

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA BAKTERI *Coliform* METODE MOST PROBABLE
NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM ISI ULANG DI
JALAN ANWAR IDRIS TANJUNGBALAI**



**ULFA RAHAYU SIREGAR
P07534015087**

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

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA BAKTERI *Coliform* METODE MOST PROBABLE
NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM ISI ULANG DI
JALAN ANWAR IDRIS TANJUNGBALAI**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi
Diploma III Ahli Madya Analis Kesehatan



**ULFA RAHAYU SIREGAR
P07534015087**

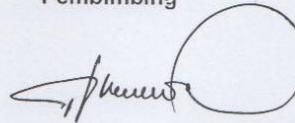
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : ANALISA BAKTERI *Coliform* METODE MOST
PROBABLE NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM ISI
ULANG DI JALAN ANWAR IDRIS TANJUNGBALAI
NAMA : ULFA RAHAYU SIREGAR
NIM : P07534015087

Telah Diterima dan Disetujui untuk Disidangkan di Hadapan Penguji
Medan, 10 Juli 2018

Menyetujui
Pembimbing



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

Mengatahui

Plt. Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Poliitknik Kesehatan Kemenkes Medan



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

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : ANALISA BAKTERI *Coliform* METODE MOST PROBABLE NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM ISI ULANG DI JALAN ANWAR IDRIS TANJUNGBALAI

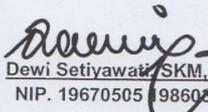
NAMA : ULFA RAHAYU SIREGAR

NIM : P07534015087

Karya tulis ilmiah telah diuji pada sidang akhir program
Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes
Medan, 10 Juli 2018

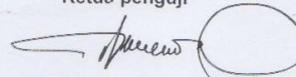
Penguji I

Penguji II


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


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

Ketua penguji



Selamat Riadi, S.Si, M.Si
NIP. 196001301 98303 1 001

Plt. Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



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

PERNYATAAN

ANALISA BAKTERI *Coliform* METODE MOST PROBABLE NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM ISI ULANG DI JALAN ANWAR IDRIS TANJUNGBALAI

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

Medan, 10 Juli 2018

ULFA RAHAYU SIREGAR
P07534015087

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
DEPARTMENT HEALTH ANALYSIS
KTI, JULY 2018**

ULFA RAHAYU SIREGAR

**ANALYSIS OF BACTERIA *Coliform* METHOD MOST PROBABLE
NUMBER (MPN) IN DRINKING WATER REFILL ON ROAD ANWAR
IDRIS TANJUNGBALAI**

ix + 20 pages , 2 tabel , 1 Picture , 5 Attachment

ABSTRACT

Drinking water refills are water that has been through the process of processing that comes from the spring and has passed the stage in cleaning the water content of all pathogenic microorganisms without having to be cooked so that water can be directly drunk. *Coliform* bacteria is a group of bacteria used as an indicator of water pollution. The presence of coliform bacteria in the water shows the possibility of microorganisms that are enteropatogenik (bacteria that cause diarrhea) or toksigenik which is harmful to health. This study aims to determine the presence of contamination of Coliform in drinking water refill on the road Anwar Idris TanjungBalai.

Descriptive research by conducting examination at the Laboratory of Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Department of Health Analyst. Conducted in May-June 2018 Based on PERMENKES RI NO 492 / MENKES / PER / IV / 2010 the maximum total content of coliform bacteria per 100 ml of sample allowed is 0. Using Method of MPN (Most Probable Number) 5 1 1.

From research result showed from all 6 samples that the positive Coliform bacteria. In samples 1, 2, 3, 4, 6 with MPN > 240 and sample 5 with MPN number 96. Several factors that can affect the high quality of MPN value and the level of contamination of drinking water products produced are raw water used, hygiene around the depot , handling of the buyer's container, and depot conditions. The existence of this drinking water depot is likely to be highly vulnerable to contamination with coliform bacteria. Another thing that can be a factor in the high level of pollution in refill drinking water depots is the cleanliness of the operators that handle and fill the containers brought by consumers.

**Keyword : Drinking water refills, *Coliform*
Reading List : 18 (1998-2017)**

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

ULFA RAHAYU SIREGAR

ANALISA BAKTERI *Coliform* METODE MOST PROBABLE NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM ISI ULANG DI JALAN ANWAR IDRIS TANJUNGBALAI

ix + 20 halaman , 2 Tabel , 1 Gambar , 5 Lampiran

ABSTRAK

Air minum isi ulang adalah air yang telah melalui proses pengolahan yang berasal dari mata air dan telah melewati tahapan dalam membersihkan kandungan airnya dari segala mikroorganisme patogen tanpa harus dimasak sehingga air tersebut dapat langsung diminum. Bakteri *Coliform* merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator pencemaran terhadap air. Adanya bakteri *coliform* di dalam air menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik (bakteri penyebab diare) atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan mengetahui adanya cemaran *Coliform* pada air minum isi ulang di jalan Anwar Idris TanjungBalai.

Penelitian bersifat Deskriptif dengan melakukan pemeriksaan di Laboratorium Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Jurusan Analis Kesehatan. Dilakukan pada bulan Mei-juni 2018 Berdasarkan PERMENKES RI NO 492/MENKES/PER/IV/2010 jumlah kadar maksimum total bakteri coliform per 100 ml sampel diperbolehkan adalah 0. Dengan menggunakan Metode MPN (Most Probable Number) 5 1 1.

Dari hasil penelitian menunjukkan dari seluruh 6 sampel tersebut bahwasanya positif Bakteri *Coliform*. Pada sampel 1, 2, 3, 4 , 6 dengan angka MPN >240 dan sampel 5 dengan angka MPN 96. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas tingginya nilai MPN dan tingkat pencemaran produk air minum yang dihasilkan adalah air baku yang digunakan, kebersihan sekitar depot, penanganan terhadap wadah pembeli, dan kondisi depot. Keberadaan depot air minum ini kemungkinan sangat rentan untuk terkontaminasi bakteri *coliform*. Hal lain yang dapat menjadi faktor tingginya tingkat pencemaran pada depot air minum isi ulang adalah kebersihan dari operator yang menangani dan melakukan pengisian terhadap wadah yang dibawa oleh konsumen.

Kata Kunci : Air Minum Isi Ulang, *Coliform*

Daftar Bacaan : 18 (1998-2017)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta Bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul **“Analisa Bakteri *Coliform* Pada Air Minum Isi Ulang Di Jalan Anwar Idris TanjungBalai”**.

