

**UJI BAKTERIOLOGIS SUMBER AIR YANG LANGSUNG  
DIKONSUMSI MASYARAKAT DI DESA BANGSENG  
SUKOHARJO**

**KARYA TULISAN ILMIAH**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai  
Ahli Madya Analis Kesehatan**



**Oleh:**

**AYU BEKTI INDRIANI  
32142753J**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2017**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

KARYA TULIS ILMIAH :

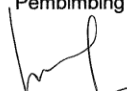
**UJI BAKTERIOLOGIS SUMBER AIR YANG LANGSUNG  
DİKONSUMSI MASYARAKAT DI DESA BANGSENG  
SUKOHARJO**

Oleh :

**AYU BEKTI INDRIANI  
32142753J**

Surakarta, 31 Mei 2017

Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI  
Pembimbing

  
Dra. Nony Puspawati, M.Si.  
NIS.01.83.002

**LEMBAR PENGESAHAN**

KARYA TULIS ILMIAH :

**UJI BAKTERIOLOGIS SUMBER AIR YANG LANGSUNG  
DIKONSUMSI MASYARAKAT DI DESA BANGSENG  
SUKOHARJO**

Oleh :

**AYU BEKTI INDRIANI  
32142753J**

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 3 Juni 2017

Nama	Tanda Tangan
Penguji I : Rizal Maarif Rukmana S.Si., M.Sc	
Penguji II : Guruh Sri Pamungkas, S.Pt., M.Si	
Penguji III : Dra. Nony Puspawati, M. Si	

Mengetahui,

  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Setia Budi  
  
Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D  
NIDN 0029094802

Ketua Program Studi  
D-III Analis Kesehatan  
  
Dra. Nur Hidayati, M.Pd  
NIS 01.98.037

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

Diwajibkan atas kamu berperang, padahal itu tidak menyenangkan bagimu. Tetapi boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui. (Al-Baqarah : 216)

### **Persembahan :**

Karya tulis ini kupersembahkan kepada :

Allah SWT atas segala Rahmat dan petunjukNya

Orang tua ku tercinta yang telah memberikan doa dan kasih sayangnya

Sahabat dan teman-teman seperjuanganku D-III Analis Kesehatan Angkatan 2014,

Universitas Setia Budi

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “UJI BAKTERIOLOGIS SUMBER AIR YANG LANGSUNG DIKONSUMSI MASYARAKAT DI DESA BANGSENG SUKOHARJO” dengan lancar dan tepat waktu. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan D-III Analisis Kesehatan di Universitas Setia Budi Surakarta.

Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ir. Djoni Tarigan, M.BA, selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd selaku Ketua Program Studi D-III Analisis Kesehatan
4. Dra. Nony Puspawati, M.Si selaku dosen pembimbing Karya Tulis Ilmiah
5. Bapak dan Ibu dosen serta asisten dosen Universitas Setia Budi yang telah memberikan pengetahuan
6. Tim penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberi masukan untuk penyempurnaan karya tulis ini
7. Bapak dan Ibu yang selalumenyelipkan namaku dalam setiap do'a dan pengharapan semoga dapat terwujud sebagai kebahagiaan dan kesuksesanku.

8. Seluruh teman-teman D-III Analis Kesehatan angkatan 2014, yang selalu saling memotivasi dan membantu penulis
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan pada Karya Tulis Ilmiah ini, untuk itu dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran demi kelengkapan dan hasil yang lebih baik. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian, terima kasih.

Surakarta, Mei 2017

penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
INTISARI .....	xi
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan masalah .....	3
1.3 Tujuan penelitian .....	3
1.4 Manfaat penelitian.....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 AIR.....	4
2.1.1 Pengertian Air.....	4
2.1.2 Penggolongan Kualitas Air.....	5
2.1.3 Sumber Air.....	6
2.2 Pengertian dan Syarat Air Minum.....	7
2.2.1 Pengertian Air Minum .....	7
2.2.2 Syarat Air Minum .....	8
2.2.3 Manfaat Minum Air bagi Kesehatan .....	8
2.3 Pencemaran Air.....	9
2.5 <i>Escherichia coli</i> .....	12
2.5.1 Morfologi <i>Escherichia coli</i> .....	12
2.5.2 Patogenesis dan Gejala Penyakit .....	14

2.6	Pemeriksaan Kualitas Air Minum.....	14
2.6.1	Metode <i>Most Probable Number</i> (MPN) .....	14
2.6.2	Pemeriksaan ALT (Angka Lempeng Total) .....	16
2.7	Media.....	18
METODE PENELITIAN.....		20
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	20
3.1.1	Tempat Pengujian.....	20
3.1.2	Waktu pengujian.....	20
3.2	Sampel.....	20
3.3	Alat dan bahan.....	20
3.4	Cara pengambilan sampel .....	21
3.5	Prosedur Pengujian .....	22
3.5.1	Pemeriksaan <i>Most Probable Number</i> (MPN) <i>Coliform</i> .....	22
3.5.2	Isolasi bakteri <i>Escherichia coli</i> pada media Endo Agar .....	23
3.5.3	Pengecatan Gram <i>Escherichia coli</i> .....	23
3.5.4	Identifikasi <i>Escherichia coli</i> .....	24
3.6	Pemeriksaan Angka Lempeng Total (ALT) .....	25
HASIL DAN PEMBAHASAN .....		26
4.1	Hasil Pemeriksaan .....	26
4.1.1	Pemeriksaan <i>Most Probabel Number</i> (MPN) <i>Coliform</i> .....	26
4.1.2	Pemeriksaan Angka Lempeng Total (ALT) .....	27
4.2	Pembahasan .....	27
KESIMPULAN DAN SARAN .....		30
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....		P-1



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Parameter Kualitas Air Minum.....	8
Tabel 2. Hasil pemeriksaan Uji Penduga, sampel dari sumber air .....	26
Tabel 3. Hasil pemeriksaan ALT, sampel dari sumberair .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Foto alat.....	L-1
Lampiran 2.	Tempat Pengambilan Sampel .....	L-2
Lampiran 3.	Sampel Air .....	L-3
Lampiran 4.	Hasil Pemeriksaan MPN .....	L-4
Lampiran 5.	Hasil Pemeriksaan ALT.....	L-6
Lampiran 6.	Tabel MPN.....	L-8
Lampiran 7.	Peraturan Undang-undang Persyaratan Air Minum.....	L-9
Lampiran 8.	komposisi dan cara pembuatan media yang digunakan.....	L-11

## INTISARI

**INDRIANI, AYU B. 2017. Uji Bakteriologis Sumber Air yang Langsung Dikonsumsi Masyarakat di Desa Bangseng Sukoharjo. “ Karya Tulis Ilmiah”, Program Studi D III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta. Pembimbing Dra. Nony Puspawati, M. Si.**

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi kelangsungan kehidupan makhluk hidup terutama manusia. Sekitar tiga per empat bagian tubuh manusia terdiri dari air, menjadikan air sebagai zat terpenting untuk kebutuhan dasar agar berlangsungnya kehidupan. Air yang baik untuk diminum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui kualitas bakteriologis sumber air yang langsung dikonsumsi berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/IV/2010 Tentang persyaratan kualitas air minum dengan metode MPN *Escherichia coli* dan *coliform* yang sesuai dengan kadar maksimum yang diperbolehkan yaitu 0 per 100 ml sampel. Selain uji MPN sebagai parameter wajib, juga dilakukan uji ALT sebagai pemeriksaan tambahan untuk mengetahui tingkat kontaminasi dari sumber air tersebut.

Hasil pemeriksaan bakteriologis yang dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dengan metode MPN didapatkan hasil 0 MPN/100 ml sehingga memenuhi syarat secara bakteriologis, sedangkan hasil dari nilai ALT yaitu  $1,6 \times 10^3$  koloni/ml.

**Kata Kunci:** Kualitas air, Uji bakteriologis

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi kelangsungan kehidupan makhluk hidup terutama manusia. Sekitar tiga per empat bagian tubuh manusia terdiri dari air, menjadikan air sebagai zat terpenting untuk kebutuhan dasar agar berlangsungnya kehidupan (Afif dan Endrinaldi, 2015). Selain air bermanfaat bagi manusia, sumber air bersih yang tercemar oleh bakteri pembawa penyakit akan mengakibatkan timbulnya penyakit diare. Diare merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan yang menjadi penyebab utama kesakitan dan kematian (Huwaida, 2014).

*World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa 1,7 juta kasus kematian pertahun disebabkan oleh pasokan air yang tidak aman. Sebagian besar kematian disebabkan oleh penyakit diare dan 90% dari kematian akibat diare ini terjadi pada anak-anak yang hidup di negara-negara berkembang, yang memiliki fasilitas sanitasi dan air layak minum yang sangat minim. WHO mengindikasikan bahwa sekitar 3,4 juta kasus kematian per tahun disebabkan oleh bakteri enterik patogen berbahaya yang di bawa oleh air (Cappucino, 2013). Untuk itu dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari diperlukan air minum yang memenuhi standar yaitu persyaratan secara bakteriologis, kimiawi, dan fisik (Kemenkes, 2010).

