

KARYA TULIS ILMIAH

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* PADA AIR
BAK PENAMPUNGAN AIR UMUM TERBUKA**



**SEFTIARA DINA MANODTI SIAHAAN
P07534017109**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN JURUSAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2020**

KARYA TULIS ILMIAH

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* PADA AIR
BAK PENAMPUNGAN AIR UMUM TERBUKA**

Sebagai syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III



**SEFTIARA DINA MANODTI SIAHAAN
P07534017109**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN JURUSAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Bak
Penampungan Air Umum Terbuka

Nama : SEFTIARA DINA MANODTI SIAHAAN

NIM : P07534017109

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
04 Juni 2020

Menyetujui

Pembimbing


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

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



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

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : IDENTIFIKASI BAKTERI *Esherichia coli* PADA BAK
PENAMPUNGAN AIR UMUM TERBUKA
Nama : SEFTIARA DINA MANODTI SIAHAAN
NIM : P07534017109

Karya Tulis Ilmiah ini Telah diuji pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, Juni 2020

Penguji I



Selamat Riadi, S.Si, M.Si
NIP. 196001301983031001

Penguji II



Suryani M.F Situmeang, S.Pd, M.Kes
NIP. 196609281986032001

Ketua Penguji



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

Ketua Jurusan TLM

Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



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

PERNYATAAN

IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* PADA PADA BAK PENAMPUGAN AIR UMUM TERBUKA

Dengan ini saya menyatakan bahwa 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 disebut dalam daftar pustaka

Medan, 04 Juni 2020

**Seftiara Dina Manodti Siahaan
P07534017109**

**POLYTECHNIK HEALTH MINISTRY OF HEALTH MEDAN
DEPARTEMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY**

Seftiara Dina Manodti Siahaan

Identification Of *Escherichia coli* bacteria in open water reservoirs

iv + 24 pages, 5 tables, attachments

ABSTRACT

Water is a very important part of life so that its quality must meet the requirements based on standards established by the Minister of Health 492 / MENKES / PER / IV / 2010 regarding the quality requirements of drinking water must not contain *Escherichia coli* bacteria which can cause health problems (Maximum Allowable Level 0 / 100 ml). This study aims to determine the level of pollution of *Escherichia coli* bacteria in the water contained in the reservoir. This type of research is descriptive or provides an overview of the water feasibility test using the Most Probable Number (MPN) method series 3-3-3.

The study was conducted by Wawang Anwarurudin in July 2018 in the Kuningan District Health Service Laboratory and by Jamilatun M in October 2015 in the Microbiology Laboratory of the Health Analyst Department of the Health Ministry of Health, Banten. Reference study sample 1 was 4 samples and reference study sample 2 were 15 samples.

Based on the literature studies that have been obtained, found 100% positive results from 4 samples and 100% positive from 15 samples contaminated by *Escherichia coli* bacteria.

Key Word : Water reservoir, *Escherichia coli* Bakteria,
Most Probable Number (MPN)

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, Mei 2020

Seftiara Dina Manodti Siahaan

Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Bak Penampungan Air Umum

Terbuka

iv + 24 halaman, 5 tabel, lampiran

ABSTRAK

Air merupakan bagian yang sangat penting dalam kehidupan sehingga kualitasnya harus memenuhi persyaratan berdasarkan standar yang telah ditetapkan PERMENKES 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang syarat kualitas air minum tidak boleh mengandung bakteri *Escherichia coli* yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan (Kadar Maksimum Yang diperbolehkan 0/100 ml). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat pencemaran bakteri *Esherichia coli* pada air yang terdapat pada bak penampungan. Jenis penelitian adalah deskriptif atau memberi gambaran terhadap pengujian kelayakan air dengan menggunakan metode Most Probable Number (MPN) seri 3-3-3.

Penelitian dilakukan oleh Wawang Anwarurudin pada bulan Juli 2018 di Laboratorium Dinas Kesehatan Daerah Kuningan dan oleh Jamilatun M pada bulan Oktober 2015 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Banten. Sampel penelitian referensi 1 sebanyak 4 sampel dan sampel penelitian referensi 2 sebanyak 15 sampel.

Berdasarkan studi literatur yang telah diperoleh, ditemukan hasil pemeriksaan 100% yang positif dari 4 sampel dan 100% yang positif dari 15 sampel yang tercemar oleh bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci : Air bak penampungan, Bakteri Esherichia coli,
Most Probable Number (MPN)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis ilmiah ini dengan judul : “Identifikasi Bakteri Escherichia coli Pada Bak Penampungan Air Umum Terbuka”.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Potekkes Kemenkes Medan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
3. Ibu Dewi Setiyawati S.KM, M.Kes selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Selamat Riadi S.Si, M.Si selaku penguji I dan Ibu Suryani M.F Situmeang selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukan serta perbaikan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Teristimewa untuk Bapak tercinta Ramli Siahaan dan Ibu tercinta Sarma Sinaga, kakak dan adik saya yang telah mendoakan serta memberikan dukungan moril dan material sehingga saya mampu menyelesaikan pendidikan sampai jenjang Diploma III di Poltekkes Kemenkes Medan.
6. Rekan-rekan mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis Angkatan 2017 yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kekurangan baik dari segi penyajian materi maupun penyetikannya. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritikan yang membangun kepada dosen dan para pembaca sehingga Karya Tulis ini dapat disajikan dengan sempurna.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan dan menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah. Kiranya Karya Tulis ini dapat berguna khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya

Medan, 04 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
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 Defenisi Air	5
2.1.2 Mata Air	5
2.1.3 Kualitas Air	5
2.1.4 Faktor Kontaminasi	6
2.1.5 Air Minum	7
2.2 Bakteri	8
2.2.1 Sejarah Escherichia coli	8
2.2.2 Morfologi Escherichia coli	8
2.2.3 Klasifikasi	9
2.2.4 Manfaat dan Patogenesis Escherichia coli	10
2.3 Diare	11
2.3.1 Pengertian Diare	11
2.3.2 Klasifikasi Diare	11
2.3.3 Etiologi Diare/Faktor Penyebab Diare	12
2.4 Pemeriksaan Dengan Metode MPN	12
2.5 Kerangka Konsep	13
2.6 Defenisi Operasional dan Variabel	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	14
3.1 Jenis Penelitian	14
3.4 Instrumen dan Cara Penelitian	15
3.4.1 Alat Penelitian	15
3.4.2 Bahan dan Reagensia	15
3.5 Cara Kerja	16
3.6 Teknik Pengolahan dan Analisis Data	16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	17
4.2 Pembahasan	22
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	24