Karya Tulis Ilmiah ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Poltekkes Kemenkes RI Jurusan Analis Kesehatan Medan. Dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis merasakan kesulitan, kegundahan, ketika prosesnya tidak sesuai dengan yang dibayangkan dan direncanakan. Namun dengan segala dukungan, do'a serta bimbingan dari berbagai pihak, hambatan tersebut tidak menurunkan semangat penulis untuk segera menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dikatakan sempurna, karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sebagai masukan demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini agar dapat terus dilanjutkan dan bermanfaat untuk berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Nelma, S.Si, M.Kes selaku Plt. Ketua Jurusan Analis Kesehatan Medan.
3. Bapak Selamat Riadi, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes selaku penguji I dan Ibu Suryani M.F. Situmeang, S.Pd, M.Kes selaku penguji II yang telah memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak dan ibu dosen beserta staff dan pegawai Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan yang telah membimbing dan mengajari penulis selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan Medan.

6. Teristimewa penulis ucapkan kepada kedua orangtua saya tercinta Ayahanda Drs Tuppal P.Siregar dan Ibunda Zuraidah Panjaitan, yang telah banyak memberikan kasih sayang kepada penulis dan pengorbanan baik secara materi maupun moral yang tidak dapat terbalas dan ternilai selama mengikuti pendidikan, dan kepada Teteh saya dan Adik saya yang telah banyak memberikan doa dan semangat kepada penulis.

Akhir kata penulis berharap agar Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun bagi pihak-pihak lainnya.

Medan, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I Pendahuluan	
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	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II Tinjauan Pustaka	
2.1. Air Minum	4
2.1.1. Jenis Air Minum	4
2.1.2. Sumber Air Minum	4
2.1.3. Syarat-Syarat Air Minum	4
2.2. Air Minum Isi Ulang	6
2.2.1. Regulasi Kesehatan Depot Air Minum	6
2.2.2. Regulasi Perdagangan Depot Air Minum	6
2.3. Mikroorganisme yang Hidup di Air	7
2.4. Indikator Pencemaran Air	8
2.5. Penyakit yang Berhubungan dengan Air	8
2.6. Sumber Air Terkontaminasi	9
2.7. Bakteri <i>Coliform</i>	10
2.7.1. Pengertian Bakteri <i>Coliform</i>	10
2.7.2. Karakteristik Bakteri <i>Coliform</i>	10
2.7.3. Klasifikasi Bakteri <i>Coliform</i>	11
2.8. Most Probable Number (MPN)	11
2.9. Kerangka Konsep	13
2.10. Definisi Operasional	13
BAB III Metode Penelitian	
3.1. Jenis Penelitian	14
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2.1. Tempat Penelitian	14
3.2.2. Waktu Penelitian	14
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian	14
3.3.1. Populasi Penelitian	14
3.3.2. Sampel Penelitian	14
3.4. Metode Pemeriksaan	14
3.5. Alat Pemeriksaan	14
3.6. Media Pemeriksaan	15

3.7.	Prosedur Kerja	15
3.7.1.	Sterilisasi Alat dan Bahan	15
3.7.2.	Pengambilan Sampel	15
3.7.3.	Prosedur Pemeriksaan	15
3.8.	Jenis dan Pengolahan Data	16

BAB IV Hasil Dan Pembahasan

4.1.	Hasil	17
4.2.	Pembahasan	18

BAB V Simpulan Dan Saran

5.1.	Simpulan	20
5.2.	Saran	20

Daftar Pustaka

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Konsep	Halaman 13
----------------------------	---------------

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I Etthical Clearence
- Lampiran II Pembuatan Media dan Komposisi Media
- Lampiran III Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 / Menkes / Per / IV / 2010
Persyaratan Kualitas Air
- Lampiran IV Gambar Penelitian
- Lampiran V Jadwal Penelitian
- Lampiran VI Lembar Konsultasi Karya Tulis Ilmiah

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Uji Awal pada Media Lactosa Broth pada suhu 37 ⁰ C selama 2 x 24 jam	17
4.2. Uji Penegasan pada Media BGLB pada suhu 37 ⁰ C selama 1 x 24 jam	18

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Tanjungbalai merupakan salah satu dari 33 (tiga puluh tiga) Kabupaten / Kota di Provinsi Sumatera Utara, yang berada di kawasan pesisir pantai timur Sumatera Utara. Secara astronomis Kota Tanjungbalai terletak pada koordinat $2^{\circ}58'15''$ – $3^{\circ}01'32''$ LU dan $99^{\circ}48'00''$ – $99^{\circ}50'16''$ BT, merupakan daerah pertemuan 2 (dua) sungai besar yaitu Sungai Silau dan Sungai Asahan yang bermuara ke Selat Malaka. Jaraknya relatif dekat dengan negara Malaysia, Singapura dan Thailand. Wilayah Kota Tanjungbalai dikelilingi oleh Kabupaten Asahan dan merupakan *hinterland* dengan Kabupaten Labuhan Batu, Simalungun, Karo dan Kabupaten / Kota lain di Provinsi Sumatera Utara serta Provinsi Kepulauan Riau.

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa makanan kita. Bahkan dalam bahan makanan yang kering sekalipun, seperti buah kering, tepung, serta biji-bijian terkandung air dalam jumlah tertentu (Winarno, 2004).

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum (Sarudji, 2010).

Depot air minum adalah industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada pembeli. Sejak tahun 2002, mulai bermunculan depot air minum isi ulang. Usaha ini dianggap sebagai peluang alternatif, karena usaha ini membutuhkan investasi yang sedikit namun menguntungkan, ataupun bagi konsumen karena harga air minum isi ulang ini lebih murah dibandingkan air minum dalam kemasan bermerk (Afrisetiawati rani dkk, 2016).

