

**IDENTIFIKASI JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* PADA  
MINUMAN ES TEH YANG DIJUAL DI DUSUN  
CANDIMULYO JOMBANG**

**KARYA TULIS ILMIAH**



**NUR MAYANG AIDA SANTOSO**

**13.131.0067**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA  
JOMBANG  
2016**

**IDENTIFIKASI JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* PADA  
MINUMAN ES TEH YANG DIJUAL DI DUSUN  
CANDIMULYO JOMBANG**

Karya Tulis Ilmiah  
Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan  
Menyelesaikan Studi di Program Studi Diploma III Analis Kesehatan

**Nur Mayang Aida Santoso  
13.131.0067**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA  
JOMBANG  
2016**

# IDENTIFIKASI JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* PADA MINUMAN ES TEH YANG DIJUAL DI DUSUN CANDIMULYO JOMBANG

## ABSTRAK

Disusun Oleh  
Nur Mayang Aida Santoso  
13.13.100.67

Teh merupakan minuman yang sudah dikenal dengan luas di Indonesia dan di dunia. Saat ini minuman teh semakin beragam cara penyajiannya, namun banyak faktor kontaminasi yang dapat menyebabkan pencemaran bakteri didalam minuman teh antara lain penambahan es dan air putih, cara penyeduhan teh, peralatan lingkungan penjualan, pembuat dan pencucian peralatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *Escherichia coli* pada minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang dan mengetahui jumlah bakteri *Escherichia coli* dengan metode MPN.

Populasi diambil dari semua minuman teh yang dijual oleh pedagang warung makan di Dusun Candimulyo Jombang dengan tehnik sampling yang digunakan yaitu *Non probability sampling*. Variabel dalam penelitian ini adalah bakteri *Escherichia coli* pada minuman teh.

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan pada 10 sampel didapatkan hasil 10 sampel positif terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* dengan indeks MPN 25-1800 sel/100ml dengan persentase 100% tidak layak konsumsi dengan bakteri kontaminan yaitu *Escherichia coli*, serta bakteri lain yang diduga *Salmonella sp.*

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa minuman teh tidak layak konsumsi dengan persentase 100% karena tidak memenuhi syarat Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/VI/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air minum, yaitu total bakteri *Escherichia coli* adalah 0 per 100ml sampel.

**Kata kunci : Jumlah Bakteri, MPN, Bakteri *Escherichia coli*, Minuman Es Teh**

**IDENTIFICATION OF *Escherichia coli* BACTERIA IN ICE TEA  
SOLD IN CANDIMULYO SUB-VILLAGE JOMBANG**

**ABSTRACT**

*Arranged*

*By*

*Nur Mayang Aida Santoso*

*13.13.100.67*

*Tea is a famous drink in Indonesian and even around the world. Now adays, there are many modifications in serving this kind of drink, however, there are many contamination factors that might cause bacterial contaminaton in the drink, such as: by adding ice cubes and water, brewing process, the water quality, the tools, the condition of the environment, the cleanness of the sellers, and the washing of the equipment. The purposes of this research are: 1) to investigate whether there is *Escherichia coli* bacteria or not in the ice tea sold in Candimulyo sub-village Jombang; 2) to investigate the number of *Escherichia coli* by using MPN methode.*

*The population was taken from for all the ice tea sold by food stalls in Candimulyo sub-village Jombang using sampling technique that is "Non Probability Sampling". The variable of this research is *Escherichia coli* bacteria in ice tea.*

*Based on the result of the investigation, it was found out that 10 samples were positively contaminated by *Escherichia coli* bacteria using indeks MPN 25-1800 cell/100ml in percentage of 100% were not suitable to consume. The bacterial contamination was *Escherichia coli*, and the other one was probably *Salmonella* sp bacteria.*

*According to the result of the research, we can conclude that ice tea is not suitable to consume in percentage of 100% because it dosen't fulfill the Indonesian Health Ministry regulation number 492/menkes/per/VI/2010 about the standard quality of drinking water with total *Eschericia coli* 0 per 100ml sample.*

***Key words : Number of bacteria, MPN, *Escherichia coli* bacteria, ice tea.***

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Mayang Aida Santoso  
NIM : 13.131.0067  
Tempat, Tanggal Lahir : Surabaya, 22 Mei 1995  
Institusi : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan “Insan Cendekia  
Medika” Jombang

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Identifikasi Jumlah Bakteri *Escherichia coli* Pada Minuman Es Teh yang Dijual Di Dusun Candimulyo Jombang” adalah bukan Karya Tulis Ilmiah milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan yang saya buat dengan sebenar-benarnya dan apa bila tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, 08 Juli 2016

Yang menyatakan,

Nur Mayang Aida Santoso

13.131.0067

## PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

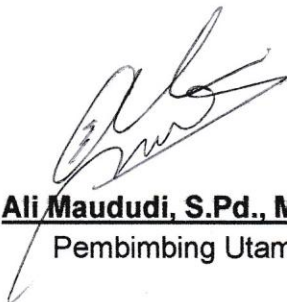
Judul KTI : Identifikasi Jumlah Bakteri *Escherichia Coli* Pada  
Minuman Es Teh yang Dijual Di Dusun Candimulyo  
Jombang

Nama Mahasiswa : Nur Mayang Aida Santoso

Nomor Pokok : 13.131.0067

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

**Menyetujui,  
Komisi Pembimbing**

  
**Ali Maududi, S.Pd., M.Kes**  
Pembimbing Utama

  
**Farach Khanifah, M.Si**  
Pembimbing Anggota

  
**Bambang Tutuko, S.H., S.Kep.Ns.M.H**  
Ketua STIKes

**Mengetahui,**  
  
  
**Erni Setiyorini, S.KM., M.M**  
Ketua Program Studi

# PENGESAHAN PENGUJI

## IDENTIFIKASI JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* PADA MINUMAN ES TEH YANG DIJUAL DI DUSUN CANDIMULYO JOMBANG

