

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA BAKTERI *Coliform* DENGAN METODE MOST
PROBABLE NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM**

ISI ULANG DI JALAN PURWOSARI

KECAMATAN MEDAN TIMUR



FIRA GINA ALFISYA

P07534016016

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN

JURUSAN ANALIS KESEHATAN

2019

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA BAKTERI *Coliform* DENGAN METODE MOST
PROBABLE NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM
ISI ULANG DI JALAN PURWOSARI
KECAMATAN MEDAN TIMUR**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III
Jurusan Analis Kesehatan



**FIRA GINA ALFISYA
P07534016016**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

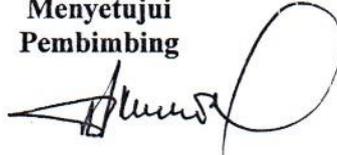
JUDUL : ANALISA BAKTERI *Coliform* DENGAN METODE
MOST PROBABLE NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM
ISI ULANG DI JALAN PURWOSARI KECAMATAN
MEDAN TIMUR

NAMA : FIRA GINA ALFISYA

NIM : P07534016016

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Disidangkan Dihadapan Penguji
Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, 25 Juni 2019

Menyetujui
Pembimbing



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

Mengetahui
Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan




Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP : 19601013198603 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : ANALISA BAKTERI *Coliform* DENGAN METODE
MOST PROBABLE NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM
ISI ULANG DI JALAN PURWOSARI KECAMATAN
MEDAN TIMUR

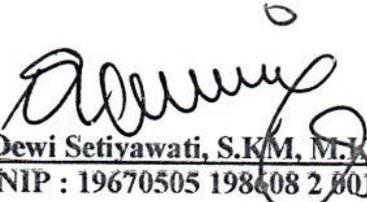
NAMA : FIRA GINA ALFISYA

NIM : P07534016016

**Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, 26 Juni 2019**

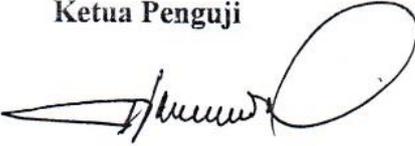
Penguji I

Penguji II


Dewi Setiyawati, S.KM, M.Kes
NIP : 19670505 198608 2 001


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

Ketua Penguji


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

Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan


Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP : 19601013198603 2 001



PERNYATAAN

ANALISA BAKTERI *Coliform* DENGAN METODE MOST PROBABLE NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM ISI ULANG DI JALAN PURWOSARI KECAMATAN MEDAN TIMUR

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 yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Medan, Juni 2019

**Fira Gina Alfisya
P07534016016**

**POLYTECHNIC HEALTH MINISTRY OF HEALTH MEDAN
DEPARTMENT OF HEALTH ANALYST
SCIENTIFIC PAPERS, JULY 2019**

FIRA GINA ALFISYA

**ANALYSIS OF THE BACTERIA COLIFORM BY THE MOST PROBABLE
NUMBER (MPN) METHOD IN DRINKING WATER CONTENT IN THE
STREET OF PURWOSARI SEEDLING THE EASTERN FIELD**

Viii + 19 Pages , 4 Table, 16 Pictures, 5 Attachments

ABSTRACT

Refill drinking water is one of the most commonly consumed drinks by the public. Cleanliness of drinking water is one of the main requirements for health. The community considers that drinking water is safe for consumption because it has been through the sterilization process.

This study aims to determine the analysis of Coliform bacteria in refill drinking water on Street of Purwosari , East Medan District. Coliform bacteria are a group of bacteria that are used as indicators of water pollution. Coliform bacterial contamination in drinking water can cause diarrhea. This type of research is descriptive by using the Most Probable Number (MPN) method in series 5 1 1. The MPN form Coliform examination was conducted at the Microbiology Laboratory of the Department of Health Analysts in Medan. The population of this research is all 6 refillable drinking water located on Street Of Purwosari Medan Timur District..

The results showed that the overall positive sample contained Coliform bacteria. In SP 1 figure MPN 240/100 ml sample, in sample 2 numbers MPN 240/100 ml sample, on SP 3 figure MPN 96/100 ml sample, on SP 4 figure MPN 240/100 ml sample, on SP 5 figure MPN 240 / 100 ml sample and on SP 6 figure MPN 10/100 ml sample. Based on PERMENKES 492 / MENKES / PER / IV2010 the total maximum amount of Coliform bacteria per 100 ml of samples allowed is 0. This indicates that the whole sample does not meet the drinking water quality requirements.

Keywords : Refill Drink Water, Coliform

Reading Lists : 15 (2007 – 2016)

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
KTI, JULI 2019**

FIRA GINA ALFISYA

**ANALISA BAKTERI COLIFORM METODE MOST PROBABLE
NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM ISI ULANG DI JALAN
PURWOSARI KECAMATAN MEDAN TIMUR**

Viii + 19 halaman , 4 Tabel, 16 Gambar, 5 Lampiran

ABSTRAK

Air minum isi ulang merupakan salah satu minuman paling sering dikonsumsi oleh masyarakat. Kebersihan air minum adalah salah satu syarat utama bagi kesehatan. Masyarakat menganggap bahwa air minum isi ulang sudah aman dikonsumsi langsung karena sudah melalui proses sterilisasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisa bakteri *Coliform* pada air minum isi ulang di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur. Bakteri *Coliform* adalah golongan bakteri yang digunakan sebagai indikator pencemaran air. Kontaminasi bakteri *Coliform* dalam air minum dapat menyebabkan diare. Jenis penelitian ini bersifat deskriptif dengan menggunakan metode Most Probable Number (MPN) seri 5 1 1. Pemeriksaan MPN *Coliform* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Analis Kesehatan Medan. Populasi penelitian ini seluruh air minum isi ulang yang terdapat di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur sebanyak 6 sampel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keseluruhan sampel positif mengandung bakteri *Coliform*. Pada SP 1 angka MPN 240/100 ml sampel, pada sampel 2 angka MPN 240/100 ml sampel, pada SP 3 angka MPN 96/100 ml sampel, pada SP 4 angka MPN 240/100 ml sampel, pada SP 5 angka MPN 240/100 ml sampel dan pada SP 6 angka MPN 10/100 ml sampel. Berdasarkan PERMENKES 492/MENKES/PER/IV2010 jumlah kadar maksimum total bakteri *Coliform* per 100 ml sampel yang diperbolehkan adalah 0. Hal ini menunjukkan bahwa keseluruhan sampel tidak memenuhi syarat mutu air minum.