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

		HALAMAN
Tabel 1.1	Hasil Pengamatan Uji Perkiraan MPN	17
Tabel 1.2	Hasil Pengamatan Uji Penegasan MPN	18
Tabel 1.3.	Hasil Uji Penegasan yang di sesuaikan dengan Tabel Index MPN	19
Tabel 2.1	Hasil Pengamatan Tabung Positif	21
Tabel 2.2	Hasil Uji MPN Pada Air Bak Wudhu Dari Uji Penegasan	22

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Karena itu jika kebutuhan akan air tersebut belum tercukupi maka dapat memberikan dampak yang besar terhadap kerawanan kesehatan maupun sosial. Pengadaan air bersih di Indonesia khususnya untuk skala yang besar masih terpusat di daerah perkotaan, dan dikelola oleh Perusahaan Air Minum (PAM) kota yang bersangkutan. Namun demikian secara nasional jumlahnya masih belum mencukupi dan dapat dikatakan relatif kecil yakni 16,08 %. (Hendrayana H. , 2013)

Sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu sistem penyediaan tidak akan berfungsi. Macam – macam sumber air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air minum yaitu air laut, air atmosfer, air tanah, dan mata air. Di antara jenis air yang dipergunakan sebagai air minum seperti dari sumur, hasil olahan PDAM serta air olahan isi ulang, maka air yang bersumber dari mata air umumnya merupakan sumber terbaik untuk diminum (Rahmawati, 2015)

Mata air merupakan air tanah yang terdapat di bawah permukaan tanah yang muncul ke permukaan tanah dengan berbagai cara baik di daratan, perbukitan, maupun pegunungan. Sejak jaman dahulu, mata air telah dimanfaatkan oleh manusia sebagai sumber air untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Sehingga upaya konservasi ekosistem mata air sangat diperlukan untuk menjamin keberlanjutan pendayagunaan mata air. Dengan pemanfaatan secara bijaksana diharapkan ketersediaan debit mata air maupun kualitasnya dapat terjamin, baik untuk masa kini maupun untuk masa mendatang. (Hendrayana H. , 2013)

Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI) telah menetapkan kualitas air secara mikrobiologis, melalui Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang syarat-syarat kualitas air minum yang di konsumsi masyarakat tidak diperbolehkan mengandung bakteri

Coliform dan *Escherichia coli* (*E.coli*) yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. (Permenkes, 2010)

Menurut standart Nasional Indonesia (SNI) syarat *Escherichia coli* dalam minuman 0 (nol) koloni per 100 ml. *Escherichia coli* adalah bakteri yang merupakan bagian dari mikroflora yang secara normal ada dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. *Escherichia coli* termasuk kedalam bakteri heterotrof yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya.

Escherichia coli juga merupakan bakteri indikator kualitas air karena keberadaannya di dalam air mengindikasikan bahwa air tersebut terkontaminasi oleh feses, yang kemungkinan juga mengandung mikroorganisme patogen lainnya. *Escherichia coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *Escherichia coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare. (Kusuma, 2010)

Berdasarkan *Studi Basic Human Services* (BHS) di Indonesia tahun 2006, 47% air minum yang dikonsumsi oleh masyarakat mengalami kontaminasi *E.coli* penyebab diare. Hasil penelitian Wawang Anwarudin (2019) di Desa Taruja Kabupaten Kuningan yang sampelnya berasal dari sumber mata air dan dikonsumsi masyarakat secara langsung dari bak penampungan air tanpa dikelola terlebih dahulu. Sekitar 56,5% masyarakat menjadikan air ini sebagai sumber air minum menunjukkan keberadaan bakteri *Escherichia coli* yang mengakibatkan gangguan pencernaan pada masyarakat. Penelitian lain juga dilakukan oleh Lewerissa F dan Kaihena M (2009) tentang analisis kualitatif bakteri *Escherichia coli* pada penampungan air umum yang bersumber dari mata air di Desa Saparua Kabupaten Maluku Utara. Berdasarkan hasil penelitian ini di dapatkan bahwa air tersebut menunjukkan keberadaan bakteri *Escherichia coli* sehingga tidak memenuhi syarat kualitas air minum yang telah ditetapkan Permenkes RI untuk baku mutu air minum, sementara itu masyarakatnya menjadikan air tersebut sebagai sumber air minum.

Desa Perbaji merupakan salah satu dari 17 desa yang terdapat di kecamatan Tiganderket Kabupaten Karo yang memiliki jumlah penduduk 13,757 jiwa. Desa Perbaji tepatnya terletak di daratan tinggi Kabupaten Karo dengan ketinggian antara 600 sampai 1.400 meter di atas permukaan laut. Di Desa Perbaji Kecamatan Tiganderket Kabupaten Karo terdapat sebuah bak penampungan air umum terbuka yang berasal dari sumber mata air yang sering disebut dengan Tapin oleh masyarakat sekitarnya.

Berdasarkan observasi pada pengelola air minum, air yang di konsumsi oleh masyarakat tanpa melalui proses pengolahan, mengalir dari mata air secara terbuka tanpa melalui sistem perpipaan yang melewati pemukiman dan di distribusikan melalui bak penampungan untuk menampung air sebelum di konsumsi masyarakat. Masyarakat melakukan aktivitas sehari-hari di sekitar bak tersebut seperti mencuci pakaian, mandi, dan lain sebagainya. Konstruksi bak pendistribusian terbuat dari semen dan tidak kedap air. Dimana selain bak penampungan tersebut yang terbuka, keberadaannya juga tidak jauh dari pemukiman dan peternakan masyarakat.

