

KARYA TULIS ILMIAH

**IDENTIFIKASI BAKTERI *COLIFORM* DAN *E.Coli* PADA
AIR MINUM DALAM KEMASAN BOTOL YANG BEREDAR
DI DISTRIK JAYAPURA UTARA DAN ABEPURA
KOTA JAYAPURA
TAHUN 2015**

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan untuk memenuhi
Salah satu persyaratan dalam mencapai derajat
Ahli Madya Farmasi



Diajukan Oleh :

**DAYAN EL-ROY MATITAWAER
NIM. PO.71.26.6.12.07**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA
JURUSAN FARMASI
TAHUN 2015**

KARYA TULIS ILMIAH

**IDENTIFIKASI BAKTERI *COLIFORM* DAN *E.Coli* PADA
AIR MINUM DALAM KEMASAN BOTOL YANG BEREDAR
DI DISTRIK JAYAPURA UTARA DAN ABEPURA
KOTA JAYAPURA
TAHUN 2015**

Diajukan oleh :
DAYAN EL-ROY MATITAWAER
NIM: PO. 71. 26. 6. 12. 07

Telah Disetujui untuk dipertahankan
Didepan Dewan Penguji Karya Tulis Ilmiah
Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Jayapura

Jayapura, 28 Juli 2015

Pembimbing Pertama


Rifai Agung Mulyono, SKM, M.Kes (Epid)
NIP. 19700327 199602 1 001

Pembimbing Kedua


Putri Febrina R.A, S.Farm, Apt

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi**


Drs. Soengkowo, M.Kes
NIP. 19510310 197011 1 002



KARYA TULIS ILMIAH

DISUSUN OLEH

DAYAN EL-ROY MATITAWAER

NIM. PO 71. 26. 6. 12. 07

Telah dipertahankan
di depan Dewan Penguji Karya Tulis Ilmiah
pada tanggal 29 Juli 2015
dan dinyatakan telah lulus memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

- | | | | |
|------------|---|---|---------|
| 1. Ketua | : | Rifai Agung Mulyono, SKM., M.Kes (Epid) | 1. |
| 2. Anggota | : | Putri Febrina R.A, S.Farm., Apt | 2. |
| 3. Anggota | : | Drs. Soengkowo., M.Kes | 3. |
| 4. Anggota | : | Susana, S.Farm., Apt | 4. |

Mengetahui
Ketua Jurusan Farmasi


Drs. Soengkowo., M.Kes
NIP 19510310 197011 1 002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

A. MOTTO

Akan ada bunga senyuman yang mengembang karena disiram oleh air mata,
oleh karena itu berusaha dengan keras untuk mencapai cita-citamu dan
percayalah kelak kau akan tersenyum bangga karena berhasil
menggenggamnya.

B. PERSEMBAHAN

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat, karunia dan anugrah-Nya dalam hidup saya.
2. Untuk kedua orang tua dan kedua adikku yang selalu memberi motivasi dan semangat dalam hidupku.
3. Untuk dosen-dosen Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura Jurusan Farmasi dan dosen-dosen luar, yang telah memberikan saya ilmu dan membantu saya dalam perkuliahan.
4. Untuk teman-teman seperjuangan mahasiswa Farmasi angkatan 2012 yang selalu memberikan motivasi selama menjalani pendidikan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura terutama kepada teman-teman terdekat saya yaitu Muhammad Aribowo, Pamiluddin, dan Ikhsan Romadhona. Kebersamaan ini tak akan pernah terlupakan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“Mengidentifikasi Bakteri *Coliform* dan *E.Coli* pada Air Minum dalam Kemasan Botol yang Beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura”** untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam mencapai derajat Ahli Madya Farmasi

Dengan kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Isak J.H. Tukayo, S.Kp, M.Sc, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Jayapura.
2. Bapak Drs. Soengkowo, M.Kes, selaku Kepala Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Jayapura
3. Bapak Rifai Agung Mulyono, SKM, M.Kes (Epid) selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Putri Febrina. R. A, S.Farm, Apt selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Karya Ilmiah ini.
5. Bapak Drs. Soengkowo, M.Kes dan Ibu Susana, S.Farm, Apt selaku Dosen Penguji Karya Tulis Ilmiah yang juga turut membantu penulis dalam menyempurnakan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Seluruh Dosen Pengajar Politeknik Kesehatan Jayapura Jurusan Farmasi Program Study Diploma III yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu.
7. Kedua orang tuaku yang selalu mendukungku dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Kedua adikku yang saya kasihi.
9. Rekan-rekan senasib dan seperjuangan, mahasiswa Farmasi angkatan 2012 yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Terima kasih untuk kebersamaannya selama ini.
10. Almamaterku tercinta Politeknik Kesehatan Jayapura tempat saya mencari ilmu untuk menjadi seorang Asisten Apoteker. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat dijadikan pedoman bagi setiap orang yang membutuhkan.

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa membalas semua kebaikan yang telah mereka berikan dengan berkat yang selalu dan senantiasa berlimpah dalam kehidupan mereka.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi dan metodologi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga apa yang tertulis dalam Karya Tulis Ilmiah ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi para pembaca pada umumnya. Amin.

Jayapura, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
1. Tujuan Umum	5
2. Tujuan Khusus	5
D. Manfaat Penelitian	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Air	7
1. Pengertian Air	7

2. Pencemaran Air	9
3. Kriteria Kualitas Air	11
4. Kualitas Air Minum	13
5. Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)	14
a. Pengertian Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)	14
b. Sistem Proses Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan	16
B. Bakteri <i>Coliform</i>	19
C. <i>Eschericia Coli</i>	22
1. Klasifikasi <i>Eschericia Coli</i>	23
2. Dampak <i>E.coli</i> bagi Kesehatan	23
D. Diagnosa Laboratorium <i>Coliform</i> dan <i>E.coli</i> dengan Metode <i>Most Probable Number</i> (MPN)	24
E. Kerangka Teori	28
F. Kerangka Konsep	29
G. Definisi Operasional	30

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	31
B. Tempat dan Waktu Penelitian	31
1. Tempat Penelitian	31
2. Waktu Penelitian	31
C. Objek Penelitian	31
1. Populasi	31

2. Sampel	32
D. Instrumen Penelitian	32
1. Alat	32
2. Bahan	33
E. Metode Pengumpulan Data	33
1. Preparasi Sampel Air Minum Dalam Kemasan	33
2. Prosedur Kerja Pemeriksaan <i>Most Probable Number</i> <i>Coliform</i> dan <i>E.coli</i>	33
a. Uji Perkiraan (<i>Presumptive Test</i>)	34
b. Uji Penegasan (<i>Confirmative Test</i>) <i>Coliform</i>	35
c. Uji Penegasan (<i>Confirmative Test</i>) <i>E.coli</i>	35
3. Pembacaan Hasil Pemeriksaan	36
F. Sumber dan Cara Pengumpulan Data	36
A. Data Primer	36
B. Data Sekunder	37
C. Cara Pengumpulan Data	37
G. Pengolahan Data	37
H. Penyajian dan Analisis Data	38
1. Penyajian Data	38
2. Analisis Data	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian	39
1. Letak Geografis Wilayah Kota Jayapura	39

2. Luas Perkiraan Kota Jayapura Menurut Distrik	40
B. Gambaran Umum Air Minum Dalam Kemasan Botol yang Beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura	40
C. Hasil Pemeriksaan MPN <i>Coliform</i> dan <i>E.coli</i> pada Air Minum Dalam Kemasan Botol yang Beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura.....	41
D. Pembahasan	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	46
B. Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Syarat Kualitas Air Minum Secara Biologis	14
Tabel 2.	Persyaratan Mutu Air Minum Dalam Kemasan	15
Tabel 3.	Definisi Operasional	30
Tabel 4.	Hasil Pemeriksaan MPN pada Air Minum Dalam Kemasan Botol Merk Lokal dan Nasional yang Beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Proses Pengolahan dan Pengisian AMDK	17
Gambar 2.	Kerangka Teori	28
Gambar 3.	Kerangka Konsep	29

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1. Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian kepada Badan Kesbangpol Linmas Kota Jayapura
- LAMPIRAN 2. Surat Ijin Penelitian dari Badan Kesbangpol dan Linmas Kota Jayapura
- LAMPIRAN 3. Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian kepada Unit Laboratorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura
- LAMPIRAN 4. Daftar Nama Mahasiswa yang Melakukan Penelitian di Laboratorium Umum Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura
- LAMPIRAN 5. Surat Keterangan Penelitian dari Unit Laboratorium Umum Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura
- LAMPIRAN 6. Surat Hasil Penelitian dari Unit Laboratorium Umum Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura
- LAMPIRAN 7. Pernyataan Persetujuan Perbaikan Karya Tulis Ilmiah
- LAMPIRAN 8. Tabel Most Probable Number (MPN) *Coliform* dan *E.coli*
- LAMPIRAN 9. Lampiran Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum
- LAMPIRAN 10. Lampiran Surat Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 705/MPPKep/11/2003 tentang Persyaratan Teknis Industri Air Minum Dalam Kemasan dan Perdagangannya

- LAMPIRAN 11. Sampel Air Minum Dalam Kemasan yang akan Dilakukan Pengujian
- LAMPIRAN 12. Hasil Pemeriksaan Negatif
- LAMPIRAN 13 Foto-Foto Selama Melakukan Penelitian

INTISARI

IDENTIFIKASI BAKTERI *COLIFORM* DAN *E.Coli* PADA AIR MINUM DALAM KEMASAN BOTOL YANG BEREDAR DI DISTRIK JAYAPURA UTARA DAN ABEPURA KOTA JAYAPURA TAHUN 2015

(DAYAN EL-ROY MATITAWAER)

PO.71.26.6.12.07

Bisnis air minum dalam kemasan di Indonesia cukup menjanjikan. Baik jumlah pengusaha yang menghasilkan, merk, bentuk, ukuran, dan lain sebagainya. Kalau dahulu air minum dalam kemasan itu hanya sebatas dikemas dengan volume terbatas yang cukup satu kali minum sekarang sudah sampai kemasan besar untuk keperluan keluarga dalam ukuran galon. Berdasarkan studi kasus Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI) yang dilakukan sejak bulan Maret hingga Mei tahun 2010, terdapat sebelas jenis Air Minum Dalam Kemasan yang ada di Kota Jakarta mendekati dan melampaui ambang batas mikrobiologi yang sudah ditentukan berdasarkan SNI 01-3553-2006 bahwa kandungan mikrobiologi untuk air minum hanya diperbolehkan mulai dari 100 sampai 100.000 koloni/ml. Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui keberadaan bakteri *Coliform* dan *E.coli* pada air minum dalam kemasan botol yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura. Populasi dari penelitian ini adalah 11 sampel AMDK merk nasional dan 6 AMDK merk lokal. Jenis penelitian ini adalah Deskriptif dengan menggambarkan keberadaan bakteri *Coliform* dan *E.coli* pada Air Minum Dalam Kemasan yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Most Probable Number* dengan tabung ganda.

Dari penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh hasil pemeriksaan *Coliform* total pada Uji Perkiraan yang sudah dilakukan pada 17 sampel Air Minum Dalam Kemasan adalah negatif, sehingga tidak perlu dilakukan uji selanjutnya.

Air Minum Dalam Kemasan yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura baik dari produsen lokal maupun produsen nasional telah memenuhi syarat bakteriologis sebagaimana yang tercantum dalam KepMenKes No. 492 tahun 2010 dan SNI 01-3553-2006 dan layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Saran untuk instansi terkait agar terus memperketat pengawasan terhadap Air Minum Dalam Kemasan yang beredar di Kota Jayapura supaya mutu produk yang dihasilkan dapat dikontrol dengan baik.

