin pada suhu 0°C (Bety Nurahman, 2016).

Adapun standar air minum yang perlu diketahui mengenai kualitas air baik secara fisik, kimia, dan mikrobiologi. Sebagai syarat fisik air yang layak minum adalah tidak keruh, tidak warna, tidak berbau, tidak berasa. Secara kimiawi air yang layak minum adalah air yang tidak mengandung bahan kimia beracun, tidak mengandung logam-logam berat. Sedangkan secara mikrobiologi air yang layak minum adalah air yang tidak mengandung bakteri penyebab penyakit (Rini Sasanti H, 2018).

Air minum dalam tubuh sangat penting karena berfungsi melarutkan zat-zat makanan, melancarkan pencernaan makanan dan mengatur suhu tubuh. Tubuh yang kekurangan air akan menjadi lemas juga mengalami gangguan dalam proses pencernaan. Namun perlu diketahui bahwa tidak semua air minum bisa dikonsumsi oleh manusia (Bety N, 2016).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 7388 tahun 2009 Batas Maksimum Cemar Mikroba pada es batu, es lilin dan es perisa nilai Angkat Paling Mungkin *Coliform* <3/100 ml sampel. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 total bakteri *Coliform* pada air minum 0/100 ml sampel.

2.3. *Coliform*

Bakteri golongan *Coliform* dinyatakan sebagai bakteri indikator dalam pencemaran air, bahan makanan, dan sebagainya untuk kehadiran bakteri berbahaya, yang mempunyai persamaan sifat Gram-negatif berbentuk batang, tidak membentuk spora dan mampu memfermentasikan kaldu laktosa pada temperatur 37⁰C dengan membentuk asam dan gas didalam waktu 48 jam (Hasruddin, 2014).

Pencemaran bakteri *coliform* ini ialah dari terkontaminasi feces di dalam air yang dapat menjadi sumber populasi utama. Jika air yang terkontaminasi digunakan dalam pengolahan makanan dan minuman dapat menimbulkan infeksi dan penyakit yang diproses oleh air yang terkontaminasi tersebut (Triashtra L, 2016).

Bakteri *Coliform* dibedakan menjadi dua grup yaitu :

1. *Coliform faecal*, misalnya *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran manusia maupun hewan.
2. *Coliform non faecal*, misalnya *Enterobacter aerogenes* merupakan bakteri yang biasa ditemukan pada hewan atau tanam-tanaman yang telah mati (Bety Nurahman, 2016).

Badan Pelayanan Kesehatan Masyarakat Amerika Serikat bertanggung jawab melakukan penyaringan persediaan air secara berkelanjutan untuk mengurangi ancaman tertelannya bakteri patogen yang ditularkan melalui air, yang dapat menyebabkan infeksi dan penyakit yang serius. Adanya *Escherichia coli* didalam air, bakteri yang umum ditemukan didalam usus adalah indikasi dari terjadinya kontaminasi feses dalam air. Ahli mikrobiologi menentukan hitungan *coliform* (umumnya jumlah *Escherichia coli*) untuk menentukan kualitas dari bakteri intesitas didalam air (Triashtra L, 2016).

2.3.1. *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek yang bersifat fakultatif. *Escherichia coli* adalah kuman oportunistik yang banyak ditemukan didalam usus besar manusia sebagai flora normal. Bakteri aerob ini ditemukan oleh Theodor Escherich, bakteri ini memiliki sifat yang unik karena yang hidup didalam organ pencernaan manusia. *Escherichia coli* adalah salah satu golongan bakteri *coliform* yang memiliki sifat dapat tumbuh pada suhu 10⁰-40⁰C, dengan suhu optimal yaitu 37⁰C. Sedangkan pH optimal untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yaitu 7,0-7,5, pH minimal 0,4 dan Maksimal 9,0 (Sandy M, 2016).

Escherichia coli termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*, bakteri ini merupakan bakteri Gram-negatif, berbentuk batang pendek (kokobasil), mempunyai flagela, berukuran 0,4-0,7 µm x 1,4 µm. *Escherichia coli* tumbuh dengan baik di hampir semua media pembenihan, dapat meragi laktosa, dan bersifat mikroaerofilik (Maksum R, 2016).