Masyarakat mengkonsumsi air dengan membawa wadah sendiri melalui keran air yang menempel di bak pendistribusian. Kondisi cara produksi ini masih memungkinkan air minum terkontaminasi mikrobiologi seperti *Escherichia coli*.

Sebagian besar menggunakan air sebagai sumber air minum tanpa dimasak terlebih dahulu. Hasil wawancara dengan masyarakat menyebutkan bahwa beberapa bulan terakhir sering terjadi diare pada anggota keluarga masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang dapat diteliti, apakah terdapat bakteri *Escherichia coli* pada Bak Penampungan Air Umum Terbuka.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui Tingkat pencemaran Bakteri *Escherichia coli* pada Bak Penampungan Air Umum Terbuka.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengidentifikasi bakteri *Escherichia coli* pada Bak Penampungan Air Umum Terbuka.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Bagi Peneliti

- a. Menambah pengetahuan mengenai tata cara penulisan karya ilmiah yang baik dan benar.
- b. Dapat mengetahui kontaminasi *Escherichia coli* pada air yang digunakan masyarakat.
- c. Menambah keterampilan dalam pemeriksaan mikrobiologi air.

Manfaat Bagi Institusi

- a. Dapat menambah informasi dan literatur mengenai peran ilmu mikrobiologi dalam menilai kualitas air.
- b. Menambah sumber rujukan untuk peneliti lain.

Manfaat Bagi Masyarakat

- a. Memberi pengetahuan kepada masyarakat mengenai syarat air bersih.
- b. Memberikan kesadaran kepada masyarakat mengenai air bersih yang layak untuk digunakan.
- c. Sebagai salah satu upaya agar masyarakat dapat menggunakan air yang sehat.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air

2.1.1 Defenisi

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah sebagai air minum. Hal ini terutama untuk mencukupi kebutuhan air di dalam tubuh manusia itu sendiri. Pengadaan air bersih di Indonesia khususnya untuk skala yang besar masih terpusat di daerah perkotaan, dan dikelola oleh Perusahaan Air Minum (PAM) kota yang bersangkutan. Namun demikian secara nasional jumlahnya masih belum mencukupi dan dapat dikatakan relatif kecil yakni 16,08 %. Untuk daerah yang belum mendapatkan pelayanan air bersih dari PAM umumnya mereka menggunakan air tanah (sumur), air sungai, air hujan, air sumber (mata air) dan lainnya. (Ratnawati, 2015)

2.1.2 Mata Air

Mata air merupakan air tanah yang terdapat di bawah permukaan tanah yang muncul ke permukaan tanah dengan berbagai cara baik di daratan, perbukitan, maupun pegunungan. Sejak jaman dahulu, mata air telah dimanfaatkan oleh manusia sebagai sumber air untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Sehingga upaya konservasi ekosistem mata air sangat diperlukan untuk menjamin keberlanjutan pendayagunaan mata air. Dengan pemanfaatan secara bijaksana diharapkan ketersediaan debit mata air maupun kualitasnya dapat terjamin, baik untuk masa kini maupun untuk masa mendatang. (Hendrayana H. , 2013)

2.1.3 Kualitas Air

Air merupakan kebutuhan dasar bagi manusia karena diperlukan antara lain untuk rumah tangga, industri, pertanian dan untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Oleh karena itu harus diperhatikan kualitas dan kuantitas. Kualitas air mudah diperoleh karena adanya siklus hidrologi yaitu siklus alamiah yang memungkinkan tersedianya air permukaan dan air laut.

Namun pertumbuhan penduduk dan kegiatan manusia jelas menyebabkan pencemaran air sehingga kualitasnya sulit diperoleh. (Sutrisno,2011)

Air bersih yang memenuhi syarat kesehatan harus bebas dari pencemaran, sedangkan air minum harus memenuhi standar yaitu persyaratan fisik, kimia dan biologis, karena air minum yang tidak memenuhi standar kualitas dapat menimbulkan gangguan kesehatan. *Escherichia coli* merupakan indikator pencemaran air. Hal yang menyebabkan menurunkan kualitas sumber mata air diantaranya jumlah *Escherichia coli* pada air diluar ambang batas maksimum. Kandungan *Escherichia coli* pada sumber mata air yang dipakai mempunyai peranan besar dalam penularan berbagai penyakit

2.1.4 Faktor Kontaminasi

Faktor kontaminasi air dapat disebabkan karena keadaan kualitas air yang jelek dan manajemen pengaturan limbah padat (manure) maupun limbah cair (air buangan) yang kurang memadai, letak sumber air yang terlalu dekat (+2 m) dengan tumpukan kotoran hewan (manure) dan pembuangan tinja, pada dasarnya disebabkan oleh ketidak cermatan manusia dalam mengatur kebersihan. (Siswono,2009)

Kebutuhan air minum untuk minum(termasuk untuk masak) air harus mempunyai persyaratan khusus agar air tersebut tidak menimbulkan penyakit bagi manusia (Notoatmodjo, 2007). Menurut hasil penelitian Waturangi, dkk dalam dinata (2008) dikatakan bahwa; bakteri pathogen air minum adalah bakteri *Escherichia coli*, ini cukup membahayakan bagi kesehatan anak. Air minum yang terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit gangguan saluran pencernaan sehingga menyebabkan diare.

Menurut standart Nasional Indonesia (SNI) syarat *Escherichia coli* dalam minuman 0 (nol) koloni per 100 ml. Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* semakin tinggi pula resiko kehadiran bakteri pathogen lainnya yang biasa hidup dalam kotoran manusia yang dapat menyebabkan diare (Supriatin, 2004).

Tingginya tingkat penyakit diare berkaitan dengan bakteri *Escherichia coli* yang terdapat di Indonesia, khususnya dikota-kota kecil.