Kata Kunci : Air Minum Dalam Kemasan, *Coliform*, *E.coli*, *Most Probable Number*



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Awal tahun 1970-an masyarakat Indonesia hanya mengenal satu merk air minum dalam kemasan yakni Aqua, terutama yang bermukim di kota-kota besar. Sampai sekarang pun orang masih sering menyebut Aqua untuk semua merk air minum dalam kemasan walaupun berasal dari merk yang lain. Perkembangan yang cukup pesat pada bisnis air minum dalam kemasan ditandai dengan hanya waktu tidak kurang dari 10 (sepuluh) tahun telah meningkat menjadi lebih kurang tiga puluh merk. Peredaran air minum dalam kemasan sekarang tidak hanya terbatas pada kota-kota besar saja tetapi telah merambah ke masyarakat pedesaan ataupun ke tempat-tempat terpencil (Waluyo, 2005).

Bisnis air minum dalam kemasan di Indonesia cukup menjanjikan. Baik jumlah pengusaha yang menghasilkan, merk, bentuk, ukuran, dan lain sebagainya. Kalau dahulu air minum dalam kemasan itu hanya sebatas dikemas dengan volume terbatas yang cukup satu kali minum sekarang sudah sampai kemasan besar untuk keperluan keluarga dalam ukuran galon. Oleh karena itu, jika kita berkunjung ke pasar swalayan, ke toko makanan dan minuman, ke rumah makan, sampai pedagang asongan di tepi jalan kita dapati berbagai macam merk air minum dalam kemasan yang dijual (Waluyo, 2005).

Masalah utama yang dihadapi dalam pengolahan air adalah semakin tingginya tingkat pencemaran air, sehingga upaya-upaya baru terus dilakukan untuk mendapatkan sumber air, khususnya untuk pemenuhan kebutuhan air minum yang memenuhi persyaratan kualitas yang telah ditetapkan (Soemirat, 1994). Persyaratan kualitas yang dimaksudkan sebagaimana terlampir dalam KepMenKes No. 492 tahun 2010 dan SNI 01-3553-2006.

Berdasarkan studi kasus Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI) yang dilakukan sejak bulan Maret hingga Mei tahun 2010, terdapat sebelas jenis Air Minum Dalam Kemasan yang ada di Kota Jakarta mendekati dan melampaui ambang batas mikrobiologi yang sudah ditentukan berdasarkan SNI 01-3553-2006 bahwa kandungan mikrobiologi untuk air minum hanya diperbolehkan mulai dari 100 sampai 100.000 koloni/ml. Dari 11 merk yang diteliti oleh YLKI, ditemukan sembilan jenis Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang mendekati ambang

mikroba tertentu yang mengandung klorofil dan merusak mutu dari kualitas air tersebut.

Menurut World Health Organization (WHO), 94% kasus diare yang diakibatkan oleh bakteri *Escherichia coli* (*E.coli*), Sehingga pada tahun 2010, Departemen Kesehatan RI telah menetapkan kriteria kualitas air secara mikrobiologis, melalui Keputusan Menteri Kesehatan No. 492 tahun 2010 bahwa air minum tidak diperbolehkan mengandung bakteri *Coliform*.

Bakteri *Coliform* adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup didalam saluran pencernaan manusia. Namun tidak semua bakteri *Coliform* berasal dari saluran pencernaan manusia, *Aerobacter* dan *Klebsiela* yang biasa disebut golongan perantara, mempunyai sifat seperti *Coliform*, tetapi lebih banyak didapatkan di dalam habitat tanah dan air daripada di dalam usus, sehingga disebut non-fekal, dan umumnya tidak patogen.

Namun sudah sejak lama bakteri *Coliform* sering digunakan sebagai indikator keberadaan bakteri patogenik lain. Lebih tepatnya, bakteri *Coliform* fekal adalah bakteri indikator adanya pencemaran bakteri patogen. Penentuan *Coliform* fekal menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Selain itu, mendeteksi *Coliform* jauh lebih cepat dan sederhana daripada mendeteksi bakteri patogenik lain. Contoh bakteri *Coliform* fekal adalah *Escherichia coli* dan *Enterobacter aerogenes*. Jadi, *Coliform* adalah indikator kualitas air. Makin sedikit kandungan *Coliform*, artinya kualitas air semakin baik.

Karena tidak semua bakteri *Coliform* berasal dari tinja, dan bahkan ada pula yang hidup bebas di luar usus manusia dan hewan serta tidak patogen, maka dalam KepMenKes No. 492 tahun 2010, dilampirkan pula bahwa Air Minum Dalam Kemasan juga tidak boleh mengandung *E.coli* yang sudah pasti berasal dari tinja.

Menurut survei yang sudah dilakukan oleh peneliti, terdapat berbagai jenis air minum dalam kemasan yang beredar dan dijual di supermarket hingga pedagang asongan yang ada di Kota Jayapura. Air minum dalam kemasan yang beredar di Kota Jayapura terdiri dari berbagai jenis kemasan, yaitu dalam bentuk gelas dan botol berbagai ukuran. Air minum dalam kemasan yang beredar di Kota Jayapura terdiri dari produsen nasional dan juga lokal, namun lebih didominasi oleh produsen nasional, hal ini bisa dilihat dari banyaknya merk air minum kemasan yang berlabel nasional daripada yang berlabel lokal. Contoh air minum dalam kemasan yang diproduksi oleh produsen lokal adalah Ayuna, Papukua, Vita Air, Puroxa, Hola dan Qualala, sedangkan air minum dalam kemasan yang diproduksi oleh produsen nasional adalah, Aqua, Prim-a, Club, Ades, Cleo, Squades, HDO, dan lain-lain.

Sebagai air minum, AMDK harus memenuhi persyaratan kualitas yang telah ditetapkan. Pemeriksaan kualitas bakteriologis air minum dalam kemasan harus dilakukan pemeriksaan cemaran bakterinya secara berkala. Dalam Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No: 705/MPP/Kep/11/2003 pasal 7 ayat (3), ditetapkan bahwa pengujian mutu produk air minum dalam kemasan minimal satu kali setiap satu tahun, hal ini ditujukan dalam rangka

pengawasan Sertifikasi Produk Penggunaan Tanda SNI, namun dikhawatirkan banyak perusahaan Air Minum Dalam Kemasan di Kota Jayapura mengabaikan peraturan tersebut, sehingga kualitas Air Minum Dalam Kemasan terutama kandungan mikroba akan melampaui batas yang sudah ditetapkan oleh SNI. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan pemeriksaan bakteriologis Air Minum Dalam Kemasan yang mencakup pemeriksaan Bakteri Coli Total dan *E.coli* sesuai dengan syarat yang terlampir dalam KepMenKes No. 492 tahun 2010. Maka dalam penelitian ini, penulis mengambil judul **Mengidentifikasi Bakteri *Coliform* dan *E.Coli* pada Air Minum dalam Kemasan Botol yang Beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah air minum dalam kemasan botol yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura mengandung bakteri *Coliform* dan *E.coli*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui keberadaan bakteri *Coliform* dan *E.coli* pada air minum dalam kemasan botol yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura.

2. Tujuan Khusus

Mengetahui angka keberadaan bakteri *Coliform* dan *E.coli* pada air minum dalam kemasan botol yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan

Abepura Kota Jayapura baik dari produsen lokal maupun dari produsen nasional.

D. Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan informasi dan sebagai salah satu sumber bacaan guna menambah pengetahuan masyarakat tentang bakteri *Coliform* dan *E.coli* yang terdapat pada air minum dalam kemasan.
2. Sebagai bahan referensi tambahan untuk Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Jayapura.
3. Sebagai salah satu syarat Akademik untuk mendapat gelar Ahli Madya Farmasi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Air

1. Pengertian Air

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. Kehilangan air untuk 15% dari berat badan dapat mengakibatkan kematian yang diakibatkan oleh dehidrasi. Karenanya orang dewasa perlu meminum minimal sebanyak 1,5 – 2 liter air sehari untuk keseimbangan dalam tubuh dan membantu proses metabolisme (Soemirat, 2007).

Air merupakan suatu kebutuhan yang tidak dapat ditinggalkan bagi kehidupan manusia, karena air diperlukan untuk bermacam-macam kegiatan seperti minum, pertanian, industri dan perikanan. Air yang dapat diminum adalah air yang bebas dari bakteri berbahaya dan ketidakmurnian secara kimiawi. Air minum harus bersih dan jernih, tidak berbau dan tidak berwarna, dan tidak mengandung bahan tersuspensi atau kekeruhan.

Manusia sejak dahulu kala sudah menyadari betapa pentingnya peranan air. Secara umum tubuh manusia mengandung air sebanyak 50–70% dari bobot tubuhnya. Bila tubuh kehilangan air sebanyak 15% dari bobot tubuhnya akan mengakibatkan kematian. Dalam tubuh manusia, air

diperlukan untuk melarutkan berbagai jenis zat yang diperlukan tubuh. Sebagai contoh, oksigen perlu dilarutkan dahulu, sebelum dapat memasuki pembuluh-pembuluh darah yang ada disekitar alveoli. Demikian pula dengan zat makanan yang hanya dapat diserap apabila dapat larut dalam cairan yang meliputi selaput lendir usus. Air sebagai bahan pelarut, membawa segala jenis makanan keseluruh tubuh dan mengambil kembali segala buangan untuk dikeluarkan dari tubuh (Soemirat, 2007), karena kebutuhan air sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia, maka penyediaan air baik dari segi kuantitas maupun dari segi kualitas mutlak diupayakan ditengah-tengah kehidupan manusia baik secara individu maupun kelompok. Dari kualitasnya air dapat memenuhi kriteria atau standar air minum. Kualitas air minum perlu diperhatikan sebelum dikonsumsi, sebab air yang tidak bersih atau kualitas rendah dapat merugikan kesehatan manusia.

Dalam Undang Undang RI No.7 Tahun 2004, dan PerMenKes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, disebutkan beberapa pengertian terkait dengan air, yaitu sebagai berikut:

1. Air adalah semua air yang terdapat pada diatas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan.
2. Air Bersih (clean water) adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak.

3. Air Minum (drinking water) adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.
4. Air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah.
5. Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah.
6. Sumber air adalah tempat atau wadah air alami dan/atau buatan yang terdapat pada, diatas, ataupun di bawah permukaan tanah.

Dalam referensi lain disebutkan bahwa air adalah senyawa yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain. Air menutupi hampir 71% permukaan bumi. Terdapat 1,4 triliun kilometer kubik (330 juta mil³) tersedia di bumi. Pemerintah telah mengeluarkan PerMenKes RI No.492/MENKES/PER/ IV/ 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

2. Pencemaran Air

Air merupakan substrat yang paling parah akibat pencemaran. Berbagai jenis pencemar baik yang berasal dari sumber domestik (rumah tangga, perkampungan, kota, pasar, jalan) maupun dari sumber non-domestik (pabrik, industri, pertanian, peternakan, perikanan) banyak memasuki badan air. Secara langsung ataupun tidak langsung pencemar tersebut akan berpengaruh terhadap kualitas air, baik untuk keperluan air minum, air industri ataupun keperluan lainnya. Berbagai cara dan usaha

telah banyak dilakukan agar kehadiran pencemaran terhadap air dapat dihindari, dikurangi, atau minimal dapat dikendalikan (Suriawiria, 2008).

Untuk negara-negara yang masih terbelakang dan masih berkembang, pencemar domestik merupakan 85% dari seluruh pencemar yang memasuki badan air. Sedangkan untuk negara-negara maju, pencemar domestik merupakan jumlah 15% dari seluruh pencemar yang memasuki badan air. Sehingga presentase kehadiran pencemar domestik di dalam badan air, sering pula dijadikan indikator/parameter maju tidaknya suatu negara. Hal ini tidak dapat disangkal mengingat kebiasaan dan tata cara masyarakat di negara yang masih terbelakang atau sedang berkembang, membuang berbagai jenis buangan ke dalam badan air tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu, sedangkan bagi masyarakat di negara yang sudah maju, segala jenis buangan, khususnya dari rumah tangga baru akan memasuki badan air setelah melalui pengolahan/pengontrolan yang ketat terlebih dahulu (Suriawiria, 2008).

Akibat semakin tingginya kadar buangan domestik memasuki badan air di negara yang sedang berkembang, maka tidak mengherankan jika berbagai jenis penyakit, secara epidemik maupun endemik berjangkit dan merupakan masalah rutin dimana-mana (Suriawiria, 2008).