Escherichia coli yang berada dalam cerna manusia biasanya terjadi setelah 40 hari dilahirkan. *Escherichia coli* dapat melekat pada usus besar dan dapat bertahan selama beberapa bulan bahkan beberapa tahun, perubahan populasi bakteri *Escherichia coli* terjadi dalam periode yang lama, hal ini dapat terjadi setelah infeksi usus besar atau setelah penggunaan kemoterapi atau antimikroba yang dapat membunuh flora normal (Maksum R, 2016).

Infeksi *Escherichia coli* sering kali berupa diare yang disertai darah, nyeri dip perut, demam, dan terkadang dapat menyebabkan gangguan pada ginjal. Infeksi *Escherichia coli* pada beberapa penderita, anak-anak dibawah 5 tahun, orang tua dapat menimbulkan komplikasi yang disebut sindrom uremik hemolitik. Sekitar 2-7% infeksi *Escherichia coli* menimbulkan komplikasi (Maksum R, 2016).

Sebagian besar penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Escherichia coli* ditularkan melalui makanan dan minuman yang tidak dimasak dan daging yang terkontaminasi. Penularan penyakit ini dapat terjadi melalui kontak langsung dan biasanya terjadi di tempat yang memiliki sanitasi dan lingkungan yang kurang bersih (Maksum R, 2016).

Berdasarkan sifat virulensi, *Escherichia coli* yang menyebabkan infeksi intestin dibedakan menjadi beberapa type yaitu:

a. *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC)

Jenis ini merupakan penyebab utama diare pada bayi, EPEC memiliki fimbriae, toksin yang tahan terhadap panas (ST), dan toksin tidak tahan panas (LT), serta menggunakan *adhesin*, yang dikenal dengan intimin, untuk melekat pada sel mukosa usus. Infeksi EPEC mengakibatkan diare yang biasanya dapat sembuh sendiri, tetapi ada juga yang menjadi kronis. Lama diare yang disebabkan oleh EPEC dapat diperpendek dengan pemberian antibiotik.

b. *Escherichia coli* enterotoksigenik (ETEC)

ETEC merupakan bakteri penyebab diare pada anak dan wisatawan yang bepergian ke daerah yang bersanitasi buruk. Oleh karena itu, diare yang disebabkan oleh bakteri ETEC sering dinamakan diare wisatawan. EPEC memiliki toksin yang tahan terhadap panas (ST) dan toksin tidak tahan panas (LT). Faktor

kolonisasi EPEC yang spesifik adalah *fimbrial adhesin*. Faktor ini dapat melekat pada epitel usus halus sehingga biasanya menyebabkan diare tanpa demam.

c. *Escherichia coli* enteroinvasif (EIEC)

Mekanisme patogenik EIEC mirip dengan patogenesis infeksi yang disebabkan oleh *Shigella*, EIEC masuk dan berkembang dalam epitel sel-sel kolon sehingga menyebabkan kerusakan pada sel kolon. Gejala klinis yang ditimbulkan oleh infeksi EIEC mirip dengan gejala diare yang disebabkan *Shigella* yaitu diare yang disertai demam.

d. *Escherichia coli* enterohemoragik (EHEC)

Jenis baktri ini menghasikan suatu toksin yang dikenal dengan verotoksin. Nama verotoksin sesuai dengan efek sitotoksik toksin pada sel vero, yaitu sel ginjal yang diperoleh dari ginjal monyet Afrika. EHEC dapat menyebabkan kolitis berdarah (yakni diare berat yang disertai darah) dan sindrom uremik hemolitik (yakni gagal ginjal akut yang disertai anemia hemolitik mikroangiopatik dan trombosittopenia). Banyak kasus kolitis berdarah dan komplikasinya dapat dapat dicegah dengan memasak air sampai matang sebelum dikonsumsi.

e. *Escherichia coli* enteroagregatif (EAEC)

Bakteri ini menimbulkan penyakit diare akut dan kronis dan merupakan penyebab utama diare pada masyarakat di negara berkembang. EAEC melekat pada sel manusia dengan pola khas dan menyebabkan diare yang tidak disertai darah, tidak menginvasi, tidak menyebabkan inflamasi pada mukosa intestin. EAEC diperkirakan memproduksi enterotoksin yang tidak tahan panas (Maksum R, 2016).