Minimnya pengetahuan masyarakat awam tentang bahaya akan bakteri *Esherichia coli* mengakibatkan kurangnya kesadaran untuk mendeteksi dan mengambil langkah-langkah pencegahan terhadap bakteri tersebut. (Santoso, 2008)

2.1.5 Air Minum

Menurut Permenkes RI nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara, sekitar $\frac{3}{4}$ bagian tubuh kita terdiri atas air, tidak seorang pun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air. Selain itu, air juga dipergunakan untuk memasak, mencuci, mandi, membersihkan kotoran yang ada di sekitar rumah. Air juga digunakan untuk keperluan industri, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi, transportasi, dan lain-lain. Penyakit- penyakit yang menyerang manusia dapat juga ditularkan dan disebarkan melalui air. Kondisi tersebut tentunya dapat menimbulkan wabah penyakit dimana- mana. Ditinjau dari ilmu kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena persediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat. (Mubarak , 2009)

2.1.6 Syarat Air Minum

Menurut Notoatmodjo (2007) Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Agar air minum tidak dapat menyebabkan penyakit, air sehat harus mempunyai persyaratan sebagai berikut:

- 1) Syarat fisik, persyaratan fisik untuk air minum yang sehat adalah bening (tidak berwarna), tidak berasa, suhu dibawah suhu udara diluarnya.
- 2) Syarat bakteriologis, air untuk keperluan minum yang sehat harus bebas dari segala bakteri, terutama bakteri pathogen. Cara untuk mengetahui apakah air minum terkontaminasi oleh bakteri pahogen, adalah dengan memeriksa sampel (contoh) air tersebut.

Dan bila pemeriksaan 100 cc air terdapat kurang dari 4 bakteri *Escherichia coli* maka air tersebut sudah memenuhi syarat kesehatan.

- 3) Syarat kimia, air minum yang mengandung za-zat tertentu dalam jumlah yang tertentu pula. Kekurangan atau kelebihan salah satu zat kimia dalam air, menyebabkan gangguan fisiologis pada manusia.

2.2 Bakteri

2.2.1 Sejarah *Escherichia coli*

Escherichia coli pertama kali diidentifikasi oleh dokter hewan Jerman, Theodor Escherich dalam studinya mengenai sistem pencernaan pada bayi hewan. Pada 1885, beliau menggambarkan organisme ini sebagai komunitas bakteri coli (Escherich 1885). Nama "*Bacterium Coli*" sering digunakan sampai pada tahun 1991. Ketika Castellani dan Chalames menemukan genus *Escherichia coli* dan menyusun tipe spesies *Escherichia coli*.

2.2.2 Morfologi *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* merupakan spesies dengan habitat alami dalam saluran pencernaan manusia maupun hewan, berbentuk batang, berukuran 0,4-0,7 x 1,0-3,0 μm , termasuk gram negatif, dapat hidup soliter maupun berkelompok, umumnya motil, tidak membentuk spora, serta fakultatif anaerob. Struktur sel *Escherichia coli* dikelilingi oleh membran sel, terdiri dari sitoplasma yang mengandung nukleoprotein. Membran sel *Escherichia coli* ditutupi oleh dinding sel berlapis kapsul. Flagela dan pili *Escherichia coli* menjulur dari permukaan sel. Mempunyai tiga struktur antigen utama permukaan yang digunakan untuk membedakan serotipe golongan *Escherichia coli* adalah dinding sel, kapsul dan flagela. Dinding sel *Escherichia coli* berupa lipopolisakarida yang bersifat pirogen dan menghasilkan endotoksin serta diklasifikasikan sebagai antigen O. Kapsul *Escherichia coli* berupa polisakarida yang dapat melindungi membran luar dari fagositik dan sistem komplemen, diklasifikasikan sebagai antigen K. Flagela *Escherichia coli* terdiri dari protein yang bersifat antigenik dan dikenal sebagai antigen H. Faktor virulensi *Escherichia coli* juga disebabkan oleh enterotoksin, hemolisin, dan molekul pengikat besi aerobaktin dan entrobaktin (Quine, 2002)

Bakteri *Escherichia coli* dapat membentuk koloni pada saluran pencernaan manusia maupun hewan dalam beberapa jam setelah kelahiran. Faktor predisposisi pembentukan koloni ini adalah mikroflora dalam tubuh masih sedikit, rendahnya kekebalan tubuh, faktor stres, pakan, dan infeksi agen patogen lain. Kebanyakan *Escherichia coli* memiliki virulensi yang rendah dan bersifat oportunistik (Songer & Post 2005). Ditjenak (2008) melaporkan bahwa *Escherichia coli* keluar dari tubuh bersama tinja dalam jumlah besar serta mampu bertahan sampai beberapa minggu. *Escherichia coli* tidak tahan terhadap keadaan kering atau desinfektan biasa. Bakteri ini akan mati pada suhu 60°C selama 30 menit.

2.2.3 Klasifikasi

Klasifikasi *Escherichia coli* menurut Songer dan Post (2005) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma Proteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>

2.2.4 Manfaat dan Patogenitas *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah anggota flora normal usus. *Escherichia coli* berperan penting dalam sintesis vitamin K, konversi pigmen-pigmen empedu, asam-asam empedu dan penyerapan zat-zat makanan. *Escherichia coli* termasuk ke dalam bakteri heterotrof yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya. Zat organik diperoleh dari sisa organisme lain. Bakteri ini menguraikan zat organik dalam makanan menjadi zat anorganik, yaitu CO₂, H₂O, energi, dan mineral. Di dalam lingkungan, bakteri ini berfungsi sebagai pengurai dan penyedia nutrisi bagi tumbuhan. (Kusuma, 2010)

Manifestasi klinik infeksi oleh *Escherichia coli* bergantung pada tempat infeksi dan tidak dapat dibedakan dengan gejala infeksi yang disebabkan oleh bakteri lain. Penyakit yang disebabkan oleh *Escherichia coli* yaitu diare.