Analisis sampel air sangat diperlukan terutama apabila air tersebut berasal dari sumber, seperti halnya masyarakat desa Bangseng yang mengkonsumsi air minum yang berasal dari sumber air secara langsung

tanpa di lakukan pengolahan terlebih dahulu. Sehingga dapat memberi kemungkinan bahwa air tersebut masih mengandung bakteri patogen, dan mengingat bahwa air kini menjadi faktor penyebaran penyakit yang tidak dapat diabaikan (Cappucino, 2013). Pemeriksaan secara bakteriologis sangat penting dilakukan karena air merupakan substansi yang sangat penting dalam menunjang kehidupan mikroorganisme. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui mutu air tersebut dengan metode MPN (*Most Probable Number*). Metode MPN digunakan karena dapat mendeteksi bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* dalam jumlah yang sangat rendah. Selain bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* yang mungkin ada di dalam air, pertumbuhan mikroorganisme lain juga dikhawatirkan dapat mengganggu kesehatan karena sumber air yang dikonsumsi tanpa melewati proses pengolahan terlebih dahulu maka dari itu dilakukan pemeriksaan tambahan dengan metode ALT.

Metode ALT digunakan sebagai indikator umum yang menggambarkan derajat kontaminasi makanan dan minuman (Puspandari dan Isnawati, 2015). Berdasarkan latar belakang diatas maka diperlukan pengujian secara bakteriologis untuk mengetahui kualitas sumber air yang langsung dikonsumsi oleh masyarakat Desa Bangseng Sukoharjo yang langsung dikonsumsi tanpa melalui proses pengolahan.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah nilai MPN *coliform* dan *Escherechia coli* pada sumber air yang langsung dikonsumsi masyarakat Desa Bangseng Sukoharjo?
2. Berapakah nilai Angka Lempeng Total pada sumber air yang langsung dikonsumsi Masyarakat Desa Bangseng Sukoharjo?
3. Apakah sumber air minum yang langsung dikonsumsi masyarakat Desa Bangseng Sukoharjo memenuhi syarat air minum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor492/MENKES/IV/2010 ?

## 1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jumlah MPN *coliform* dan *Escherichia coli* pada sumber air yang langsung dikonsumsi masyarakat Desa Bangseng Sukoharjo.
2. Untuk mengetahui nilai Angka Lempeng Total pada sumber air yang langsung dikonsumsi Masyarakat Desa Bangseng Sukoharjo.
3. Untuk mengetahui apakah sumber air minum yang langsung dikonsumsi masyarakat Desa Bangseng Sukoharjo memenuhi syarat air minum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor492/MENKES/IV/2010.

## 1.4 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagi masyarakat
  - a. Memberikan informasi kepada masyarakat apakah sumber air tersebut memenuhi syarat secara bakteriologis.

- b. Menambah wawasan tentang pentingnya menggunakan air sehat untuk kehidupan sehari-hari.
2. Bagi peneliti
- a. Memperdalam dan memperluas pengetahuan tentang kualitas sumber air.
  - b. Untuk menyelesaikan program pendidikan D III Analisis Kesehatan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 AIR**

##### **2.1.1 Pengertian Air**

Air merupakan kebutuhan dasar bagi manusia karena diperlukan untuk rumah tangga, industri dan pertanian dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Kebutuhan manusia akan air sangat kompleks antarlain untuk minum, masak, mandi, mencuci dan sebagainya. Diantara kegunaan-kegunaan air tersebut yang sangat penting adalah kebutuhan untuk minum (termasuk untuk masak) air harus mempunyaipersyaratan khusus agar air tersebut tidak menimbulkan penyakit bagimanusia(Boekoesoe, 2010). Tetapi air juga sebagai media pembawa mikroorganisme patogenik yang berbahaya bagi kesehatan (Fardiaz, 1992).

##### **2.1.2 Kualitas Air**

kualitas air dapat terjadi akibat adanya perubahan parameter kualitas air. Perubahan tersebut dapat disebabkan oleh adanya aktivitas pembuangan limbah, baik limbah pabrik/industri, pertanian, maupun limbah domestik dari suatu pemukiman penduduk ke dalam badan air suatu perairan. Perairan merupakan satu kesatuan (perpaduan) antara komponen-komponen fisika, kimia dan biologi dalam suatu media air pada wilayah tertentu (Rudiyanti, 2009).

Kualitas air menurut Widiyanti dan Ristiati, 2004 terdiri dari :

- a. Kualitas fisik yang meliputi kekeruhan, temperatur, warna, bau, dan rasa. Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan



organik dan anorganik yang terkandung di dalam air seperti lumpur dan bahan-bahan yang berasal dari buangan. Dari segi estetika, kekeruhan di dalam air dihubungkan dengan kemungkinan pencemaran oleh air buangan.

- b. Kualitas kimia yang berhubungan dengan ion-ion senyawa ataupun logam yang membahayakan, di samping residu dari senyawa lainnya yang bersifat racun, seperti yang umum disebabkan oleh adanya perubahan pH air. Pada saat ini kelompok logam berarti Hg, Ag, Pb, Cu, Zn, tidak diharapkan kehadirannya di dalam air.
- c. Kualitas Biologis berhubungan dengan kehadiran mikroba (penyebab penyakit, terutama penyakit perut), pencemar (terutama bakteri *Escherichia coli*) dan penghasil toksin.

### **2.1.3 Penggolongan Kualitas Air**

Berbagai lembaga baik lembaga dunia (WHO) ataupun Indonesia, Kementerian Lingkungan Hidup telah menentukan standar kualitas air bagi berbagai penggunaan. Pada umumnya, pembagian kualitas air didasarkan pada penggunaannya, yaitu sebagai berikut:

- a. Golongan A : air yang langsung dapat diminum tanpa diolah terlebih dulu.
- b. Golongan B : air yang dapat digunakan sebagai bahan baku air minum tetapi harus diolah terlebih dulu.
- c. Golongan C : air yang dapat digunakan untuk kegiatan pertanian dan perikanan.
- d. Golongan D : air yang hanya bisa dimanfaatkan untuk industri.

Penggolongan kualitas air ini didasarkan pada jumlah (kandungan) berbagai bahan (parameter fisika, kimia, dan biologi) yang terdapat didalam air (polutan) yang aman digunakan sesuai dengan keperluan (biasanya ada batas atau kadar maksimum yang diperbolehkan) (Kristanto dan Momberg, 2008).

#### **2.1.4 Sumber Air**

a. Air Tanah

Air tanah adalah air yang tersimpan/terperangkap di dalam lapisan batuan yang mengalami pengisian/penambahan secara terus menerus oleh alam (Hamaryani dan Konsukartha, 2007).

b. Air Hujan

Air hujan dapat ditampung kemudian dijadikan air minum. Akan tetapi air hujan ini tidak mengandung kalsium. Oleh karena itu, agar dapat dijadikan air minum yang sehat perlu ditambahkan kalsium di dalamnya.

c. Air Sungai dan Danau

Menurut asalnya sebagian dari air sungai dan air danau ini juga dari air hujan yang mengalir melalui saluran-saluran ke dalam sungai atau danau. Kedua sumber air ini sering juga disebut air permukaan. Oleh karena air sungai dan danau ini sudah terkontaminasi atau tercemar oleh berbagai macam kotoran maka bila akan dijadikan air minum harus diolah terlebih dahulu

d. Mata Air

Air yang keluar dari mata air ini biasanya berasal dari air tanah yang muncul secara alamiah. Oleh karena itu, air dan mata air ini bila belum tercemar oleh kotoran sudah dapat dijadikan air minum langsung.

e. Air Sumur Dangkal

Air ini keluar dari dalam tanah, juga disebut air tanah. Air berasal dari lapisan air di dalam tanah yang dangkal. Dalamnya lapisan air ini dari permukaan tanah dan tempat yang satu ke yang lain berbeda-beda. Biasanya berkisar antara 5 sampai dengan 15 meter dari permukaan tanah. Air sumur pompa dangkal ini belum begitu sehat, karena kontaminasi kotoran dari permukaan tanah masih ada. Oleh karena itu, perlu direbus dahulu sebelum diminum.

f. Air Sumur Dalam

Air ini berasal dari lapisan air kedua di dalam tanah. Dalamnya dari permukaan tanah biasanya di atas 15 meter. Oleh karena itu, sebagian besar air sumur yang kedalamannya di atas 15 meter sudah cukup sehat untuk dijadikan air yang langsung diminum (tanpa melalui proses pengolahan) (Notoatmojo, 2014).

## **2.2 Pengertian dan Syarat Air Minum**

### **2.2.1 Pengertian Air Minum**

Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Agar air minum tidak dapat menyebabkan penyakit, air yang 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 pathogen, adalah dengan memeriksa sampel (contoh) air tersebut. Dan bila pemeriksaan 100 ml air terdapat kurang dari 4 bakteri *Escherichia coli* maka air tersebut sudah memenuhi syarat kesehatan; 3) Syarat kimia, Air minum yang mengandung zat-zat tertentu dalam jumlah yang tertentu pula. Kekurangan atau kelebihan salah satu zat kimia dalam air, akan menyebabkan gangguan fisiologis pada manusia (Boekoesoe, 2010).