Disusun oleh

NUR MAYANG AIDA SANTOSO

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

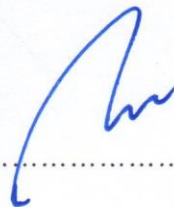
Dinyatakan telah memenuhi syarat

Jombang, 08 Juli 2016

Komisi Penguji,

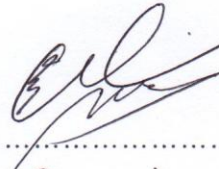
### Penguji Utama

Imam Fatoni, S.KM., M.M

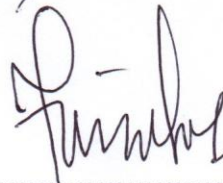


### Penguji Anggota

1. Ali Maududi, S.Pd., M.Kes



2. Farach Khanifah, M.Si



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Surabaya, 22 Mei 1995 dari pasangan Ibu Ismi dan Bapak Agus Santoso. Penulis merupakan putri pertama dari dua bersaudara.

Tahun 2007 penulis lulus dari SD Asemrowo 1, tahun 2010 penulis lulus dari SMP Tamansiswa, tahun 2013 penulis lulus dari SMK Kesehatan Bhakti Indonesia Medika Mojokerto. Pada tahun 2013 penulis lulus seleksi masuk STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang. Penulis memilih program studi DIII Analis Kesehatan dari lima pilihan Program Studi yang ada di STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang.

Demikian Riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, 08 Juli 2016

Nur Mayang Aida Santoso

13.131.0067



## **MOTTO**

“Pendidikan adalah alat yang paling ampuh yang dapat digunakan untuk mengubah dunia”

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan kesabaran untuk hambaNya dalam mengerjakan Karya Tulis Ilmiah ini

Saya persembahkan rasa cinta kasih dan terima kasih yang begitu amat besar kepada kedua orang tua, Bapak Agus Santoso dan Ibu Ismi kindarwati serta adik saya Muhammad Rizki Adi Oktavian yang telah menjadi motivasi, inspirasi, biaya serta tiada henti memberikan dukungan serta doa kepada saya. Dan tidak ada lelah untuk mendidik dan menyangi saya dengan sepenuh hatinya, tanpa keluarga saya bukanlah siapa-siapa engkau segalanya ayah dan mama.

Terimakasih yang tak terhingga untuk Kaprodi D3 analis Kesehatan, Penguji Karya Tulis Ilmiah Bapak Imam Fatoni, S.KM., MM beserta dosen pembimbing bapak, Ali Maududi, S.Pd., M.Kes dan ibu, Farach Khanifah, M.Si yang tak pernah lelah dan sabar memberikan bimbingan dan arahan kepadaku.

Terimakasih kepada para sahabat dari Borneo (Maulida Agustina, Fatim, Yuli Rahayu dan teman-teman yang lain) yang selalu bersama berjuang mengarungi luasnya samudera demi meraih kesuksesan dikala suka maupun duka.

Terimakasih Untuk teman-teman D3 Analisis Kesehatan Kelas B ( Meytha mahapriyasi, Yunita arisnawati, Rizka Purnama Sari, Desy Arisandi, Nike Arumsari, Nor Alfiyah, Suryati, dan teman-teman lainnya ) yang selalu berjuang bersama dari semester awal sampai akhir, selalu berbagai keceriaan bersama banyak kenangan yang kalian buat selama 3 tahun ini.

Terimakasih untuk seseorang yang jauh di sebrang laut sana yang selalu menyempatkan waktu disela-sela kesibukan untuk memberikan semangat dan doa dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga selalu sukses kedepannya yang abang.

Terimakasih untuk semuanya Saya belajar, saya bersabar untuk kesuksesan dimasa depan

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat-Nya, atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Identifikasi Jumlah Bakteri *Escherichia Coli* Pada Minuman Es Teh yang Dijual Di Dusun Candimulyo Jombang” dapat diselesaikan tepat waktu. Karya Tulis Ilmiah ini diajukan dalam rangka memenuhi persyaratan menyelesaikan Program Studi DIII Analis Kesehatan.

Keberhasilan ini tentu tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Bambang Tutuko, S.H., S.Kep., Ns., M.H selaku ketua STIKes Insan Cendekia Medika Jombang, Ibu Erni Setyorini, S.KM., MM selaku Kaprodi DIII Analis Kesehatan, Bapak Ali Maududi, Spd., M.Kes dan Ibu Farach Khanifah, M.Si, selaku pembimbing Karya Tulis Ilmiah, bapak dan ibu beserta keluarga, untuk doa serta dukungannya, dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya pembuatan Karya Tulis Ilmiah.