2.4. Metode *Most Probable Number* (MPN)

Metode *Most Probable Number* (MPN) merupakan untuk mengetahui jumlah *coliform* dengan cara fermentasi tabung Durham. Metode ini lebih baik dan lebih sensitive dan dapat mendeteksi *coliform* dalam jumlah yang sangat rendah dalam sampel. Prinsip metode MPN digunakan medium cair di dalam tabung reaksi,

perhitungannya dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif yang ditumbuhi mikroba setelah diinkubasi pada suhu 37⁰C dan 44⁰C selama 24 jam. Pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan atau terbentuknya gas didalam tabung durham (Bety Nurahman, 2016).

Ada tiga uji untuk mendeteksi bakteri *coliform* didalam air yaitu uji pendugaan, uji penegasan dan uji kelengkapan. Uji ini merupakan uji untuk mendeteksi adanya *coliform* (indikator kontaminasi feces) yang merupakan bakteri gram-negatif, bukan berbentuk spora yang memfermentasi laktosa sehingga membentuk asam dan gas yang dapat dideteksi setelah periode inkubasi 24 jam pada suhu 37⁰C (Bety Nurahman, 2016).

1. Uji pendugaan (Presumptive Test)

Prinsip uji pendugaan spesifik untuk mendeteksi *coliform*. Faktor kuantitas terukur dari air yang akan diuji ditambahkan ke dalam kaldu fermentasi laktosa yang di dalamnya diberi tabung durham terbalik. Karena bakteri ini mampu menggunakan laktosa sebagai sumber karbon (organisme enterik yang lain tidak mampu), deteksi *coliform* dipermudah dengan penggunaan media ini. Menggunakan kaldu fermentasi laktosa yang diberi satu tabung durham terbalik untuk mengumpulkan gas (Bety Nurahman, 2016).

Laktosa brot yang dilengkapi dengan tabung durham dalam posisi terbalik selanjutnya adalah menginokulasi sampel air untuk kemudian diinkubasi selama 24 - 48 jam. Setelah masa inkubasi amati timbulnya gas (gelembung pada tabung durham) dan asam (media menjadi keruh). Apabila terdapat gas pada bagian dasar tabung, berarti sampel air terdapat bakteri *coliform*. Jika tidak ada gas, maka sampel air tidak perlu diperiksa lebih lanjut (Lisna Wati, 2017).

2. Uji Penegasan (Confirmation Test)

Uji ini dilakukan untuk menegaskan hasil positif dari uji pendugaan. Uji penegasan bakteri *coliform* menggunakan medium Brilliant Green Lactosa Broth (BGLB). Media ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan menggiatkan pertumbuhan bakteri *coliform*. Terbentuk gas didalam Laktosa Broth tidak selalu menunjukkan jumlah bakteri *coliform* karena

mikroba lainnya juga ada yang dapat memfermentasi laktosa dengan membentuk gas misalnya bakteri asam laktat. Oleh karena itu perlu dilakukan uji penegasan. Uji penegasan dilakukan dengan cara mengambil kultur pada tabung Laktosa Broth positif memakai ose cincin yang steril lalu diinokulasikan pada media pembedahan, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 – 48 jam. Pada pengamatan akan ada pembentukan gas dalam tabung Durham. Uji positif pada medium BGLB disesuaikan dengan tabel MPN untuk menentukan jumlah *coliform* dalam sampel penelitian (Lisna Wati, 2017).