### 2.2.2 Syarat Air Minum

Pemerintah Republik Indonesia telah menetapkan syarat-syarat kualitas air minum dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 497/MENKES/PER/IV/2010. Persyaratan mikrobiologi kualitas air minum, antara lain:

**Tabel 1. Parameter Kualitas Air Minum**

No.	Jenis parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1.	Parameter mikrobiologi		
	<i>E. coli</i>	Jumlah per 100 ml sampel	0
	Total bakteri <i>coliform</i>	Jumlah per 100 ml sampel	0

### 2.2.3 Manfaat Minum Air bagi Kesehatan

Air minum adalah air yang mengalami pengolahan atau tanpa pengolahan yang memenuhi kesehatan, sedang tubuh manusia terdiri dari 60-70% air, tergantung dari ukuran badan. Agar berfungsi dengan baik,

tubuh manusia membutuhkan antara 1,5 liter sampai 2,5 liter air mineral setiap hari untuk menghindari kekurangan cairan tubuh, jumlah pastinya bergantung pada tingkat aktivitas, suhu, kelembaban, dan beberapa faktor lainnya. Air minum yang dimaksud adalah air yang dikonsumsi sehari-hari. Pemanfaatan air dalam kehidupan harus memenuhi persyaratan meliputi kualitas maupun kuantitas yang erat hubungannya bagi kesehatan baik sebagai air minum maupun keperluan rumah tangga lainnya. Kegunaan air bagi tubuh untuk membantu proses pencernaan, mengatur metabolisme, mengatur zat-zat makanan dalam tubuh, mengatur keseimbangan suhu tubuh, dan menjaga jangan sampai tubuh kering. Tubuh membutuhkan air untuk dikonsumsi sebanyak 2,5 liter atau setara dengan delapan gelas setiap harinya. Apabila jumlah air yang dikonsumsi kurang dari jumlah ideal, tubuh akan banyak kehilangan banyak cairan (dehidrasi) (Prasetyowati dan Sari, 2014).

### **2.3 Pencemaran Air**

Pencemaran adalah suatu penyimpangan dari keadaan normalnya. Jadi pencemaran air tanah adalah suatu keadaan air tersebut telah mengalami penyimpangan dari keadaan normalnya. Keadaan normal air masih tergantung pada faktor penentu, yaitu kegunaan air itu sendiri dan asal sumber air. Pencemaran air dapat menentukan indikator yang terjadi pada air lingkungan. Pencemar air dikelompokkan sebagai berikut:

#### **1. Bahan buangan organik**

Bahan buangan organik pada umumnya berupa limbah yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme, sehingga hal ini dapat mengakibatkan semakin berkembangnya mikroorganismean

mikroba patogen pun ikut jugaberkebang biak di mana hal ini dapatmengakibatkan berbagai macam penyakit.

## 2. Bahan buangan anorganik

Bahan buangan anorganik pada umumnya berupalimbah yang tidak dapat membusuk dan sulitdidegradasi oleh mikroorganisme. Apabila bahanbuangan anorganik ini masuk ke air lingkunganmaka akan terjadi peningkatan jumlah ion logamdi dalam air, sehingga hal ini dapatmengakibatkan air menjadi bersifat sadah karenamengandung ion kalsium (Ca) dan ionmagnesium (Mg). Selain itu ion-ion tersebutdapat bersifat racun seperti timbal (Pb), arsen (As) dan air raksa (Hg) yang sangat berbahaya bagi tubuh manusia.

## 3. Bahan buangan zat kimia

Bahan buangan zat kimia banyak ragamnya seperti bahan pencemar air yang berupa sabun, bahan pemberantas hama, zat warna kimia, larutan penyamak kulit dan zat radioaktif. Zat kimia ini di air lingkungan merupakan racun yang mengganggu dan dapat mematikan hewan air, tanaman air dan mungkin juga manusia (Harmayani dan Konsukarta, 2007).

Kontaminasi yang mencemari air digolongkan ke dalam tiga kategori yaitu kimiawi, fisik dan hayati. Kontaminasi-kontaminasi tertentu dalam setiap kategori ini dapat mempunyai pengaruh nyata terhadap kualitas air. Dalam bab ini yang akan dibahas ialah kategori hayati. Karena mempunyai potensi untuk berlaku sebagai pembawa mikroorganisme patogenik, air dapat membahayakan kesehatan dan kehidupan. Patogen paling sering tersebar melalui air merupakan patogen yang menyebabkan infeksi pada

saluran pencernaan. Organisme penyebab penyakit ini terdapat dalam tinja atau air seni orang yang menderita infeksi dan ketika dibuang dapat memasuki kumpulan air yang pada akhirnya berfungsi sebagai sumber air minum. Sejalan dengan hal tersebut maka harus ada (1) prosedur untuk memeriksa air dan menetapkan kualitas mikrobiologinya, (2) metode pemurnian air untuk menyediakan air minum yang aman, dan (3) fasilitas pembersih air untuk air buangan sebelum dibuang atau digunakan kembali (Pelzcar dan Chan, 1988)

### **2.3.1 Limbah**

Limbah adalah zat, energi, dan atau komponen lain yang dikeluarkan atau dibuang akibat sesuatu kegiatan baik industri maupun non-industri.

- a. Buangan industri adalah bahan buangan sebagai hasil sampingan dari proses produksi industri yang dapat berbentuk benda padat, cair maupun gas yang dapat menimbulkan pencemaran.
- b. Buangan non-industri adalah bahan buangan sebagai hasil sampingan bukan dari industri, melainkan berasal dari rumah tangga, kantor, restoran, tempat hiburan, pasar, pertokoan, rumah sakit dan lain-lain yang dapat menimbulkan pencemaran. Limbah yang dihasilkan oleh suatu kegiatan baik industri maupun nonindustri dapat menimbulkan gas yang berbau busuk misalnya  $H_2S$  dan amonia akibat dari proses penguraian material-material organik yang terkandung di dalamnya. Selain itu, limbah dapat juga mengandung organisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit oleh karena itu, pengolahan limbah sangat dibutuhkan agar tidak mencemari lingkungan (Hamaryani dan Konsukarta, 2007).

## 2.4 Bakteri *Coliform*

*Coliform* adalah suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu, dan produk-produk susu. Adanya bakteri *coliform* di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik dan/atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Bakteri *coliform* dapat dibedakan atas dua grup yaitu: (1) *coliform* fekal, misalnya *Escherichia coli*, dan (2) *coliform* non fekal, misalnya *Enterobacter aerogenes*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan maupun manusia, sedangkan *Enterobacter aerogenes* biasanya ditemukan pada hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati. Untuk mengetahui jumlah *coliform* di dalam sampel biasanya digunakan metode MPN (*Most Probable Number*) dengan cara fermentasi tabung ganda. Metode ini lebih baik bila dibandingkan dengan metode hitungan cawan karena lebih sensitif dan dapat mendeteksi *coliform* dalam jumlah yang sangat rendah di dalam sampel (Fardiaz, 1993).

## 2.5 *Escherichia coli*

### 2.5.1 Morfologi *Escherichia coli*

*Escherichia coli* adalah salah satu bakteri yang tergolong *coliform* dan hidup secara normal di dalam kotoran manusia maupun hewan, oleh karena itu disebut juga *coliform* fekal. Bakteri *coliform* lainnya berasal dari hewan dan tanaman mati dan disebut *coliform* nonfekal, misalnya *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli* adalah grup *coliform* yang mempunyai sifat dapat memfermentasi laktosa dan memproduksi asam



dan gas pada suhu 37<sup>o</sup> C maupun suhu 44,5+0,5<sup>o</sup>C dalam waktu 48 jam, sifat ini digunakan untuk membedakan *Escherichia coli* dan *Enterobacter*(Fardiaz, 1992).

*Escherichia coli* termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini merupakan bakteri gram negatif, berbentuk batang pendek (kokobasil), mempunyai flagel, berukuran 0,4-0,7 $\mu$ m x 1,4 $\mu$ m. *Escherichia coli* tumbuh dengan baik di hampir semua media pembenihan, dapat memfermentasi laktosa, dan bersifat mikroaerofilik (Radji, 2010). *Escherichia coli* praktis selalu ada dalam saluran pencernaan hewan dan manusia karena secara alamiah *Escherichia coli* merupakan salah satu penghuni tubuh. Di dalam uji analisis air, *Escherichia coli* merupakan mikroorganisme yang dipakai sebagai indikator untuk menguji adanya pencemaran air oleh tinja. Di dalam kehidupan kita *Escherichia coli* mempunyai peranan yang cukup penting yaitu selain sebagai penghuni tubuh ( di dalam usus besar) juga *Escherichia coli* menghasilkan kolisin yang dapat melindungi saluran pencernaan dari bakteri patogenik (Melliawati, 2009). *Escherichia coli* yang berada di dalam usus tidak akan menimbulkan gangguan kesehatan manusia , namun pada situasi tertentu, bakteri ini akan bersifat patogen (Nugroho, 2015).