Meningkatnya permintaan masyarakat akan air minum isi ulang yang hemat dan praktis diimbangi dengan banyaknya usaha depot air minum isi ulang yang bermunculan. Air minum isi ulang memang dapat dijadikan salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan air minum masyarakat yang semakin tinggi. Akan

tetapi, dikarenakan belum adanya standarisasi dalam peraturan untuk proses pengolahan air, maka kualitas air minum isi ulang ini masih sering diperdebatkan. Oleh karena itu depot tidak dapat menjamin bahwa air yang diproduksinya sesuai kualitas standar air minum (Oke dkk, 2013)

Pemilihan depot air minum isi ulang sebagai alternatif air minum menjadi resiko yang dapat membahayakan kesehatan jika kualitas depot air minum isi ulang masih diragukan, terlebih jika konsumen tidak memperhatikan keamanan dan ke higienisannya. Dalam beberapa laporan sering ditemukan bakteri patogen pada air minum dan menyebabkan *waterborne disease* terdiri dari *Vibrio cholera*, *Salmonella typhi*, dan *coliform*. Hal ini dapat terjadi dikarenakan air adalah media yang baik sebagai tempat bersarangnya bibit penyakit/*agent*. Salah satu penyebab kontaminasi bakteri pada air minum bisa disebabkan oleh kontaminasi peralatan dan pemeliharaan peralatan pengolahan. (Oke dkk, 2013)

Bakteri *Coliform* merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator pencemaran terhadap air. Adanya bakteri *coliform* di dalam air menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik (bakteri penyebab diare) atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Wardhany, 2015)

Berdasarkan hasil penelitian dari Askrening dan Reni Yunus didapatkan Dari 10 sampel air minum isi ulang yang diperiksa, terdapat 6 sampel air minum isi ulang yang terkontaminasi bakteri coliform (Askrening dkk 2017)

Lalu Berdasarkan hasil penelitian dari Luthfi Syaeful Mutaqqin bahwasanya dari 15 sampel air minum isi ulang didapatkan 3 sampel yang positif mengandung Bakteri *Coliform* (Mutaqqin, 2016).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan NO. 492 / MENKES / PER / IV /2010 bahwa satu parameter mikrobiologi air minum yang wajib dipenuhi adalah batas maksimum bakteri koliform dan *Escherichia colisebanyak* 0 per 100 ml. (Permenkes, 2010)

Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang Analisa Bakteri *Coliform* Metode Most Probable Number (MPN) pada air minum isi ulang di Jalan Anwar Idris Tanjungbalai.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah ada cemaran bakteri *Coliform* pada Air Minum Isi Ulang di Jalan Anwar Idris TanjungBalai sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 / MENKES/PER/IV/2010

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui adanya cemaran *Coliform* pada air minum isi ulang di Jalan Anwar IdrisTanjungBalai.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan nilai MPN (Most Probable Number) *Coliform* pada air minum isi ulang di jalan Anwar IdrisTanjungBalai.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan tentang cara penelitian kualitas air minum secara mikrobiologi.
2. Menambah pengetahuan mengenai gambaran kualitas air minum isi ulang di daerah Tanjungbalai
3. Menambah pengetahuan mengenai kontaminasi Bakteri *Coliform*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Air Minum

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum (Sarudji, 2010)

2.1.1. Jenis Air Minum

- a. Air yang didistribusikan melalui pipa untuk memenuhi keperluan rumah tangga.
- b. Air yang didistribusikan melalui tangki air.
- c. Air kemasan
- d. Air yang digunakan untuk produksi bahan makanan dan minuman yang disajikan kepada masyarakat, yang kesemuanya harus memenuhi syarat kesehatan air minum (Sumantri, 2010)

2.1.2. Sumber Air Minum

Sumber air minum merupakan salah satu faktor yang menentukan air minum tersebut layak atau tidak dikonsumsi. Sumber air utama bagi penyediaan air minum dibagi menjadi dua, yaitu air tanah dan air permukaan. Air tanah yang dimaksud adalah air yang terletak di tempat yang lebih dalam dan untuk mendapatkannya harus dilakukan pengeboran terlebih dahulu hingga mencapai kedalaman 450-600 meter. Akses terhadap air tanah biasanya terbatas dalam volume air, dan apabila habis maka sumber air ini tidak bisa digantikan. Sedangkan yang dimaksud air permukaan adalah air yang berada di permukaan tanah dan dapat ditemui dengan mudah (Prihatini, 2012)

2.1.3. Syarat-Syarat Air Minum

2.1.3.1. Syarat-Syarat Fisik

Air minum dikatakan memenuhi syarat-syarat fisik apabila air tersebut: jernih, tidak berwarna, tidak ada rasanya, tidak berbau, mempunyai suhu antara 20⁰-26⁰C (suhu udara), derajat keasaman (PH)=7,0 zat padat minimum ≤ 500 mg/liter, daya hantar listrik (DHL) ≤ 1000 mikromhos dan tidak mengandung unsur radioaktif (Saefudin, 1998).

2.1.3.2. Syarat-Syarat Kimiawi

Yang dimaksud dengan memenuhi syarat-syarat kimiawi ialah apabila tidak mengandung zat-zat yang membahayakan kesehatan. Sebenarnya setiap zat yang berlebihan merupakan racun, karena itu tidak dikehendaki dalam air minum. Setiap zat daya racunnya berlainan, maka batas zat tersebut dalam air minum juga berlainan pula.

Kadang-kadang ada zat-zat yang dapat memberi petunjuk bagi kita dari mana asal mulanya air itu. Ada pula zat-zat yang dapat merusak bahan-bahan bangunan, pipa-pipa baja dan lain-lain. Selain itu ada zat-zat kimia yang dapat merusak alat-alat rumah tangga (Saefudin, 1998).

2.1.3.3. Syarat Bakteriologis/ Mikrobiologis

Air minum tidak boleh mengandung kuman patogen dan parasit seperti kuman typhus, kolera, disenteri, gastroenteritis, dan telur cacing. Secara teknis ada tidaknya kuman patogen atau parasit dalam air menggunakan indikator *Most Probable Number* (MPN) atau Perkiraan Terdekat Jumlah (PTJ) *Coliform* per 100 ml contoh air. PTJ *Coliform* tinja dan Total *Coliform* dalam air harus nol. Terdapatnya bakteri *Coliform* dalam air tidak sepenuhnya bahwa air tersebut mengandung patogen, melainkan sebagai indikator bahwa air telah mengalami pencemaran terutama oleh kotoran manusia atau hewan berdarah panas.

Ada beberapa alasan mengapa bakteri bentuk koli ini dipilih menjadi indikator pencemar mikrobiologik. *Pertama*: bakteri Coli ini banyak dijumpai pada air kotor, kotoran manusia atau binatang berdarah panas, *Kedua*: bakteri tersebut juga dikeluarkan dalam jumlah besar bersama feces, *Ketiga*: relatif lebih mudah diidentifikasi dan *Keempat*: tidak memerlukan waktu terlalu lama dalam identifikasinya. Total *Coliform* untuk air bersih yang bukan dari perpipaan maksimum masih diperbolehkan terdapat 50/100 ml contoh air, sedangkan untuk air bersih yang didistribusikan melalui perpipaan PTJ *Coliform* maksimum 10/100 ml. Mengapa masih diperbolehkan mengandung koliform untuk air bersih, karena untuk menjadi air minum harus diolah lebih dulu, misalnya dengan merebus sampai mendidih. Sedangkan air minum tidak boleh mengandung koliform sama sekali, seperti air kemasan, air yang diproduksi dari Perusahaan Air Minum dan sebagainya. Air yang mengandung atau positif mengandung bakteri *Coliform*

mengindikasikan bahwa air tersebut secara bakteriologis tercemar (Sarudji, 2010).