Kata kunci : Air Minum Isi Ulang, *Coliform*

Daftar Bacaan : 15 (2007 – 2016)

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “**Analisa Bakteri *Coliform* Dengan Metode Most Probable Number (MPN) Pada Air Minum Isi Ulang Di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur**”

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan program Diploma III Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Jurusan Analis Kesehatan. Dalam penulisan dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini Saya telah berupaya sebaik-baiknya dengan kemampuan yang ada, namun masih banyak kekurangan. Saya mengharapkan masukan masukan yang sifatnya membangun dari semua pihak.

Dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini saya menyadari banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Endang Sofia Srg, S.Si,M.Si selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Kemenkes RI Medan.
3. Bapak Selamat Riadi, S.Si,M.Si selaku pembimbing yang membantu penyelesaian Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Dewi Setiyawati, SKM,M.Kes sebagai Penguji I dan Ibu Suryani M.F Situmeang, S.Pd,MKes sebagai Dosen Penguji II yang telah memberikan arahan dan masukan untuk Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Analis Kesehatan Kemenkes RI Medan.
6. Teristimewa penulis ucapkan kepada kedua orang tua saya tercinta Ibu Asmaini Chaniago dan Bapak Budi Hermawan yang telah memberikan

kasih sayang kepada penulis dan pengorbanan baik secara material maupun moral yang tidak dapat terbalas dan ternilai selama mengikuti pendidikan.

7. Terima kasih untuk Mahasiswa/I Politeknik Kesehatan Kemenekes Medan Jurusan Analis Kesehatan Angkatan 2016 yang telah membantu memberi masukan kepada penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan. Dan terima kasih kepada semua pihak yang ikut membantu penulis yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Akhir kata penulis berharap agar Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun bagi pihak-pihak lainnya. Semoga perbuatan baik yang diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Dan tetap dalam lindungannya.

Medan, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
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. Rumusan 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. Air	5
2.1.1. Pengertian	5
2.1.2. Sumber Air	5
2.1.3. Syarat – Syarat Air Minum	7
2.1.4. Air Minum Isi Ulang	7
2.2. Bakteri <i>Coliform</i>	8
2.2.1. <i>Escherichia coli</i>	9
2.2.2. <i>Enterobacter aerogenes</i>	10
2.3. Most Probable Number (MPN)	11
2.4. Kerangka Konsep	12
2.5. Defenisi Operasional	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	13
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	13
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	13
3.2.1. Lokasi 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. Metode Penelitian	13
3.5. Alat dan Media Pemeriksaan	14
3.5.1. Alat Pemeriksaan	14

3.5.2.	Media Pemeriksaan	14
3.6.	Prosedur Penelitian	14
3.6.1.	Pengambilan Sampel	14
3.6.2.	Prosedur Kerja	14
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1.	Hasil	16
4.2.	Pembahasan	17
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	19
5.1.	Kesimpulan	19
5.2.	Saran	19
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil uji awal pada Media Laktosa Broth	16
Tabel 4.2. Hasil uji Penegasan pada Media BGLB	17

DAFTAR LAMPIRAN

1. *Ethical Clearance*
2. **Permenkes 492/MENKES/PER/IV/2010 Air Minum**
3. **Tabel MPN**
4. **Dokumentasi Penelitian**
5. **Jadwal Penelitian**

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Penyediaan air minum yang bersih dan memadai merupakan hal yang penting dalam kehidupan. Meningkatnya jumlah penduduk, berkembangnya kegiatan industri, semakin banyaknya penutupan permukaan tanah, serta semakin tingginya standar kehidupan telah meningkatkan kebutuhan terhadap air. Kebutuhan terhadap air tersebut merupakan kebutuhan mutlak bagi semua makhluk hidup, baik manusia, hewan, dan tumbuh-tumbuhan. (Sekedang, 2016)

Medan merupakan kota nomor tiga terbesar di Indonesia, dengan tingkat konsumsi air minum rata-rata 2,1-2,8 liter per orang per hari, maka dibutuhkan sebanyak 5,5-7,2 juta liter per hari. Untuk dapat memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat, menjadi alasan tumbuhnya industrialisasi dalam penyediaan air minum dengan dukungan kondisi geografi daerah yang mempunyai beberapa sumber air pegunungan (Andrian, 2014).

Air minum isi ulang merupakan suatu jawaban akan kebutuhan masyarakat. Air minum yang biasa diperoleh dari depot, harganya jauh lebih murah, bisa sepertiga dari produk air minum dalam kemasan yang bermerek. Tidak mengherankan bila banyak masyarakat konsumen beralih pada layanan air minum isi ulang, menyebabkan depot air minum di berbagai kota di Indonesia termasuk Kota Medan tumbuh dengan sangat pesat (Andrian, 2014).

Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk maka kebutuhan akan air khususnya air minum juga semakin meningkat. Perkembangan bisnis depot air minum isi ulang berkembang pesat namun sejauh mana keamanan air minum isi ulang bagi kesehatan masyarakat sebagai konsumen belum diketahui baik dari segi kualitas air maupun pengelolaan di depot air minum isi ulang. (Lusiawati, 2010)

Air minum isi ulang adalah air yang mengalami proses pemurnian baik secara penyinaran ultraviolet, ozonisasi, ataupun keduanya melalui berbagai tahap filtrasi. Air minum isi ulang harus memenuhi persyaratan kualitas yang telah ditetapkan.