Di Indonesia misalnya, setiap tahun lebih dari 3.500.000 anak-anak dibawah umur tiga tahun diserang oleh berbagai jenis penyakit perut dengan jumlah kematian sekitar 105.000 orang. Jumlah tersebut akan meningkat lebih banyak pada daerah/tempat yang keadaan sanitasi lingkungannya

berada pada tingkat yang rendah. Ini misalnya kita dapati pada daerah perkampungan padat dengan keadaan selokan, pekarangan, dan tempat-tempat MCK-nya tidak teratur dan tidak terpelihara sebagaimana mestinya (Suriawiria, 2008).

Untuk negara-negara yang sudah maju, masalah pokok yang dihadapi sekarang adalah kehadiran berbagai jenis senyawa, khususnya dalam bentuk logam berat (Pb, Hg, Cu, Zn, dan sebagainya) didalam badan air, serta berbagai jenis residu senyawa lain, khususnya residu pestisida, deterjen, minyak bumi dan sebagainya (Suriawiria, 2008).

Di Mar del Plata, Argentina, pada tanggal 14 - 25 Maret 1977 telah diadakan konferensi PBB mengenai masalah air. Konferensi ini dilaksanakan mengingat beberapa masalah utama yang dihadapi dunia, yaitu:

- a. Kecenderungan di masa mendatang dunia akan menghadapi krisis sumber air baru.
- b. Masalah pencemaran yang memasuki badan air semakin menghebat dan meningkat.
- c. Semakin meningkat kebutuhan air setiap saat.
- d. Tindakan bersama yang harus dilakukan.

3. Kriteria Kualitas Air

Air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari sebaiknya memenuhi kualitas sebagai air bersih. Menurut Waluyo (2009), air bersih merupakan air yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari yang

kualitasnya memenuhi syarat-syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Sedangkan yang dinamakan air minum adalah air yang melalui proses pengolahan, memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Persyaratan kesehatan untuk air bersih dan air minum meliputi persyaratan bakteriologis, kimiawi, radioaktif, dan fisik:

a. Persyaratan bakteriologis

Persyaratan bakteriologis pada air minum terus mengalami perubahan sejalan dengan perubahan teknologi. Pada beberapa negara juga memiliki pedoman atau kriteria yang berbeda-beda, tetapi sebagian besar memiliki persamaan antara lain dengan pengukuran bakteri *Coliform* terutama *Coliform* fekal (*Koliform* tinja).

b. Persyaratan Kimiawi

Persyaratan kimiawi memiliki parameter yang paling banyak dibandingkan parameter lainnya. Beberapa zat sebagai parameter kimia yang sangat penting berkaitan dengan kesehatan manusia adalah: Arsen, Fluorida, Klorida, Nitrat, Perak, dan lain-lain.

c. Persyaratan Radioaktifitas

Apapun bentuk radioaktifitas efeknya sama, yakni menimbulkan kerusakan pada sel terpapar. Kerusakan dapat berbentuk kematian, perubahan komposisi genetik dan lain-lain. Parameter radioaktifitas yang diperhatikan dalam penentuan kriteria kualitas air adalah sinar alpha dan sinar beta.

d. Persyaratan fisik

Kriteria fisik ditentukan oleh faktor-faktor kekeruhan, warna, bau, maupun rasa. Dari keempat indikator tersebut, hanya bau yang penilaiannya dilakukan secara subjektif. Tapi pada umumnya, bau dan rasa sering dilakukan bersamaan sebagai indikator, dimana diantara keduanya sulit dipisahkan secara kualitatif.

4. Kualitas Air Minum

Menurut Juli Soemirat Slamet, air minum yang ideal seharusnya jernih tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau. Air minum pun seharusnya tidak mengandung bakteri patogen dan segala makhluk yang membahayakan kesehatan manusia. Tidak mengandung zat kimia yang dapat mengubah fungsi tubuh. Tidak dapat diterima secara estetis, dan dapat merugikan secara ekonomis. Air itu seharusnya tidak korosif, dan tidak meninggalkan endapan.

Persyaratan kualitas air minum sebagaimana yang ditetapkan melalui PerMenKes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, meliputi persyaratan bakteriologis.

TABEL 1

SYARAT KUALITAS AIR MINUM SECARA BIOLOGIS

No	Parameter	Kadar maksimal yang diperbolehkan
		(jumlah per 100 ml sample)
1	<i>E. Coli</i>	0
2	Total bakteri coliform	0

Sumber: PERMENKES RI.No.492/MENKES/Per/IV/2010

5. Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)

a. Pengertian Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)

Menurut SNI 01-3553-2006 tentang Air Minum Dalam Kemasan, Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) adalah air baku yang telah diproses, dikemas, dan aman diminum mencakup air mineral dan demineral/air murni. Air mineral merupakan air minum dalam kemasan yang mengandung mineral dalam jumlah tertentu tanpa menambahkan mineral. Sedangkan air demineral adalah air minum dalam kemasan yang diperoleh melalui proses pemurnian seperti destilasi, deionisasi, reverse osmosis, dan proses setara.

Persyaratan mutu Air Minum Dalam Kemasan menurut SNI 01-3553-2006 meliputi persyaratan cemaran mikroba.

TABEL 2
PERSYARATAN MUTU AIR MINUM DALAM KEMASAN

No	Cemaran Mikroba	Satuan	Persyaratan	
			Air Mineral	Air demineral
1	Angka lempeng total awal *)	Koloni/ml	Maks $1,0 \times 10^2$	Maks $1,0 \times 10^2$
2	Angka lempeng total akhir **)	Koloni/ml	Maks $1,0 \times 10^5$	Maks $1,0 \times 10^5$
3	Bakteri bentuk coli	APM/100 ml	< 2	< 2
4	Salmonella	-	Negatif/100 ml	Negatif/100 ml
5	Pseudomonas aeruginosa	Koloni/ml	Nol	Nol
Keterangan *) di pabrik				
**) di pasaran				

Sumber: SNI 01-3553-2006

Air minum dalam kemasan yang beredar di Indonesia merupakan jenis air mineral. Air mineral adalah air yang mengandung mineral alami dan kandungan mineralnya tidak boleh kurang dari 500 ppm. Ada air mineral yang kandungan mineralnya kurang dari 500 ppm, air yang demikian disebut *light mineral water*, sedangkan air mineral yang mineralnya ditambahkan dari bahan kimia (bukan kandungan aslinya) digolongkan sebagai *mineralized water*. Air mineral jenis ini dulunya diperdagangkan sebagai komoditas obat, tetapi akhirnya diperdagangkan sebagai air minum biasa, dan negara-negara Eropa dikenal dengan nama minuman "*mixer*" (Waluyo, 2009).

Sistem air minum dalam kemasan adalah merupakan suatu proses produksi dengan standar tertentu sehingga menghasilkan

kualitas air yang lebih terstandar dari waktu ke waktu. Memiliki syarat dan pengawasan yang jauh lebih ketat daripada sistem air minum isi ulang yang sering kita temukan disekitar kita.

Tidak dapat dipungkiri bahwa di Indonesia saat ini marak penjualan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Sehingga banyak terjadi persaingan bagaimana memproduksi air minum yang layak dikonsumsi masyarakat.

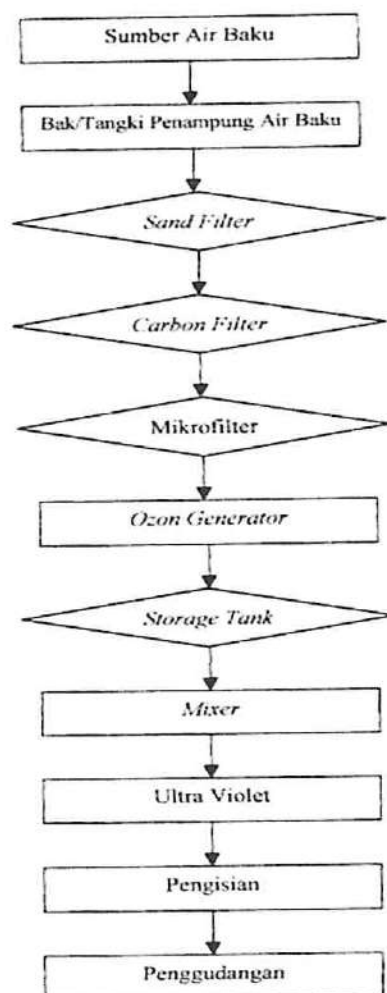
Proses yang dialami oleh Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) ternyata lebih panjang. Sterilisasi yang digunakan oleh perusahaan ini menggunakan ozon dan ultraviolet. Setiap perusahaan AMDK akan memiliki proses dengan standar internasional yang berada antara satu perusahaan dan perusahaan lainnya. Pada hal ini, GMP (*Good Manufacturing Practice*) diaplikasikan secara cermat. Namun sebagai konsumen yang baik dan kritis sebaiknya anda tetap berhati – hati dalam memilih produk AMDK terkontaminasi bahan–bahan yang membahayakan tubuh (Puspitarini, 2012).

b. Sistem Proses Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan

Air baku yang berada di tangki penampungan dialirkan melalui pompa air ke *Sand Filter*, *Carbon Active Filter*, dan *Mikrofilter*, kemudian akan dialirkan ke *Storage tank* untuk dilakukan pencampuran bahan dan kembali dialirkan melalui sinar *ultraviolet* dan *ozon*, kemudian akan keluar melalui keran pengisian.

Setelah itu air akan di periksa oleh *Quality Control* sebelum dilakukan proses pengepakan dan penggudangan sebelum akhirnya didistribusikan ke konsumen.

GAMBAR 1
PROSES PENGOLAHAN DAN PENGISIAN AMDK



Sumber: Femant, Octaviana. *Proses Produksi dan Pengawasan Mutu Air Minum Dalam Kemasan* (2011).

Sand filter merupakan saringan dengan menggunakan media pasir. Menurut Waluyo (2005), saringan ini terbagi atas dua jenis menurut ukuran partikel pasir yaitu Saringan Pasir Lambat digunakan pasir dengan kurang efektif lebih kurang 2 mm dan dengan kecepatan saringan lambat $0,1 - 0,3 \text{ m}^3/\text{jam}$ atau $2 - 7 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{hari}$. Ada juga yang disebut Saringan Pasir Cepat, media penyaring yang digunakan adalah pasir kasar berukuran $0,4 - 1,22 \text{ mm}$, dengan kecepatan penyaringan diatur antara $5 - 15 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{jam}$.

Activated Carbon Filter adalah suatu unit penyaring yang terdiri dari arang batok aktif yang sederhana tapi mempunyai efektifitas penyaringan yang tinggi. Arang batok pada saringan ini berfungsi sebagai adsorban sehingga dapat mengurangi kadar bau, rasa, zat organik, dan turbiditas; sehingga air yang dibersihkan akan menjadi bersih (Waluyo, 2005).

Ozon tergolong desinfektan paling bagus dan umumnya digunakan dalam bentuk gas. Ozon merupakan zat yang tak stabil, dimana akan mudah terurai menjadi oksigen yang normal (O_2) dan oksigen bebas tambahan. Oksigen tambahan inilah yang mempunyai kemampuan sebagai zat oksidatif dan akan mematikan seluruh bakteri (Birdi, 1979).

Menurut Syafarudin dan Novia (2013), sinar ultraviolet dari pancaran sinar matahari mampu menguraikan gas oksigen (O_2) di udara bebas. Molekul oksigen tadi terurai menjadi dua buah atom oksigen (O^*), dimana proses ini dikenal dengan nama photolysis. Kemudian atom oksigen tersebut secara alami bertumbukan dengan molekul gas oksigen yang ada disekitarnya, sehingga terbentuklah ozon (O_3). Ozon

dapat menyerap radiasi sinar matahari pada panjang gelombang antara 240-340 nm dan terurai kembali menjadi satu gas oksigen (O_2) dan satu atom oksigen (O^*). Ozon dapat bereaksi dengan atom oksigen (O^*) untuk regenerasi dua molekul gas oksigen (O_2).