2.1.3.4. Syarat Radioaktivitas

Air minum tidak boleh mengandung zat yang menghasilkan sinar α melebihi 0,1 Bq/l (Bequerel/liter), aktivitas β melebihi 1,0 Bq/l. (Sarudji, 2010)

2.2. Air Minum Isi Ulang

Air minum isi ulang adalah air yang telah melalui proses pengolahan yang berasal dari mata air dan telah melewati tahapan dalam membersihkan kandungan airnya dari segala mikroorganisme patogen tanpa harus dimasak sehingga air tersebut dapat langsung diminum. Hal ini dapat dilakukan terus menerus menggunakan galon yang tetap. DAM adalah industri yang melakukan proses pengolahan pada sumber air baku kemudian diolah menjadi air minum dan dijual secara langsung kepada konsumen (Prihatini, 2012).

2.2.1. Regulasi Kesehatan Depot Air Minum

Regulasi kesehatan Depot air minum menurut Permenkes RI No. 736 /MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, dalam Permenkes ini telah diatur berupa parameter persyaratan kualitas fisik, kimia, biologi, dan radiaktif untuk produk air minum isi ulang yang harus dipatuhi.

Kegiatan pengawasan yang dilakukan terhadap kualitas AMIU dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kota/Kabupaten. Untuk pemeriksaan kualitas bakteriologi, air baku diperiksa minimal satu sampel tiga bulan sekali, air yang siap dimasukkan ke dalam kemasan minimal satu sampel satu bulan sekali, serta air dalam kemasan minimal dua sampel minimal satu bulan sekali (Prihatini, 2012).

2.2.2. Regulasi Perdagangan Depot Air Minum

Regulasi perdagangan menurut Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No. 651/MPP/Kep/10/2004, Depot air minum harus memiliki izin operasi, Depot air minum dilarang mengambil sumber air baku yang berasal

dari PDAM dan harus berasal dari mata air pegunungan yang bebas dari kontaminasi.

Depot air minum wajib melakukan pemeriksaan kualitas air minum produknya minimal enam bulan sekali dan sesuai dengan Permenkes RI No. 736/Menkes/Per/IV/2010, Proses desinfektan depot air minum dilakukan menggunakan ozon atau penyinaran ultraviolet (penggabungan kedua desinfektan lebih baik digunakan), karyawan menggunakan pakaian kerja, peralatan pengolah dalam keadaan baik, konstruksi peralatan yang digunakan sesuai standar nasional, sanitasi lokasi dan area depot air minum terjaga kebersihannya (Prihatini, 2012)

2.3. Mikroorganisme yang Hidup Di Air

Mikroorganisme yang hidup di dalam air dapat digolongkan dalam 2 kelompok yaitu:

1. Mikroorganisme patogen

Mikroorganisme ini dapat menyebabkan penyakit atau gangguan kesehatan. Beberapa contohnya adalah *Salmonella thyposa*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholera*, *Salmonella parathypi*, *Salmonella thypi*.

2. Mikroorganisme non patogen

Terdiri atas golongan bakteri *coliform*, *fecal streptococci*, *iron bakteri*, *Actinomyces*.

Mikroorganisme penyebab penyakit (patogen) tidak dapat tumbuh dan berkembang baik dalam air bersih, tetapi dapat bertahanhidup sampai beberapa minggu lamanya.

Dari penyelidikan MC. Peter pada beberapa mikroorganisme pathogen dan mikroorganisme yang dipakai sebagai indikator diperoleh angka lamanya hidup (survival rates) pada temperatur 9,5°C - 12,5°C. Dalam air yang mengandung sedikit atau bebas dari bahan-bahan organik. Beberapa spesies mikroorganismemempunyai survival rates sebagai berikut: *Shigella flexneri* 26,8 jam, *Salmonella sonnei* 24,5 jam, *Salmonella dysenteriae* 22,4 jam, *Enterococci* 22 jam, *Coliform bakteri* 17 jam, *Salmonella enteritidis* 15 jam, *Vibrio cholera* 7,2 jam, dan *Salmonella thypi* 5 jam. Pada daerah tropis khususnya pada permukaan air dangkal, temperatur dapat sampai 30°C atau lebih dan dalam keadaan

demikian saprofit dapat tahan hidup path temperatur sampai 37°C (Marhamah, 2013)

2.4. Indikator Pencemaran Air

Mikroorganisme yang terdapat di dalam air dapat dijadikan indikator tercemarnya suatu ekosistem air. Untuk digunakan sebagai mikroorganisme indikator, terdapat persyaratan yang harus dipenuhi oleh mikroorganisme tersebut. Persyaratan ini tidak mutlak untuk dipenuhi seluruhnya, tergantung kondisi yang ada. Adapun syaratnya Mikroorganisme terdapat dalam air tercemar dan tidak terdapat dalam air yang tidak tercemar;

- A. Jumlah mikroorganisme indikator berkorelasi dengan kehadiran bakteri patogen;
- B. Mempunyai kemampuan hidup yang lebih lama daripada patogen;
- C. Terdapat dalam jumlah yang lebih besar daripada patogen, sehingga mudah terdeteksi;
- D. Mudah terdeteksi dengan teknik-teknik laboratorium yang sederhana (Hasruddin dkk, 2014).

2.5. Penyakit yang Berhubungan dengan Air

Penyakit yang berhubungan dengan air dapat diklasifikasikan menjadi 4 macam, yaitu:

1. Penyakit yang penyebarannya melalui persediaan air yang terkontaminasi oleh mikroorganisme pathogen dari penderita (*water borne disease*). Penyakit-penyakit tersebut adalah thypus, cholera, amoebiasis disentrie, dan hepatitis infeksiosa.
2. Penyakit yang dapat dipindahkan ke orang lain dengan jalan melalui air, juga dapat terjadi penyebaran langsung dan feses ke mulut atau lewat makanan kotor atau tercemar, sebagai akibat kurangnya air beralih untuk keperluan kebersihan pribadi (*water washed disease*). Penyakit kulit Scabies yang disebabkan oleh *Sarcobies scabei* adalah sebagai akibat kebersihan tubuh yang kurang *conjunctivitis acuta* (peradangan pada kelopak mata) disebabkan oleh air yang banyak mengandung debu dan kuman serta kotoran.