Jombang, 08 Juli 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN JUDUL DALAM .....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
SURAT PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSETUJUAAN .....	vi
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ix
MOTTO .....	x
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	6
2.2 Periksaan Laboratorium Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	8
2.3 Tinjauan Teh.....	14
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL .....	22
3.1 Kerangka Konsep .....	22
3.2 Penjelasan Kerangka Konsep .....	23
BAB IV METODE PENELITIAN.....	24
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	24
4.2 Desain Penelitian .....	24
4.3 Populasi, Sampel dan Sampling .....	25
4.4 Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian .....	25
4.5 Tehnik Pengolahan dan Analisis Data .....	29
4.6 Definisi Operasional Variabel .....	29

4.7 Kerangka Kerja .....	31
4.8 Penyajian Data .....	32
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
5.1 Hasil Penelitian.....	35
5.2 Pembahasan .....	36
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	40
6.1 Kesimpulan .....	40
6.2 Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

No. Tabel	Uraian	Halaman
Tabel 4.1	Hasil identifikasi jumlah bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	30
Tabel 4.2	Persentase hasil identifikasi jumlah bakteri <i>Escherichia coli</i> ...	30
Tabel 4.3	Definisi Operasional.....	31
Tabel 5.1	Hasil penelitian identifikasi jumlah bakteri <i>Escherichia coli</i> ....	35

## DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Uraian	Halaman
Gambar 2.1	Koloni bakteri <i>Escherichia coli</i> pada media EMB..	7
Gambar 3.1	Kerangka Konseptual .....	22
Gambar 4.1	Kerangka Kerja .....	32

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Dokumentasi Alat dan Bahan Yang Digunakan Dalam Penelitian
- Lampiran 2. Dokumentasi Proses Penelitian
- Lampiran 3. Dokumentasi Sampel dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi
- Lampiran 4. Hasil Penelitian
- Lampiran 5. Dokumentasi Hasil
- Lampiran 6. Data Pegamatan
- Lampiran 7. Lembar Konsultasi
- Lampiran 8. Surat Keterangan Penelitian



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Minuman teh merupakan minuman yang semakin beragam penyajiannya, salah satunya dengan penambahan es bertujuan untuk mendapatkan sensasi yang menyegarkan saat diminum, namun es yang digunakan para pedagang sering kali ditemukan menggunakan es balok yang berbahan dasar air mentah dan seharusnya digunakan untuk pengawet ikan, hal ini dapat menyebabkan kontaminasi mikroba dalam es teh. Selain itu, saat menyeduhkan teh sering kali dilakukan dengan air yang mendidih saja tidak sampai panas dan seduhan teh dibiarkan dalam waktu yang lama. Es teh dijual menggunakan air dalam jumlah yang banyak dan es teh dibiarkan sepanjang hari dalam kondisi itu memberi media untuk pertumbuhan bakteri. Banyak faktor kontaminasi lain yang dapat menyebabkan pencemaran bakteri didalam minuman es teh. Faktor-faktor kontaminasi disebabkan dari air cucian gelas yang kotor, air putih yang ditambahkan kedalam teh tidak diketahui secara pasti tingkat kematangannya, gelas yang digunakan tidak bersih atau belum kering setelah proses pencucian, alat yang dipakai untuk membersihkan gelas, proses pembuatan dan penjual minuman es teh yang kurang memperhatikan higienitas dan lingkungan penjualan (Maulida, 2015).

Mikroorganisme yang paling umum digunakan sebagai petunjuk atau indikator adanya pencemaran feses dalam air adalah *Escherichia coli* yang termasuk pada bakteri *coliform*. Bakteri dari jenis tersebut selalu terdapat didalam kotoran manusia. Mikroorganisme dari kelompok *coliform* secara

keseluruhan tidak umum hidup atau terdapat dalam air. Sehingga keberadaannya dalam air dapat dianggap sebagai petunjuk adanya pencemaran kotoran dalam air luas, baik dari kotoran hewan maupun manusia. Kontaminasi bakteri patogen pada bahan dasar pembuatan minuman dapat menjadi salah satu faktor terjadinya keracunan minuman. Hal ini disebabkan tersedianya nutrisi dalam bahan pembuatan minuman diperlukan oleh mikroba untuk pertumbuhan dan aktifitas hidup (Maulida, 2015).

*Escherichia coli* merupakan flora normal di dalam usus manusia dan akan menimbulkan penyakit bila masuk ke dalam organ atau jaringan lain. *Escherichia coli* merupakan penyebab utama meningitis dan penyebab infeksi *tractus urinarius* (*Pyelonephritis*, *Cystitis*). Jenis tertentu dari *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit diare. Bakteri *Escherichia coli* ini sering menimbulkan wabah *diare* (Entjang, 2003).

Penelitian Sebelumnya menyatakan didapat hasil penelitian mendapatkan seluruh sampel minuman es teh mengandung bakteri *coliform*. Tiga belas dari empat belas sampel positif mengandung *Escherichia coli*, sedangkan satu sampel lain mengandung bakteri *Klebsiella* (Ariefiansyah, 2015). Hasil penelitian yang lain di Pasar Legi Citra Niaga Jombang, dari sampel minuman yang telah diperiksa jumlah bakteri *coliform* dengan metode MPN teh memiliki nilai indeks MPN berkisar antara 5-1800 sel/ 100ml sampel yang menandakan sampel minuman teh tersebut tidak layak untuk dikonsumsi dengan bakteri kontaminan yaitu *Escherichia coli* (Maulida, 2015).

Prevalensi kejadian diare sangat tinggi, dimana yang disebabkan pencemaran air atau minuman oleh mikroorganisme

seperti *Escherichia coli*. Menurut WHO kejadian diare tidak kurang dari 4 milyar tiap tahun diseluruh dunia. Di Negara Indonesia, prevalensi kejadian penyakit diare adalah 100 juta (Dinkes, 2014).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, yaitu parameter mikrobiologi untuk total bakteri *Escherichia coli* jumlah per 100 ml sampel kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 0. Menurut Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 tanggal 28 Oktober 2009 pada minuman teh jenis cemaran mikroba untuk *Escherichia coli* batas maksimum adalah negatif/100 ml.

Solusi dari permasalahan diatas adalah dengan mengganti es batu balok dengan es batu cristal, tidak menggunakan air isi ulang, saat menyeduhkan teh menggunakan air yang beener-bener matang, pencucian yang benar-benar bersih, dan meningkatkan higienitas dan kebersihan lingkungan penjualan.