Escherichia coli yang menyebabkan diare banyak ditemukan di seluruh dunia. *Escherichia coli* diklasifikasikan oleh ciri khas sifat-sifat virulensinya, dan setiap kelompok menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda. Ada lima kelompok galur *Escherichia coli* yang patogen, yaitu :

a. *Escherichia coli* Enteropatogenik (EPEC)

EPEC penyebab penting diare pada bayi, khususnya di negara berkembang

EPEC sebelumnya dikaitkan dengan wabah diare pada anak-anak di negara maju. EPEC melekat pada sel mukosa usus kecil.

b. *Escherichia coli* Enterotoksigenik (ETEC)

ETEC penyebab yang sering dari “ diare wisatawan” dan penyebab diare pada di negara berkembang. Faktor kolonisasi ETEC yang spesifik untuk manusia menimbulkan pelekatan ETEC pada sel epitel usus kecil,.

c. *Escherichia coli* Enteroinvasif (EIEC)

EIEC menimbulkan penyakit-penyakit yang paling sering pada anak-anak di negara berkembang dan para wisatawan yang menuju negara tersebut.

Galur EIEC bersifat non-laktosa atau melakukan fermentasi laktosa dengan lambat serta bersifat tidak dapat bergerak. EIEC menimbulkan penyakit melalui invasinya ke sel epitel mukosa usus.

d. *Escherichia coli* Enterohemoragik (EHEC)

EHEC menghasilkan verotoksin, dinamai sesuai efek sitotoksiknya pada sel Vero, suatu ginjal dari monyet hijau Afrika.

e. *Escherichia coli* Enteroagregatif (EAEC)

EAEC menyebabkan diare akut dan kronik pada masyarakat di negara berkembang.

2.3 Diare

2.3.1 Pengertian Diare

Diare adalah perubahan frekuensi dan konsistensi tinja. Menurut World Health Organization (WHO) pada tahun 2008 mendefinisikan diare adalah buang air besar (BAB) 3 kali atau lebih dalam sehari semalam (24 jam) yang mungkin dapat disertai dengan muntah atau tinja yang berdarah (muntaber). (Widoyono, 2008).

Diare adalah penyakit yang ditandai bertambahnya frekuensi defekasi lebih dari biasanya (> 3 kali/hari) disertai perubahan konsistensi tinja (menjadi cair), dengan atau tanpa darah atau lendir (Suraatmaja, 2007). Diare sendiri berasal dari bahasa latin *diarrhoea* yang berarti buang air encer lebih dari empat kali baik disertai lendir dan darah maupun tidak. Menurut Depkes (2003), diare adalah buang air besar lembek atau cair bahkan berupa cair saja yang frekuensinya lebih sering dari biasanya (biasanya tiga kali atau lebih dalam sehari) dan berlangsung kurang dari 14 hari.

2.3.2 Klasifikasi Diare

Menurut Suraatnaja (2007), jenis diare dibagi menjadi dua yaitu:

- a. Diare kronik, yaitu diare yang berlanjut sampai dua minggu atau lebih dengan kehilangan berat badan atau berat badan tidak bertambah selama masa diare tersebut. Penyebabnya diakibatkan luka oleh radang usus, tumor ganas dan sebagainya. Diare kronik lebih kompleks dan faktor-faktor yang menimbulkannya ialah infeksi bakteri, parasit, malabsorpsi, malnutrisi dan lain-lain.
- b. Diare akut, yaitu diare yang terjadi secara mendadak pada bayi dan anak yang sebelumnya sehat. Penyebab diare akut biasanya disebabkan makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh kuman penyakit.

2.3.3 Etiologi Diare/ Faktor penyebab Diare

Menurut Widoyono (2008) penyebab diare dapat dikelompokkan menjadi :

- a. Virus : *Rotavirus (40-60%), Adenovirus.*
- b. Bakteri : *Escherichia coli (20-30%), Shigella sp (1-2%), Vibrio*
- c. Parasit : *Entamoeba histolyca (<1%)*

2.4 Pemeriksaan dengan metode MPN

Metode MPN (Most Probable Number) umumnya digunakan untuk menghitung jumlah bakteri khususnya untuk mendeteksi adanya bakteri *Escherichia coli* yang merupakan bakteri kontaminan. Ciri-ciri utamanya yaitu bakteri gram negatif, batang, tidak membentuk spora, memfermentasi laktosa menjadi asam dan gas yang dideteksi dalam waktu 24 jam inkubasi pada 37°C.

Metode MPN secara lengkap meliputi uji penduga, uji penguat, dan pelengkap.

a. Uji Penduga (*Presumptive test*)

Sampel air diletakkan dalam tabung steril yang berisi Lactose Broth. Beberapa tabung diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C, kemudian diperiksa terbentuknya gas, karena bakteri akan memfermentasikan laktosa dan menghasilkan gas. Jika gas tidak terbentuk dalam 24 jam, inkubasi diteruskan hingga 48 jam. Tes penduga dikatakan positif jika pada tabung terdapat gas yang ditandai dengan terapungnya tabung Durham. Uji ini mendeteksi sifat fermentatif *Escherichia coli* dalam sampel dan harus dikonfirmasi dengan tes konfirmatif untuk menyingkirkan keberadaan organisme lain yang memberikan hasil positif pada fermentasi laktosa.

b. Uji Penegas (*Confirmed test*)

Uji ini dilakukan untuk menegaskan hasil positif dari uji pendugaan. Uji penegasan bakteri *Escherichia coli* menggunakan medium Brilliant Green Laktosa Broth (BGLB). Media ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan menggiatkan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Terbentuknya gas di dalam Laktosa Broth tidak selalu menunjukkan jumlah bakteri *Escherichia coli* karena mikroba lainnya juga ada yang dapat memfermentasikan laktosa dengan membentuk gas misalnya bakteri asam laktat. Oleh karena itu perlu dilakukan uji penegasan. Uji penegasan dilakukan dengan cara mengambil kultur tabung. Laktosa Broth positif memakai ose cincin yang steril lalu diinokulasikan pada media pembenihan, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam.