3. Penyakit yang dikembangkan oleh binatang yang merupakan perantara (*secondary host*) dari mikroorganisme patogen yang hidup di dalam air (*water based disease*), sebagian besar disebabkan oleh infeksi cacing golongan Trematoda. Contoh dari penyakit ini adalah *Schistosomiasis*, *Fascioliasis*, dan *Paragonimiasis* dengan kolam dan ikan sebagai perantara.
4. Penyakit yang dipindahkan serangga yang perjalanan hidupnya di dalam atau tergantung pada adanya air (*water related insect vector disease*). Serangga yang siklus hidupnya atau tempat bersarangnya di dalam air adalah nyamuk dan sejenis lalat yang hidup di Afrika (lalat The-The). Manson dan Ross (1877) menemukan perbedaan penyebaran penyakit yang berhubungan dengan air yaitu penyakit *Filariasi* dan *Malaria*. Sedangkan penyakit yang ditimbulkannya adalah malaria oleh nyamuk *Anopheles*, yang terdiri dari beberapa spesies. Untuk demam berdarah vektornya adalah *Aedes aegypti*. *Filariasis* disebabkan oleh nyamuk *Culex fatigan*. Sedangkan penyakit yang disebabkan oleh lalat adalah penyakit tidur (*sleeping sickness*) penyebabnya adalah *Trypanosoma gambiense* (Marhamah, 2013).

2.6. Sumber Air Terkontaminasi

Sumber air terkontaminasi adalah sumber air yang baku yang telah tercemar oleh virus, bakteri, patogen, parasit, zat kimia, radioaktif, ataupun bahan lainnya yang terjadi pada saat pengambilan sumber air baku sampai proses pengelolaan air minum sebelum diberikan kepada konsumen (Adaptasi Said, n.d.).

Bahaya atau risiko kesehatan yang berhubungan dengan kontaminasi air dapat dibedakan menjadi dua, yaitu bahaya langsung dan bahaya tidak langsung. Bahaya langsung dapat terjadi apabila masyarakat mengonsumsi air yang tercemar atau air dengan kualitas yang buruk. Sedangkan bahaya tidak langsung terjadi akibat pemaparan terus menerus pada dosis tertentu dan akibatnya akan terakumulasi dalam tubuh sehingga menimbulkan gangguan penyakit.

Air dapat terkontaminasi dari sumber airnya oleh ekskreta atau kotoran yang mengandung mikroorganisme patogenik dan menyebabkan penyakit jika

air tanah dan air permukaan tidak dirawat dan dilindungi. Kontaminasi juga dapat terjadi melalui kontak penjamah yang tidak bersih melalui ekskreta, pus, cairan pernafasan, atau sekreta infeksius lainnya dengan perilaku perorangan yang tidak bersih dan higienis. Penyakit pencernaan yang diakibatkan oleh kontaminasi bakteriologis pada minuman atau makanan dapat ditularkan melalui feses, jari, alat, minuman atau makanan, peralatan, dan air limbah (Prihatini, 2012)

2.7. Bakteri *Coliform*

2.7.1. Pengertian Bakteri *Coliform*

Bakteri *Coliform* merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator pencemaran terhadap air. Adanya bakteri *coliform* di dalam air menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik (bakteri penyebab diare) atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan .

Bakteri *Coliform* adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup dalam saluran pencernaan manusia. Bakteri *Coliform* merupakan bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik dan masuk dalam golongan mikroorganisme yang sering digunakan sebagai indikator, di mana bakteri ini dapat menjadi sinyal untuk menentukan suatu sumber air telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak. Bakteri *Coliform* ini menghasilkan zat etionin yang dapat menyebabkan kanker. Selain itu, bakteri pembusuk ini juga memproduksi bermacam-macam racun seperti indol dan skatol yang dapat menimbulkan penyakit bila jumlahnya berlebih di dalam tubuh. Bakteri koliform dapat digunakan sebagai indikator karena berbanding lurus dengan pencemaran air, makin sedikit kandungan koliform artinya kualitas air semakin baik. Selain itu, bakteri ini juga memiliki daya tahan yang lebih tinggi dari pada bakteri patogen serta lebih mudah diisolasi dan ditumbuhkan (Wardhany, 2015).

2.7.2. Karakteristik Bakteri *Coliform*

Golongan bakteri *Coliform* merupakan indikator alami baik di dalam air yang tampak jernih maupun air kotor, yang memiliki karakteristik sebagai berikut: berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, pada temperatur 37°C

dapat memfermentasikan laktosa dengan membentuk asam dan dalam 48 jam dapat membentuk gas (Fitri, 2015).

2.7.3. Klasifikasi Bakteri *Coliform*

Bakteri *Coliform* dalam air minum diklasifikasikan menjadi tiga golongan, yaitu :

1. *Coliform* total yaitu termasuk bakteri yang ditemukan dalam tanah, air yang telah dipengaruhi oleh permukaan air, dan limbah manusia atau hewan.
2. Fecal *Coliform* adalah kelompok dari *Coliform* total tetapi lebih spesifik hanya untuk bakteri yang juga dapat hidup dalam saluran cerna atau tinja manusia ataupun hewan berdarah panas. Karena asal usul dari fecal coliform lebih spesifik maka fecal coliform dianggap sebagai indikasi yang lebih akurat untuk menentukan kontaminasi air oleh tinja manusia atau hewan berdarah panas daripada total coliform.
3. *Escherichia coli* adalah spesies yang utama dalam kelompok fecal coliform, dari lima kelompok umum bakteri coliform, hanya *E.coli* yang umumnya tidak bereproduksi dan tumbuh di lingkungan. Akibatnya, *E.coli* dianggap sebagai spesies bakteri *Coliform* untuk indikator terbaik dari pencemaran tinja dan kemungkinan disertai adanya bakteri yang patogen (Fitri, 2015).

2.8. Most Probable Number (MPN)

Metode MPN merupakan metode perhitungan sel terutama untuk perhitungan bakteri coliform berdasarkan jumlah perkiraan terdekat yaitu perhitungan dalam range tertentu dan dihitung sebagai nilai duga dekat secara statistik dengan merujuk pada tabel MPN (Most Probable Number) (Harti, 2015)

Metode MPN biasanya digunakan untuk uji kualitas mikrobiologi air, dalam percobaan tersebut digunakan kelompok koliform sebagai indikator. Koliform dapat memfermentasi laktosa dengan membentuk asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C .