Di sekitar kampus Stikes ICMe Jombang di Dusun Candimulyo banyak ditemukan warung makan yang menjual minuman es teh dan sering dikonsumsi oleh mahasiswa dan warga setempat. Besar kemungkinan untuk dapat melakukan suatu penelitian dengan memeriksa minuman es teh tersebut secara bakteriologis, mengingat tingginya populasi pembeli karena daerah yang mudah dijangkau serta kurangnya kebersihan lingkungan di

sekitar tempat penjualan. Oleh karena itu, pencemaran bakteri akan lebih mudah.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi jumlah bakteri *Escherichia coli* pada minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang berdasarkan persyaratan mikrobiologi yang ditetapkan oleh Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Tahun 2008 dan menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas di dapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah terdapat bakteri *Escherichia coli* pada minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang?
2. Berapa jumlah MPN *Escherichia coli* dalam sampel minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat diambil tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *Escherichia coli* pada minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang.

2. Untuk mengetahui jumlah *Escherichia coli* dengan metode MPN dalam sampel minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan mengenai kualitas air minum dan air bersih secara mikrobiologi.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

#### **a. Bagi Peneliti**

Dapat memperluas pengetahuan dan pemahaman tentang *Escherichia coli* dan akibat yang dapat ditimbulkan dari bakteri ini.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Bakteri *Escherichia coli*.

Mikroorganisme yang berkembang biak pada suatu minuman atau makanan dapat memberikan keterangan yang mencerminkan mutu bahan mentahnya, keadaan sanitasi pada pengolahan pangan tersebut. Adanya mikroorganisme, salah satunya adalah bakteri patogen yang terkandung pada sampel akan menyebabkan suatu penyakit (Irianto, 2006).

*Escherichia coli* ditemukan oleh Escherich tahun 1885. *Escherichia coli* merupakan flora normal hidup komersial di dalam kolon manusia. Bakteri ini berbentuk batang, gram negatif, fakultatif aerob, tumbuh baik pada media sederhana. *Escherichia coli* Dapat melakukan fermentasi laktosa dan fermentasi glukosa, serta menghasilkan gas (Entjang, 2003).

*Escherichia coli* bersifat unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare pada anak dan *travelers diarrhea*, seperti juga kemampuannya menimbulkan infeksi pada jaringan tubuh lain di luar usus (Karsinah, dkk, 2006). *Enteropatogenik Escherichia coli (EPEC)* adalah salah satu *Escherichia coli* patogen yang merupakan penyebab penting diare pada bayi, khususnya di negara berkembang. Waktu diare *EPEC* dapat diperpendek dan diare kronik dapat disembuhkan dengan pemberian antibiotika (Jawetz, Melnick, Adelberg's, 2005).

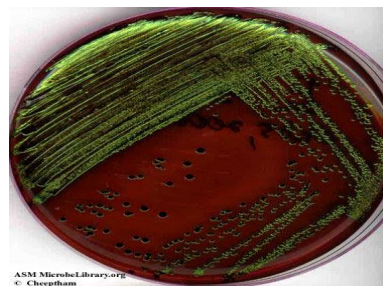
### 2.1.1. Klasifikasi

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

- a. Kingdom : *Bacteria*
- b. Phylum : *Protaeobacteria*
- c. Class : *Gamma Proteobacteria*
- d. Ordo : *Enterobacteriales*
- e. Family : *Enterobacteriaceae*
- f. Genus : *Escherichia*
- g. Spesies : *Escherichia coli*

### 2.1.2 Morfologi

*Escherichia coli* adalah bakteri yang berbentuk batang, gram negatif fakultatif aerob, tumbuh baik pada media sederhana. Morfologi koloni bundar, cembung, halus dengan tepi yang nyata, dan khas dengan “kilau” pada perbenihan diferensial misalnya EMB (Jawetz, Melnick, Adelberg’s, 2005, h.185). Kuman berbentuk batang pendek (kokobasil), gram negatif, ukuran  $0,4 - 0,7 \mu\text{m} \times 1,4 \mu\text{m}$ , sebagian besar gerak positif dan beberapa *strain* mempunyai kapsul (Karsinah, dkk, 2006).



Koloni bakteri *Escherichia coli* pada media EMB terlihat pada Gambar 2.1. (Sumber: <http://desijumanti.blogspot.com/2013/07/media-emb-eosin-methylene-blue-agar.html/>)

*Escherichia coli* tumbuh baik pada hampir semua media yang biasa dipakaidi Laboratorium Mikrobiologi pada media yang dipergunakan untuk isolasi bakteri *enteric*, sebagai strain *Escherichia coli* tumbuh sebagai koloni yang meragi laktosa. *Escherichia coli* bersifat mikroaerofilik. Beberapa strain bila ditanam pada agar darah menunjukkan hemolisis tipe beta (Karsinah, dkk, 2006). Metabolisme pada bakteri *Escherichia coli* membentuk endotoksin, katalase, fibrinolisin, vitamin-B kompleks, dan colicin (bekerja sebagai bakterisid terhadap bakteri gram negatif) (Parahita, 2009).

### 2.1.3 Faktor–Faktor Patogenitas.

*Escherichia coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. Faktor-Faktor bakteri *Escherichia coli* menjadi bakteri patogen ada 3, yaitu :

#### 1. Antigen permukaan.

Pada *Escherichia coli minimal* terdapat dua tipe fimbriae yaitu :

- a. Tipe manosa sensitive (*pili*).
- b. Tipe manosa resisten.

Kedua tipe fimbriae ini penting sebagai faktor kolonisasi, yaitu untuk perlekatan sel kuman pada sel atau jaringan tuan rumah (Karsinah, dkk, 2006).