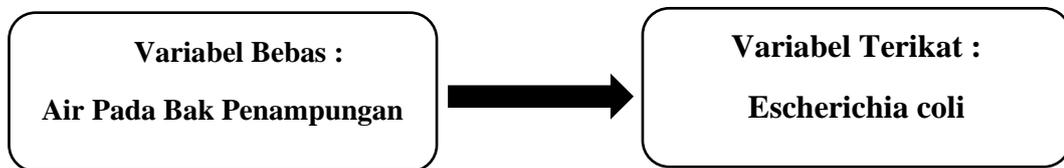
Pada pengamatan ada nada pembentukan gas dalam tabung durham. Uji positif pada medium BGLB disesuaikan dengan table MPN untuk menentukan jumlah bakteri *Escherichia coli* dalam sampel penelitian.

c. Uji Pelengkap (*Complete test*)

Uji pelengkap dilakukan dengan menggunakan medium yang menunjukkan hasil positif pada uji penegasan. Satu ose suspense pad medium BGLB diinokulasikan pada cawan petridish berisi medium EMBA agar dengan cara goresan kuadran. Selanjutnya diinkubasikan pada inkubator suhu 37°C selama 24-48 jam, kemudian pertumbuhan koloni diamati.

Hasil metode MPN ini adalah nilai MPN, nilai MPN adalah perkiraan jumlah unit tumbuh (growth unit) atau unit pembentuk koloni (colony forming unit) dalam smapel. Satuan yang digunakan umumnya per 100 ml, makin kecil nilai MPN, maka makin tinggi kualitas air untuk dikonsumsi (Permenkes,2010)

2.5 Kerangka Konsep



2.6 Defenisi Operasinal Variabel

1. Air pada Bak penampungan air umum terbuka adalah sampel yang akan diperiksa dalam penelitian ini.
2. *Escherichia coli* yang terdapat di dalam air dapat berasal dari kontaminasi oleh pengguna air, saluran air, dan sumbr air itu sendiri yang dapat menyebabkan diare.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif, yang mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap pengujian kelayakan sumber mata air pak bak penampungan air umum terbuka melalui pemeriksaan kualitas air secara biologis.

3.2 Waktu dan Lokasi

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret -Mei 2020.

3.3 Instrumen dan Cara Penelitian

3.3.1 Alat

1. Pembakar spiritus
2. Korek Api
3. Kapas
4. Inkubator
5. Beaker Glass
6. Pipet 1 ml dan 10 ml steril
7. Wadah botol steril
8. Ose Bulat
9. Cawan Petri
10. Tabung Reaksi
11. Rak tabung reaksi
12. Tabung durham
13. kaca benda
14. Pipet tetes
15. Bunsen
17. Tissue

3.3.2 Bahan dan Reagensia

1. Sampel Air
2. Media Lactose Broth (LB)
3. Media Brilliant Green Laktosa Bile Broth (BGLB)

3.4 Cara Penelitian

1. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan langsung dari bak penampungan air umum terbuka yang bersumber dari mata air kemudian sampel dimasukkan ke dalam wadah yang bersih, steril, ditutup rapat dan diberi label dengan disertai catatan seperti kode sampel. Waktu pengambilan sampel, dan semua peralatan yang digunakan harus dalam keadaan bersih dan steril. Wadah yang digunakan harus bisa melindungi sampel selama pengangkutan dari kerusakan secara fisik/kontaminasi mikroorganisme.

1. Hari I

Cara Pengambilan Sampel

1. Menyiapkan wadah steril
1. Mengambil air pada bak penampungan air umum pada 3 titik lokasi berbeda atas, tengah, dan bawah dimasukkan ke dalam wadah secara aseptis.
2. Menutup wadah dengan rapat
3. Membuka tutup wadah
4. Dilakukan pemeriksaan di laboratorium

2. Hari II

Cara melakukan pemeriksaan

- a. Test pendugaan (Presumptive test)
 1. Mengambil dengan pipet steril 3 x 10 ml air sampel, kemudian masing-masing dimasukkan kedalam 3 tabung berisi 10 ml lactose broth.
 2. Dengan cara yang sama:
 - Mengambil 3 x 1 ml sampel, masing-masing dimasukkan kedalam 3 tabung berisi 5 ml lactose broth.

- Mengambil 3 x 0,1 ml sampel, masing-masing dimasukkan ke dalam 3 tabung yang berisi 5 ml lactose broth.
- 3. Masing-masing tabung digoyang supaya homogen
- 4. Memasukkan tabung durham ke dalam tabung
- 5. Tabung diinkubasi 37°C selama 18-24 jam
- 6. Adanya gas dan media menjadi keruh menunjukkan positif terdapat bakteri dalam sampel
- 7. Lakukan perlakuan sama pada tiap sampel yang akan diperiksa.

3. HARI III

b. Test penegasan (Confirm test)

Tahap kedua yang dilakukan yaitu uji penegasan menggunakan media BGLB 2 % untuk memastikan hasil positif dari uji pendahuluan.

1. Mengokulasi 1 ose sampel yang positif dari hasil uji pendahuluan ke dalam 10 ml media ke dalam 5 tabung reaksi
2. Inkubasi dengan suhu 37°C selama 48 jam
3. Amati jumlah tabung BGLB dalam tabung durham.
4. Hasil positif tersebut kemudian di cocokan dengan tabel MPN seri 9 tabung (3-3-3) formula Thomas.

3.5 Teknik pengolahan data dan Analisis Data

Teknik pengolahan data dan analisis data dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Referensi 1

Berdasarkan hasil penelitian dari studi literatur dengan menggunakan data sekunder. Pada penelitian yang dilakukan oleh Wawang Anwarurudin di Laboratorium Dinas Kesehatan Daerah Kuningan dengan judul Analisis Kualitatif Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Bak Penampungan Umum Di Desa Taraju Kabupaten Kuningan. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 9-13 Juli 2018 dan peneliti menggunakan sampel air sebanyak 4 sampel. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan tingkat pencemaran bakteri *Escherichia coli* pada bak penampungan air.