3. Uji Kelengkapan (Completed Test)

Uji lengkap dilakukan dengan menggunakan medium yang menunjukkan hasil positif pada uji penegasan. Satu ose suspensi pada medium BGLB diinokulasi pada cawan Petridis berisi medium EMBA agar dengan cara goresan kuadran. Selanjutnya diinkubasi pada inkubator suhu 37⁰C selama 24 – 48 jam, kemudian pertumbuhan koloni diamati. Warna hijau metalik menunjukkan koloni *coliform faecal*, warna merah muda menunjukkan koloni *coliform non faecal* (Lisna Wati, 2017).

MPN adalah suatu metode enumerasi 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 diencerkan menurut tingkat seri tabung sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme yang diuji dalam jumlah MPN (Lisna wati, 2017).

Ada 3 ragam yang biasanya dipakai pada pemeriksaan MPN, yaitu:

1. Ragam 5 1 1

- a. 5 tabung yang berisi Laktosa Broth x 10 ml
- b. 1 tabung yang berisi Laktosa Broth x 1 ml
- c. 1 tabung yang berisi Laktosa Broth x 0,1 ml

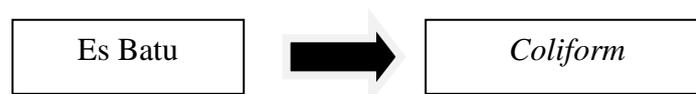
2. Ragam 5 5 5

- a. 5 tabung yang berisi Laktosa Broth x 10 ml
- b. 5 tabung yang berisi Laktosa Broth x 1 ml
- c. 5 tabung yang berisi Laktosa Broth x 0,1 ml

3. Ragam 3 3 3

- a. 3 tabung yang berisi Laktosa Broth x 10 ml
- b. 3 tabung yang berisi Laktosa Broth x 1 ml
- c. 3 tabung yang berisi Laktosa Broth x 0,1 ml (Lisna Wati, 2017).

2.5. Kerangka Konsep



2.6. Defenisi Operasional

Es batu : air yang dibekukan dilemari pendingin pada suhu 0°C .

Coliform : adalah salah satu bakteri yang mempunyai sifat memfermentasi laktosa dan memproduksi gas dan asam pada suhu 37°C dalam 48 jam.

BAB 3

METODE PENELITIAN

1.1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis dan desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah bersifat deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui es batu yang tercemar oleh *Coliform* yang berada di Jl.Pimpinan Kota Medan.

1.2. Tempat dan Waktu Penelitian

1.2.1. Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Analis Kesehatan.

1.2.2. Waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2019.

1.3. Populasi dan Sampel Penelitian

1.3.1. Populasi penelitian

Seluruh es batu yang di jual sebagai minumam yang berada di Jl.Pimpinan Kota Medan sekitar 0,82 km sebanyak 7 pedagang es batu.

1.3.2. Sampel penelitian

Seluruh jumlah populasi pedagang es batu yang berada di Jl.Pimpinan Kota Medan sebanyak 7 bungkus es batu.

1.4. Jenis DataPrimer

Data primer diperoleh dengan melakukan pengumpulan sampel Uji Laboraturium dengan metode MPN (*Most Probable Number*) untuk mengetahui adanya bakteri *Coliform* yang berdasarkan pada es batu.

1.5. Alat

Autoclave, Inkubator, Lampu Bunsen, Tabung Reaksi, Tabung Durham, Rak Tabung, Ose Cincin, Labu Erlenmayer, Beaker Glass, Pipet Volume, Pipet Tetes, Kapas Steril, Spidol.

1.6. Media

Laktosa Broth, BGLB (Brilliant Green LaktosaBroth)

1.7. Reagensia

Aquadest, Lab-lemco Powder, Peptone, Laktosa, Brilliant green, Bromthymol blue.

1.8. Prosedur Kerja

1.8.1. Metode

Metode yang akan digunakan adalah pemeriksaan MPN (*Most Probable Number*) dengan seri 5:1:1 (5 x 10 ml : 1 x 1 ml : 1 x 0,1 ml).

1.8.2. Pengambilan Sampel

Sampel diambil, lalu es batu dibiarkan hingga mencair, kemudian di bawak ke Laboraturium untuk diperiksa dan masukkan sampel kedalam wadah yang steril.