#### 2. Enterotoksin.

Ada dua macam enterotoksin yang telah berhasil diisolasi dari *Escherichia coli* :

- a. Toksin LT (termolabil).
- b. Toksin ST (termostabil).



Produksi kedua macam toksin diatur oleh plasmid yang mampu pindah dari satu sel kuman ke kuman lainnya. Seperti toksin kolera, toksin LT bekerja merangsang enzim adenilat siklase yang terdapat di dalam sel epitel mukosa usus halus, menyebabkan peningkatan aktivitas enzim tersebut dan terjadi peningkatan permeabilitas sel epitel usus. Sehingga terjadi akumulasi cairan di dalam usus dan berakhir dengan diare. Kekuatan toksin LT adalah 100 kali lebih rendah dibandingkan dengan toksin kolera dalam menimbulkan diare. Toksin ST bekerja dengan cara mengaktifkan enzim guanilat siklase menghasilkan siklik guanosin monofosfat, menyebabkan gangguan absorpsi klorida dan natrium, selain itu menurunkan motilitas usus halus (Karsinah, dkk, 2006).

### 3. Hemolisin

Pembentukannya diatur oleh plasmid yang berukuran 42 mega dalton, bersifat toksik terhadap sel pada jaringan. Peranan hemolisin pada infeksi oleh *Escherichia coli* tidak jelas tetapi strain hemolitik *Escherichia coli* ternyata lebih patogen dari pada strain yang nonhemolitik (Karsinah, dkk, 2006).

#### 2.1.4 Daya Tahan Bakteri

*Escherichia coli* dengan pemanasan pada suhu 60°C selama 0 menit, tetapi ada juga resisten. Dalam media pada suhu kamar dapat bertahan selama 1 minggu. Beberapa strain *Escherichia coli* dapat bertahan hidup dalam es selama 6 bulan (Parahita, 2009).

#### 2.1.5 Patogenitas dan Gejala Klinik

*Escherichia coli* yang menyebabkan diare banyak ditemukan di seluruh dunia. *Escherichia coli* diklasifikasikan oleh ciri khas sifat-sifat virulensinya, dan setiap kelompok menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda. Menurut (Gillespie dan Bamford, 2009) *Escherichia coli* dibagi

menjadi 5 kelompok, yaitu *enteropatogenik Escherichia coli (EPEC)*, *enterotoksigenik Escherichia coli (ETEC)*, *Enteroinasif Escherichia coli (EIEC)*, *Enterohemoragik Escherichia coli (EHEC)*, *Enteroagregatif Escherichia coli (EAEC)*.

a. *Enteropathogenic Escherichia coli (EPEC)* adalah penyebab penting diare pada bayi dan anak-anak di negara-negara sedang berkembang dan mekanisme yang belum jelas diketahui. *EPEC* melekat pada mukosa usus kecil faktor yang diperantarai secara kromosom menimbulkan pelekatan yang kuat. Terjadi kehilangan mikrovilia (penumpulan), membentuk tumpuan filament aktif atau struktur mirip mangkuk, dan kadang-kadang, *EPEC* masuk ke dalam sel mukosa. Akibat dari infeksi *Enteropatogenik Escherichia coli* adalah diare cair, yang biasanya sembuh sendiri tetapi dapat juga menjadi kronik. Lamanya diare *EPEC* dapat diperpendek dan diare kronik dapat diobati dengan pemberian antibiotik (Jawetz, Melenick & Adelberg's, 2005).

b. *Enterotoksigenik Escherichia coli (ETEC)* menyebabkan Secretory Diarrhea seperti pada kolera. Faktor permukaan untuk pelekatan sel kuman pada mukosa usus penting di dalam patogenitas diare, karena sel kuman harus melekat dulu pada sel epitel mukosa usus sebelum kuman mengeluarkan toksin. Beberapa strain *Enterotoksigenik Escherichia coli (ETEC)* menghasilkan eksotoksin tidak tahan panas (LT) yang berada di bawah kendali genetik dari plasmid. Beberapa strain *Enterotoksigenik Escherichia coli (ETEC)* menghasilkan eksotoksi tahan panas (ST) di bawah kendali sekelompok plasmid yang heterogen. Sangat dianjurkan untuk berhati-hati dalam memilih dan memakan makanan yang mungkin terkontaminasi oleh *Enterotoksigenik Escherichia coli (ETEC)* agar dapat

terhindari diare wisatawan. Ketika timbul diare pemberian antibiotic dapat secara efektif mempersingkat lamanya penyakit (Gillespie & Bamford, 2009).

- c. *Enterohemoragik Escherichia coli (EHEC)* menghasilkan veretoksin, dinamai sesuai efek sintotoksinya pada sel Vero, suatu sel ginjal dari monyet hijau Afrika. Terdapat sedikitnya dua bentuk antigenik dari toksin. *Enterohemoragik Escherichia coli (EHEC)* berhubungan dengan colitis hemoragik, bentuk diare yang berat (Gillespie & Bamford, 2009).
- d. *Enteroinvasif Escherichia coli (EIEC)* menimbulkan penyakit melalui invasinya ke sel epitel mukosa usus. Strain *Enteroinvasif Escherichia coli (EIEC)* bersifat nonlaktosa atau melakukan fermentasi laktosa dengan lambat serta bersifat tidak dapat bergerak. Ciri khas diare yang disebabkan oleh strain *Enteroinvasif Escherichia coli* adalah tinja mengandung darah, mukus dan pus (Jawetz, Melenick & Adelberg's, 2005).
- e. *Enteroagregatif Escherichia coli (EAEC)* menyebabkan diare akut dan kronik pada masyarakat di Negara berkembang. Bakteri ini ditandai dengan pola khas pelekatnya pada sel manusia. Sangat sedikit yang diketahui mengenai faktor virulensi *Enteroagregatif Escherichia coli (EAEC)* dan epidemiologi penyakit yang disebabkan (Gillespie & Bamford, 2009)

Penyakit–penyakit lain yang di sebabkan oleh *Escherichia coli* menurut (Karisna, dkk, 2006).adalah :

1. Infeksi saluran kemih, mulai dari sistitis sampai pielofretitis.
2. Pneumonia.
3. Meningitis pada bayi baru lahir.
4. Infeksi luka terutama luka di dalam abdomen.