Bakteri *Escherichia coli* sendiri terdiri dari beberapa jenis, antara lain :

- a. ETEC (*Entero Toxigenic Escherichia coli*)
- b. EHEC (*Entero Hemorrhagic Escherichia coli*)
- c. EIEC (*Entero Invasive Escherichia coli*)
- d. EPEC (*Entero Pathogenic Escherichia coli*)
- e. EAEC (*Entero Aggregative Escherichia coli*)

## 2.5.2 Patogenesis dan Gejala Penyakit

Beberapa galur *Escherichia coli* menjadi penyebab infeksi pada manusia, seperti infeksi saluran kemih, infeksi meningitis pada neonatus, dan infeksi intestin (gastroenteritis). Ketiga penyakit infeksi tersebut sangat bergantung pada ekspresi faktor virulensi masing-masing serotipe *Escherichia coli*, termasuk adhesin, invasin, jenis toksin yang diproduksi, dan kemampuan mengatasi pertahanan tubuh hospes. Infeksi *Escherichia coli* sering kali berupa diare yang disertai darah, kejang perut, demam dan terkadang dapat menyebabkan gangguan pada ginjal. Infeksi *Escherichia coli* pada beberapa penderita, anak-anak di bawah 5 tahun, dan orang tua dapat menimbulkan komplikasi yang disebut dengan sindrom uremik hemolitik. Sekitar 2-7% infeksi *Escherichia coli* menimbulkan komplikasi. Sebagian besar penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Escherichia coli* ditularkan melalui makanan yang tidak dimasak dan daging yang terkontaminasi. Penularan penyakit dapat terjadi melalui kontak langsung dan biasanya terjadi di tempat yang memiliki sanitasi dan lingkungan yang kurang bersih (Radji, 2010).

## 2.6 Pemeriksaan Kualitas Air Minum

### 2.6.1 Metode *Most Probable Number*(MPN)

Dalam mengetahui jumlah *coliform* di dalam sampel digunakan metode MPN (*Most Probable Number*) dengan cara fermentasi tabung ganda. Uji kualitatif *coliform* secara lengkap terdiri dari tiga tahap yaitu: (1) uji penduga, (2) uji penguat, (3) uji lengkap. Uji penduga juga merupakan uji kualitatif *coliform* menggunakan metode MPN (Fardiaz, 1993).

Uji-uji ini mendeteksi adanya bakteri *coliform* (indikator kontaminasi feses), yang merupakan basilus Gram-negatif bukan pembentuk spora yang memfermentasi laktosa sehingga membentuk asam dan gas yang dapat dideteksi setelah periode inkubasi 24 jam pada suhu 37°C (Cappucino, 2014). Pertumbuhan bakteri *coliform* diinokulasikan pada media cair yang sesuai, dengan mengamati adanya reaksi fermentasi dan pembentukan gas di dalam tabung durham (Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan, 1992). Dalam pengujian bakteri *coliform* perlakuan yang digunakan sama dengan pengujian *Escherichia coli* pada umumnya, perbedaannya hanya terletak pada suhu inkubasi. Suhu inkubasi untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *coliform* yaitu 37°C sedangkan suhu inkubasi untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *Escherichia coli* yaitu 44°C.

Uji kualitatif *coliform* menurut Widiyanti dan Ristiati, 2004 terdiri dari:

a. Uji penduga (*Presumptive test*)

Merupakan tes pendahuluan tentang ada tidaknya kehadiran bakteri *coliform* berdasarkan terbentuknya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan koli. Terbentuknya asam dilihat dari kekeruhan pada media laktosa, dan gas yang dihasilkan dapat dilihat dalam tabung durham berupa gelembung udara. Tabung dinyatakan positif jika terbentuk gas sebanyak 10% atau lebih dari volume di dalam tabung durham. Banyaknya kandungan bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat dengan menghitung tabung yang menunjukkan reaksi positif terbentuk asam dan gas dan dibandingkan dengan tabel MPN. Metode MPN dilakukan untuk menghitung jumlah

mikroba di dalam contoh yang berbentuk cair. Bila inkubasi 1x 24 jam hasilnya negatif, maka dilanjutkan dengan inkubasi 2x 24 jam pada suhu 35°C. Jika dalam waktu 2x 24 jam tidak terbentuk gas dalam tabung durham, dihitung sebagai hasil negatif. Jumlah tabung yang positif dihitung pada masing-masing seri. MPN penduga dapat dihitung dengan melihat tabel MPN.

b. Uji penguat (*confirmed test*)

Pemeriksaan pada tes penegasan dengan penanaman pada media *Brilliant Green Lactosa Bile Broth*, dilihat ada tidaknya pembentukan gas dalam tabung durham setelah diinkubasi selama 48 jam. Bila terbentuk gas dalam tabung durham maka tes dinyatakan positif (Sunarti, 2015).

c. Uji pelengkap (*complete test*)

Untuk mengetahui jenis bakteri *coliform* dengan cara identifikasi pada media uji biokimia atau ciri koloni pada media selektif (Endo Agar) dan hasil pengecatan gram.

## 2.6.2 Pemeriksaan ALT (Angka Lempeng Total)

Metode Angka lempeng total (ALT) atau *Total Plate Count* adalah metode yang dilakukan untuk menghitung angka bakteri aerob mesofil yang terdapat dalam suatu sampel (Radji, 2010).

Berdasarkan Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan (1992), perhitungan angka lempeng total dilakukan dengan memilih cawan petri dari salah satu pengenceran yang menunjukkan jumlah koloni antara 30-300. Jumlah koloni rata-rata dari kedua cawan dihitung lalu dikalikan dengan faktor pengencerannya. Hasil dinyatakan sebagai angka lempeng

total dalam tiap gram contoh. Untuk beberapa kemungkinan lain yang berbeda dari pernyataan di atas, maka diikuti petunjuk sebagai berikut:

- a. Bila hanya salah satu diantara kedua cawan petri dari pengenceran yang sama menunjukkan jumlah antara 30-300 koloni, dihitung rata-rata dari kedua cawan dikalikan dengan faktor pengenceran.
- b. Bila pada cawan petri dari kedua tingkat pengenceran yang berurutan menunjukkan jumlah antara 30-300 koloni, maka dihitung jumlah koloni dan dikalikan faktor pengenceran kemudian diambil angka rata-rata. Jika pada tingkat pengenceran lebih tinggi didapati jumlah koloni lebih besar dari 2 kali jumlah koloni pada pengenceran di bawahnya, maka dipilih tingkat pengenceran terendah (misal pada pengenceran  $10^{-2}$  diperoleh 140 koloni dan pada pengenceran  $10^{-3}$  diperoleh 32 koloni, maka dipilih jumlah koloni pada tingkat pengenceran  $10^{-2}$  yaitu 140 koloni).
- c. Bila dari seluruh cawan petri tidak ada satupun yang menunjukkan jumlah antara 30-300 koloni, maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai angka lempeng total perkiraan.
- d. Bila tidak ada pertumbuhan pada semua cawan dan bukan disebabkan faktor inhibitor, maka angka lempeng total dilaporkan sebagai kurang dari satu dikalikan faktor pengenceran terendah.
- e. Bila jumlah koloni per cawan lebih dari 300, maka cawan dengan tingkat pengenceran tertinggi dibagi dalam beberapa sektor (2, 4, atau 8). Jumlah koloni dikalikan dengan faktor pembagi dan faktor

pengencerannya. Hasil dilaporkan sebagai angka lempeng total perkiraan.

- f. Bila jumlah koloni lebih dari 200 pada 1/8 bagian cawan, maka jumlah koloni adalah  $200 \times 8 \times$  faktor pengenceran. Angka lempeng total perkiraan dihitung sebagai lebih besar dari jumlah koloni yang diperoleh

## **2.7 Media**

Pada pengujian mikrobiologi, bakteri dibiakkan dalam bahan berisi nutrisi yang disebut media. Media dapat berupa cairan seperti kaldu dan dapat pula berupa padatan seperti agar dan gelatin. Media pengkaya adalah media yang dapat menunjang pertumbuhan bakteri yang memiliki persyaratan nutrisi yang rumit agar dapat tumbuh dengan optimal. Media diferensial merupakan media yang dapat menumbuhkan beberapa jenis bakteri dan menyebabkan koloni-koloni suatu bakteri tertentu mendapatkan bentuk yang khas. Sedangkan media selektif adalah media yang mengandung zat kimia tertentu yang dapat menghambat pertumbuhan satu kelompok bakteri atau lebih tanpa menghambat pertumbuhan bakteri yang diinginkan (Kusuma, 2009).

Media adalah suatu bahan yang terdiri dari campuran nutrisi atau nutrien zat makanan yang dipakai untuk membunuh mikroba. Mikroba dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, di dalam media diperlukan persyaratan tertentu, yaitu media harus mengandung nutrien yang mudah digunakan bakteri, media harus mempunyai tekanan osmose, tegangan permukaan pH yang sesuai, maka tidak mengandung zat-zat penghambat dan media harus steril (Suryono, 1995).