Namun kualitas air minum isi ulang masih diragukan karena diduga dapat terkontaminasi oleh berbagai cemaran yang dapat membahayakan kesehatan manusia jika penanganan dan pengolahannya kurang baik. Pemeriksaan kualitas bakteriologis air minum isi ulang harus dilakukan secara berkala. Pemeriksaan kualitas bakteriologis air baku untuk air minum harus dilakukan setiap 3 bulan sekali sedangkan untuk air minum yang siap dimasukkan ke dalam kemasan minimal 1 kali setiap bulan. (Nuria, 2009)

Bakteri *Coliform* merupakan suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator pencemaran air. Adanya bakteri *Coliform* dalam air minum menunjukkan kemungkinan terdapat mikroba enteropatogenik dan toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Bakteri *Coliform* yang terdapat dalam air minum isi ulang tidak menimbulkan reaksi dalam waktu yang singkat, tetapi dalam jangka waktu tertentu dapat menimbulkan penyakit, seperti diare. Kandungan bakteri *Coliform* dalam air minum isi ulang disebabkan faktor ketidaksempurnaan higienis produksi air minum isi ulang, sanitasi yang rendah, dan sumber air baku yang tercemar. Dalam Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010, persyaratan kualitas air minum untuk kandungan maksimum bakteri *Coliform* yang diperbolehkan adalah 0 / 100 ml sampel. Air minum yang aman dikonsumsi harus bebas dari kontaminan bakteri *Coliform*. (Hasruddin, 2015)

Penelitian yang dilakukan oleh tim peneliti dari IPB terhadap 120 sampel air minum isi ulang yang diambil dari kota-kota besar di Indonesia yaitu Medan, Jakarta, Bandung, Denpasar, Yogyakarta, dan Surabaya, hasilnya menunjukkan bahwa dari studi ini, 16% dari sampel air minum depot isi ulang yang diperiksa terkontaminasi bakteri *Coliform*. Bahkan 60% dari sampel air minum tidak memenuhi sekurang-kurangnya satu parameter Standar Nasional Indonesia. (Sri M, 2007)

Penelitian lain yang dilakukan oleh Zhafirah telah memeriksa 10 sampel air minum isi ulang Di kota Medan yang dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara ditemukan 5 sampel positif bakteri *Coliform*. (Zhafirah, 2016)

Pengolahan air minum yang tidak baik dapat mempengaruhi kondisi kesehatan masyarakat. Depot air minum isi ulang di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur adalah salah satu depot yang pengolahan air bakunya berasal dari air PDAM, dipompa dengan menggunakan pompa jet sambil diinjeksi dengan larutan kaporit lalu di alirkan ke tangki reaktor kemudian air dialirkan ke filter mangan zenoit. Penyinaran UV juga tidak sesuai dengan Standart baku pengolahan air minum isi ulang. Dengan cara pengolahan air seperti ini memudahkan mikroba dapat berkembang biak.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berkaitan dengan adanya cemaran bakteri *Coliform* pada depot air minum isi ulang dengan judul “ **Analisa Bakteri *Coliform* Dengan Metode Most Probable Number (MPN) Pada Air Minum Isi Ulang Di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur**”.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah ada cemaran bakteri *Coliform* pada air minum isi ulang dijalan Purwosari Kecamatan Medan Timur sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui apakah air minum isi ulang yang diperdagangkan di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur terkontaminasi bakteri *Coliform*.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menghitung jumlah bakteri *Coliform* dengan metode MPN (semi kuantitatif) pada air minum isi ulang di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Sebagai informasi kepada penjual air minum isi ulang untuk mengolah air siap minum yang sesuai dengan standar baku mutu persyaratan air minum.
2. Sebagai informasi kepada masyarakat mengenai air minum isi ulang yang dijual oleh depot air minum isi ulang mengenai cemaran bakteri *Coliform*.
3. Menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi penulis khususnya dalam bidang Mikrobiologi, terutama dalam pemeriksaan cemaran bakteri *Coliform* pada air minum isi ulang.
4. Sebagai bahan informasi bacaan dan perbandingan bagi peneliti yang sama pada masa yang akan datang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Air

2.1.1. Pengertian

Air memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Penyediaan air minum yang bersih dan memadai merupakan hal yang penting dalam kehidupan. Meningkatnya jumlah penduduk, berkembangnya kegiatan industri, semakin banyaknya penutupan permukaan tanah, serta semakin tingginya standar kehidupan telah meningkatkan kebutuhan terhadap air. Kebutuhan terhadap air tersebut merupakan kebutuhan mutlak bagi semua makhluk hidup, baik manusia, hewan, dan tumbuh-tumbuhan (Kausel, 2008).

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air minum harus terjamin dan aman bagi kesehatan, air minum aman bagi kesehatan harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, mikrobiologis dan radioaktifitas yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan persyaratan kualitas air minum yang wajib diikuti dan ditaati oleh seluruh penyelenggara air minum, sedangkan parameter tambahan dapat ditetapkan oleh pemerintah daerah sesuai dengan kondisi kualitas lingkungan daerah masing masing dengan mangacu pada parameter tambahan yang ditentukan oleh Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010. (Waluyo, 2010)

2.1.2. Sumber Air

Air yang berada di permukaan bumi berasal dari berbagai sumber, berdasarkan letak sumbernya air dapat dibagi sebagai berikut:

1. Air Angkasa (Hujan)

Air angkasa atau air hujan merupakan sumber utama seluruh air minum di planet bumi ini. Pemanenan air hujan adalah salah satu praktik mengumpulkan air yang berasal dari proses terjadinya hujan sebelum berkesempatan menyentuh tanah, mengalir ke sungai atau saluran air, got, selokan, atau terendam masuk merembes

ke bumi sehingga berubah wujud yang disebut ground water atau air tanah. Pada ada saat presipitasi merupakan air yang paling bersih, air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. (Winarno, 2016)

2. Air Tanah

Air tanah secara umum terbagi menjadi:

a. Mata air

Mata air adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam, hampir tidak terpengaruh oleh musim dan memiliki kualitas sama dengan keadaan air tanah dalam.

b. Air tanah dangkal

Terjadi akibat daya proses peresapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan tertahan, demikian pula dengan sebagian bakteri, sehingga air tanah dangkal akan jernih tetap lebih banyak mengandung zat kimia (garam-garam yang terlarut) karena melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur-unsur kimia tertentu untuk masing-masing lapisan tanah. Lapisan tanah disini berfungsi sebagai saringan.

c. Air tanah dalam

Pengambilan air tanah dalam tidak semudah pada air tanah dangkal. Dalam hal ini harus digunakan bor dan memasukkan pipa kedalamnya sehingga dalam suatu kedalaman (biasanya 100-300 m) akan didapatkan suatu lapisan air. Jika tekanan air tanah ini besar, maka air dapat menyembur keluar dan dalam keadaan ini, sumur ini disebut sumur *artesis*. Jika air tidak dapat keluar dengan sendirinya, maka digunakan pompa untuk membantu pengeluaran air tanah dalam ini.. (Waluyo, 2010)

3. Air Permukaan

Air permukaan yang mengalir di permukaan bumi akan membentuk air permukaan. Meliputi sungai, danau, waduk, rawa, air terjun dan sumur permukaan, sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. (Waluyo, 2010)

2.1.3. Syarat-Syarat Air Minum

1. Syarat fisik

Yaitu sebaiknya dipergunakan untuk diminum adalah air yang tidak bewarna, tidak berasa, dan tidak berbau dan harus jernih dengan suhu air sebaiknya dibawah suhu udara 25°C.