1.8.3. Cara Kerja

Pemeriksaan *Coliform* dilakukan dengan duatahap :

1. Test Pendugaan (Presumptive Test)
2. Test Penegasan (Confirmation Test)

Hari I. Test Awal (Presumptive Test)

Tujuan : Untuk mencari kuman peragi laktosa dan pembentukan gas pada suhu 37⁰C selama 48 jam.

Media : Laktosa Broth

- Siapkan 7 tabung reaksi yang sudah bersih tabung durham yang steril dan masing-masing tabung sudah diisi 10 ml dengan Laktosa Broth.
- Tabung disusun dengan rak tabung dan rak tabung di beri label dengan nomor sampel dan tanggal pemeriksaan.
- Dengan pipet steril, sampel dipipet 10 ml dimasukkan ke dalam 5 tabung pertama yang telah berisi Laktosa Broth.
- Tabung ke 6 diisi 1 ml sampel ke dalam tabung yang sudah diisi Laktosa Broth dan tabung ke 7 diisi 0,1 ml sampel, homogenkan.
- Kemudian tabung tersebut diinkubasi pada suhu 37⁰c selama 1 x 24 jam.
- Setelah diinkubasi lihat ada pertumbuhan gas, jika ada 1/10 dari tabung durham maka dilanjutkan ke test penegasan.

Hari II. Test Penegasan (Confirmation Test)

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

Media : BGLB (Briliant Green LaktosaBroth)

- Dari tabung-tabung yang positif pada test awal dilanjutkan pada media BGLB.
- Masing-masing tabung telah berisi 10 ml BGLB yang dibuat dengan 2 seri yaitu:
 - Seri I ditanam pada suhu 37⁰C untuk bakteri *coliform*
 - Seri II ditanam pada suhu 44⁰C untuk bakteri *colifecal*.
- Ambil 2-3 ose sampel dan tanam pada media BGLB, lalu tutup dengan kapas.

- Inkubasi didalam inkubator dengan suhu 37⁰C dan 44⁰C selama 1 x 24 jam.
- Lihat hasil setelah 24 jam, Jika terjadi pembentukan gas pada tabung durham baca hasil nilai total bakteri dengan table *Most Probabel Number* (MPN).

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Dari hasil pemeriksaan yang telah dilakukan terhadap es batu rumah tangga yang dijual di Jl.Pimpinan kota Medan sebanyak 7 sampel adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Hasil Uji awal pada Media Laktosa Broth pada suhu 37⁰C selama 1 x 24 jam.

Sampel	Volume						
	5 x 10 ml			1 x 1 ml		1 x 0,1 ml	
1	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+

Keterangan = + : Ada peragi laktosa

- : Tidak ada peragi laktosa

Table 4.2. Hasil Uji Penegasan pada Media BGLB (Brillint Green Laktosa Broth) pada suhu 37⁰C selama 1 x 24 jam.

Sampel	Jumlah Indeks Kuman							MPN Per 100 ml
	5 x 10 ml				1 x 1 ml	1 x 0,1 ml		
1	+	+	+	+	+	+	+	>240
2	+	+	+	+	+	+	+	>240
3	+	+	+	+	+	+	+	>240
4	+	+	+	+	+	+	+	>240
5	+	+	+	+	+	+	+	>240
6	+	+	+	+	+	+	+	>240
7	+	+	+	+	+	+	+	>240

Berdasarkan table 4.2. hasil dari 7 sampel es batu rumah tangga yang dijual di Jl.Pimpinn kota Medan yang telah di uji tercemar oleh *coliform* yang jumlahnya melebihi batas maksimum sesuai SNI tahun 2009 tentang es batu yaitu <3/ml.