Media adalah bahan yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme diatas atau didalamnya. Mikroorganisme sebagai makhluk hidup mempunyai kebutuhan dasat yang sama yaitu air, karbon, energi, mineral dan faktor tumbuh. Keasaman (pH) media yang sangat dipengaruhi oleh pH, sebagian besar bakteri tumbuh paling baik pada sekitar pH 7 (Suriawiri, 1985).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.1.1 Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi Surakarta.

##### **3.1.2 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2017.

#### **3.2 Sampel**

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. Jenis                     | : Air                      |
| 2. Jumlah sampel             | : Satu                     |
| 3. Kode Sampel               | : A                        |
| 4. Tempat pengambilan sampel | : Sumber Air Desa Bangseng |

#### **3.3 Alat dan bahan**

##### **a. Alat**

1. Tabung reaksi
2. Rak tabung reaksi
3. Tabung durham
4. Syring
5. Pipet volume 10ml dan 1ml
6. Lampu spirtus
7. Inkas



8. Incubator
9. Jarum ose
10. Cawan petri

**b. Bahan**

1. Medium LB (*Lactosa Borth*)
2. Medium BGLB (*Brilliant Green Lactosa Borth*)
3. Media Endo Agar
4. Medium KIA (*Kliger,s Iron Agar*)
5. Medium Lia (*Lysine iron Agar*)
6. Medium SIM (*Sulfide Indol Motility*)
7. Medium Citrat
8. Media NA
9. Aquadest Steril

**3.4 Cara pengambilan sampel :**

1. Disiapkan botol yang sudah steril, tangan dibilas dengan etanol 70% kemudian dibukak bungkus botol steril dan buka tutup botolnya, letakan tutup di atas bungkus botol yang steril tadi.
2. Diulurkan botol dengan posisi mulut tepat di bawah air yang mengalir dari paralon.
3. Botol ditutup kembali, dibungkus dengan kertas steril tadi dan ikat dengan tali pada bagian leher botol, kemudian beri label.

### 3.5 Prosedur Penelitian

#### 3.5.1 Pemeriksaan *Most Probable Number*(MPN) *Coliform*

1. Kertas dari pembungkus sampel dibuka
2. Tabung uji yang disiapkan sebagai berikut :
  - a) 3 tabung masing-masing berisi 10 ml media *Lactosa Broth*
  - b) 3 tabung masing-masing berisi 5 ml media *Lactosa Broth*
  - c) 3 tabung masing-masing berisi 5 ml media *Lactosa Broth*
3. Untuk masing-masing kelompok tabung dimasukan :
  - a) Tiga kelompok tabung pertama ditambah dengan sampel sebanyak 10 ml
  - b) Tiga kelompok tabung kedua ditambah dengan sampel sebanyak 1 ml
  - c) Tiga kelompok tabung ketiga ditambah dengan sampel sebanyak 0,1 ml
4. Semua tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam
5. Diamati semua tabung ada atau tidak adanya kekeruhan dan gas, adanya kekeruhan dan gas menunjukkan hasil yang positif
6. Tiap-tiap tabung yang positif diambil 1-2 ose dan masukan pada media *Brilliant Green Lactosa Bile Borthy* yang didalamnya terdapat tabung durham dengan posisi terbalik
7. Tabung BGLB diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk jumlah bakteri *coliform*, dan pada suhu 44°C selama 24 jam untuk jumlah bakteri *Escherichia coli*
8. Pembacaan dilakukan dengan melihat jumlah tabung BGLB yang positif

9. Hasil pengamatan kemudian dirujuk pada tabel MPN untuk menentukan jumlah bakteri *coliform* atau *Escherichia coli* dalam 100 ml atau gram sampel

### **3.5.2 Isolasi bakteri *Escherichia coli* pada media Endo Agar**

1. Disiapkan 1 cawan petri yang berisi 10 ml media Endo Agar
2. Dari tabung BGLB yang positif , diambil 1 ose
3. Isolasi yang dilakukan dengan cara streak sampai permukaan penuh
4. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam
5. Hasil diamati, adanya bakteri *Escherichia coli* yang ditandai dengan pertumbuhan koloni bulat, merah, metalik atau kilat logam

### **3.5.3 Pengecatan Gram *Escherichia coli***

1. Dibersihkan gelas benda dengan alkohol
2. Dibuat preparat smear dari biakan yang ada secara aseptik
3. Preparat smear tersebut dikering uadarakan
4. Dilakukan fiksasi di atas nyala lampu spirtus
5. Diletakan preparat smear pada rak pengecatan lalu tetesi dengan 2-3 tetes cat Gram A dan diamkan selama 1 menit
6. Dicuci dengan air mengalir dan tiriskan
7. Ditetesi dengan larutan mordan Gram B dan diamkan 1 menit
8. Dicuci dengan air mengalir dan tiriskan
9. Ditetesi dengan larutan Gram C dan biarkan 30 detik
10. Dicucui dengan air mengalir dan tiriskan
11. Ditetesi dengan cat penutup Gram D dan diamkan 1 menit
12. Dicuci dengan air mengalir dan tiriskan

13. Preparat dikering udarkan dan tiriskan atau serap air yang tersisa pada permukaan preparat dengan kertas serap
14. Diamati preparat dengan pembesaran kuat dengan minyak imersi menggunakan mikroskop
15. Hasil pengecatan Gram
  - a) Bentuk :batang
  - b) Warna :merah
  - c) Gram :negatif (-)

#### 3.5.4 Identifikasi *Escherichia coli*

1. Disiapkan media KIA, SIM, LIA dan Citrat yang masing berisi 5 ml
2. Pada media Endo Agar yang ditandai dengan pertumbuhan koloni bulat, merah, metallic diambil 1 ose pada koloni yang terpisah kemudian diinokulasi pada media uji biokimia
3. Semua media KIA, SIM, LIA dan Citrat diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam
4. Hasilnya diamati pada perubahan yang terlihat, dan untuk media SIM perlu penambahan reagen tertentu
5. Hasil identifikasi *Escherichia coli*

KIA	SIM	LIA	Citrat
A/A G+ S-	+++	K/K S-	-

### 3.6 Pemeriksaan Angka Lempeng Total (ALT)

1. Disiapkan 3 tabung reaksi yang berisi 9 ml aquadest steril.
2. Diambil 1 ml sampel dimasukkan kedalam cawan petri steril sebagai pengenceran  $10^0$ , kemudian tuang media NA sebanyak 10 ml digoyang dan diputar sehingga suspensi dapat tercampur.
3. Diambil 1 ml sampel dimasukan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml aquadest steril dikocok dan dihomogenkan sebagai pengenceran  $10^{-1}$ , kemudian diambil 1 ml di masukkan kedalam cawan petri steril. Kemudian tuang media NA sebanyak 10 ml digoyang dan diputar sehingga suspensi dapat tercampur dan dibuat tiga kali ulangan.
4. Setelah media memadat, cawan petri diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24-48 jam dengan posisi dibalik. Jumlah koloni yang tumbuh diamati dan dihitung.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Pemeriksaan

##### 4.1.1 Pemeriksaan *Most Probabel Number*(MPN) *Coliform*

Metode MPN merupakan salah satu cara untuk menghitung jumlah *Escherichia coli* di dalam air secara empiris. Metode MPN diartikan sebagai jumlah perkiraan terdekat. Sampel air yang telah disiapkan di masukan dalam media LB (*Lactosa Borth*) yang di dalamnya terdapat tabung Durham dengan tujuan untuk menangkap gas bila terjadi penguraian Laktosa. Tiga uji dasar untuk mendeteksi bakteri *coliform* di dalam air adalah uji penduga, uji penegas, dan uji lengkap. Ketiga uji ini dilakukan secara berurutan pada setiap sampel bakteri *coliform*, yang merupakan bacilus Gram-negatif bukan pembentuk spora yang memfermentasi laktosa sehingga membentuk asam dan gas yang dapat dideteksi setelah periode inkubasi 24 jam pada suhu 37°C. Hasil pemeriksaan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

#### 1. Uji Penduga

**Tabel 2. Hasil pemeriksaan Uji Penduga, sampel dari sumber air**

No Sampel	Jumlah tabung positif tiap pengenceran		
	10 ml	1 ml	0,1 ml
A	1	-	-
	2	-	-
	3	-	-

Keterangan : (+) Keruh dan ada gas

(-) Jernih dan tidak ada gas

## 2. Uji Penegas

Dari Uji Penduga tidak terdapat sampel yang positif, sehingga tidak dilanjutkan pada Uji Penegas.

### 4.1.2 Pemeriksaan Angka Lempeng Total (ALT)

Angka Lempeng Total merupakan angka yang menunjukkan jumlah bakteri aerob mesofil dalam setiap 1 ml sampel.