## **2.2. Pemeriksaan Laboratorium Bakteri *Escherichia coli*.**

### **2.2.1 Metode MPN**

Metode MPN biasanya digunakan untuk menghitung jumlah mikroba di dalam sampel yang terbentuk cair, dapat digunakan untuk sampel yang berbentuk padat dengan terlebih dahulu membentuk suspensi 1:10 dari sampel tersebut. kelompok yang dapat dihitung dengan metode MPN juga bervariasi bergantung Medium yang digunakan untuk pertumbuhan (Waluyo, 2008).

Berikut tahapan-tahapan metode MPN menurut Dwidjoseputo (2005) , yaitu :

#### **1. Tahapan pertama Uji Dugaan (*Presumptive test*)**

Tabung reaksi berisi 10 ml medium cair yang dicampur laktosa diisi dengan 1-5 ml dari sampel air. Volume inokulum ini bergantung pada asal-usul sampel air tersebut. jika diduga air contoh tersebut banyak mengandung kotoran, maka cukuplah diambil 1 ml saja untuk diinokulasikan ke dalam tabung tersebut. Di dalam medium cair tersebut lebih dulu diletakkan tabung durham dalam posisi terbalik. Jika dalam waktu 48 jam tabung-tabung durham mengandung gas, test dinyatakan positif Mungkin sekali gas yang tertampung dalam tabung durham itu berasal dari sel-sel ragi atau mikroorganisme yang Gram positif, misalnya *Clostridium Perfringens*. Sebaliknya jika setelah 48 jam tidak ada gas, test dinyatakan negatif, dan ini berarti bahwa air aman untuk

diminum. untuk menghilangkan keraguan-keraguan ini perlulah diadakan test berikutnya, yaitu “uji kepastian”.

## 2. Tahap Kedua Uji Kepastian (*Confirmative Test*)

Ada dua cara untuk melakukan test ini :

a. Ujian dapat dikerjakan seperti tersebut pada (1), hanya didalam medium perlu ditambahkan zat warna hijauberlian. Kepada medium ini kemudian diinokulasi gas. hijau berlian berguna untuk menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan menggiatkan pertumbuhan bakteri golongan koloni, jika gas sebelum 48 jam berakhir, test ini disebut positif.

3. Cara yang kedua ialah menginokulasi air yang menghasilkan gas tersebut kedalam cawan petri berisi medium yang mengandung laktosa dan eosin biru metilen atau laktosa dan endo biru metilen. Jika dalam 24 jam tumbuh koloni-koloni yang berinti dan mengkilap seperti logam, test ini bererti positif. Kadang-kadang masih melakukan satu ujian lagi demi kesempurnaannya, test ini disebut “Uji Kesempurnaan” Tahap ketiga Uji Kesempurnaan.

Untuk ini diambil inokulasi dari suatu koloni terpencil pada cawan petri tersebut di (2), b. Inokulum dimasukan kedalam medium cair yang mengandung laktosa, dan inokulasi tersebut juga dibuat gesekan pada agar-agar miring. jika kemudian timbul gas dalam cairan laktosa, dan pada agar-agar miring ditemukan basil-basil Gram negatif yang berspora, maka pastilah ada golongan bakteri kolon dalam contoh air yang semula.

### 2.2.2 Metode Penyaringan (*Membrane Filter Method*)

Dengan cara ini lebih banyak air contoh yang dapat dikerjakan, misalnya 100 ml atau lebih. Contoh air dituangkan di dalam mangkuk yang dasarnya berupa saringan steril tak tembus bakteri. Air dapat dilewatkan dengan pertolongan pompa vakum, mikroorganisme-mikroorganisme tertahan di atas

membrane penyaring. Kemudian membrane penyaring dipindahkan ke satu dasar cawan yang berisi medium cair yang biasanya berkonsentrasi tinggi. Medium cair ini dapat merembes melalui membrane penyaring, sehingga mikroorganisme-mikroorganisme yang ketinggalan di atas membrane dapat tumbuh. Cawan disimpan di dalam suhu 35-38°C untuk 10 sampai 20 jam, kemudian jumlah koloni dapat dihitung, dan kalau perlu koloni yang mencurigakan dapat diselidiki lebih lanjut (Dwidjoseputo, 2005).

### 2.2.3 Metode Ukur Kekeruhan

Metode ini menggunakan tabung-tabung dengan suspensi dari berbagai derajat kekeruhan. Tiap derajat tersebut dengan tingkat kekeruhan ekuivalen dengan jumlah tertentu per milliliter. Suspensi bakteri ini diperiksa jumlahnya dibandingkan dengan kekeruhan dalam tabung yaitu dengan ukuran yang sama dengan kekeruhan tabung *Brown* yang telah dibakukan. Suspense yang diperiksa bila perlu harus diencerkan (Irianto, 2006).

## 2.3 Tinjauan Teh

Tanaman teh dikenal dalam istilah latin *Camelia Sinensis*. Tanaman ini tergolong family *Camelia*. Bagian tanaman yang diambil adalah bagian tunas daun atau pucuk. Tanaman aslinya merupakan tanaman sub tropis dari Cina. Akan tetapi setelah dibudidayakan teh ini dapat tumbuh di daerah tropis dengan ketinggian 200-2000 meter di atas permukaan laut. Temperatur yang di kehendaki tanaman teh adalah 14-25°C (Kusnaedi, 2009).