Metode MPN menggunakan medium cair di dalam tabung reaksi, dimana perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif, yaitu yang ditumbuhi oleh mikroba setelah inkubasi pada suhu dan waktu tertentu.

Pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan atau terbentuknya gas yang dihasilkan pada tabung durham yang diletakkan pada posisi terbalik oleh mikroba pembentuk gas.

Uji terdiri dari 3 tahap yaitu :

1. Uji Pendugaan (*Presumptive Test*)

Merupakan test pendahuluan tentang ada atau tidaknya kehadiran bakteri *coliform* berdasarkan terbentuknya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan *coli*. Terbentuknya gas dapat dilihat dari kekeruhan pada media laktosa dan gas yang dihasilkan dapat dilihat dalam tabung durham berupa gelembung udara. Tabung dinyatakan positif jika terbentuk gas sebanyak 10 % atau lebih dari volume di dalam tabung durham. Banyaknya kandungan bakteri golongan *coli* dapat dilihat dengan menghitung tabung yang menunjukkan reaksi positif terbentuk asam dan gas dan dibandingkan dengan tabel MPN. Metode MPN dilakukan untuk menghitung jumlah mikroba di dalam sampel berbentuk cair. Bila inkubasi 1x24 jam pada suhu 35°C. Jika dalam waktu 2x24 jam tidak terbentuk gas dalam tabung durham, dihitung sebagai hasil negatif. Jumlah tabung yang positif dihitung pada masing-masing seri. MPN penduga dapat dihitung dengan melihat tabel MPN.

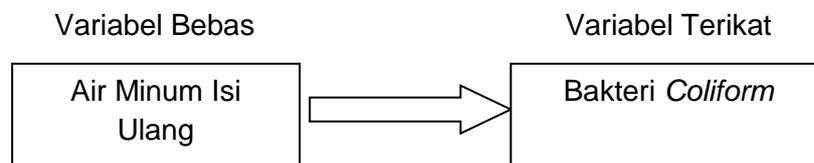
2. Uji Penegasan (*Confirmed Test*)

Uji penegasan dilakukan untuk menegaskan bahwa gas yang terbentuk disebabkan oleh bakteri *Coliform*. Uji positif pada uji penegasan menghasilkan angka indeks, angka ini disesuaikan dengan tabel MPN untuk menentukan jumlah *Coliform* dalam sampel

3. Uji Lengkap (*Completed Test*)

Bila diperlukan uji ini dapat dilakukan dengan menggunakan media yang menunjukkan hasil positif pada uji penegasan. Uji koliform tidak harus selalu dilakukan secara lengkap, tergantung dari berbagai faktor seperti waktu, mutu contoh yang diuji, biaya, dan faktor-faktor lainnya (Wardhany, 2015)

2.9. Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep

2.10. Definisi Operasional

1. Air isi ulang adalah air yang mengalami proses filtrasi.
2. *Coliform* adalah bakteri yang akan diperiksa dari bahan air minum isi ulang di jalan Anwar Idris TanjungBalai.
3. Air isi ulang memenuhi syarat : Kadar Maksimum yang diperoleh sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 / Menkes / Per / IV / 2010 adalah 0 dalam jumlah 100 ml sampel.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah metode Deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui nilai MPN *Coliform* pada air minum isi ulang di Jalan Anwar Idris Tanjungbalai.

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Jurusan Analis Kesehatan Medan, Jalan Willièm Iskandar Pasar V Barat No.4 Medan Estate.

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Juni 2018

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah adalah seluruh depot air minum isi ulang di Jalan Anwar Idris TanjungBalai.

3.3.2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah 6 Total Populasi air minum isi ulang di Jalan Anwar Idris TanjungBalai.

3.4. Metode Pemeriksaan

Meode yang akan dilaksanakan adalah metode MPN (Most Probable Number) 5 : 1 : 1.

3.5. Alat Pemeriksaan

Alat yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah: Botol steril penampung air minum, Autoclave, Inkubator, Lampu Bunsen, Tabung Durham,

Ose Jarum, Ose Cincin, Pipet Volume, Pipet Tetes, Tabung Reaksi, Rak Tabung, Beaker Glass, Kapas Steril, Petridish, Spidol, Kertas Label.

3.6. Media Pemeriksaan

Media yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah:

1. Lactose Broth
2. BGLB (Briliant Green Lactose BileBroth)

3.7. Prosedur Kerja

3.7.1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Seluruh alat yang digunakan dicuci bersih dan dikeringkan. Tabung reaksi, gelas ukur, dan erlenmeyer ditutup mulutnya dengan kapas. Kemudian semua disterilisasi di alat autoclave pada suhu 121°C selama 30 menit. Jarum ose disterilkan dengan cara memijarkan pada api bunsen. Seluruh media pembedahan di sterilkan dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit.

3.7.2. Pengambilan Sampel

Sampel diambil dari kran Depot Air Isi Ulang dengan cara, kran tersebut di sterilkan dengan menggunakan kapas alkohol, isi air menggunakan Aqua Botol yang sudah disterilisasi dengan volume 300 ml. Sampel air didapatkan dari depot air isi ulang di Daerah TanjungBalai. Air tersebut dibawa menggunakan termos yang berisikan es batu agar suhunya sesuai karena perjalanan mencapai lebih kurang 5 jam.

3.7.3. Prosedur Pemeriksaan

Hari I : Test Awal (Presumptive Test)

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

1. Siapkan 7 tabung yang steril, didalamnya telah diisi dengan tabung durham dan masing-masing tabung diisi dengan 5 ml lactose broth.
2. Tabung disusun pada rak tabung dan tabung diberi tanda nomor sampel.
3. Dengan pipet steril, 10 ml sampel masukkan ke dalam 1-5 yang telah diisi dengan lactose 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 37⁰C selama 1x 24 jam.
6. Setelah diinkubasi lihat adanya pembentukkan gas dari tabung durham maka dilanjutkan ke test penegasan.
7. Kalau tidak terjadi pembentukkan gas pada tabung durham maka inkubasi kembali 1 x 24 jam.

Hari II : Test Penegasan

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

1. Dari tabung yang positif pada test awal ditanam pada media BGLB (Brilliant Green Lactose Bile Broth) masing-masing tabung telah berisi 5 ml BGLB untuk ditanam pada suhu 37⁰C.
2. Kemudian hitung angka MPN sesuai dengan tabel.