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada es batu rumah tangga yang dijual di Jl.Pimpinan Medan yang telah dilakukan di Laboraturium Mikrobiologi Poltekkes Medan Jurusan Analis Kesehatan terhadap 7 sampel es batu yang dijual di Jl.Pimpinna Medan dengan menggunakan media Laktosa Broth mengalami kekeruhan dan membentuk gas pada tabung durham dengan suhu 37⁰C. Pada pembiakan media Brilliant Green Laktosa Broth juga mengalami kekeruhan dan terbentuk gas pada tabung durham dengan suhu 37⁰C yang terdapat jumlah *Coliform* (>240/100 ml sampel) sedangkan berdasarkan SNI No.7388 tahun 2009 batas maksimum *Coliform* pada es batu <3/ml.

Dari hasil diatas hal ini menunjukkan bahwa tahap proses pengolahan kemungkinan sumber bakteri pencemar baik pathogen maupun non pathogen dapat berasal dari berbagai sumber. Dari hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, terlihat bahwa pedagang kurang memperhatikan faktor kebersihan dan kehygienisan air yang digunakan sehingga terbentuknya sumber kontaminasi.

Sumber kontaminasi pada es batu tersebut disebabkan oleh beberapa faktor mulai dari alat-alat yang digunakan dalam pembuatan es batu yang masih kurang bersih, sanitasi lingkungan yang kurang baik pada waktu pengolahan, air yang digunakan dalam pembuatan kurang bersih. Faktor lain yang dapat menjadi penyebabnya adalah proses pembuatan es batu itu sendiri. Faktor kondisi ini dipengaruhi oleh kebersihan dirinya saat membuat es batu yang dijadikan minuman yang sering kali tidak didahului dengan mencuci tangan memakai sabun. Sedangkan kebersihan wadah penyimpanan es batu juga mempengaruhi adanya kontaminasi bakteri *Coliform* jika tidak dibersihkan dengan benar (Marlina Kamelia, dkk, 2018).

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan (Farida Putrid Sa'adah, 2017) pada penjual es batu diberbagai kantin dilingkungan kampus UIN Raden Intan Lampung sebanyak 20 sampel, didapat 14 sampel tercemar oleh bakteri *coliform* sedangkan 6 sampel memenuhi Standar Nasional Indonesia No. 01-3553 tahun 2006. Hal ini disebabkan oleh kondisi kantin lembab, kurang terjaga kebersihannya dan terdapat banyak lalat disekitar kantin.

Menurut penelitian yang dilakukan (Sri Rahayu, dkk, 2015) tentang cemaran es batu rumah tangga tentang pengolahan bahan baku es batu rumah tangga yang tidak higienis seperti pembuatan es batu serta pelayanan yang dijajakan memungkinkan adanya pencemaran mikroba. Kondisi ini yang demikian memungkinkan dapat tercemar bakteri *coliform* pada es batu. Bahaya adanya bakteri *coliform* pada minuman dapat menyebabkan gejala diare, demam mual, muntah dan gangguan pencernaan lainnya.

Beberapa faktor yang mempengaruhi es batu tecemar bakteri *coliform* adalah kualitas kebersihan dalam alat yang digunakan seperti menggunakan plastik bekas untuk wadahnya, dan tidak menjaga kebersihan tubuh manusianya sehingga

mudah terkontaminasi bakteri. Sehingga dari hasil penelitian yang dilakukan di Kelurahan Anduonohu Kota Kendari menunjukkan dari 7 sampel yang diperiksa melewati batas maksimum cemaran *coliform* (Lisna Wati, 2017).

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan secara mikrobiologi terhadap es batu rumah tangga yang dijual di Jl.Pimpinan Kota Medan yang dilaksanakan di Laboraturium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Analisis Kesehatan, terhadap 7 sampel es batu yang diperiksa pada April 2019 didapatkan hasil yaitu seluruh sampel tercemar oleh *coliform*.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap es batu rumah tangga di Jl.pimpinan Kota Medan, maka saran dari penulis adalah:

1. Diharapkan air yang digunakan dalam pembuatan es batu di perhatikan kebersihan airnya supaya es tidak terkontaminasi oleh bakteri.
2. Diharapkan peralatan yang digunakan harus bersih supaya terhindar dari penyakit yang disebabkan oleh bakteri.
3. Diharapkan agar lebih memperhatikan kebersihan supaya tidak mudah diserang penyakit, terutama yang disebabkan oleh bakteri *Coliform*.
4. Kepada konsumen agar lebih memperhatikan dalam memilih es batu.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadi, Basri, dkk, 2014. *Uji Bakteriologis Es Batu Rumah Tangga yang digunakan Penjual Minuman Di pasar Lubuk Buaya Kota Padang*. Padang: Jurnal Kesehatan Andalas: 3(2).
- Handayani, Rini S, 2018. *Pangan Olahan Dan Regulasinya*. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- Hasruddin, 2014. *Mini Riset Mikrobiologi Terapan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kurniawan, Fajar B, 2018. *Bakteriologi Pratikum Teknologi Laboraturium Medik*. Jakarta: EGC.
- Lakshmi, T, 2016. *Praktik Laboraturium Mikrobiologi*. Edisi 4. Jakarta: EGC.
- Murtiningtyas, S, 2016. *Uji Bakteri Escherichia coli Pada Minuman Susu Kedelai Dari Beberapa Penjual Susu Kedelai Di Kota Surakarta*. Surakarta: Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nurahman, B, 2016. *Pemeriksaan Bakteri Koliform Pada Es Batu Hasil Industri Rumah Tangga Yang Digunakan Oleh Pedagang Minuman Di Alun-Alun Ciamis*. Ciamis: Karya Tulis Ilmia Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Ciamis.
- Radji, M, 2016. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Rahmaniar, Shabrina A, 2011. *Perbandingan Kualitas Es Batu di Warung Makan dengan Restoran di DIY dengan Indikator Jumlah Bakteri Coliform dan Escherichia coli Terlarut*. Yogyakarta: Jurnal Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Sa'adah, Farida P, 2017. *Analisa Bakteri Coliform Dalam Es Batu Dari Berbagai Kantin Di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*. Lampung: Skripsi Tarbiyah dan Keguruan Islam Negeri Raden Intan Lmpung.
- Sari, Ratih P, 2016. *Analisa Kuantitatif Bakteri Escherichia coli Pada Air Minum Isi Ulang Diwilayah Sungai Besar Kota Bajarbaru*. Bajanbaru: Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, 1(1),26-35-2016.
- Sri Rahayu, dkk, 2015. *Pemeriksaan MPN Pada Es Batu Hasil Industri Rumah Tangga Di Ciamis*. Ciamis: Jurnal Diploma III Analis Kesehatan STIKes Muhammadiyah Ciamis.
- Wati, Lisna, 2017. *Identifikasi Bakteri Coliform Pada Es Batu Yang Dicampur Pada Makanan Dan Minuman Oleh Penjual Di Kelurahan Anduonohu*

Kota Kendari. Kendari: Karya Tulis Ilmiah Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kendari.

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.106/KEPK POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : ADE YULIANA NINGSIH
Principal In Investigator

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

Dengan judul:
Title

"Tingkat Cemaran Coliform Pada Es Batu Rumah Tangga Yang Dijual Di Jl.Pimpinan Medan"

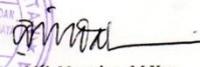
"Coliform Pollution Level on Household Ice Cubes Sold on Street Pimpinan Medan"

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 31 Mei 2019 sampai dengan tanggal 31 Mei 2020.

This declaration of ethics applies during the period May 31, 2019 until May 31, 2020.

May 31, 2019
Professor and Chairperson,

Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes



Lampiran 2

Cara Pembuatan Media

1. Laktosa Brooth

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, 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 temperature 121°C selama 15 menit.

2. Brillieant Green Laktosa Brooth

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, larutkan dengan aquadest 1 liter hingga homogen. Masukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 10 ml yang telah berisi tabung durham. Tutup dengan kapas steril kemudia sterilkan dalam autoclave pada temperature 121°C selama 15 menit.