Ultraviolet sebagai proses sterilisasi merupakan hal paling penting dalam proses ini karena ini adalah jantung kedua setelah ozon. Sinar ultraviolet yang digunakan mempunyai panjang 1000-4000 μm . Air minum yang dilakukan dengan proses desinfeksi menggunakan sinar ultraviolet mempunyai keuntungan tidak akan meninggalkan bau dan rasa dibandingkan menggunakan desinfeksi dengan bahan-bahan kimia (Birdi, 1979).

B. Bakteri *Coliform*

Coliform merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu dan produk-produk susu. *Coliform* sebagai suatu kelompok dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif yang memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C. Bakteri *Coliform* yang berada di dalam makanan/ minuman menunjukkan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik atau bersifat toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Suriawiria, 1996).

Bakteri *Coliform* berdasarkan asal dan sifatnya dibagi menjadi dua golongan (Suriawiria, 1996):

- a. *Coliform* fekal seperti *Eschericia coli* yang betul-betul berasal dari tinja manusia.
- b. *Coliform* non-fekal, seperti *Aerobacter* dan *Klebsiella* yang bukan berasal dari manusia tetapi biasanya berasal dari hewan dan tanaman yang telah mati.

Sifat-sifat bakteri *Coliform* yang penting adalah (Suriawiria, 1996):

- a. Mampu tumbuh baik pada beberapa jenis substrat dan dapat mempergunakan berbagai jenis karbohidrat dan komponen organik lain sebagai sumber energi dan beberapa komponen nitrogen sederhana sebagai sumber nitrogen.
- b. Mempunyai sifat dapat mensintesa vitamin.
- c. Mempunyai interval suhu pertumbuhan antara 10-46,5°C.
- d. Mampu menghasilkan asam dan gas gula.
- e. Dapat menghilangkan rasa pada bahan pangan.
- f. *Pseudomonas aerogenes* dapat menyebabkan pelendiran.

Eschericia sebagai salah satu contoh terkenal mempunyai beberapa spesies hidup di dalam saluran pencernaan makanan manusia dan hewan berdarah panas. Sejak diketahui bahwa jasad tersebut tersebar pada semua individu, maka analisis bakteriologi air minum ditujukan kepada kehadiran jasad tersebut. Walaupun adanya jasad tersebut tidak dapat memastikan adanya jasad patogen secara langsung, tetapi dari hasil yang didapat, memberikan kesimpulan bahwa bakteri *Coliform* dalam jumlah tertentu dapat digunakan sebagai indikator adanya jasad patogen.

Aerobacter dan *Klebsiela* yang biasa disebut golongan perantara, mempunyai sifat seperti *Coliform*, tetapi lebih banyak didapatkan di dalam habitat tanah dan air daripada di dalam usus, sehingga disebut non-fekal, dan umumnya tidak patogen (Suriawiria, 2008).

Keberadaan bakteri *Coliform* dan juga bakteri *E.coli* lainnya sangat tidak diharapkan di dalam benda (seperti air dan makanan), yang berhubungan dengan kepentingan manusia. Karena kehadiran kelompok bakteri ini pada suatu benda seperti air atau makanan, menandakan bahwa benda tersebut telah tercemar oleh materi fekal, yaitu materi yang berada bersama tinja atau feses atau kotoran manusia. Ini disebabkan oleh asal dari kelompok bakteri ini yang memang berada dalam usus besar (Suriawiria, 2008).

Jika didalam 100 ml air minum terdapat 500 bakteri *Coliform*, memungkinkan terjadinya penyakit gastroenteritis yang segera diikuti oleh demam. Tifus *Eschericia coli* pada keadaan tertentu dapat mengalahkan mekanisme pertahanan tubuh sehingga dapat tinggal dalam *blader* (*cystitis*) dan *pelvis* (*pyelitis*) ginjal dan hati, antara lain dapat menyebabkan diare, septimia, peritonistis, meningistis dan infeksi-infeksi lainnya.

Berdasarkan penelitian, bakteri *Coliform* juga 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 (Pracoyo, 2006).

C. *Escherichia coli*

Escherichia coli yang termasuk dalam family *Enterobacteriaceae* merupakan bakteri flora normal yang dapat menyebabkan penyakit. *Escherichia coli* atau biasa disebut *E.coli* adalah salah satu spesies utama bakteri gram negatif, umumnya merupakan flora normal saluran pencernaan manusia dan hewan. Pada umumnya, bakteri yang ditemukan oleh Theodor Escherich ini hidup pada tinja, dan dapat menyebabkan masalah kesehatan, seperti diare, muntaber, dan masalah pencernaan lainnya (Supardi, 1999).

Menurut Supardi (1999), adapun ciri-ciri bakteri *E.coli* adalah sebagai berikut:

1. Bentuk

Bakteri *E.coli* berbentuk batang pendek.

2. Ukuran

Ukuran bakteri *E.coli* sangat kecil, sehingga untuk melihatnya harus menggunakan mikroskop. Panjang bakteri *E.coli* kurang lebih 2,0-6,0 μm dan lebar kurang lebih 1,1 – 1,5 μm .

3. Susunan sel

Susunan bakteri *E.coli* memiliki tiga susunan sel, yaitu dinding luar, sitoplasma dan badan inti; sedangkan dinding luar menjadi tiga macam lapisan, yaitu dari luar ke dalam berturut-turut lapisan lendir, dinding sel dan membran sitoplasma.

4. Habitat

Umumnya terdapat dalam usus besar, tempat sampah dan air.

5. Alat bergerak

Bakteri *E.coli* bergerak dengan menggunakan *Flagel* (dari kata *Flagellum* yang berarti bulu cambuk).

6. Jenis reproduksi

Bakteri *E.coli* berkembang biak dengan membelah diri.

7. Penggolongan berdasarkan sistematik (taxonomi)

1. Klasifikasi *Escherichia coli*

Menurut Hardjoeno (2007), Klafisikasi *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

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

2. Dampak *E.coli* bagi Kesehatan

Menurut Jawetz (2001), penyakit yang sering ditimbulkan oleh *E.coli* adalah sebagai berikut :

a. Diare

Penularan penyakit diare adalah kontak dengan tinja yang terinfeksi secara langsung, seperti: Makanan dan minuman yang sudah terkontaminasi. Gejala diare adalah tinja yang encer dengan frekuensi

empat kali atau lebih dalam sehari, yang kadang disertai: Muntah, badan lesu atau lemah, panas, tidak nafsu makan, darah dan lendir dalam kotoran. Diare dapat menyebabkan kehilangan cairan dan elektrolit (dehidrasi).

b. Infeksi saluran kemih

Penyebab yang paling lazim dari infeksi saluran kemih, faktor terjadinya infeksi saluran kemih oleh *E.coli* adalah terjadinya sumbatan pada aliran air kemih.

c. Sepsis

Bila pertahanan tubuh dalam keadaan normal, *E.coli* dapat memasuki aliran darah dan menyebabkan sepsis. Bayi yang baru lahir dapat sangat rentan terhadap sepsis *E.coli* karena tidak memiliki antibodi. Sepsis dapat terjadi akibat infeksi saluran kemih.

d. Meningitis

E.coli merupakan salah satu penyebab utama meningitis, yaitu penyakit yang menyebabkan radang/infeksi selaput otak yang diakibatkan oleh kuman dan bakteri, salah satunya bakteri *E.coli* yang masuk cairan otak.

D. Diagnosa Laboratorium *Coliform* dan *E.coli* dengan Metode *Most Probable Number* (MPN)

Metode MPN merupakan uji deretan tabung yang menyuburkan pertumbuhan *Coliform* dan *E.coli* sehingga diperoleh nilai untuk menduga jumlah *Coliform* dan *E.coli* dalam sampel yang diuji. Jumlah *Coliform* dan

E.coli ini bukan penghitungan yang tepat namun merupakan angka yang mendekati jumlah yang sebenarnya. Uji ini diawali dengan Uji duga (*Presumptive Test*) digunakan media *Laktosa Broth*. Dalam uji duga, setiap tabung yang menghasilkan gas dalam inkubasi diduga mengandung bakteri *Coliform* dan *E.coli*. Uji dinyatakan positif bila terlihat gas dalam tabung durham yang diletakkan terbalik. Tabung yang memperlihatkan pembentukan gas diuji lebih lanjut dengan uji penegasan. Untuk uji penegasan digunakan *EC Broth* dan *Briliant Green Lactose Bile Broth* yang diinokulasi dengan satu mata ose media yang memperlihatkan hasil positif pada uji duga, kemudian *EC Broth* diinkubasi pada suhu 44°C dan selama 24 jam untuk *E.coli* dan *Briliant Green Lactose Bile Broth* diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 – 48 jam untuk *Coliform*, pembentukan gas dalam tabung durham yang diletakkan terbalik menunjukkan hasil positif (Lay, 1994).

Media Laktosa Broth digunakan sebagai media untuk mendeteksi kehadiran *Coliform* dalam air, makanan, dan produk susu. Laktosa menyediakan sumber karbohidrat yang dapat difermentasikan untuk organisme *Coliform*, media LB adalah media pendugaan (*Presumptive*) merupakan tes pendahuluan tentang ada tidaknya kehadiran bakteri *Coliform* berdasarkan terbentuknya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa dan gas yang dihasilkan dapat terlihat dalam tabung durham berbentuk udara. *EC Broth* adalah media penegasan untuk *Coliform*

fekal, dan BGLB adalah media penegasan untuk Coliform non-fekal (Putu, 2004).

Metode Most Probability Number menggunakan tiga media yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri *Coliform* dan *E.coli*. Menurut Alaerts dan Santika (1987), media yang digunakan per satu liter memiliki komposisi sebagai berikut:

1. *Lactose Broth*

a. Ekstrak daging sapi	3 gr
b. Pepton	5 gr
c. Laktosa	5 gr
d. Air suling	ditambahkan hingga 1 liter

2. Medium EC (*EC Broth*)

a. Triptosa atau triptikase	20 gr
b. Laktosa	5 gr
c. <i>Bile salts mixture</i>	1,5 gr
d. Dikaliun hidrogen fosfat $K_2 HPO_4$	4 gr
e. Kalium dihidrogen fosfat $KH_2 PO_4$	1,5 gr
f. Natrium Klorida	5 gr
g. Air suling	ditambahkan hingga 1 liter

3. *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB)