3.8. Jenis dan Pengolahan Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel secara deskriptif apakah bakteri *Coliform* pada air minum isi ulang yang diperiksa melebihi batas yang telah ditentukan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 / MENKES / PER / IV / 2010.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Dari hasil pemeriksaan yang telah dilakukan terhadap air minum isi ulang di Jalan Anwar Idris TanjungBalai sebanyak 6 sampel adalah sebagai berikut :

4.1.1. Pengamatan Pertumbuhan Bakteri pada Media Laktosa Broth

Hasil dan pengamatan terhadap pertumbuhan bakteri pada Media Lactosa Broth dengan melihat adanya gas pada tabung durham dan adanya kekeruhan.

Tabel 4.1 Uji awal pada Media Lactosa Broth pada suhu 37⁰C selama 2 x 24 jam

Kode Sampel	5 x 10 ml					1 x 1 ml	1 x 0,1 ml
x1	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g
x2	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g
x3	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g
x4	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g
x5	+g	+g	+g	+g	+g	+g	-
x6	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g

Control Lactosa Broth : -

Berdasarkan pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa 6 sampel di nyatakan positif dan dilanjutkan pada uji penegasan.

4.1.2. Pengamatan pada Media Brilliant Lactosa Bile Broth (BGLB)

Hasil pengamatan pada media BGLB dengan melihat adanya gas pada tabung durham.

Tabel 4.2 Uji Penegasan pada Media BGLB pada suhu 37⁰C selama 1 x 24 jam

Kode Sampel	5 x 10 ml					1 x 1 ml	1 x 0,1 ml	MPN / 100 ml
x1	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g	>240
x2	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g	>240
x3	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g	>240
x4	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g	>240
x5	+g	+g	+g	+g	+g	+g	-	96
x6	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g	>240

Control BGLB :-

Dari tabel 4.2 uji penegasan media BGLB suhu 37⁰C selama 1 x 24 jam di dapat hasil pada sampel x1, x2, x3, x4, x6 positif bakteri *coliform* dengan angka MPN >240 dan sampel x5 positif bakteri *coliform* dengan angka MPN 96.

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada air minum isi ulang di Jalan Anwar Idris TanjungBalai dengan metode MPN terhadap 6 sampel air diperoleh hasil sebagai berikut.

Dari uji awal penanaman ke media Lactosa Broth menunjukkan bahwa 6 sampel positif bakteri peragi laktosa dijumpai adanya gas pada tabung durham dan mengalami kekeruhan. Setelah itu 6 sampel yang positif dilanjutkan ke uji penegasan dengan media BGLB yang diperoleh hasil 6 sampel positif yang diindikasikan sampel tercemar bakteri coliform yang dijumpai adanya gas pada tabung durham dan mengalami kekeruhan. Sampel x1 positif 5-1-1 dengan

angka MPN >240/100 ml sampel, sampel x2 positif 5-1-1 dengan angka MPN >240/100 ml sampel, Sampel x3 positif 5-1-1 dengan angka MPN >240/100 ml sampel, Sampel x4 positif 5-1-1 dengan angka MPN >240/100 ml sampel, Sampel x5 positif 5-1-0 dengan angka MPN 96/100 ml sampel, Sampel x6 positif 5-1-1 dengan angka MPN >240/100 ml sampel.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas tingginya nilai MPN dan tingkat pencemaran produk air minum yang dihasilkan adalah air baku yang digunakan, kebersihan sekitar depot, penanganan terhadap wadah pembeli, dan kondisi depot. Keberadaan depot air minum ini kemungkinan sangat rentan untuk terkontaminasi bakteri *coliform*. Hal lain yang dapat menjadi faktor tingginya tingkat pencemaran pada depot air minum isi ulang adalah kebersihan dari operator yang menangani dan melakukan pengisian terhadap wadah yang dibawa oleh konsumen (Askrening, dkk 2017).

Faktor yang dapat mempengaruhi kualitas produk air yang buruk dihasilkan adalah bahan baku, lamanya waktu penyimpanan air dalam tempat penampungan, penanganan terhadap wadah pembeli, kebersihan operator, kebersihan lingkungan di sekitar depot kurang diperhatikan dan kondisi depot kurang bersih. Pengujian mutu produk yang sudah dilakukan tidak dapat menjamin air yang dihasilkan bebas dari pencemaran dan aman bagi kesehatan masyarakat. Pengawasan terhadap penyelenggaraan usaha depot air minum perlu ditingkatkan mengingat banyaknya depot yang tidak memeriksakan mutu produk air masih beroperasi dan melayani konsumen (Rosita, 2014)

Menurut Pratiwi (2007) Faktor-faktor dan kondisi yang menyebabkan kualitas air pada depot air minum isi ulang tidak memenuhi standar kesehatan, adanya kontaminasi pada peralatan pengolahan air minum, pengetahuan akan higienis operator penjamah/pemilik depot masih kurang, sanitasi tempat pengolahan air minum atau sistem distribusi pada pipa penyalur air minum, Saat pengambilan sampel air minum, depot air minum isi ulang dalam proses pengolahan air, sehingga belum terjadinya pengendapan. Hal ini bisa menyebabkan timbulnya kekeruhan pada air minum sehingga akan memicu pertumbuhan bakteri.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 6 sampel Air Minum Isi Ulang Di Jalan Anwar Idris Tanjung Balai dengan menggunakan uji MPN ditemukan 6 sampel yang positif bakteri Coliform, pada sampel x1, x2, x3, x4, x6 dengan angka MPN >240 dan pada sampel x5 dengan angka MPN 96.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada Air Minum Isi Ulang Di Jalan Anwar Idris Tanjung Balai maka penulis memberikan saran:

1. Hendaknya lebih memperhatikan sanitasi dan higienisnya
2. Diharapkan kepada konsumen agar lebih teliti memilih produk air minum isi ulang yang banyak dipasarkan