Lampiran 3

Tabel Most Probable Numer (MPN) Seri 5:1:1 (5 x 10 ml : 1 x 1 ml : 1 x 0,1 ml)

Jumlah Tabung (+) Gas			MPN Per 100 ML
10 ml	1 ml	0,1 ml	
0	0	0	0
0	0	1	2
0	1	0	2
0	1	1	4
1	0	0	4
1	0	1	2,2
1	1	0	4,4
1	1	1	6,7
2	0	0	5
2	0	1	7,5
2	1	0	7,5
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	21
4	1	0	21
4	1	1	27
5	0	0	38
5	0	1	96
5	1	0	96
5	1	1	>240

Lampiran 4

Gambar penelitian



Es batu



Media Laktosa Broth



Media Brilliant Green Laktosa Broth



Memipet sampel



Memasukkan sampel ke media laktosa Broth



Hasil Laktosa Broth menunjukkan adanya kekeruhan dan gas pada tabung durham (positif)



Hasil Brilliant Green Laktosa Broth menunjukkan adanya kekeruhan dan gas pada tabung durham (positif)

LAMPIRAN 5

Standar Nasional Indonesia

Nomor : 7388:2009

No	Kategori pangan	Jenis cemaran mikroba	Batas maksimum
1	Es untuk dimakan (edible ice), termasuk sherbet dan sorbet		
2	Es batu, es lilin, es berperisa Rasa	ALT (30 ⁰ C, 72 jam) APM Coliform Salmonella sp	1 x 10 ⁴ koloni/g <3/g Negatif/25g



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 ₂ ⁻)	mg/l	3
	6) Nitrat, (Sebagai NO ₃ ⁻)	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

LAMPIRAN 7**JADWAL PENELITIAN**

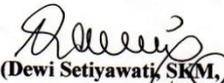
NO	JADWAL	BULAN					
		M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I	A G U S T U S
1	Penelusuran Pustaka						
2	Pengajuan Judul KTI						
3	Konsultasi Judul						
4	Konsultasi dengan Pembimbing						
5	Penulisan Proposal						
6	Ujian Proposal						
7	Pelaksanaan Penelitian						
8	Penulisan KTI						
9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

LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH
JURUSAN ANALIS KESEHATAN POLTEKKES KEMENKES MEDAN

Nama : Ade Yuliana Ningsih
NIM : P07534016001
Dosen Pembimbing : Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes.
Judul Proposal : Tingkat Cemaran *Coliform* Pada Es Batu Rumah Tangga Yang Dijual Di Jl.Pimpinan Medan

No.	Hari/ Tanggal	Masalah	Masukan	TT Dosen Pembimbing
1.	Jumat/05-07-2019	BAB IV Hasil dan Pembahasan	Membuat tabel dan menambahi pembahasan	
2.	Jumat/05-07-2019	BAB V Kesimpulan dan Saran	Beri saran untuk pihak peneliti selanjutnya.	
3.	Jumat/05-07-2019	Abstrak	Pembuatan abstrak dimulai dari latar belakang, metode, tujuan, waktu, tempat penelitian, hasil, simpulan dan saran.	
4.	Jumat/05-07-2019	Konsultasi ulang seluruh KTI	Revisi kembali pada bagian yang salah dan rancu	

Medan, Juli 2019
Dosen Pembimbing


(Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes.)
NIP: 196705051986032001

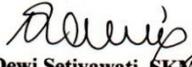
BUKTI PERBAIKAN SIDANG KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Ade Yuliana Ningsih
Nim : P07534016001
Dosen Pembimbing : Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
Judul Proposal : Tingkat Cemaran *Coliform* Pada Es Batu Rumah
Tangga Yang Dijual Di Jl.pimpinan Medan

No	Penguji	Perihal	Tanda Tangan
1	Penguji I Selamat Riadi S.Si, M.Si	1. Memperbaiki pembahasan	
2	Penguji II Suryani M.F Situmeang, S.Pd, M.Kes	1. Memperbaiki Penulisan	
3	Ketua Penguji Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes	1. Memperbaik ipenulisan KTI 2. Menambahkan masukan dari Penguji I dan Penguji II 3. Memperbaiki daftar pustaka	

Medan, Juli 2019

Dosen Pembimbing


Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
NIP. 196705051986032001