a. Pepton	10 gr
b. Laktosa	10 gr
c. <i>Oxgall</i>	20 gr

d. *Briliant green*

0,0133 gr

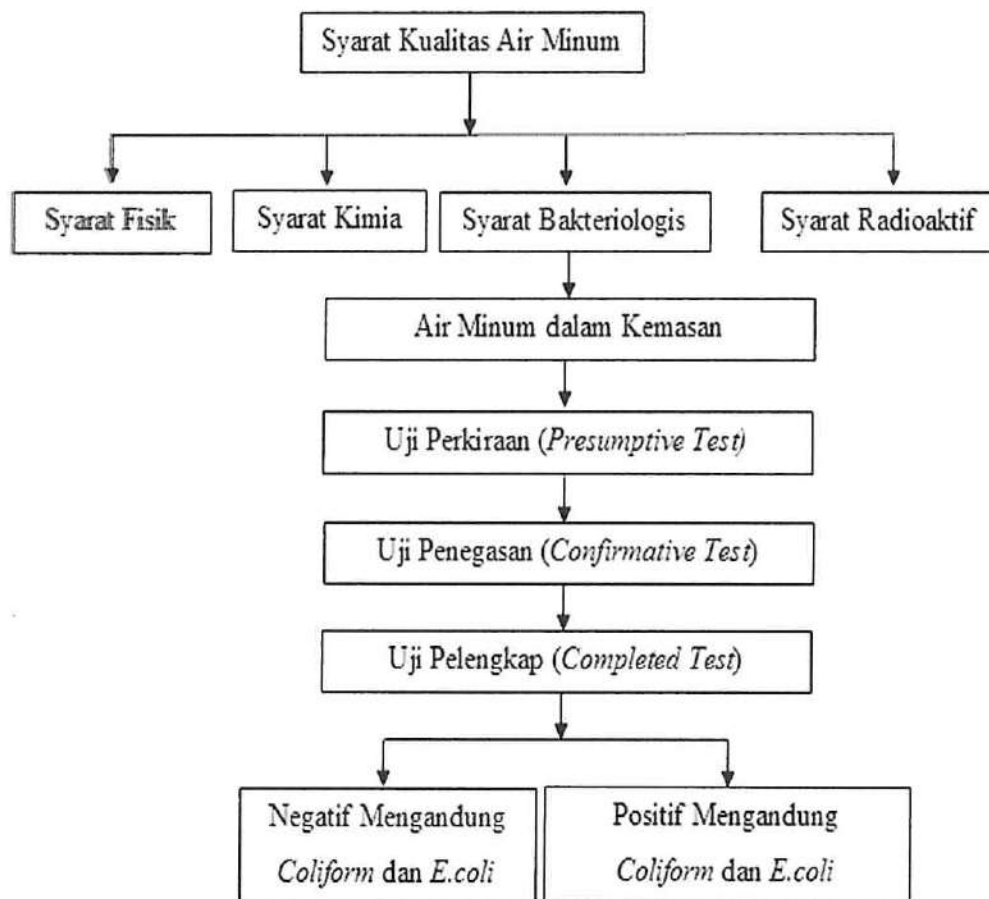
e. Air suling

ditambahkan hingga 1 liter

E. Kerangka Teori

GAMBAR 2

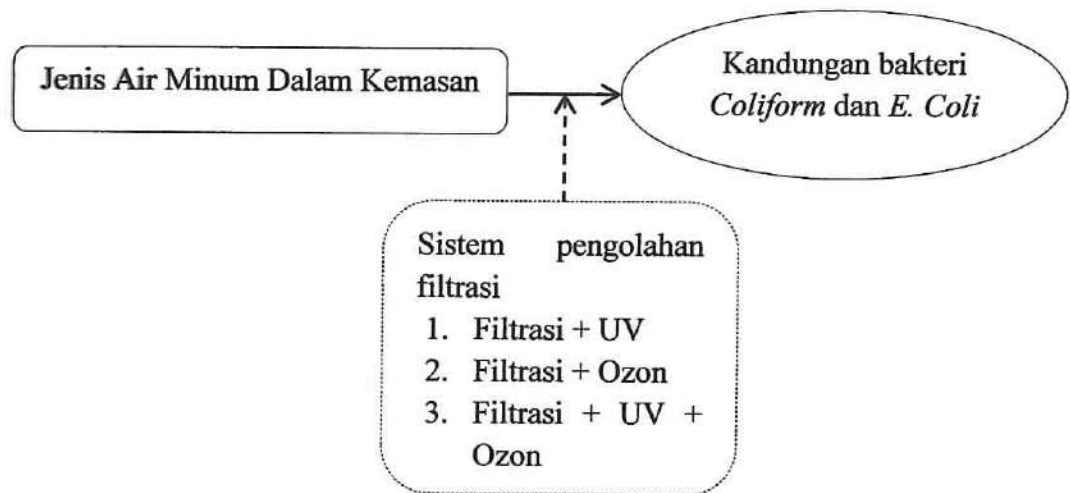
KERANGKA TEORI



F. Kerangka Konsep

GAMBAR 3

KERANGKA KONSEP



Keterangan:



= Variabel bebas



= Variabel terikat



= Variabel antara

1. Variabel Bebas (Independen)

Variabel bebas yang diambil dalam penelitian ini adalah jenis Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang beredar di Kota Jayapura.

2. Variabel Terikat (Dependen)

Variabel terikat yang diambil dalam penelitian ini adalah kandungan *Coliform* dan *E.coli* pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang beredar di Kota Jayapura.

G. Definisi Operasional

TABEL 3

DEFINISI OPERASIONAL

Variabel	Definisi	Instrument & Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Data
Jenis Air Minum Dalam Kemasan	Jenis Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) adalah air baku yang telah diproses, dikemas, dan aman diminum mencakup air mineral dan demineral/air murni yang diproduksi oleh perusahaan lokal dan nasional.	Pengamatan (Ceklist)	Air Minum Dalam Kemasan botol merk lokal. Air Minum Dalam Kemasan botol merk nasional.	Interval
Identifikasi Bakteri <i>Coliform</i> dan <i>E.coli</i>	Terdapatnya bakteri <i>Coliform</i> dan <i>Eschericia coli</i> pada Air Minum Dalam Kemasan setelah melalui uji laboratorium.	Uji laboratorium, metode yang digunakan adalah MPN (<i>Most Probability Number</i>) dan Kultur Bakteri.	(+) positif jika ditemukan bakteri <i>Coliform</i> dan <i>E.coli</i> (-) negatif jika tidak ditemukan bakteri <i>Coliform</i> dan <i>E.coli</i>	Nominal



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah Deskriptif. Metode penelitian deskriptif adalah suatu metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran atau deskripsi tentang suatu keadaan secara objektif (Notoatmodjo, 2002). Penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan keberadaan *Coliform* dan *Eschericia coli* yang terdapat pada Air Minum Dalam Kemasan botol yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura tahun 2015.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan dengan pemeriksaan mikrobiologi di Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni tahun 2015.

C. Objek Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura yang terdiri dari enam jenis Air Minum Dalam Kemasan merk lokal dan dua belas jenis Air Minum Dalam Kemasan merk nasional.

2. Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode sampling Jenuh. Sampling jenuh adalah sensus, artinya seluruh populasi diteliti. Hal ini dilakukan umumnya karena jumlah populasi sedikit, yakni kurang dari 30 (Budiarto, 2002). Sampel yang diambil adalah enam jenis Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merk lokal meliputi: Papukua, Qualala, Ayuna, Vita air, Puroxa, dan Hola, serta sebelas jenis Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merk nasional, meliputi: Aqua, Squades, HDO, AdeS, Cleo, Total 8+, Super O2, Prim-a, Nestle Pure Life, Oxy Drinking Water, dan Club.

D. Instrumen Penelitian

1. Alat

- a. *Autoclave*,
- b. inkubator,
- c. rak tabung,
- d. tabung reaksi,
- e. pipet volume 10 ml,
- f. ose bulat,
- g. tabung durham,
- h. handskun,
- i. masker,
- j. korek api,
- k. lampu spirtus,

- l. *push ball*,
- m. kertas label.

2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah *Lactosa broth* (LB), *EC broth*, *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB), dan sampel Air Minum Dalam Kemasan merk lokal dan nasional.

E. Metode Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data pada penelitian ini melalui pengamatan (ceklist) serta hasil pemeriksaan di Laboratorium Politeknik Kesehatan Jayapura. Adapun pemeriksaan laboratorium yang dilakukan menurut SNI 01-3554-2006 tentang Cara Uji Air Minum Dalam Kemasan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) dengan tabung ganda yang terdiri:

1. Preparasi Sampel Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)

Pemberian label pada tabung reaksi yang akan dilakukan penanaman sampel Air Minum Dalam Kemasan yang berisi tanggal nomor sampel.

2. Prosedur Kerja Pemeriksaan *Most Probable Number Coliform* dan *E.coli*

Pemeriksaan MPN *Coliform* dan *E.coli* dilakukan terhadap bahan pemeriksaan yang telah dipersiapkan dengan menggunakan metode tabung ganda menurut SNI 01-3554-2006, yaitu dapat menggunakan metode:

- (1). Deret 3×10 ml, 3×1 ml, dan $3 \times 0,1$ ml
- (2). Deret 5×10 ml, 1×1 ml, dan $1 \times 0,1$ ml
- (3). Deret 5×10 ml, 5×1 ml, dan $1 \times 0,1$ ml

(4). Deret 10×10 ml, 10×1 ml, dan $1 \times 0,1$ ml

Untuk di laboratorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, peneliti menggunakan deret Deret 3×10 ml, 3×1 ml, dan $3 \times 0,1$ ml.

a. Uji Perkiraan (*Presumptive Test*)

- (1). Mempersiapkan alat dan bahan.
- (2). Siapkan tabung reaksi yang masing-masing berisi media *laktosa broth* (LB) sebanyak masing-masing 10 ml, tabung disiapkan sebanyak sembilan buah setiap satu sampel. Tabung disusun pada rak tabung reaksi dan diberi tanda.
- (3). Masukkan tabung durham dengan posisi terbalik dalam tabung reaksi.
- (4). Masukkan ke dalam *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit.
- (5). Dipipet secara steril masing-masing 10 ml sampel, masukkan pada masing-masing tiga tabung LB.
- (6). Dipipet secara steril 1 ml sampel, masukkan pada tiga tabung media LB. Kocok dengan pelan agar sampel larut homogen dengan media.
- (7). Inkubasi pada suhu 37°C selama 2×24 jam.

Setelah 1×24 jam diperiksa ada tidaknya pembentukan gas Karbon Dioksida (CO_2) pada tabung durham yang diletakkan terbalik. Catat semua tabung yang menunjukkan peragian laktosa (pembentukan gas). Bila terbentuk gas pada tabung dilanjutkan dengan uji penegasan.

Apabila pengujian dalam waktu 1×24 jam tidak membentuk gas, dimasukkan ke inkubator kembali pada suhu 37°C selama 24 jam, bila terbentuk gas pada tabung durham maka pengujian dilanjutkan dengan uji

penegasan. Bila pengujian (-), berarti tidak ada bakteri yang dapat meragikan laktosa, salah satunya adalah *Coliform* dan *E.coli* dan tidak perlu dilakukan uji penegasan.

b. Uji Penegasan (*Confirmative Test*) *Coliform*

Media yang digunakan adalah *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB). Pengujian ini dilakukan untuk penegasan hasil positif dari pengujian perkiraan.

Cara pemeriksaan :

- (1). Dari tiap-tiap tabung *presumptive* yang positif, dipindahkan satu ose ke dalam tabung *confirmative* yang masing-masing berisi media BGLB 2%.
- (2). Tabung *confirmative* yang berisi media BGLB dan sampel diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam untuk pemeriksaan *Coliform*.
- (3). Pembacaan dilakukan dengan melihat jumlah tabung BGLB yang menunjukkan positif gas pada masing-masing kelompok.
- (4). Angka yang diperoleh dicocokkan dengan tabel MPN *Coliform*, maka akan diperoleh angka MPN *Coliform*.

c. Uji Penegasan (*Confirmative Test*) *E.coli*

Media yang digunakan adalah *Eschericia coli Broth* (*EC Broth*). Pengujian ini dilakukan untuk penegasan hasil positif dari pengujian perkiraan.

Cara pemeriksaan :

- (1). Dari tiap-tiap tabung *presumptive* yang positif, dipindahkan satu ose ke dalam tabung *confirmative* yang masing-masing berisi media *EC Broth*.
- (2). Tabung *confirmative* yang berisi media *EC Broth* dan sampel diinkubasi pada suhu 44°C selama 24 jam untuk pemeriksaan *E.coli*.
- (3). Pembacaan dilakukan dengan melihat jumlah tabung *EC Broth* yang menunjukkan positif gas pada masing-masing kelompok.
- (4). Angka yang diperoleh dicocokkan dengan tabel MPN *E.coli*, maka akan diperoleh angka MPN *E.coli*.

3. Pembacaan Hasil Pemeriksaan

Pembacaan dari test penegasan dilakukan dengan menghitung jumlah tabung yang menunjukkan positif gas. Hasil yang diperoleh dibaca menggunakan Tabel MPN ragam 3,3,3. Jumlah bakteri *Coliform* dan *E.coli* dinyatakan dalam setiap 100 ml sampel.

F. Sumber dan Cara Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini yaitu:

- a. Data produsen Air Minum Dalam Kemasan yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura yang dilakukan dengan pengamatan. Data diperoleh dari beberapa supermarket, toko, dan pedagang kaki lima yang ada di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura.

- b. Kandungan *Coliform* pada sampel dengan melakukan pemeriksaan *Coliform* menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN).
- c. Kandungan *Eschericia coli* pada sampel dengan melakukan pemeriksaan *Eschericia coli* menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN).

2. Data Sekunder

Data yang diperoleh dari dinas terkait yaitu Dinas Kesehatan Provinsi Papua.