2. Syarat Kimia

Yaitu air yang tidak tercemar secara berlebihan oleh zat-zat kimia atau mineral, terutama zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan. Air minum yang dipergunakan harus tidak mengandung zat-zat kimia yang beracun, pH pada batas maksimal dan minimal yang ditetapkan dan tidak mengandung zat-zat kimia berlebihan sehingga dapat menimbulkan gangguan. Selain itu diharapkan pula zat atau bahan kimia yang terdapat dalam air tidak sampai menimbulkan kerusakan pada tempat penyimpanan.

3. Syarat bakteriologis

yaitu air minum tidak boleh mengandung bakteri-bakteri penyakit (patogen) sama sekali dan tak boleh mengandung bakteri-bakteri golongan *Coli* melebihi batas-batas yang telah ditentukannya yaitu 0/100 ml sampel. Bakteri golongan *Coli* ini berasal dari usus besar (faeces) dan tanah. Bakteri patogen yang mungkin ada dalam air antara lain adalah:

a. *Salmonella typhi*

b. *Vibrio colerae*

c. *Shigella dysentriae*

Air yang mengandung golongan *Coli* dianggap telah terkontaminasi (berhubungan) dengan kotoran manusia. Dengan demikian dalam pemeriksaan bakteriologik, tidak langsung diperiksa apakah air itu mengandung bakteri patogen, tetapi diperiksa dengan indikator bakteri golongan *Coli*. (Zhafirah, 2016)

2.1.4. Air Minum Isi Ulang

Merupakan kebutuhan manusia yang telah dipasarkan secara meluas. Ada beberapa indikator standar kesehatan yang harus dipenuhi oleh perusahaan air minum isi ulang atau air kemasan, yaitu sumber air yang berasal dari mata air. Selain

itu, proses penyinaran Ultra Violet (UV) atau filterisasi agar memenuhi standard kesehatan produk air minum harus disinari selama minimal 1,5 menit. Sebab, dalam limit waktu tertentu, bakteri berbahaya yang terdapat dalam air dapat dilumpuhkan. “Selain sumber air dan penyinaran UV, penggantian filter secara rutin dan berkala juga menjadi salah satu indikator penting terpenuhinya standar kesehatan dan juga lingkungan perusahaan ataupun pekerja yang harus steril dan higienis juga menjadi satu faktor penentu. (Nopisenle, 2013)

Pengolahan air minum dilakukan tergantung dari kualitas air minum yang digunakan baik pengolahan sederhana sampai dengan pengolahan yang kompleks. Pengolahan air baku ini dimaksudkan untuk memperbaiki kualitas air sehingga aman dan tidak membahayakan bagi kesehatan masyarakat yang menggunakannya. Dalam pengolahan air minum isi ulang dapat dilakukan beberapa proses sanitasi yaitu:

1. Sanitasi air yang paling sederhana dengan memanaskan air hingga titik didih.
2. Dengan klorinasi atau pencampuran kaporit kedalam air.
3. Penggunaan senyawa perak

Alternatif ini jarang digunakan. Perak nitrat biasanya digunakan dengan mencampurkannya kedalam air.

4. Ultraviolet

Air dialirkan melalui tabung dengan lampu ultraviolet berintensitas tinggi, sehingga bakteri terbunuh oleh radiasi sinar ultraviolet.

5. Ozonisasi.

Ozon merupakan oksidan kuat yang mampu membunuh bakteri patogen, termasuk virus. Penggunaan ozon menguntungkan karena pipa, peralatan, dan kemasan akan ikut disanitasi sehingga produk yang dihasilkan akan lebih terjamin selama tidak ada kebocoran di kemasan. (Widiyanti, 2014)

2.2. Bakteri *Coliform*

Bakteri *Coliform* adalah golongan bakteri intestinal yang hidup dalam saluran pencernaan manusia. Bakteri *Coliform* merupakan bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik dan masuk dalam golongan mikroorganisme yang

lazim digunakan sebagai indikator, dimana bakteri ini dapat menjadi sinyal untuk menentukan suatu sumber air telah terkontaminasi oleh bakteri patogen atau tidak. (Nopisenle, 2013)

Bakteri *Coliform* dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak berbentuk spora, memiliki flagella peritrik, aerobik dan anaerobic 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. (Benjamin, 2012)

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 patogen.
3. Jumlah mikroorganisme indikator berkorelasi dengan kadar polusi.
4. Tidak berbahaya bagi manusia dan hewan.
5. Mudah dideteksi dengan teknik-teknik laboratorium sederhana. (Hasruddin, 2015)

Bakteri *Coliform* dapat dibedakan atas dua , yaitu *Coliform* fecal dan *Coliform* non fecal.

1. *Coliform* fecal merupakan bakteri yang paling tidak dikehendaki kehadirannya didalam air minum maupun makanan karena bakteri ini ada dikotoran hewan maupun manusia, misalnya *Escherichia coli*.
2. *Coliform* non fecal biasanya ditemukan pada hewan dan tanaman yang sudah mati, *Coliform* fecal biasanya golongan perantara, misalnya *Enterobacter aerogenes*. (Selvy, 2015)

2.2.1. *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri yang masuk kedalam golongan *Enterobacteriaceae* Bakteri ini berbentuk basil pendek dan bersifat Gram negatif, tidak membentuk spora, berflagel, hidup dalam suasana aerob dan anaerob fakultatif. Mempunyai ukuran 0,4-0,7 µm x 1,4 µm serta mempunyai kapsul.

Memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35° C. (Benjamin, 2012)

Escherichia coli mempunyai 3 macam antigen:

1. Antigen O

Merupakan bagian terluar dari dinding sel lipopolisakaida dinding sel dan tersusun atas unit berulang polisakarida. Beberapa polisakarida spesifik O mengandung gula unik. Antigen O tahan terhadap panas dan alkohol dan biasanya dideteksi melalui aglutinasi bakteri. Antibodi terhadap antigen O yang paling utama adalah IgM. Biasanya antigen O berhubungan dengan penyakit khusus pada wanita, tipe spesifik O dari *Escherichia coli* ditemukan pada diare dan infeksi saluran kemih.

2. Antigen K

Merupakan bagian luar dari antigen O. Antigen K dari *Escherichia coli* berupa polisakarida. Antigen K dapat berpengaruh pada reaksi aglutinasi dengan antisera O dan dapat dihubungkan dengan virulensi (misalnya strain *E.coli* memproduksi antigen K1 yang merupakan penyebab utama pada meningitis neonatorum, dan antigen K dari *Escherichia coli* menyebabkan perlekatan bakteri pada sel epitel sebelum menginvasi saluran cerna atau saluran kemih).

3. Antigen H

Terletak pada flagella dan terdenaturasi atau dirusak oleh panas atau alkohol. Antigen H mengadakan aglutinasi dengan antibodi anti- H, terutama IgG. Penentu dalam antigen H merupakan fungsi dari rangkaian asam amino pada protein flagella. (Jawetz, 2017)

2.2.2. *Enterobacter aerogenes*

Merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk basil, dengan ukuran 0,6 – 1,0 µm x 1,2 – 3,0 µm, motil, tidak berbentuk spora, berkapsul, dan memiliki flagel. Bakteri ini sering ditemukan bersama *E.coli* hidup bebas di alam seperti di air, tanah dan juga di saluran pencernaan manusia dan hewan. Koloni besar, putih-merah, keruh, cembung, bulat dan halus. Selain itu bakteri ini juga mengurai karbohidrat seperti glukosa dan laktosa menjadi asam dan gas. (Jawetz, 2007)

2.3. Most Probable Number (MPN)

Most Probable Number (MPN) atau angka paling mungkin (APM) merupakan pemeriksaan bakteri *Coliform* maupun *Escherichia coli* dalam bahan makanan maupun minuman siap saji. Pemeriksaan MPN memiliki beberapa metode, yaitu metode 333, metode 511, dan metode 555.

Pemeriksaan MPN atau APM dengan metode 511 digunakan untuk sampel yang telah mengalami pengolahan dan diperkirakan memiliki angka kuman yang lebih kecil seperti air minum dalam kemasan dan susu. (Kurniawan, 2014)

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 laktosa broth.

2. Uji penegasan (Confirmation Test)

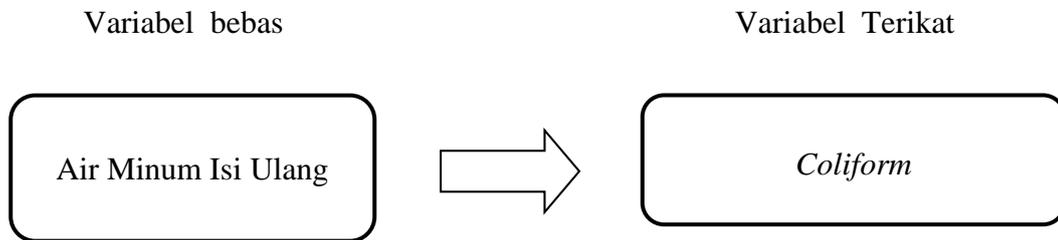
Tujuannya : untuk menegaskan apakah peragian dengan pembentukan gas pada uji awal benar disebabkan oleh bakteri golongan *Coliform*. Pada uji penegasan digunakan media Brilliant Green Lactosa Bile Broth (BGLB).

3. Uji kesempurnaan (Complete Test)

Tujuannya : untuk menentukan spesies golongan *Coliform*. Biasanya media yang digunakan adalah Endo Agar.

Hasil Analisa metode MPN didapatkan dari mencocokkan dengan tabel MPN yaitu tabel yang memberikan jumlah perkiraan terdekat, yang tergantung dari kombinasi tabung yang positif (yang mengandung bakteri *Coli*) dan negatif (yang tidak mengandung bakteri *Coli*). Angka MPN tersebut mempunyai arti statistik dengan derajat kepercayaan (*level of significancy*) 95%. (Nuria, 2009)

2.4. Kerangka Konsep



2.5. Defenisi Operasional

1. Air minum isi ulang adalah adalah air yang melalui proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. (Waluyo, 2010)
2. *Coliform* merupakan bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya pencemaran air. Adanya bakteri ini di dalam minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat Enteropatogenik dan Toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. (Hasruddin, 2015)

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui air minum isi ulang yang tercemar oleh *Coliform* yang berada di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur Tahun 2019.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan Di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Analis Kesehatan Medan, Jalan Wiliem Iskandar Pasar V Barat No.6 Medan Estate.

3.2.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret – Juni 2019.

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1. Populasi Penelitian

Populasi di depot air minum yang terdapat di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur sebanyak 6 sampel.

3.3.2. Sampel Penelitian

Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah seluruh populasi air minum isi ulang yang terdapat di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur.

3.4. Metode Penelitian

Pemeriksaan bakteri dilakukan menurut metode Most Probable Number (MPN) dengan penanaman 5:1:1.

3.5. Alat dan Media Pemeriksaan

3.5.1. Alat Pemeriksaan

Autoclave, inkubator, lampu bunsen, tabung durham, ose cincin, labu erlenmeyer, pipet ukur, bola hisap, tabung reaksi, rak tabung.

3.5.2. Media Pemeriksaan

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Laktosa Broth
2. BGLB (Brilliant Green Laktosa Bile) broth

3.6. Prosedur Penelitian

3.6.1. Pengambilan Sampel

Sampel air minum isi ulang diperoleh dari depot penjual di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur masing-masing sebanyak 300 ml dimasukkan dalam botol steril. Kemudian dibawa ke Laboratorium Kesehatan Medan.