Tabel 1.1 Hasil Pengamatan Uji Perkiraan MPN *Escherichia coli* pada Air Bak Penampungan Desa Taraju Kabupaten Kuningan

No	Sampel	Jumlah tabung (+)									Hasil MPN	Keterangan
		3 x 10 ml			3 x 1 ml			3 x 0,1 ml				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Sampel 1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	4	Lanjut uji Penegasan
2	Sampel 2	+	+	+	-	-	-	-	-	-	23	Lanjut uji Penegasan
3	Sampel 3	+	+	+	+	+	-	-	-	-	93	Lanjut uji Penegasan
4	Sampel 4	+	+	+	+	-	-	-	-	-	43	Lanjut uji Penegasan

Tabel 1.2. Hasil Pengamatan Uji Penegasan MPN *Escherichia coli* Air Bak Penampungan Umum Taraju Kabupaten Kuningan

No	Sampel	Jumlah tabung (+) Berisi 10 ml media					Hasil MPN	Keterangan
		1	2	3	4	5		
1	Sampel 1	+					4	Tidak Memenuhi Syarat air Minum
2	Sampel 2	+	+	+			23	Tidak memenuhi syarat air minum
3	Sampel 3	+	+	+	+	-	43	Tidak memenuhi syarat air minum
4	Sampel 4	+	+	+	+		43	Tidak Memenuhi Syarat air minum

Tabel 1.3. Hasil Uji Penegasan yang di sesuaikan dengan Tabel Index MPN seri3

Sampel	MPN seri 3 tabung			MPN (Per 100 ml)	Keterangan
	3x10 ml	3x1 ml	3x0,1 ml		
Sampel 1	1	0	0	4	Tidak Memenuhi Sebagai air minum
Sampel 2	3	0	0	23	Tidak memenuhi sebagai air minum
Sampel 3	3	1	0	43	Tidak Memenuhi Syarat air minum
Sampel 4	3	1	0	43	Tidak memenuhi syarat air minum

4.1.2 Referensi 2

Berdasarkan hasil penelitian dari studi literatur dengan menggunakan data sekunder. Pada penelitian yang dilakukan Jamilatun M di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Banten. Penelitian dilaksanakan September- Oktober 2015 dengan judul Identifikasi *Escherichia coli* pada Air Bak Penampungan Wudhu Di Masjid Yang berada di kota Tangerang. Peneliti menggunakan sampel air sebanyak 4 sampel. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan tingkat pencemaran bakteri *Escherichia coli* pada bak penampungan air. Peneliti menyebutkan bahwa Masjid di daerah Tangerang kebanyakan masih menggunakan bak penampungan sebagai sarana wudhu secara langsung. Air wudhu tidak didistribusikan lewat pancuran atau kran, sehingga wudhu dilaksanakan dengan langsung mencelupkan bagian tubuh ke dalam bak penampungan.

Tabel 2.1. Hasil Pengamatan Tabung Positif pada Air Bak Penampungan Wudhu Dari Uji Penduga (*Presumptive test*) pada Media LBDS (*Laktose Broth Double Strength*) dan LBSS (*Lactose Broth Single Strength*)

No	Sampel	LBSS (10 ml)	LBSS (1 ml)	LBSS (0,1 ml)	Kombinasi tabung positif
		3	3	3	
1	Sampel 1	+ + +	+ + +	+ + +	3-3-3
2	Sampel 2	+ + +	+ + +	+ + +	3-3-3
3	Sampel 3	+ + +	+ + +	+ + +	3-3-3
4	Sampel 4	+ + +	+ + +	- - +	3-3-1
5	Sampel 5	+ + +	+ + +	- + -	3-3-1
6	Sampel 6	+ + +	+ + +	+ + +	3-3-3
7	Sampel 7	- - +	- - +	- - -	1-1-0
8	Sampel 8	+ + +	+ + +	- - -	3-3-0
9	Sampel 9	+ + +	+ + +	- - -	3-3-0
10	Sampel 10	+ + +	+ + +	+ + +	3-3-3
11	Sampel 11	+ + +	+ + +	- - -	3-3-0
12	Sampel 12	+ + +	+ + +	- - -	3-3-0

13	Sampel 13	- - -	- - -	- - -	0-0-0
14	Sampel 14	+ + +	+ + +	+ + +	3-3-3
15	Sampel 15	+ + +	+ + +	+ + +	3-3-3

Keterangan :

- = Tidak Tumbuh

+ = Tumbuh Membentuk Gas dan Media Menjadi Keruh

Tabel 2.2 Hasil Uji MPN Pada Air Bak Wudhu Dari Uji Penegasan (Confirmative) Test) Pada Media BGLB (Brilliant Green Lactose Bile Broth) dan Kesesuaian Dengan Persyaratan PERMENKES 492/MENKES/PER/IV/2010 (Kadar Maksimum Yang diperbolehkan 0 Per 100 ml)

No	Sampel	Kombinasi Tabung Positif	MPN Per 100 ml	Keterangan
1	Sampel 1	3-2-2	210	Tidak memenuhi
2	Sampel 2	2-0-0	9	Tidak memenuhi
3	Sampel 3	3-3-0	240	Tidak memenuhi
4	Sampel 4	3-0-0	23	Tidak memenuhi
5	Sampel 5	3-0-0	23	Tidak memenuhi
6	Sampel 6	2-2-2	28	Tidak memenuhi
7	Sampel 7	1-1-0	7	Tidak memenuhi
8	Sampel 8	3-3-0	240	Tidak memenuhi
9	Sampel 9	1-0-0	4	Tidak memenuhi
10	Sampel 10	3-1-0	48	Tidak memenuhi
11	Sampel 11	3-3-0	240	Tidak memenuhi
12	Sampel 12	2-2-0	21	Tidak memenuhi
13	Sampel 13	0-0-0	0	Tidak memenuhi
14	Sampel 14	3-3-3	1400	Tidak memenuhi
15	Sampel 15	3-1-0	48	Tidak memenuhi

4.2 Pembahasan

Setelah di lakukan pemeriksaan tentang Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Bak Penampungan air umum terbuka Di desa Taruja Kabupaten Kuningan hasil positif sebanyak 4 sampel (100%). Dan pada penelitian Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Air Bak Wudhu di Masjid yang Berada di Kota Tangerang mempunyai hasil positif 15 sampel (100%). Dari hasil yang telah diperoleh maka air tersebut tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan PERMENKES 492/MENKES/PER/IV/2010 (Kadar Maksimum Yang diperbolehkan 0/100 ml) Nilai MPN yang melebihi standar ini menunjukkan bahwa air tersebut telah tercemar oleh Bakteri *Coliform*. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Hope *et al.* (2014), salah satu sumber hadirnya bakteri *coliform* adalah dari bak penampungan air, sampah di lingkungan sekitar, udara terbuka, air tanah yang terkontaminasi air cucian dan air hujan, serta limbah rumah tangga dan limbah domestik. Dan ditambahkan oleh Mashiatullah *et al.* (2010), bakteri bisa masuk ke dalam tampungan air melalui kotoran hewan, burung, sisa sampah dan sisa pertanian yang terbawa oleh angin. Selain itu, juga kondisi septitank saat musim hujan yang mengakibatkan kotoran manusia tercampur ke dalam aliran air dekat tampungan.