Komoditas teh dihasilkan dari pucuk daun tanaman teh (*Camelia sinensis*) melalui proses pengolahan tertentu. Secara umum berdasarkan cara/proses pengolahannya, teh dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu teh hijau, teh oolong, dan teh hitam. Teh hijau dibuat dengan cara

menginaktifkan enzim oksidase/fenolase yang ada dalam pucuk daun teh segar, dengan cara pemanasan atau penguapan menggunakan uap panas, sehingga oksidasi enzimatik terhadap katekin dapat dicegah. Teh hitam dibuat dengan cara memanfaatkan terjadinya oksidasi enzimatik terhadap kandungan katekin teh. Sementara, teh oolong dihasilkan melalui proses pemanasan yang dilakukan segera setelah proses penggulungan daun, dengan tujuan untuk menghasilkan proses fermentasi. Oleh karena itu teh oolong disebut sebagai teh semi-fermentasi, yang memiliki karakteristik khusus dibandingkan teh hitam dan teh hijau (Hartoyo,2003).

#### **2.4.1 Kandungan Mineral dan Vitamin Teh.**

Daun teh banyak mengandung zat kimia yang banyak manfaatnya bagi kesehatan tubuh. Zat yang terkandung dalam daun teh digolongkan menjadi empat yaitu

##### **1. Golongan Fenol**

###### **a. Katekin**

Katekin adalah senyawa metabolisme sekunder yang secara alami dihasilkan oleh tumbuhan dan termasuk dalam golongan Flavonoid. Senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan berkat gugus fenol yang dimilikinya. Adapun katekin teh utama adalah epikatekin (EC), epikatekin galat (ECG), epigalokatekin (EGC), epigalokatekin galat (EGCG), dan galokatekin (GC). Katekin the memiliki sifat tidak bewarna, larut air, serta membawa sifat pahit dan sepat pada seduhan teh (Kusnaedi, 2009).

### b. Flavanol

Flavanol merupakan satu diantara sekian banyak antioksidan alami yang terdapat dalam tanaman pangan dan mempunyai kemampuan mengikat logam. Senyawa flavanol dalam teh kurang disebut sebagai penentu kualitas, tetapi diketahui mempunyai aktivitas yang dapat menguatkan dinding pembuluh darah kapiler dan memacu pengumpulan vitamin C (Kusnaedi, 2009).

## 2. Golongan Bukan Fenol.

### a. Karbohidrat

Daun teh mengandung karbohidrat meliputi sukrosa, glukosa dan fruktosa. Keseluruhan karbohidrat yang terdandung dalam teh adalah 3-5% dari berat kering daun. Peranan karbohidrat dalam pengolahan teh yaitu dapat bereaksi dengan asam-asam amino dan katekin, yang pada suhu tinggi akan membentuk aroma seperti aroma caramel, bunga, buah, madu, dan sebagainya (Hartoyo, 2003).

### b. Pektin

Pectin terutama terdiri dari pectin dan asam pektat, dengan kandungan berkisar antara 4,9 – 7,6% dari berat kering daun. Dalam proses pengolahan teh, pectin akan terurai menjadi asam pektat dan metil alkohol, sebagian metil alkohol akan menguap ke udara, tetapi sebagian lagi akan bereaksi dengan asam-asam organik menjadi ester-ester yang berperan dalam menyusun aroma (Hartoyo, 2003).

### c. Alkaloid

Sifat menyegarkan seduhan teh berasal dari senyawa alkaloid yang dikandungnya, dengan kisaran 3-4% dari berat kering



daun. Alkaloid utama dalam daun teh adalah senyawa kafein, theobromin dan teofolin (Hartoyo, 2003).

d. Protein dan asam-asam amino

Kandungan protein dalam daun teh dirasakan sangat besar peranannya dalam proses pembentukan aroma pada teh terutama pada teh hitam. Adapun kandungan protein dan asam amino bebas pada daun teh adalah berkisar antara 1,4-5% dari berat kering daun. Kandungan asam amino bebas pada daun teh sebanyak 50% didominasi oleh asam amino L-theanin, sisanya berupa asam glutamat, asam aspartat dan arginin. L-theanin merupakan asam amino yang sangat khas karena hanya ditemukan di dalam daun teh dan beberapa jenis jamur serta beberapa spesies *Camelia* (Hartoyo, 2003).

e. Klorofil dan zat warna yang lain.

Kandungan zat warna dalam daun teh sekitar 0,019% dari berat kering daun. Salah satu unsure penentuan kualitas teh hijau adalah warnanya, sehingga klorofil sangat berperan dalam warna hijau pada teh hijau (Hartoyo, 2003).

f. Asam organik.

Kandungan asam organik dalam daun teh berkisar 0,5-2% dari berat kering daun. Adapun jenis asam organik yang terkandung dalam daun teh adalah asam malat, asam sitrat, asam suksinat dan asam oksalat. Dalam proses pengolahan teh, asam-asam organik tersebut akan bereaksi dengan metal alkohol membentuk senyawa ester yang memiliki aroma yang enak (Balitri, 2013).

g. Resin.

Resin merupakan senyawa polimer rantai karbon, dengan kandungan pada daun teh sekitar 3% dari berat kering daun. Peranan resin dalam pengolahan teh adalah turunan berperan dalam membentuk bau dan aroma (Balitri, 2013).

h. Vitamin-vitamin.