3. Cara Pengumpulan Data

- a. Mengambil data tentang jumlah merk Air Minum Dalam Kemasan botol yang ada di Distrik Jayapura Utara dan Abepura Kota Jayapura.
- b. Survei ke sejumlah supermarket, toko, dan pedagang kaki lima yang berada di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura.
- c. Mengambil sampel Air Minum Dalam Kemasan botol merk lokal dan merk nasional.
- d. Mengirim sampel ke Laboratorium Politeknik Kesehatan Jayapura.
- e. Melakukan pemeriksaan *Coliform* dan *Eschericia coli* di laboratorium Politeknik Jayapura.

G. Pengolahan Data

Data setelah diperoleh kemudian diolah menggunakan komputer untuk mendapatkan gambaran tentang presentasi masing-masing variabel.

H. Penyajian dan Analisis Data

1. Penyajian

Data penelitian disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan dinarasikan.

2. Analisis Data

Data yang telah diperiksa mengenai MPN bakteri *Coliform* dan *Eschericia coli* dari enam jenis AMDK merk lokal dan dua belas jenis AMDK merk nasional yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura dianalisa secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan dinarasikan sesuai teori. Data hasil pemeriksaan bakteri *Coliform* dan *E.coli* kemudian disajikan dalam bentuk tabel.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

1. Letak Geografis Wilayah Kota Jayapura

a. Kota Jayapura terletak pada:

Bagian Barat	137°27 ¹	Bujur Timur
Bagian Timur	141°41 ¹	Bujur Timur
Bagian Utara	1°27 ¹	Lintang Selatan
Bagian Selatan	3°49 ¹	Lintang Selatan

b. Batas wilayah Kota Jayapura

Sebelah Utara	: Lautan Pasifik
Sebelah Selatan	: Kabupaten Keerom
Sebelah Timur	: Negara Papua New Guinea
Sebelah Barat	: Kabupaten Jayapura

c. Jarak terjauh dari:

Barat ke Timur	32 Km
Utara ke Selatan	29 Km

Sumber: Badan Kesbangpol dan Linmas Kota Jayapura (2015)

2. Luas Perkiraan Kota Jayapura Menurut Distrik

- a. Distrik Abepura, luas wilayah 155,7 persentase 16,56
- b. Distrik Jayapura Utara, luas wilayah 51 persentase 5,43

Sumber: Badan Kesbangpol dan Linmas Kota Jayapura (2015)

B. Gambaran Umum Air Minum Dalam Kemasan Botol yang Beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura

Air Minum Dalam Kemasan botol yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura diproduksi oleh berbagai produsen baik produsen lokal, maupun dari produsen nasional. Semua produk yang beredar sudah memiliki tanda registrasi oleh Balai POM RI dan dicantumkan tanda SNI.

Air baku yang digunakan dalam pembuatan Air Minum Dalam Kemasan adalah air yang berasal dari sumber mata air pegunungan dan kemudian disimpan di tangki penampung air baku. Air baku yang sudah ditampung selanjutnya akan mengalami serangkaian proses pemurnian sebelum akhirnya dikemas dan diedarkan di pasaran.

Air Minum dalam Kemasan yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura terdiri dari berbagai kemasan, mulai dari gelas, botol berbagai ukuran, sampai ke ukuran galon.

C. Hasil Pemeriksaan MPN *Coliform* dan *E.coli* pada Air Minum Dalam Kemasan Botol yang Beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura

Telah dilakukan pemeriksaan terhadap berbagai jenis Air Minum Dalam Kemasan botol yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura yang terdiri dari enam merk lokal dan sebelas merk nasional untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri *Coliform* dan *E.coli*. Pemeriksaan dilakukan dengan uji laboratorium dengan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN).

Berdasarkan hasil uji laboratorium yang telah dilakukan pada Air Minum Dalam Kemasan di Laboratorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura terhadap 17 sampel Air Minum Dalam Kemasan dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

TABEL 4

**HASIL PEMERIKSAAN MPN PADA AIR MINUM DALAM KEMASAN
BOTOL MERK LOKAL DAN NASIONAL YANG BEREDAR DI DISTRIK
JAYAPURA UTARA DAN ABEPURA KOTA JAYAPURA
TAHUN 2015**

No	Kode	UJI PERKIRAAN LB 37°C			NILAI MPN		Hasil Pemeriksaan		Ket
		10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	Σ <i>Coliform</i>	Σ <i>E.coli</i>	<i>Coliform</i>	<i>E.coli</i>	
1	1	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Nasional
2	2	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Nasional
3	3	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Nasional
4	4	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Nasional
5	5	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Nasional
6	6	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Nasional
7	7	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Nasional
8	8	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Nasional
9	9	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Nasional
10	10	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Nasional
11	11	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Nasional
12	12	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Lokal
13	13	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Lokal
14	14	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Lokal
15	15	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Lokal
16	16	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Lokal
17	17	0	0	0	<3	<3	Negatif	Negatif	Lokal

Sumber: Data Primer 2015

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan MPN pada Air Minum Dalam Kemasan yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura bebas dari kontaminasi bakteri *Coliform* dan *E.coli*. Hal ini ditandai

dengan tidak adanya gelembung udara pada tabung durham. Ini berarti tidak ada mikroba yang dapat memfermentasikan laktosa salah satunya adalah *Coliform* dan *E.coli*.

Media Laktosa Broth digunakan sebagai media untuk mendeteksi kehadiran *Coliform* dalam air, makanan, dan produk susu. Laktosa menyediakan sumber karbohidrat yang dapat difermentasikan untuk organisme *Coliform*, media LB adalah media pendugaan (*Presumptive*) merupakan tes pendahuluan tentang ada tidaknya kehadiran bakteri *Coliform* berdasarkan terbentuknya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa dan gas yang dihasilkan dapat terlihat dalam tabung durham berbentuk udara. *EC Broth* adalah media penegasan untuk *Coliform* fekal, dan BGLB adalah media penegasan untuk *Coliform* non-fekal (Putu, 2004).

D. Pembahasan

Kualitas Air Minum Dalam Kemasan dilihat dari terpenuhinya beberapa persyaratan kesehatan untuk air bersih dan air minum yang diatur dalam PerMenKes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 meliputi persyaratan kimiawi, bakteriologis, radioaktif, dan fisik. Dalam penelitian ini akan dilakukan pemeriksaan bakteriologis dalam Air Minum Dalam Kemasan botol yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura sebagaimana yang tercantum dalam PerMenKes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 yaitu tentang kandungan bakteri *Coliform* dan *E.coli*.

Dari penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh hasil pemeriksaan *Coliform* total pada Uji Perkiraan yang sudah dilakukan pada 17 sampel Air Minum Dalam Kemasan botol yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura baik merk lokal maupun merk nasional adalah negatif, sehingga tidak perlu dilakukan pengujian selanjutnya. Indikator yang menandai kehadiran bakteri *Coliform* dan *E.coli* dalam sampel adalah adanya gas pada tabung durham yang diletakkan terbalik didalam tabung reaksi yang berisi media LB dan sampel setelah diinkubasikan selama 24 jam – 48 jam pada suhu 37°C. Namun pada hasil yang didapatkan tidak terlihat adanya gas pada tabung durham sehingga dapat dikatakan tidak ada bakteri *Coliform* dan *E.coli*.

Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan ini adalah produsen yang sudah memenuhi persyaratan produksi air yang yaitu: Bahan baku utama yang digunakan adalah air yang diambil dari sumber yang terjamin kualitasnya, dan sudah melalui pemeriksaan organoleptik, fisika, kimia, mikrobiologi dan radio aktif. Selain itu, sumber air baku terlindung dari cemaran kimia dan mikrobiologi yang bersifat merusak atau mengganggu kesehatan. Seluruh mesin dan peralatan yang kontak langsung dengan air harus terbuat dari bahan yang tara pangan (*food grade*), tahan korosi dan tidak bereaksi dengan bahan kimia. Unit pengolahan (*water treatment*) air harus mempunyai alat desinfeksi (ozonator, lampu UV atau alat lain yang mempunyai kemampuan sejenis).

Setelah dilakukannya proses produksi, produsen harus melakukan pengujian mutu. Salah satu parameter pengendalian dan pengujian mutu AMDK

adalah cemaran mikroba yaitu angka lempeng total dan bakteri bentuk coli sesuai yang tertera di dalam SNI 01-3553-2006. Selain beberapa faktor yang disebutkan, ada pula hal lain yang mempengaruhi hasil pemeriksaan yaitu produsen yang sudah melakukan pemeriksaan bakteriologi air minum dalam kemasan minimal satu kali dalam setahun sesuai yang tertera dalam Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No: 705/MPP/Kep/11/2003 tentang Persyaratan Teknis Industri Air Minum Dalam Kemasan dan Perdagangannya sehingga kualitas air minum dalam kemasan dapat dikontrol dengan baik.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Air Minum Dalam Kemasan yang beredar di Distrik Jayapura Utara dan Abepura, Kota Jayapura baik dari produsen lokal maupun produsen nasional telah memenuhi syarat bakteriologis sebagaimana yang tercantum dalam KepMenKes No. 492 tahun 2010 dan SNI 01-3553-2006 yaitu bebas dari bakteri *Coliform* dan *E.coli* dan layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

B. Saran

1. Kepada produsen Air Minum Dalam Kemasan yang beredar di Kota Jayapura agar secara rutin melakukan pemeriksaan bakteriologi minimal satu kali setiap tahun sesuai dengan Kepmerindag No 705 tahun 2003 agar kualitas bakteriologi dapat terkontrol dengan baik.
2. Produsen air minum harus memperhatikan persyaratan industri air minum dalam kemasan sesuai dengan yang tertera dalam Kepmerindag No 705 tahun 2003 agar kualitas produk yang dihasilkan selalu terjaga.
3. Kepada instansi terkait agar terus memperketat pengawasan terhadap Air Minum Dalam Kemasan yang beredar di Kota Jayapura supaya mutu produk yang dihasilkan dapat dikontrol dengan baik sehingga aman dikonsumsi oleh masyarakat.



DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, Santika, 1987. *Metoda Penelitian Air*. Usaha Nasional: Surabaya
- Budiarto, Eko, 2002. *Bio Statistik*. Penerbit Buku Kedokteran, EGC: Jakarta
- Birdi, G,S, 1979. *Water Supply and Sanitary Engineering*. Dhanpat Rai and Sons: New Delhi
- Femant, Octaviana. 2011. *Jurnal Pengamatan Proses Produksi dan Pengawasan Mutu Air Minum dalam Kemasan di Kota Semarang*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata: Semarang
- Hardjoeno, dkk, 2007. *Kumpulan Penyakit Infeksi dan Tes Kultur Sensivitas Kuman Serta Upaya Pengendaliannya*. Cahaya Dinan Rucitra: Makassar
- Jawetz, Melnick, Adelberg, 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi Pertama. Salemba Medika: Jakarta
- Lay, W, Bibiana. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. PT Raja Grafindo Persada: Jakarta
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Persyaratan Kualitas Air Minum*. PERMENKES No.492/MENKES/PER/IV/2010: Jakarta
- Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia. 2003. *Persyaratan Teknis Industri Air Minum dalam Kemasan dan Perdaganganannya*. KMMP No. 705/MPP/Kep/11/2003: Jakarta
- Notoatmodjo, Soekidjo, 2002, *Metodologi Penelitian Kesehatan*. PT Rineka Cipta: Jakarta
- Pemerintah Kota Jayapura. 2015. *Peta Wilayah Kota Jayapura*. Badan Kesbangpol dan Linmas Kota Jayapura: Jayapura
- Pracoyo, N, E, 2006. *Penelitian Bakteriologik Air Minum Isi Ulang di Daerah Jabotabek*, Cermin Dunia Kedokteran: Jakarta
- Puspitarini, Muyosaro, 2012, *Terapi Air Putih, Dunia Sehat*: Jakarta Timur
- Putu, Ni, 2004. *Jurnal Analisis Kualitatif Bakteri Coliform Pada Depot Air Isi Ulang Di Kota Denpasar*: Bali

- Standar Nasional Indonesia, 2006. *Air Minum Dalam Kemasan*. SNI 01-3553-2006, Badan Standarisasi Nasional: Jakarta
- Standar Nasional Indonesia, 2006. *Cara Uji Air Minum Dalam Kemasan*. SNI 01-3554-2006, Badan Standarisasi Nasional: Jakarta
- Soemirat, Juli, 2007. *Kesehatan Lingkungan*, Gadjah Mada: Jogjakarta
- Supardi, Sukamto, 1999. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Pangan*, Edisi Pertama. Diterbitkan atas kerjasama Yayasan Adikarya Ikapi dengan The Ford Foundation
- Suriawiria, Unus, 1996. *Pengantar Mikrobiologi Umum*, Penerbit Angkasa: Bandung
- Suriawiria, Unus, 2008. *Mikrobiologi Air Dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*, PT Alumni: Bandung
- Syafarudin, Novia, 2013. *Jurnal Produksi Ozon dengan Bahan Baku Oksigen Menggunakan Alat Ozon Generator*: Palembang
- Undang-Undang Republik Indonesia No.7 Tahun 2004. *Sumber Daya Air*: Jakarta
- Waluyo, Lud, 2009. *Mikrobiologi Lingkungan*, Universitas Muhamadiyah Malang: Malang

Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian kepada Badan Kesbangpol Linmas Kota Jayapura.