3.6.2. Prosedur kerja

Hari 1 : Test Awal

Tujuan : Untuk mencari kuman peragi laktosa dan membentuk gas pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam.

1. Siapkan 7 tabung yang steril, didalamnya telah diisi dengan tabung durham dan masing-masing tabung diisi dengan 5 ml laktosa broth.
2. Tabung disusun pada rak tabung dan tabung diberi tanda nomor sampel.
3. Dengan pipet steril, 10 ml sampel masukkan ke dalam tabung 1-5 yang telah diisi dengan Laktosa Broth.
4. Pada tabung ke 6 diisi dengan 1 ml sampel dan tabung ke 7 diisi dengan 0,1 ml sampel.
5. Kemudian tabung tersebut diinkubasi dengan inkubator dengan suhu 37°C selama 1 x 24 jam.

6. Setelah diinkubasi lihat adanya pembentukan gas dari tabung durham maka dilanjutkan ke test penegasan.
7. Kalau tidak terjadi pembentukan gas pada tabung durham maka diinkubasi kembali 1 x 24 jam.

Hari II : Test penegasan

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

1. Dari tabung yang positif pada test awal ditanam pada media BGLB masing-masing tabung telah berisi 5 ml BGLB yang dibuat dengan 1 seri ditanam pada suhu 37⁰C untuk memastikan adanya *Coliform*.
2. Inkubasi dalam inkubator dengan suhu 37⁰C selama 24 jam.
3. Kemudian hitung angka MPN sesuai dengan tabel. (Hasruddin, 2015)

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian uji bakteriologi terhadap air minum isi ulang yang diperjualbelikan di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur sebanyak 6 sampel adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1. Hasil uji awal pada Media Laktosa Broth dengan suhu 37°C selama 24 jam .

Kode Sample	Jumlah Indeks Kuman						
	5 x 10 ml					1 x 1 ml	1 x 0,1 ml
Sp 1	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g
Sp 2	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g
Sp 3	+g	+g	+g	+g	+g	-	+g
Sp 4	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g
Sp 5	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g
Sp 6	+g	+g	+g	-	-	+g	+g

Dari tabel 4.1 diatas, hasil penelitian menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri peragi laktosa yang ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham, dari hasil yang positif gas dilanjutkan pada tes uji penegasan dengan media BGLB dengan suhu 37°C selama 24 jam untuk menegaskan apakah peragian dan pembentukan gas pada tes uji awal disebabkan oleh bakteri peragi laktosa . Setelah 24 jam di dapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.2. Hasil uji Penegasan pada Media BGLB dengan suhu 37°C selama 24 jam.

Kode Sampel	Jumlah Indeks Kuman			MPN/100ml sampel
	5 x 10 ml	1 x 1 ml	1 x 0,1 ml	
Sp 1	+g +g +g +g +g	+g	+g	240
Sp 2	+g +g +g +g +g	+g	+g	240
Sp 3	+g +g +g +g +g	-	+g	96
Sp 4	+g +g +g +g +g	+g	+g	240
Sp 5	+g +g +g +g +g	+g	+g	240
Sp 6	+g +g - - -	+g	+g	10

Dari tabel 4.2 dapat dilihat bahwa hasil menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *Coliform* yang ditemukan pada seluruh sampel.

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada air minum isi ulang di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur yang dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Analis Kesehatan Medan, didapatkan hasil positif pada SP 1 angka MPN 240/100 ml sampel, pada SP 2 angka MPN 240/100 ml sampel, pada SP 3 angka MPN 96/100 ml sampel, pada SP 4 angka MPN 240/100 ml sampel, pada SP 5 angka MPN 240/100 ml sampel dan pada SP 6 angka MPN 10/100 ml sampel. Hal ini menunjukkan bahwa pengolahan dari air minum isi ulang belum memenuhi syarat kesehatan yang baik sesuai dengan Permenkes Nomor 429/Menkes/Per/IV/2010.

Pencemaran bisa terjadi salah satunya karena peralatan pencucian air minum isi ulang tidak bersih atau tidak steril. Selain itu filtrasi dan penyinaran sinar UV yang tidak sempurna juga bisa menjadi faktor lain terjadinya pertumbuhan mikroba pada air minum isi ulang. Pergantian filter sebaiknya dilakukan setiap 3 bulan sekali dan pembersihannya rutin dilakukan hampir setiap hari. (Nuria, 2009)

Faktor lain yang menjadi penyebab pencemaran bakteri *Coliform* adalah lingkungan depot air minum itu sendiri, yang letaknya berada dipinggir jalan dan dapat berpotensi tercemar oleh polusi dan debu. Tempat yang berdekatan dengan jalan raya akan membuat banyak bakteri masuk dan menempel pada peralatan yang digunakan oleh pemilik depot pengisian air minum tersebut (Selvy, 2015)

Badan Pemeriksa Obat dan Makanan (BPOM) melakukan pemeriksaan terhadap beberapa depot air minum isi ulang di kota besar pada tahun 2015. Salah satu kota yang diteliti adalah Medan. Dari pemeriksaan tersebut ditemukan bakteri *Coliform* pada air hasil produksi depot air minum isi ulang. Bakteri *Coliform* yang terdapat dalam air minum isi ulang tidak menimbulkan reaksi dalam waktu yang singkat, tetapi dalam jangka waktu tertentu dapat menimbulkan penyakit, seperti diare. Kandungan bakteri *Coliform* dalam air minum isi ulang disebabkan faktor ketidaksempurnaan higienis produksi air minum isi ulang, sanitasi yang rendah, dan sumber air baku yang tercemar

Hasil penelitian yang dilakukan oleh tim peneliti dari IPB terhadap 120 sampel air minum isi ulang yang diambil dari kota- kota besar di Indonesia yaitu Medan, Jakarta, Bandung, Denpasar, Yogyakarta, dan Surabaya, hasilnya menunjukkan bahwa dari studi ini, 16% dari sampel air minum depot isi ulang yang dipeiksa terkontaminasi bakteri *Coliform*. Bahkan 60% dari sampel air minum tidak memenuhi Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010.