**Tabel 3. Hasil pemeriksaan ALT, sampel dari Sumber Air**

No Sampel	Jumlah koloni per pengenceran		Rata-rata nilai ALT
	$10^0$	$10^{-1}$	
A	1	>300	$1,6 \times 10^3$
	2	>300	
	3	>300	

## 4.2 Pembahasan

Uji bakteriologis dengan metode MPN (*Most Probabel Number*) merupakan pemeriksaan sederhana yang dapat mengidentifikasi bakteri pencemaran terhadap air. Hal ini sesuai dengan pendapat Sunarti (2015) yang menyatakan bahwa berbagai mikroba patogen sering kali ditularkan melalui air yang tercemar sehingga dapat menimbulkan penyakit pada manusia dan hewan, mikroba ini biasanya terdapat pada saluran pencernaan dan mencemari air melalui tinja. Bagi kesehatan pemeriksaan *coliform* dan *Escherichia coli* sangat penting mengingat *coliform* adalah indikator tingkat awal sebagai tingkat sanitasi higienis air minum sedangkan *Escherichia coli* adalah indikator pelengkap dalam air minum (Pratiwi, 2007). Metode MPN dapat dijadikan sebagai metode yang memenuhi kualifikasi dari Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Penelitian ini menggunakan metode tambahan berupa metode ALT (Angka

Lempeng Total) untuk mengetahui jumlah bakteri mesofil yang ditemukan dalam per gram atau per ml liter sampel. Uji ALT digunakan sebagai indikator umum yang menggambarkan kontaminasi makanan dan minuman (Puspandari dan Isnawati, 2015).

Berdasarkan tabel 2 didapatkan bahwa sumber air tersebut tidak mengandung bakteri *coliform*, karena setelah masa inkubasi pada kaldu lakstosa tidak terbentuk gas dalam tabung durham. Ini membuktikan tidak terjadi fermentasi lakstosa oleh bakteri yang tergolong ke dalam kelompok *coliform*. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yang menyebutkan bahwa parameter Mikrobiologi untuk air minum yaitu 0 MPN/100 ml sampel. Sehingga berdasarkan hasil tersebut sumber air yang langsung dikonsumsi masyarakat Desa Bangseng Sukoharjo memenuhi parameter mikrobiologi air minum yang dikeluarkan oleh Menteri Kesehatan (Widiyanti dan Ristiati, 2004).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil uji MPN, mulai dari letak sumber air dengan berbagai jenis sumber pencemaran yang jauh dapat memungkinkan sumber air tersebut bebas dari bakteri *Escherichia coli* dan bakteric *coliform*. Ada beberapa jenis sumber pencemaran yaitu pencemaran limbah industri, limbah pertanian dan limbah pemukiman. Selain letak sumber air yang jauh dari limbah, sumber air ini juga jauh dari letak jamban dan *septic tank*. Karena sumber pencemaran yang dapat mempengaruhi kualitas bakteriologis sumber air bersih adalah jarak jamban dan *setic tank* yang kurang dari 10 meter. *Septic tank* adalah bak untuk menampung air limbah yang dialirkan dari WC. Limbah dari *septic tank* sangat



mempengaruhi pencemaran terhadap sumber air bersih apabila jarak *septic tank* dekat dengan sumber air. selain jarak sumber air dengan *septic tank* yang dapat mempengaruhi kualitas Bakteriologis sumber air, jarak jamban juga sangat mempengaruhi. Semakin jauh jarak jamban dengan sumber air bersih akan menyebabkan jumlah bakteri semakin sedikit, hal ini disebabkan karena tanah tersusun dari berbagai jenis material yang akan menyaring bakteri yang melewatinya (Huwaida, 2014). Dan jarak antara jamban dengan sumber air yang langsung dikonsumsi masyarakat Bangseng lebih dari 10 meter. Ada pengaruh jarak jamban dengan jumlah bakteriologis sumber air bersih. Jarak sumber air bersih dengan jamban paling sedikit 10 meter karena dengan jarak 10 meter bakteri akan mati (Boekoesoe, 2010).

Metode ALT dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui mikroorganisme hidup yang ditumbuhkan pada medium NA (*Nutrien Agar*), maka bakteri tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung pada media yang digunakan dan setelah dilakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian koloni bakteri yang tumbuh di hitung dengan menggunakan *Counter cell*. Dan hasil dari sumber air tersebut menunjukkan pertumbuhan koloni  $1,6 \times 10^3$  koloni/ml. Cara perhitungan koloni pada cawan petri ada beberapa misalnya Jumlah koloni yang dipilih dan dihitung tiap cawan adalah 30-300, beberapa koloni yang bergabung menjadi satu merupakan suatu kumpulan koloni yang besar dimana jumlah koloninya diragukan, maka dihitung sebagai satu koloni, dan suatu deretan (rantai) koloni yang terlihat sebagai suatu garis tebal dihitung sebagai satu koloni.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dari sampel Sumber air yang langsung dikonsumsi masyarakat Desa Bangseng Sukoharjo yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai MPN (Most Probable Number) *coliform* dan *Escherichia coli* pada sumber air yang langsung dikonsumsi Masyarakat Desa Bangseng Sukoharjo adalah 0 MPN/100 ml.
2. Nilai ALT (Angka Lempeng Total) pada sumber air yang langsung dikonsumsi Masyarakat Desa Bangseng Sukoharjo adalah  $1,6 \times 10^3$  koloni/ml.
3. Sumber air yang langsung dikonsumsi Masyarakat Desa Bangseng Sukoharjo memenuhi syarat air minum sesuai dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/IV/2010.

#### **5.2 Saran**

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis, penulis dapat memberikan saran kepada masyarakat khususnya yang mengkonsumsi langsung sumber air tersebut sebagai berikut :

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kualitas sumber air secara fisika dan secara kimia.
- b. Bagi masyarakat sebelum mengkonsumsi air tersebut akan lebih baik bila dimasak dulu.

- c. Masyarakat perlu memperhatikan wadah yang digunakan untuk menampung air tersebut dari tempat pengambilan sampai kerumah.

## DAFTAR PUSTAKA

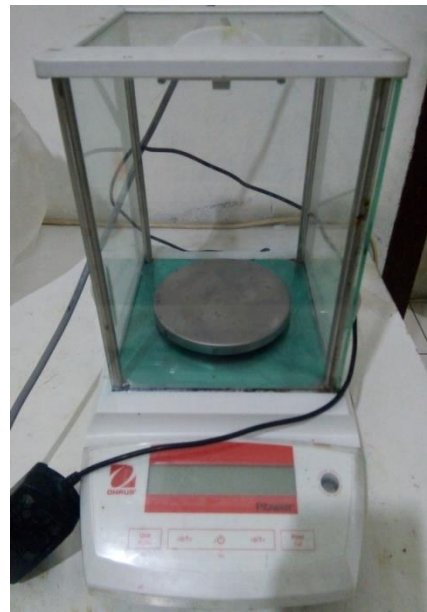
- Afif, F., Erly, dan Endrinaldi., 2015. "Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Air Minum Isi Ulang yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Padang Selatan". *Jurnal Kesehatan Andalas*. 4(2): 376-380.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 1992. *Prosedur Operasional, Baku Pengujian Mikrobiologi*. Jakarta: Direktorat Jendral, Pengawasan Obat dan Makanan Dapertemen Kesehatan RI.
- Boekoesoe, L. 2010. "Tingkat Kualitas Bakteriologis Air Bersih Di Desa Sosial Kecamatan Paguyaman Kabupaten Boalemo". *Jurnal INOVASI*. 7(4): 1693-9034.
- Cappucino, G.J dan Natalie Sherman. 2013. *Manual Laboratorium Mikrobiologi*. Jakarta: EGC.
- Dapertemen Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. 2010.
- Fardiaz, S., 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta : RajaGrafindo Persada
- Fardiaz, S., 1992. *Polusi Air dan Udara*. Penerbit Kanisius.
- Harmayani, Kadek D dan Konsukartha I G. M. 2007. "Pencemaran Air Tanah akibat Pembuangan Limbah Domestik di Lingkungan Kumuh". *Jurnal Permukiman Natak*. 5(2): 62-108
- Huwaida, R.N. 2014. "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Jumlah *Escherichia coli* Air Bersih pada Penderita Diare di Kelurahan Parkujaya Kecamatan Seprong Utara Kota Tangerang Selatan". Skripsi. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah.
- Kristanto, A dan Momberg, F., 2008. *ALAM JAKARTA: Sebuah Panduan Keanekaragaman Hayati yang Tersisa di Jakarta*. Jakarta : Murai Kencana.
- Kusuma, Sri Agung Fitri. 2009. "Uji Biokimia Bakteri". Fakultas Farmasi . Universitas Padjajaran.
- Melliawati, R. 2009. *Escherichia coli* dalam kehidupan manusia. *Jurnal BioTrends*. 4(1): 10-14.
- Notoatmojo, S. 2014. *Kesehatan Masyarakat: Ilmu dan Seni*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugroho, D. 2015. "Uji Mikrobiologi pada Berbagai Jenis Air". Skripsi. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah.