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA
JURUSAN FARMASI**

Jl. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram - Kota Jayapura Telp. (0967) 584280-584281-588460



Nomor : DL.02.02/VII.01/ 500 /2015
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Melakukan Penelitian

Kepada Yth.,
Kepala Badan Kesbangpol Linmas Kota Jayapura
Di
Jayapura

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Program Studi Diploma III Jurusan Farmasi pada Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, maka setiap mahasiswa diwajibkan menyusun Karya Tulis Ilmiah (KTI). Guna menyusun Karya Tulis Ilmiah (KTI) tersebut, mahasiswa perlu mendapatkan data/informasi sesuai dengan judul Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan melakukan penelitian pada wilayah Kota Jayapura. Sehubungan dengan itu, maka kami mohon kepada Bapak/Ibu kiranya berkenan memberikan izin kepada Mahasiswa kami untuk melakukan penelitian pada wilayah Kota Jayapura. Adapun mahasiswa yang dimaksud adalah :

Nama : DAYAN EL-ROY MATITAWAER
NIM : PO.71.26.6.12.07
Judul Penelitian : Identifikasi Bakteri *Coliform E.coli* pada Air Minum Dalam Kemasan yang Beredar di Kota Jayapura

Demikian permohonan kami, atas bantuan dan perkenaan Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Jayapura, 13 Maret 2015

Pjs. Ketua Jurusan,

Dzukhanan Munandar, S.Farm., Apt

NIP. 19830902 200912 1 003

Tembusan :

1. Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura
2. Pembantu Direktur I Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura
3. Arsip

Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian dari Badan Kesbangpol dan Linmas Kota Jayapura.



PEMERINTAH KOTA JAYAPURA
BADAN KESBANGPOL DAN LINMAS KOTA JAYAPURA
Jalan Balai Kota No.1 Entrop - Jayapura Nomor Telp : (0967) 537506

SURAT IJIN PENELITIAN

Nomor : 070/ 57 /2015

Berdasarkan Peraturan Menteri dalam negeri Negara Kesatuan Republik Indonesia No. 7 Tahun 2014 atas perubahan Permendagri No. 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian dan mempertimbangkan Surat Masuk Institut Pemerintahan Dalam Negeri Nomor : 0760/UN.1.7/DT/2015 tertanggal 29 April 2015 Perihal Permohonan Ijin Pengambilan Data yang disertai dengan Proposal, maka pada prinsipnya kami tidak keberatan dan memberi ijin atas rencana Penelitian / pengangambilan data yang akan dilaksanakan oleh :

Nama : Dayan El-Roy Matitawaer
NIM : PO.71.26.6.12.07
Judul Penelitian : "Identifikasi Bakteri Coliform E.Coli pada Air minum dalam Kemasan yang Beredar di Kota Jayapura".

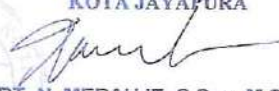
Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk kepentingan umum
2. Sebelum penelitian dimulai, peneliti wajib lapor kepada atasan pejabat setempat dimana penelitian akan dilaksanakan
3. Setelah penelitian selesai, peneliti wajib melapor dan menyerahkan hasilnya/ tembusan kepada Walikota Jayapura Up. Badan Kesbang Pol dan Linmas Kota Jayapura
4. Tidak melakukan kegiatan lainnya kecuali dalam kepentingan program penelitian sesuai rekomendasi
5. Memperhatikan dan menjaga kondisi masyarakat setempat dan apabila terdapat penyimpangan akan ditindak sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di dalam Negara Kesatuan Republik Indonesia

Demikian untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan kepada pihak yang berwajib dan berwenang diharapkan bantuannya untuk kelancaran pengumpulan data dan informasi.

Dikeluarkan di : Jayapura
Pada Tanggal : 12 Mei 2015

**KEPALA BADAN KESBANG POL DAN LINMAS
KOTA JAYAPURA**


EVERT N. MERAUJE, S.Sos, M.Si
PEMBINA TINGKAT I
NIP.19690319 199610 1 001

Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian kepada Unit Laboratorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura.



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA
JURUSAN FARMASI**

Jl. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram - Kota Jayapura Telp. (0967) 584280-584281-588450



Nomor : DL.02.02/VII.01/ 308A /2015
Lampiran : 1 (Berkas)
Perihal : Permohonan Izin Melakukan Penelitian

Kepada Yth.,
Kepala Unit Laboratorium
Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura
Di
Jayapura

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Program Studi Diploma III Jurusan Farmasi pada Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, maka setiap mahasiswa diwajibkan menyusun Karya Tulis Ilmiah (KTI). Guna menyusun Karya Tulis Ilmiah (KTI) tersebut, mahasiswa perlu mendapatkan data/informasi sesuai dengan judul Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan melakukan penelitian. Sehubungan dengan itu, maka kami mohon kepada Bapak/Ibu kiranya berkenan memberikan izin kepada Mahasiswa kami untuk melakukan penelitian di Laboratorium Umum Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura. Adapun mahasiswa yang dimaksud adalah (Terlampir).

Demikian permohonan kami, atas bantuan dan perkenaan Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Jayapura, 02 Maret 2015

Ketua Jurusan,

Drs. Soengkowo, M.Kes

NIP. 19510310 197011 1 002

Tembusan :

7. Pembantu Direktur I Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura
8. Ka. Unit Litbang dan Pengabmas Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura
9. Arsip

Lampiran 4. Daftar Nama Mahasiswa yang Melakukan Penelitian di Laboratorium Umum Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura.

**NAMA-NAMA MAHASISWA YANG MELAKUKAN PENELITIAN DI
LABORATORIUM UMUM
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA**

1. Nama : Dwi Hariyanto
NIM : PO.71.26.6.12.11
Judul Penelitian : Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Coliform* pada Air Isi Ulang di Distrik Abepura Tahun 2015
2. Nama : Dayan El-roy Matitawaer
NIM : PO.71.26.6.12.07
Judul Penelitian : Identifikasi Bakteri *Coliform* dan *Eschericia coli* pada Air Minum Dalam Kemasan yang Beredar di Kota Jayapura
3. Nama : Learry, D. C. Pelamonia
NIM : PO.71.26.6.12.31
Judul Penelitian : Identifikasi Bakteri *Coliform* Pada Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Jayapura
4. Nama : Desty Indah Irianty
NIM : PO.71.26.6.12.08
Judul Penelitian : Pengaruh Suhu Terhadap Stabilitas Fisik Tablet Klorokuin Generik
5. Nama : Mutrofin
NIM : PO.71.26.6.12.38
Judul Penelitian : Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Penetapan Kadar Asam Mefenamat Generik dengan Metode Alkalimetri
6. Nama : Mery Riyana
NIM : PO.71.26.6.12.36
Judul Penelitian : Identifikasi Bakteri *Coliform* dalam Es Batu yang Beredar di Kelurahan Asano, Kota Jayapura

Jayapura, 02 Maret 2015
Ketua Jurusan,



**Lampiran 5. Surat Keterangan Penelitian dari Unit Laboratorium Umum
Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura.**



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA
UNIT LABORATORIUM UMUM



Alamat: Jln. Padang Bulan II Abepura, Telp. (0967) 589072

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
No. YM.01.095.2015

Kepala Unit Laboratorium Politeknik Kesehatan Jayapura menyatakan bahwa:

Nama : Dayan E. Matitawar
NIM : PO.71.26.6.12.07
Jurusan : Farmasi
Judul : Identifikasi Bakteri E.coli dan Bakteri Coliform pada Air Minum
Kemasan yang Beredar di Kota Jayapura Tahun 2015

Mahasiswa/i tersebut di atas telah melakukan pemeriksaan dengan jenis sampel Air Mineral pada Unit Laboratorium Politeknik Kesehatan Jayapura mulai tanggal 12 Juni 2015 sampai dengan 16 Juni 2015.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jayapura, 22 Juli 2015

Kepala Unit Laboratorium



Drs. Soengkoyo, M.Kes
NIP. 19510310 197011 1 002

**Lampiran 6. Surat Hasil Penelitian dari Unit Laboratorium Umum
Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura**



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA**

Jl. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram - Kota Jayapura Telp. (0967) 584280-584281-588460



UNIT LABORATORIUM

No : YM.01.095.2015
Judul Penelitian : Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* Dan Bakteri *Coliform* Pada Air Minum Kemasan Yang Beredar di Kota Jayapura Tahun 2015
Nama Pengirim : Dayan E Matitawaer
Jenis Sampel : Air Mineral
Tanggal Pengambilan : 12 Juni 2015
Tanggal Pemeriksaan : 12 Juni 2015

No.	Kode	Hasil Pemeriksaan										
		LB 37°C			BGLB 37°C			Nilai MPN <i>Coliform</i>	E-Broth 44°C			Nilai MPN <i>E.coli</i>
		10	0	0,1	10	1	0,1		10	1	0,1	
1	01	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
2	02	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
3	03	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
4	04	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
5	05	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
6	06	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
7	07	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
8	08	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
9	09	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
10	10	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
11	11	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
12	12	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
13	13	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
14	14	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
15	15	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
16	16	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3
17	17	0	0	0	0	0	0	<3	0	0	0	<3

Jayapura, 16 Juni 2015
Kepala Unit Laboratorium

Drs. Soengkowo, M.Kes
NIP. 19510310 197011 1 002

Lampiran 7. Pernyataan Persetujuan Perbaikan Karya Tulis Ilmiah



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA JURUSAN FARMASI

Jl. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram - Kota Jayapura Telp. (0967) 584280-584281-588460



PERNYATAAN PERSETUJUAN PERBAIKAN KARYA TULIS ILMIAH

Schubungan dengan telah dilaksanakannya ujian Karya Tulis Ilmiah oleh tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Pada :

Hari/Tanggal : Kamis, 29 Juli 2015

Telah diambil keputusan bahwa

Nama Peserta Ujian/NIM
Judul Karya Tulis Ilmiah

: Dapn. El-ray Malinawer / PD. 71 26.6 12 07
Identifikasi Bakteri Coliform dan E.Coli pada Air
Minum dalam Kemasan Botol yang Beredar di Distrik
Jayapura Utara dan Abepura Kota Jayapura Tahun 2015

Dinyatakan : LULUS /TIDAK-LULUS dengan syarat perbaikan karya tulis ilmiah selama
.....minggu/hari, TANPA / DENGAN diuji kembali.

Setelah yang bersangkutan berkonsultasi, serta telah kami teliti naskah perbaikan tersebut,
dengan ini saya sebagai anggota tim penguji menyatakan setuju atas perbaikan karya tulis tersebut.