Dari hasil diatas diketahui bahwa air minum isi ulang pada semua sampel telah mengalami pencemaran bakteri *Coliform* dan membuktikan bahwa air tidak memenuhi persyaratan sebagai air minum. Berdasarkan Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 angka MPN untuk bakteri *Coliform* adalah 0. Pencemaran yang terjadi kemungkinana karena air minum tersebut berasal dari lingkungan yang kurang bersih dan tidak terjaga kualitasnya.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 6 sampel Air Minum Isi Ulang Di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur yang dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Analis Kesehatan Medan ditemukannya positif Bakteri *Coliform* pada seluruh sampel. Pada SP 1 angka MPN 240/100 ml sampel, pada SP 2 angka MPN 240/100 ml sampel, pada SP 3 angka MPN 96/ 100 ml sampel, pada SP 4 angka MPN 240/100 ml sampel, pada SP 5 angka MPN 240/100 ml sampel dan pada SP 6 angka MPN 10/100 ml sampel. Hal ini menunjukkan bahwa pengolahan dari air minum isi ulang belum memenuhi syarat kesehatan yang baik sesuai dengan Permenkes Nomor 429/Menkes/Per/IV/2010.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan pada Air Minum Isi Ulang Di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur penulis memberikan saran kepada pedagang dan masyarakat mengkonsumsi air minum isi ulang agar memperhatikan hal-hal berikut :

1. Hendaknya lebih memperhatikan sanitasi baik dari pencucian galon dan pengisian air minum isi ulang, agar semua dilakukan dalam keadaan bersih dan steril.
2. Diharapkan kepada konsumen untuk lebih teliti dalam memilih air minum untuk dikonsumsi.
3. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan agar dapat melakukan pemeriksaan bakteri patogen lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, G. (2014). *Analisis cemaran bakteri coliform dan identifikasi Escherichia Coli pada Air Isi Ulang Dari Depot Dikota Medan*, <https://www.google.co.id/analisis-cemaran-bakteri-coliform-dan-identifikasi-escherichia-coli-pada-air-isi-ulang.html>
- Benjamin, W. S. (2012). *Intisari Mikrobiologi dan Imunologi*. Jakarta: EGC.
- Dewi, L. 2010. *Kajian Kualitas Air Minum Isi Ulang (AMIU) Yang Ada Di daerah Salatiga dan Sekitarnya*. Skripsi, Universitas Kristen Satya Wacana
- Fajar Bakti Kurniawan, I. T. (2014). *Bakteriologi Praktikum Teknologi Laboratorium Medik*. Medan: Graha Ilmu.
- Hasruddin, R. H. (2015). *Mini Riset Mikrobiologi Terapan*. Medan: Graha Ilmu.
- Jawetz, dkk. (2007). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Jawetz, M. D. (2017). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Kausel, A. (2008). *Analisis Kolerasi Biaya Air Bersih dan Pendapatan Penduduk di Daerah Sulit Air Bersih Di Kabupaten Timur Tengah Selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur*. J. Litbang NTT. IV(3): 2327.
- Ni Luh Putu Manik Widiyanti, N. P. (2014). *Analisis Kualitatif Bakteri Coliform pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Sinagaraja Bali*. Ekologi Kesehatan Vol 3 No 1, 66-67.
- Nopisenle, M. F. (2013). *Penetapan Total Bakteri Coliform pada Air Minum Dalam Kemasan Dengan Metode MPN Ragam 1*. Karya Tulis Ilmiah.
- Nuria, M. C. (2009). *Identifikasi Bakteri Escherichia coli pada Es Doger yang Diprdagangkan di Jalan Besar Deli Tua Kabupaten Deli Serdang*. Karya Tulis Ilmiah Mikrobiologi, 03.
- Sekedang, Z. H. (2016). *Kontaminasi Bakteri Coliform pada Depot Air Minum Isi Ulang di Desa Ilie Kecamatan Ulee Karang Kota Banda Aceh*. Jurnal Medika Veterinaria ISSN: 0853-1943, 07.
- Selvy, W. 2015 *Analisis Bakteri Coliform Pada Air Minum Dengan Menggunakan Metode Most Probable Number (Mpn)*, <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/51703>.
- Sri, M. 2010. *Analisis Higiene Sanitasi Dan Kualitas Air Minum Isi Ulang (AMIU) Berdasarkan Sumber Air Baku Pada Depot Air Minum Di Kota Medan*, <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/18461>.

Sumarno, E. (2015). *Penuntun Bakteriologi*, Yogyakarta: C. V. Karyono

Waluyo, L. (2010). *Mikrobiologi Lingkungan*, Surabaya: Ummpres.

Winarno, F. (2016). *Memanen Air Hujan Sumber Baru Air Minum* . Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Zhafirah, D. (2016). *Analisa Bakteri Coliform Metode Most Probable Number (MPN) pada Air Minum Isi Ulang di Jalan Simpang Limun Medan*. Karya Tulis Ilmiah, 02.

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.082/KEPK POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : FIRA GINA ALFISYA
Principal In Investigator

Nama Institusi : POLTEKKES KEMENKES RI MEDAN
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

**"ANALISA BAKTERI COLIFORM DENGAN METODE MOST PROBABLE NUMBER (MPN)
PADA AIR MINUM ISI ULANG DI JALAN PURWOSARI KECAMATAN MEDAN TIMUR"**

*"ANALYSIS OF THE BACTERIA COLIFORM BY THE MOST PROBABLE NUMBER (MPN) METHOD
OF THE REFILLS ON THE STREET OF PURWOSARI SEEDLING THE EASTERN FIELD"*

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

Peraturan Menteri Kesehatan

Nomor : 492/Menkes/Per/IV/2010

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 Coliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia an-organik		
	1) Arsen	Mg/dl	1.01
	2) Flourida	Mg/dl	1.5
	3) Total chromium	Mg/dl	0.05
	4) Kadmium	Mg/dl	0.003
	5) Nitrit (sebagai NO ₂)	Mg/dl	3
	6) Nitrat (sebagai NO ₃)	Mg/dl	50
	7) Sianida	Mg/dl	0.07
	8) Selenium	Mg/dl	0.01

2. Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan

a. Parameter Fisik

1) Bau		Tidakberbau
2) Warna	TCU	15
3) Total zat padat terlarut	Mg/dl	500
4) Kekeruhan	NTU	5
5) Rasa		Tidak Berasa
6) Suhu	°C	Suhu udara ± 3

b. Parameter Kimiawi

1) Aluminium	Mg/dl	0.2
2) Besi	Mg/dl	0.3
3) Klorida	Mg/dl	500
4) Kesadahan	Mg/dl	250
5) Mangan	Mg/dl	0.4
6) Ph	Mg/dl	6.5 – 8.5

LAMPIRAN 3

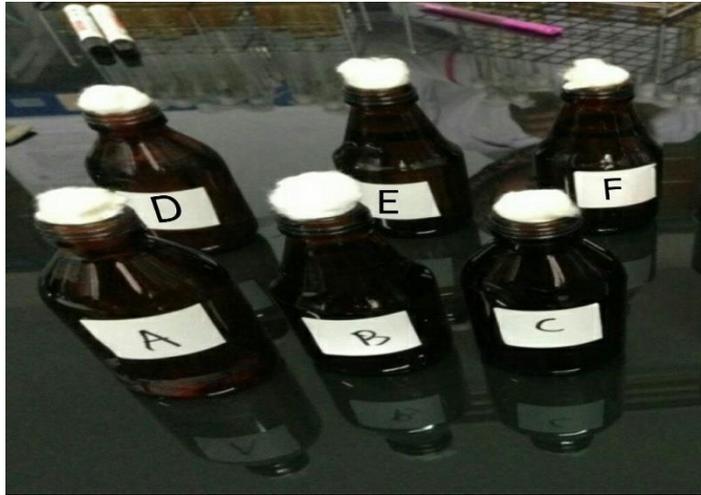
Tabel Most Probable Number (MPN) 5 1 1

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

Sumber :Penuntun Bakteriologi, Sumarno

LAMPIRAN 4

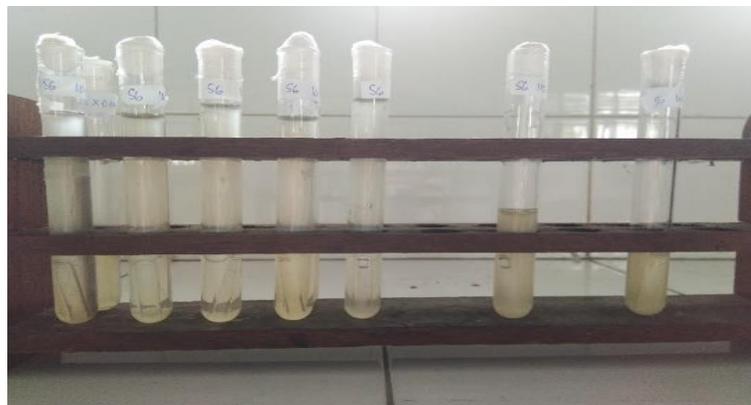
Dokumentasi Penelitian



Sampel Air Minum Isi Ulang



Pembiakan Pada Media Laktosa Broth



Inkubasi selama 1 x 24 jam suhu 37°C

Hasil pada media Laktosa Broth



Sampel 1

Sampel 2



Sampel 3

Sampel 4



Sampel 5

Sampel 6



Pembiakan pada media BGLB terhadap sampel yang positif pada media laktosa
Broth



Inkubasi Selama 1x24 jam Suhu 37°C

Hasil pada media BGLB



Sampel 1



Sampel 2



Sampel 3



Sampel 4



Sampel 4



Sampel 6

LAMPIRAN 5**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 KONSUL KARYA TULIS ILMIAH
JURUSAN ANALIS KESEHATAN POLTEKKES KEMENKES MEDAN**

Nama : FIRA GINA ALFISYA

Nim : P07534016016

Dosen Pembimbing : Selamat Riadi, S.Si, M.Si

Judul Proposal : Analisa Bakteri *Coliform* Dengan Metode Most Probable Number (MPN) Pada Air Minum Isi Ulang Di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur

No	Hari/ Tanggal	Masalah	Masukan	TT Dosen Pembimbing
1	Senin/ 20 Mei 2019	Konsultasi mengenai hasil	Memperbaiki tabel hasil	
2	Selasa/ 28 Mei 2019	Konsultasi Hasil dan pembahasan	Tambahkan jurnal pendukung penelitian	
3	Senin/ 10 Jun 2019	Konsultasi abstrak	Ringkasan intisari dari keseluruhan	
4	Rabu/ 12 Jun 2019	Revisi Abstrak	Perbaiki penggunaan kalimat, spasi dan konsep.	
5	Senin/ 17 Jun 2019	Konsultasi Bab 5	Perbaiki kesimpulan dan saran	
6	Jumat/ 21 Jun 2019	Acc KTI	Pelajari materi tentang penelitian	
7	Senin/ 24 Jun 2019	Konsultasi Ppt	Menambahkan Bab 4 dan Bab 5 pada Ppt	

Medan, Juli 2019
Dosen Pembimbing



(Selamat Riadi, S.Si, M.Si)
Nip: 19600130 198303 1 001

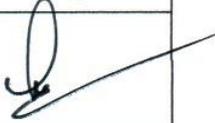
BUKTI PERBAIKAN SIDANG KTI

Nama : Fira Gina Alfisya

Nim : P07534016016

Dosen Pembimbing : Selamat Riadi, S.Si, M.Si

Judul Proposal : **Analisa Bakteri *Coliform* Dengan Metode Most Probable Number (MPN) Pada Air Minum Isi Ulang Di Jalan Purwosari Kecamatan Medan Timur**

No	Penguji	Perihal	Tanda Tangan
1	Penguji I Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes	• Memperbaiki tabel MPN seri 5 1 1	
2	Penguji II Suryani M.F Situmeang, Spd, M.Kes	• Memperbaiki kesimpulan KTI	
3	Ketua Penguji Selamat Riadi, S.Si, M.Si	• Memperbaiki penulisan KTI	

Medan, Juli 2019
Dosen Pembimbing



(Selamat Riadi,S.Si,M.Si)
Nip: 19600130 198303 1 001