- Pelczar, Jr., Michael J dan E.C.S Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Chan: penerjemah, Ratna Siri Hadioetomo. Jakarta: Penerbitan Universitas Indonesia (UI-Press).
- Prasetyowati, I dan Sari, T.P. 2014. "Tingkat Pengetahuan Tentang Pentingnya Mengonsumsi Air Mineral Pada Siswa Kelas IV di SD Negeri Keputran A Yogyakarta". *Jurnal Pendidikan Kesehatan Jasmani Indonesia*. 10(2): 55-61.
- Pratiwi, A.W., 2007. "Kualitas Bakteriologi Air Minum Isi Ulang di Wilayah Kota Bogor". *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 2(2): 58-63.
- Puspandari, N dan Isnawati, A. 2015. "Deskriptif Hasil Uji Angka Lempeng Total (ALT) Pada Beberapa Susu Formula Bayi". *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 5(2): 106-112.
- Radji, M, 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta : EGC.
- Rudiyanti, S. 2009. "Kualitas Perairan Sungai Banger Pekalongan Berdasarkan Indikator Biologis". *Jurnal Saintek Perikanan*. 4(2) : 46-52.
- Sunarti, Riri.N. 2015. "Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (*Most Probable Numbers*)". *Jurnal Bioilmi*. 1(1): 30-34.
- Widiyanti, N, L, P, M. Dan N, P, Ristiati. 2004. "Analisis Kualitatif Bakteri Koliform pada Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali". *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 3(1): 64-73
- Suriawiria, Unus. 1995. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung: Angkasa.
- Suryono. 1995. *Bakteriologi Umum dan Bakteriologi Klinik*. Kediri: Akademi Analis Kesehatan Bhakti Wiyata.

Lampiran 1. Fotoalat



Oven



Timbangan analitik



Autoclave

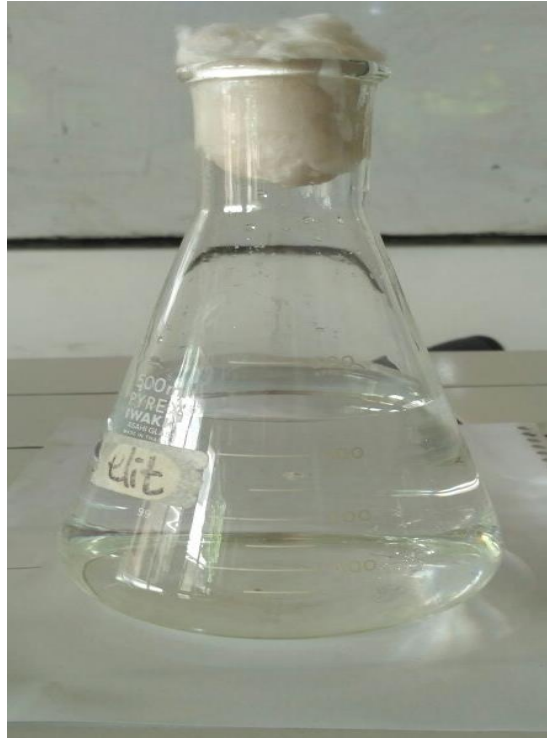


Inkubator

## Lampiran 2. Tempat Pengambilan Sampel



### Lampiran 3. Sampel Air

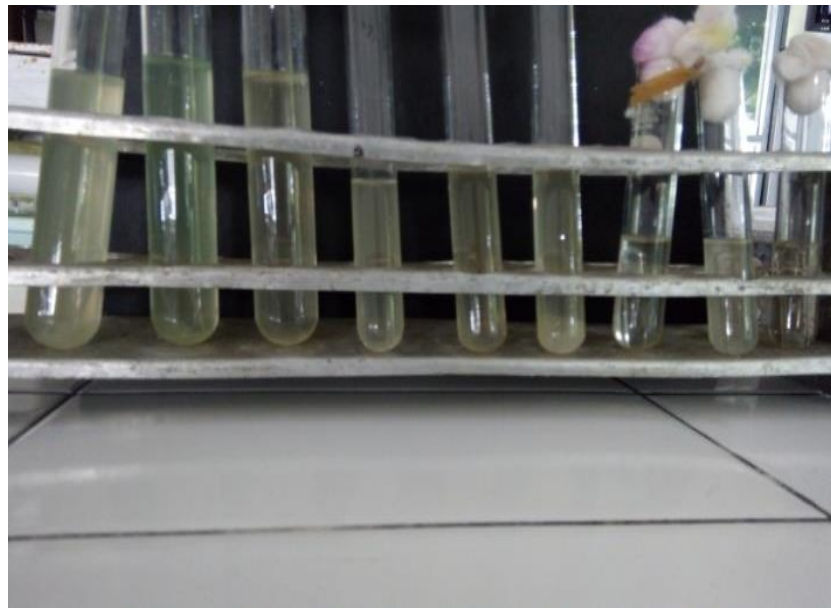




Lampiran 4. Hasil pemeriksaan MPN



A1



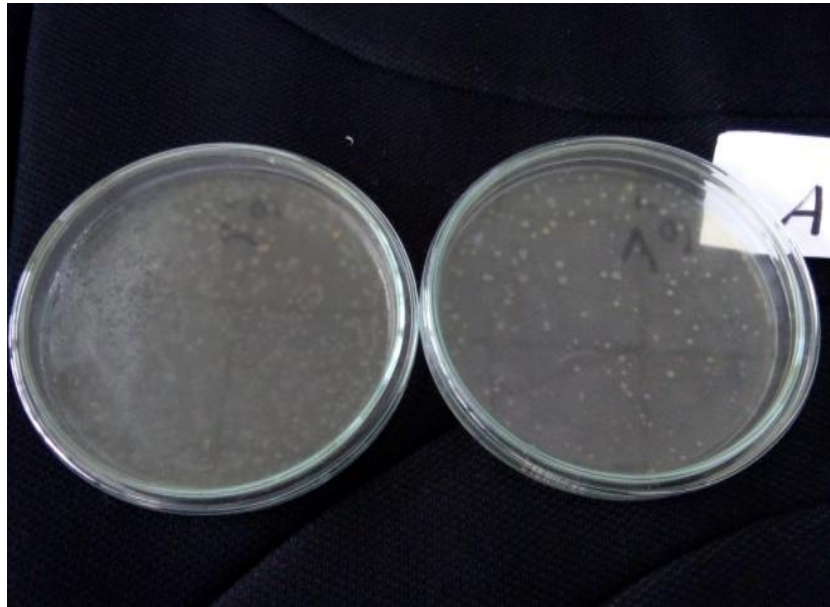
A2



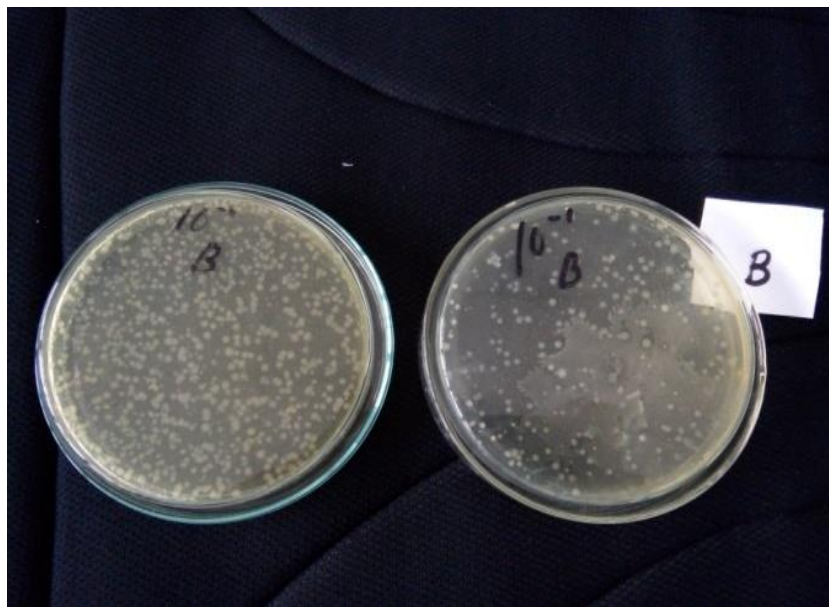
A3

L-5

Lampiran 5. Hasil Pemeriksaan ALT



A1



A2



A3

L-7

**Lampiran 6. Tabel MPN**

Jumlah Tabung Positif Tiap Pengenceran			MPN per 100 ml	Jumlah Tabung positif tiap pengenceran			MPN per 100 ml
10 ml	1 ml	0,1 ml		10 ml	1 ml	0,1 ml	
0	0	0		2	0	0	9.1
0	1	0	3	2	0	1	14
0	0	2	6	2	0	2	20
0	0	3	9	2	0	3	26
0	1	0	3.1	2	1	0	15
0	1	1	6.1	2	1	1	20
0	1	2	9.3	2	1	2	27
0	1	3	12	2	1	3	34
0	2	0	6.2	2	2	0	21
0	2	1	9.3	2	2	1	28
0	2	2	12	2	2	2	35
0	2	3	16	2	2	3	42
0	3	0	9.4	2	3	0	29
0	3	1	13	2	3	1	36
0	3	2	16	2	3	2	44
0	3	3	19	2	3	3	53
1	0	0	3.6	3	0	0	33
1	0	1	7.2	3	0	1	39
1	0	2	11	3	0	2	64
1	0	3	15	3	0	3	95
1	1	0	7.3	3	1	0	43
1	1	1	11	3	1	1	75
1	1	2	15	3	1	2	120
1	1	3	19	3	1	3	160
1	2	0	11	3	2	0	93
1	2	1	15	3	2	1	150
1	2	2	20	3	2	2	210
1	2	3	24	3	2	3	290
1	3	0	16	3	3	0	240
1	3	1	20	3	3	1	460
1	3	2	24	3	3	2	1100
1	3	3	29	3	3	3	>2400