TIM PENGUJI

No	Hari/Tanggal	Nama Penguji	Tanda Tangan
1	Rabu/19/8/2015	Ripzi Agung Mulyono, SKM, MKes (Epid)	
2	14/8-2015 Jumat	Putri Febrina, S.Farm, Apt	
3	Selasa 18/8/2015	Drs. Saengko, MKes	
4	Selasa 18/8/2015	Susana, S.Farm, Apt	

Jayapura, 18 Agustus2015
Ketua Penguji,

(Ripzi Agung Mulyono, SKM, MKes (Epid))
NIP. 19700327 199602 1 001

Lampiran 8. Tabel Most Probable Number (MPN) *Coliform* dan *E.coli*

**Most Probable Numbers per 100 ml sample, Using 3 Tubes with Each of
10 ml, 1 ml and 0,1 ml**

Positives Tue				Positives Tue				Positives Tue				Positives Tue			
10 ml	1 ml	0,1 ml	MPN	10 ml	1 ml	0,1 ml	MPN	10 ml	1 ml	0,1 ml	MPN	10 ml	1 ml	0,1 ml	MPN
0	0	0	<3	1	0	0	3,6	2	0	0	9,1	3	0	0	23
0	0	1	3	1	0	1	7,2	2	0	1	14	3	0	1	39
0	0	2	6	1	0	2	11	2	0	2	20	3	0	2	64
0	0	3	9	1	0	3	15	2	0	3	26	3	0	3	95
0	1	0	3	1	1	0	7,3	2	1	0	15	3	1	0	43
0	1	1	6,1	1	1	1	11	2	1	1	20	3	1	1	76
0	1	2	9,2	1	1	2	15	2	1	2	27	3	1	2	120
0	1	3	12	1	1	3	19	2	1	3	34	3	1	3	160
0	2	0	6,2	1	2	0	11	2	2	0	21	3	2	0	93
0	2	1	9,3	1	2	1	15	2	2	1	28	3	2	1	150
0	2	2	12	1	2	2	20	2	2	2	35	3	2	2	210
0	2	3	16	1	2	3	24	2	2	3	42	3	2	3	250
0	3	0	9,4	1	3	0	16	2	3	0	29	3	3	0	246
0	3	1	13	1	3	1	20	2	3	1	36	3	3	1	460
0	3	2	16	1	3	2	24	2	3	2	44	3	3	2	1100
0	3	3	19	1	3	3	29	2	3	3	63	3	3	3	>1100

Lampiran 9. Lampiran Permenkes No 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum (Persyaratan Bakteriologis)



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

PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

1. 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) Kekeruhian	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 10. Lampiran Surat Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 705/MPPKep/11/2003 tentang Persyaratan Teknis Industri Air Minum Dalam Kemasan dan Perdagangannya (Proses Produksi)

4. PROSES PRODUKSI

Urutan proses produksi AMDK adalah sebagai berikut :

4.1. Penampungan air baku dan syarat bak penampung.

Air baku ditampung dalam bak atau tangki penampung (reservoir). Bila sumber air letaknya jauh dari pabrik, maka air tersebut dapat dialirkan melalui pipa atau diangkut menggunakan tangki.

Tangki, selang, pompa, dan sambungan harus terbuat dari bahan tara pangan, tahan korosi dan bahan kimia. Tangki pengangkutan harus dibersihkan, disanitasi, dan diinspeksi, luar dan dalam minimal 1 (satu) bulan sekali.

Persyaratan Tangki pengangkutan terdiri atas :

1. Mudah dibersihkan serta didesinfeksi dan diberi pengaman.
2. Harus mempunyai manhole.
3. Pengisian dan pengeluaran air harus melalui kran
4. Selang dan pompa yang dipakai untuk bongkar muat air baku harus diberi penutup yang baik, disimpan dengan aman dan dilindungi dari kemungkinan kontaminasi.
5. Khusus digunakan untuk air

4.2. Penyaringan dilakukan secara bertahap yang terdiri dari :

4.1.1. Prefiltrasi.

Penyaringan menggunakan pasir atau saringan lain yang efektif dengan fungsi yang sama.

Fungsi saringan pasir adalah menyaring partikel-partikel yang kasar.

Bahan yang dipakai adalah butir-butir silika (SiO_2) minimal 95%.

Ukuran butir-butir yang dipakai tergantung dari mutu kejernihan air yang dinyatakan dalam NTU.

4.1.2. Penyaringan dengan karbon aktif.

Fungsi penyaringan dengan karbon aktif adalah untuk menyerap bau, rasa, warna, sisa klor dan bahan organik.

Bahan baku karbon aktif bisa berasal dari batu bara atau batok kelapa.

Daya serap terhadap I₂ minimal 75% berdasarkan SNI 06-4253-1996 atau revisinya.

4.1.3. Penyaringan dengan mikrofilter

Penyaringan dengan mikrofilter berukuran maksimal 10 (sepuluh) mikron, berfungsi menyaring partikel halus.

4.3. Desinfeksi.

Proses desinfeksi dapat berlangsung dalam tangki pencampur ozon dan selama ozon masih ada dalam kemasan. Kadar ozon pada tangki pencampur minimal 0,6 ppm dan kadar residu ozon sesaat setelah pengisian berkisar antara 0,1-0,4 ppm. Pemeriksaan kadar residu ozon dilakukan secara periodik dan

didokumentasikan dalam administratif perusahaan. Tindakan desinfeksi dapat ditambah dengan menggunakan penyinaran lampu Ultra Violet (UV).

Catatan :

Jika menggunakan lampu ultra violet (UV), harus dengan panjang gelombang 254 nm atau 2537 Å dengan intensitas minimum 10.000 mw detik per cm².

4.4. Pencucian kemasan.

4.4.1. Kemasan sekali pakai

Kemasan sekali pakai tidak diharuskan dicuci dan/atau dibilas, tetapi jika hal ini dilakukan, maka harus secara saniter.

4.4.2. Kemasan dipakai ulang.

Kemasan yang dapat dipakai ulang harus dicuci dan disanitasi dalam mesin pencuci botol.

Untuk membersihkan botol dapat digunakan berbagai jenis detergent yang aman untuk pangan dengan suhu 60-85°C, sedangkan untuk sanitasi dapat digunakan air ozon atau desinfektan lain yang aman untuk pangan.

4.4.3. Pemeriksaan

Pemeriksaan kemasan dilakukan secara visual dengan teliti sebelum pencucian.

4.4.4. Tutup kemasan

Tutup kemasan harus higienis.

4.5. Pengisian, penutupan dan pengepakan.

4.5.1. Pengisian dan penutupan

Pengisian dan penutupan botol atau gelas harus dilakukan dengan cara higienis dalam ruang pengisian yang bersih dan saniter. Suhu dalam ruang pengisian maksimal 25°C.

4.5.2. Pengepakan

Pengepakan AMDK dapat berupa : kotak karton, shrink plastik, atau krat plastik.

4.6. Bahan Kemasan dan Persyaratannya.

4.6.1. Bahan

Kemasan AMDK dapat dibuat dari kaca, Poli Etilen (PE), Poli Propilen (PP), Poli Etilen Tereftalat (PET), Poli Vinil Klorida (PVC), atau Poli Karbonat (PC). Untuk kemasan yang terbuat dari kaca harus sesuai dengan SNI 12-0037-1987 atau revisinya.

4.6.2. Persyaratan.

Kemasan AMDK pakai ulang dari bahan plastik harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

- a). memenuhi syarat tara pangan (food grade).
- b). Ketebalan minimal 0,5 milimeter.
- c). Tahan suhu minimal 60°C, dengan waktu kontak minimal 15 detik.
- d). Tidak bereaksi terhadap bahan pencuci dan desinfektan.

Kemasan yang tidak memenuhi kriteria diatas tidak boleh dipakai ulang.

4.7. Pengendalian dan Pengujian mutu.

Metode pengujian mutu AMDK dilakukan sesuai SNI 01-3554-1998 atau revisinya. Pengendalian mutu dilakukan dengan cara mengambil 2 (dua) sampel pada saat pembotolan dimana 1 (satu) sampel diuji pada saat itu dan 1 (satu) sampel lainnya diuji pada hari keenam.

Adapun parameter yang harus diuji minimal adalah :

- Keadaan air : bau, rasa, warna.
- pH
- Kekeruhan
- Cemarkan mikroba : angka lempeng total, bakteri bentuk coli.

MENTERI PERINDUSTRIAN DAN

PERDAGANGAN RI

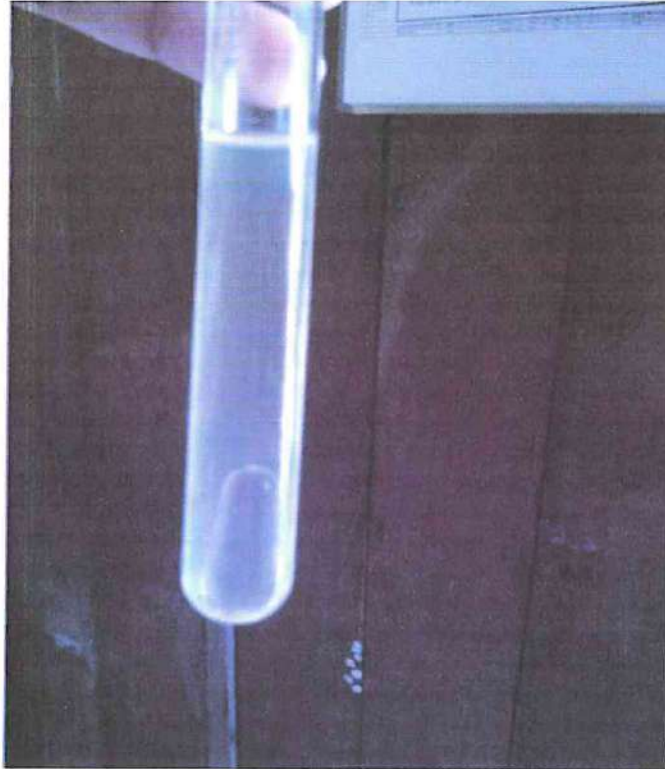
ttd

RINI M SUMARNO SOEWANDI

Lampiran 11. Sampel Air Minum Dalam Kemasan yang akan Dilakukan Pengujian



Lampiran 12. Hasil Pemeriksaan Negatif



Lampiran 13. Foto-Foto Selama Melakukan Penelitian





KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA
JURUSAN FARMASI

Jl. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram - Kota Jayapura Telp. (0967) 584280-584281-588460



PERNYATAAN PERSETUJUAN PERBAIKAN KARYA TULIS ILMIAH

Sehubungan dengan telah dilaksanakannya ujian Karya Tulis Ilmiah oleh tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Pada :

Hari/Tanggal : Kamis, 29 Juli 2015

Telah diambil keputusan bahwa

Nama Peserta Ujian/NIM
Judul Karya Tulis Ilmiah

: Daun. El-ray Matitamer / PO. 71.26.6.12.07
: Identifikasi Bakteri Coliform dan E.Coli pada Air
Minum dalam Kemasan Botol yang Beredar di Distrik
Jayapura Utara dan Abepura Kota Jayapura Tahun 2015

Dinyatakan : LULUS / ~~TIDAK LULUS~~ dengan syarat perbaikan karya tulis ilmiah selama
..... 1 minggu/hari, TANPA / ~~DENGAN~~ diuji kembali.

Setelah yang bersangkutan berkonsultasi, serta telah kami teliti naskah perbaikan tersebut, dengan ini saya sebagai anggota tim penguji menyatakan setuju atas perbaikan karya tulis tersebut.

TIM PENGUJI

No	Hari/Tanggal	Nama Penguji	Tanda Tangan
1	Selasa 18 Agustus 2015	Rifai Agung Mulyono, SKM, M.Kes (Epid)	
2	14/8 Selasa Jumat 3/8-2015	Putri Febrina, S.Farm., Apt	
3	Rabu Selasa 18/8/2015	Drs. Soengkowo, M.Kes	
4	Selasa 18 Agustus 2015	Susana, S.Farm, Apt	

Jayapura, 18 Agustus 2015
Ketua Penguji,

(Rifai Agung Mulyono, SKM, M.Kes (Epid))
NIP. 19700927 199602 1 001