DAFTAR PUSTAKA

- Afrisetiawati, Rani., Ery., Endrinaldi. 2016. **Identifikasi Bakteri Escherichia coli pada Air Minum Isi Ulang yang Diproduksi DAMIU di Kelurahan Lubuk Buaya Kota Padang.** Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.
- Askrening dan Reni Yunus. 2017. **Analisis Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang Di Wilayah Poasia Kota Kendari.** Poltekkes Kemenkes Kendari.
- Fitri, Lindia. 2015. **Analisa Bakteri Coliform dan Identifikasi Escherichia coli pada Es Batu yang Digunakan Pedagang Minuman Kaki Lima di Lingkungan Sekitar Universitas Sumatera Utara.** Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara Medan.
- Harti, Agnes Sri. 2015. **Mikrobiologi Kesehatan.** Andi Offset. Yogyakarta.
- Hasruddin dan Rifnatul Husna. 2014. **Mini Riset Mikrobiologi Terapan.** Garaha Ilmu. Yogyakarta.
- Marhamah, Sitti. 2013. **Uji Bakteriologi pada Air Minum Isi Ulang Yang Beredar di Kelurahan Mangsa.** Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Alauddin Makassar.
- Menteri Kesehatan RI. 2010. **Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/ Menkes / Per / IV / 2010.** Jakarta.
- Mutaqqin, Luthfi Syaeful., dkk. 2016. **Uji Bakteri Coliform Air Minum Isi Ulang Di Wilayah Kerja Puskesmas Kalitanjung, Kejaksan, Sunyaragi Dengan Metode MPN Tahun 2016.** Akademi Farmasi Muhammadiyah Cirebon.
- Oke, Manuel Deddy dan Bowo Djoko Marsono. 2013. **Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Sukolilo Surabaya Ditinjau dari perilaku dan Pemeliharaan Alat.** Institut Sepuluh November (ITS) Surabaya.
- Pratiwi, A.W. 2007. **Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional Vol.2 Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang.**
- Prihatini, Rohmania. 2012. **Kualitas Air Minum Isi Ulang pada Depot Air Minumdi Wilayah Kabupaten Bogor Tahun 2008-2011.** Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia Jakarta.
- Rosita, Nita. 2014. **Analisa Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Tagerang Selatan.** Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Saefuddin. 1998. **Air Sebagai Bahan Baku Air Minum.** Angkasa. Bandung.

Sari, Ratih Pratiwi. 2016. **Analisa Kuantitatif Bakteri Escherichia Coli Pada Air Minum Isi Ulang di wilayah Sungai Besar Kota BanjarBaru.** Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin.

Sarudji, Didik. 2010. **Kesehatan Lingkungan.** Karya Putra Darwati. Bandung.

Sumantri, Arif. 2010. **Kesehatan Lingkungan & Perspektif Islam.** Prenada Media. Jakarta.

Wardhany, Selvy. 2015. **Analisa Bakteri Coliform pada Air Minum dengan Menggunakan Metode Most Probable Number (MPN).** Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.

Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi.** Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644
email : kepk.poltekkesmedan@gmail.com



PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor: 0456/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2018

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

“Analisa Bakteri *Coliform* Metode Most Probable Number (MPN) Pada Air Minum Isi Ulang Di Jalan Anwar Idris Tanjung Balai”

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/ Peneliti Utama : **Ulfa Rahayu Siregar**
Dari Institusi : **Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :

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

Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.

Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.

Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.

Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

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

Medan, 16 Juli 2018
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan

Dr. Ketua,

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

LAMPIRAN II

Cara Membuat Media :

1. Laktosa Broth

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

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

2. Brilliant Green Laktosa Broth

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

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

Lampiran III



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) Klorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH		6,5-8,5

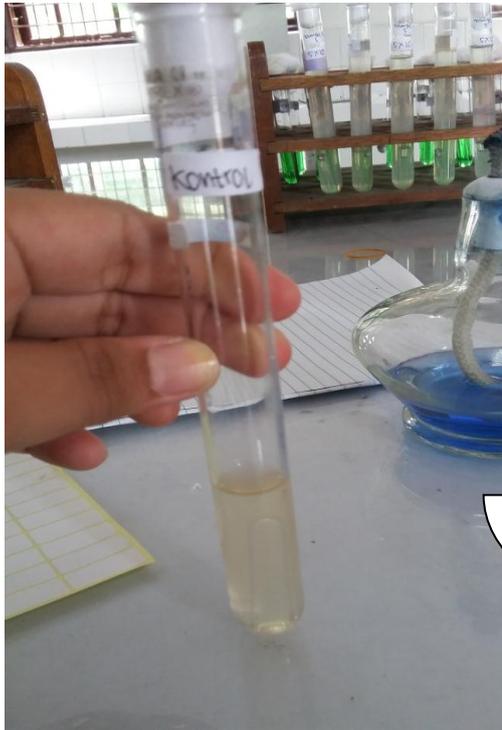
Lampiran IV



Sampel Air Minum Isi Ulang



Pembiakan pada Media Lactosa Broth



Kontrol Lactosa Broth



Hasil Pembiakkan Media Lactosa Broth



Kontrol BGLB



Hasil Pembiakkan Media BGLB 37°C

**LAMPIRAN V
JADWAL PENELITIAN**

NO	JADWAL	BULAN					
		M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I	A G U S T U S
1	Penelusuran Pustaka						
2	Pengajuan Judul KTI						
3	Konsultasi Judul						
4	Konsultasi dengan Pembimbing						

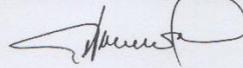
5	Penulisan Proposal						
6	Ujian Proposal						
7	Pelaksanaan Penelitian						
8	Penulisan Laporan KTI						
9	Ujian KTI						
10	Perbaikan KTI						
11	Yudisium						
12	Wisuda						

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

Nama : ULFA RAHAYU SIREGAR
NIM : P07534015087
Dosen Pembimbing : SELAMAT RIADI, S.Si, M.Si
Judul : ANALISA BAKTERI *Coliform* METODE MOST PROBABLE NUMBER (MPN) PADA AIR MINUM ISI ULANG DI JALAN ANWAR IDRIS TANJUNGBALAI

No	Hari/Tanggal	Masalah	Masukan	TT Dosen Pembimbing
1.	Senin 04/06/2018	Konsultasi hasil penelitian	Lanjut ke Bab IV	
2.	Rabu 06/06/2018	Konsultasi hasil dan pembahasan	Tambahkan pembahasan	
3.	Jumat 08/06/2018	Acc Bab IV	Revisi penulisan	
4.	Selasa 26/06/2018	Konsultasi tentang simpulan dan saran	Revisi di bagian saran	
5.	Rabu 27/06/2018	Acc Bab V	Tambahkan saran untuk konsumen	
6.	Kamis 28/06/2018	Konsultasi ulang seluruh kti	Pembuatan daftar pustaka	
7.	Jumat 07/07/2018	Penyerahan kti	Acc	

Medan, Juli 2018
Dosen Pembimbing Akademik



(Selamat Riadi, S.Si, M.Si)