Contoh bakteri coliform antara lain *Escherichia coli*. Adanya bakteri *Escherichia coli* dalam badan air menunjukkan kemungkinan adanya bakteri patogen yang berbahaya bagi kesehatan. Sehingga penggunaan air yang tercemar ini bisa menyebabkan penyakit dikarenakan bakteri *Escherichia coli* bisa masuk melalui mulut, hidung, telinga, dan kulit. Sebagaimana dinyatakan oleh Nwachukwu and Ume (2013) dan Aziz *et al.* (2013), air yang tercemar dapat beresiko bagi kesehatan karena bisa menjadi perantara penularan penyakit seperti diare. Menurut Ramadan (2015) Bakteri *Escherichia coli* merupakan mikroorganisme lazim digunakan sebagai indikator, karena densitasnya berbanding lurus dengan tingkat pencemaran air. bakteri *Escherichia coli* merupakan organisme penghuni utama di usus besar, hidupnya komensal dalam kolon manusia dan merupakan mikroorganisme normal yang terdapat dalam kotoran manusia. *Escherichia coli* dapat digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi feses atau

indikasi adanya pencemaran tija manusia yang dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti diare,serta indikator adanya mikroorganisme enterik patogen lainnya yang menjadi agen penularan penyakit.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pemeriksaan tentang Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Bak Penampungan air umum terbuka Di desa Taruja Kabupaten Kuningan hasil positif sebanyak 4 sampel (100%). Dan pada penelitian Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Air Bak Wudhu di Masjid yang Berada di Kota Tangerang mempunyai hasil positif 15 sampel (100%).

5.2 Saran

1. Bak penampungan yang digunakan sebagai wadah penampung hendaknya rutin dibersihkan.
2. Menjaga lingkungan daerah sekitar bak penampungan sehingga tetap terjaga
3. Menutup permukaan bak sehingga mengurangi kontaminasi baik melalui udara terbuka maupun air hujan.
4. Mengganti sistem pendistribusian air dengan menggunakan pipa
5. Posisi bak penampungan air dibuat jauh dari area septitank

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Hendrayana. (2013). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Isgianto, A. (2009). *Teknik Pengambilan sampel*. Yogyakarta: Mitra Cendekia.
- Kusuma. (2010). *Escherichia coli*. Universitas Padjadjaran.
- Lewerissa, F. (2009). Analisis Kualitatif Bakteri *Coliform* pada sumber mat air Desa Saparua Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Utara.
- Nashir, A. (2011). *Buku Ajar Metodologi Penelitian Kesehatan : Konsep Pembuatan Karya tulis dan thesis untuk mahasiswa kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Notoadmodjo. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Nursalam. (2008). *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian* . Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Permenkes. (2010). *Kriteria air keperluan rumah tangga*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Anwarudin W. (2012). Analisis Kualitatif Bakteri *Coliform* Pada Air Bak Penampungan Umum Desa Taraju Kabupaten Kunigan.
- Rahmawati. (2015). Studi Kelayakan Kualitas Air Minum. *Jurnal Biotropika*.
- Sutrisno, C. T. (2001). *Teknologi Penyediaan Air bersih*. Jakarta: Rineka Cipta.

LAMPIRAN 1



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 2

Tabel MPN Ragam 333

Jumlah Tabung (+) Gas			Index MPN Per 100 ml
10 ml	1 ml	0,1 ml	
0	0	0	<3
0	0	1	3
0	1	0	3
1	0	0	4
1	0	1	7
1	1	0	7
1	1	1	11
1	2	0	11
2	0	0	9
2	0	1	14
2	1	0	15
2	1	1	20
2	2	0	21
2	2	1	28
3	0	0	23
3	0	1	39
3	0	2	64
3	1	0	43
3	1	1	75
3	1	2	120
3	2	0	93
3	2	1	150
3	2	2	210
3	3	0	240
3	3	1	460
3	3	2	1100
3	3	3	1400

**LEMBAR KONSUL PROPOSAL JURUSAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES MEDAN**

Nama : Seftiara Dina Manodti Siahaan
NIM : P07534017109
Dosen Pembimbing : Dewi Setiyawati SKM, M.Kes
Judul Proposal : Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Bak
 Penampungan Air Umum Terbuka

No	Hari/ Tanggal	Masalah	Masukan	TTD Mahasiswa	TTD Dosen Pembimbing
1	Senin 23/09/2019	Pengajuan Judul	Menentukan judul yang diajukan		
2	Jumat 18/10/2019	Pengumpulan Referensi	Mencari referensi lebih banyak		
3	Jumat 08/11/2019	BAB 1 latar belakang	Penambahan materi dan permasalahan harus jelas		
4	Kamis 27/11/2019	Konsultasi revisi BAB 1	Lanjut ke BAB 2		
5	Rabu 05/12/2019	Konsultasi BAB 2	Penambahan teori		
6	Senin 19/12/2019	Revisi BAB 2 dan Konsultasi BAB 3	Penjelasan tentang metode penelitian		
7	Kamis 08/01/2020	Revisi BAB 3 dan Daftar pustaka	Melengkapi proposal		
8	Jumat 10/01/2020	Proposal Lengkap	Perbaikan kata pengantar dan daftar isi		
9	Selasa 10/03/2020	Revisi PPT	Perbaikan pembuatan PPT		

Dosen Pembimbing

Dewi Setiyawati SKM, M.Kes
NIP.19670505198603 2 001