## Lampiran 7. Peraturan Undang-undang Persyaratan Air Minum



MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA

### PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 492/MENKES/PER/IV/2010

#### TENTANG

#### PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang :
- a. bahwa agar air minum yang di konsumsi masyarakat tidak menimbulkan gangguan kesehatan perlu ditetapkan persyaratan kesehatan kualitas air minum;
  - b. bahwa Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Air Minum dipandang tidak memadai lagi dalam rangka pelaksanaan pengawasan air minum yang memenuhi persyaratan kesehatan;
  - c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Persyaratan Kualitas Air Minum dengan Peraturan Menteri Kesehatan;
- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1984 tentang Wabah Penyakit Menular (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1984 Nomor 20, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3273);
  2. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3821);
  3. Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004, Nomor 32, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4377);
  4. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 125, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4437), sebagaimana telah diubah beberapa kali terakhir dengan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2008 tentang perubahan kedua atas Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 59, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4844);



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 <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	3
	6) Nitrat, (Sebagai NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	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) Kepadatan	mg/l	500
	4) Klorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH		6,5-8,5

## Lampiran 8. komposisi dan cara pembuatan Media yang digunakan

### A. Lactose Borth

Komposisi :

- Beef Extract .....	3	gram
- Peptone.....	5	gram
- Lactose.....	5	gram

Cara pembuatan :

- 1,56 gr media Lactosa Borth ditimbang dan dimasukkan dan dimasukkan kedalam erlenmeyer.
- Ditambahkan 300 ml Aquadest.
- Dipanaskan diatas Hot Plate hingga mendidih sambil diaduk dengan magnetic stirer sampai homogen, lalu dibiarkan beberapa saat.
- pH media dicek dengan pH 6,7 – 7,1.
- Dimasukkan kedalam tabung reaksi steril sebanyak 10 ml dan 5 ml secara aseptis, yang sudah diisi dengan tabung Durham terbalik.
- Tabung reaksi disumbat dengan kapas dan ditutup dengan kertas yang diikat dengan karet gelang.
- Dimasukkan dalam autoklaf untuk disterilkan pada suhu 121 °C dan tekanan 15 psi selama 15 menit.

### B. Brilliant Green Lactose Bile Broth

Komposisi :

- Pepton.....	10	gram
- Lactose.....	10	gram
- Ok bile.....	20	gram
- Brilliant green.....	0,0133	gram



Cara pembuatan :

- 5 gr media Brilliant Green Lactose Bile Broth ditimbang dan dimasukkan kedalam erlenmeyer.
- Ditambahkan 1liter Aquadest.
- Dipanaskan diatas Hot Plate hingga mendidih sambil diaduk dengan magnetic stirer sampai homogen, lalu dibiarkan beberapa saat.
- pH media dicek pH 6,7 – 7,1.
- Dimasukkan kedalam tabung reaksi steril sebanyak 5 ml secara aseptis, yang sudah diisi dengan tabung Durham terbalik.
- Tabung reaksi disumbat dengan kapas dan ditutup dengan kertas yang diikat dengan karet gelang.
- Dimasukkan dalam autoclaf untuk disterilkan pada suhu 121<sup>0</sup>C dan tekanan 15 psi selama 15 menit.

### C. Endo Agar (EA)

Komposisi :

- Pepton from meat.....	10,0	gram
- Di-potassium hidrogen fosfat.....	3,5	gram
- Laktosa.....	10,0	gram
- Sodium.....	2,5	gram
- Fuchsin.....	0,4	gram
- Agar-agar.....	12,5	gram

Cara pembuatan :

- Serbuk EA (Endo Agar) ditimbang sebanyak 2 gram.
- Serbuk dilarutkan dengan 100 ml aquadest.
- Larutan dipanaskan sambil diaduk hingga mendidih.

- Tambah 1 ml reagent natrium sulfit 10 %, aduk sampai homogen.
- Masukkan kedalam tabung reaksi @ 10 ml.
- Kemudian di tutup dengan kapas.
- Dimasukkan dalam autoklafe untuk disterilkan pada suhu 121 °C dan tekanan 15 psi selama 15 menit

#### D. Kliger's Iron Agar (KIA)

Komposisi :

- Pepton from casein.....	15,0	gram
- Pepton from meat.....	5,0	gram
- Meat extract.....	3,0	gram
- Yeast extract.....	3,0	gram
- Sodium chloride.....	5,0	gram
- Lactose.....	10,0	gram
- Glucose.....	1,0	gram
- Ammonium iron (III) citrate.....	0,5	gram
- Sodium thiosulphate.....	0,5	gram
- Phenol red.....	0,024	gram
- Agar.....	12,0	gram
- pH 7,4 ± 0,2		

Cara pembuatan :

- Serbuk Kliger's Iron Agar (KIA) ditimbang sebanyak 2 gram.
- Serbuk dilarutkan dengan 100 ml aquadest.
- Larutan dipanaskan sambil diaduk hingga mendidih.
- Media yang telah mendidih dimasukkan ke dalam tabung reaksi kecil sebanyak 3 ml

- Media disterilkan dengan autoclave pada suhu 121 °C selama 15 menit.
- Media didinginkan pada posisi miring berlereng dan berdasar.

#### E. Sulfide Indol Motilitas (SIM)

Komposisi :

- Pepton from casein.....	200	gram
- Pepton from meat.....	6,5	gram
- Ammonium iron (III) citrat.....	0,2	gram
- Sodium thiosulphate.....	0,2	gram
- Agar.....	3,0	gram

Cara pembuatan :

- Serbuk sulfide indol motilitas (SIM) ditimbang sebanyak 2 gram.
- Serbuk dilarutkan dengan 100 ml aquadest.
- Larutan dipanaskan sambil diaduk hingga mendidih.
- Media yang telah mendidih dimasukkan ke dalam tabung reaksi kecil sebanyak 3 ml.
- Media disterilkan dengan autoclave pada suhu 121 °C selama 15 menit.

#### F. Lysine Iron Agar (LIA)

Komposisi :

- Pepton from meat.....	5,0	gram
- Yeast extract.....	3,0	gram
- Glukose.....	1,0	gram
- Lysine monohydrochloride.....	10,0	gram
- Sodium thiosulphate.....	0,04	gram

- Ammonium iron (III) citrat..... 0,5 gram
- Bromo cresol purple..... 0,02 gram
- Agar..... 12,5 gram
- pH 6,7 ± 0,2

Cara pembuatan :

- Serbuk Lysine Iron Agar (LIA) ditimbang sebanyak 2 gram.
- Serbuk dilarutkan dengan 100 ml aquadest.
- Larutan dipanaskan sambil diaduk hingga homogen.
- Media yang telah mendidih dimasukan ke dalam tabung reaksi kecil sebanyak 3 ml.
- Media disterilkan dengan autoclave pada suhu 121 °C selama 15 menit.
- Media didinginkan pada posisi miring dan mendasar.

#### G. Citrat Agar

Komposisi :

- Ammonium hidrogen fosfat..... 1,0 gram
- Di-potassium hidrogen phosphate..... 1,0 gram
- Sodium citrat..... 5,0 gram
- Magnesium sulfate..... 2,0 gram
- Bromo thymol blue..... 0,08 gram
- Agar..... 12,5 gram

Cara pembuatan :

- Serbuk Citrat Agar ditimbang sebanyak 2 gram.
- Serbuk dilarutkan dengan 100 ml aquadest.
- Larutkan dipanaskan sambil diaduk hingga mendidih.

- Media yang telah mendidih dimasukkan ke dalam tabung reaksi kecil sebanyak 3 ml.
- Media disterilkan dengan autoclave pada suhu 121 °C selama 15 menit.
- Media didinginkan pada posisi miring berlereng dan berdasar.

#### H. Natrium Agar(NA)

Komposisi :

- Beef Extract.....	3	gram
- Peptone.....	5	gram
- Agar.....	15	gram

Cara pembuatan :

- 2 gr media Nutri Agar ditimbang dan dimasukkan erlenmeyer.
- Ditambahkan 100 ml Aquadest.
- Dipanaskan diatas Hot Plate hingga mendidih sambil diaduk dengan magnetic stirer sampai homogen, lalu dibiarkan beberapa saat.
- pH media dicek dengan range pH 6,8 – 7,2.
- Dimasukkan kedalam tabung reaksi steril sebanyak 10 ml secara aseptis.
- Tabung reaksi disumbat denga kapas dan ditutup dengan kertas yang diikat karet gelang.
- Dimasukkan dalam autojlaf untuk disterilkan pada suhu 121 °C dan tekanan 15 psi selama 2 jam.