Pada daun teh terkandung beberapa jenis vitamin antara lain vitamin A, B1, B2, B3, B5, C, E, dan K. Pada umumnya vitamin-vitamin tersebut sangat peka terhadap proses oksidasi dan suhu yang tinggi, sehingga kandungan vitamin tersebut pada teh hijau (tanpa oksidasi) jauh lebih tinggi dari padateh hitam. Begitupun kandungan vitamin C lebih tinggi dari pada buah apel, tomat ataupun jeruk, sehingga minuman dua cangkir teh akan setara dengan meminum segelas besar jus jeruk murni (Balitri, 2013).

i. Mineral.

Kandungan mineral dalam daun teh sekitar 4-5% dari berat kering daun. Jenis mineral yang terkandung dalam daun teh adalah K, Na, Mg, Ca, F, Zn, Mn, Cu, dan Se. di banding dengan mineral lainnya mineral F merupakan mineral yang kandungannya tertinggi dalam daun teh, yang mempunyai tinggi penting dalam mempertahankan dan menguatkan gigi agar terhindar dari *karies* (Balitri, 2013).

### 3. Senyawa Aromatis.

Aroma merupakan salah satu sifat yang penting sebagai penentuan kualitas teh, dimana aroma tersebut sangat erat hubungannya dengan substansi aromatis yang terkandung dalam daun teh. Merupakan senyawa *volatile* (mudah menguap), baik yang terbentuk sebagai hasil reaksi

biokimia pada proses pengolahan teh (pelayuan, penggulungan, *oksidasi, enzimatis*, pengeringan) (Kusnaedi, 2009).

#### 4. Enzim-Enzim.

Enzim yang terkandung dalam daun teh di antaranya *invertase, amilase,  $\beta$ -glukosidase, oksimetilase, protease, dan peroksidase* yang berperan sebagai biokatalisator pada setiap reaksi kimia didalam tanaman. Selain itu terdapat juga enzim polifenol oksidase yang berperan penting dalam proses pengolahan teh yaitu pada proses oksidase katekin (Kusnaedi, 2009).

#### 2.4.2 Manfaat Teh Bagi Kesehatan

Teh merupakan minuman favorit dalam jamuan makan ataupun sekedar menjadi teman kudapan Indonesia. Dibalik kesederhanaan secangkir teh, ternyata menyimpan banyak manfaat yang membuat kita semakin mencintai teh. Manfaat teh cukup banyak untuk kesehatan yaitu:

##### 1. Teh untuk melarutkan lemak.

Kandungan *essential oil* yang terdapat pada teh dapat memberikan manfaat untuk melarutkan lemak dan melancarkan pencernaan (Hartoyo, 2003).

##### 2. Menurunkan Berat Badan

Terkait berat badan, sebuah studi pada tahun 2011 di Journal Obesity menemukan bahwa tikus yang diberikan diet tinggi lemak dan diberikan senyawa yang terdapat pada teh hijau memiliki laju pertumbuhan berat badan yang lebih lambat dibandingkan pada tikus yang tidak di berikan senyawa tersebut (Pratama, 2016).

### 3. Mengurangi resiko penyakit jantung dan stroke

Kandungan polifenol pada teh dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dan tekanan gula darah, yang merupakan salah satu penyebab dari penyakit jantung dan stroke. Gumpalan darah yang tidak diinginkan terbentuk dari kolesterol, dalam jumlah besar akan menyebabkan serangan jantung dan stroke. Kandungan flavonoid quercetin, kaempferol, dan myricetin pada teh dapat menurunkan tekanan darah dan pengerasan arteri yang berbanding lurus kesehatan jantung (Pratama, 2016).

Minuman teh dapat membantu menjaga arteri anda agar bebas dari sumbatan, hal ini juga dapat membuat buang air kecil akan lebih teratur. Sebuah studi dari Belanda menemukan bahwa minum 2-3 cangkir teh hitam setiap hari mengurangi risiko 70 % terkena serangan jantung fatal dari pada orang yang tidak meminum teh (Pratama, 2016).

### 4. Melindungi Tulang

Sebuah penelitian yang membandingkan antara peminum teh dengan non-peminum, menemukan bahwa orang yang minum teh selama 10 tahun atau lebih memiliki tulang kuat, bahkan setelah disesuaikan untuk usia, berat badan, olahraga, merokok dan faktor risiko lainnya. Para peneliti berpendapat bahwa kandungan *phytochemical* merupakan zat yang dapat membantu melindungi tulang ini (Hartoyo, 2003).

### 5. Mencegah Kanker

Polifenol, antioksidan yang ditemukan dalam teh memiliki efek melawan kanker. Namun untuk manfaat teh yang satu ini masih belum begitu meyakinkan karena masih terdapat beberapa penelitian yang memberikan dampak positif dan dampak negatifnya (Hartoyo, 2003).

#### 6. Meningkatkan metabolisme tubuh

Teh hijau mengandung polifenol katekin bermanfaat meningkatkan pengeluaran energi dalam tubuh karena bersifat menghangatkan tubuh (*thermogenesis*). Lemak yang dengan cepat teroksidasi dan sensitivitas insulin membantu peningkatan metabolisme pada tubuh (Kusnaedi, 2009).

#### 7. Meningkatkan kesehatan gigi

Polifenol sangat efektif sebagai pembunuh bakteri akibat plak yang menempel pada gigi. Plak pada gigi menyebabkan gigi berlubang dan menyebabkan masalah juga pada gusi (Kusnaedi, 2009).

#### 8. Menghilangkan Kantuk

Teh memiliki kandungan kafein yang sudah kita ketahui bersama dapat mengurangi rasa kantuk, bahkan sampai malam hari. Tidak heran jika anda kesulitan tidur karena mengkonsumsi teh dalam jumlah yang tinggi di siang hari (Pratama, 2016).

#### 9. Mencegah Diabetes

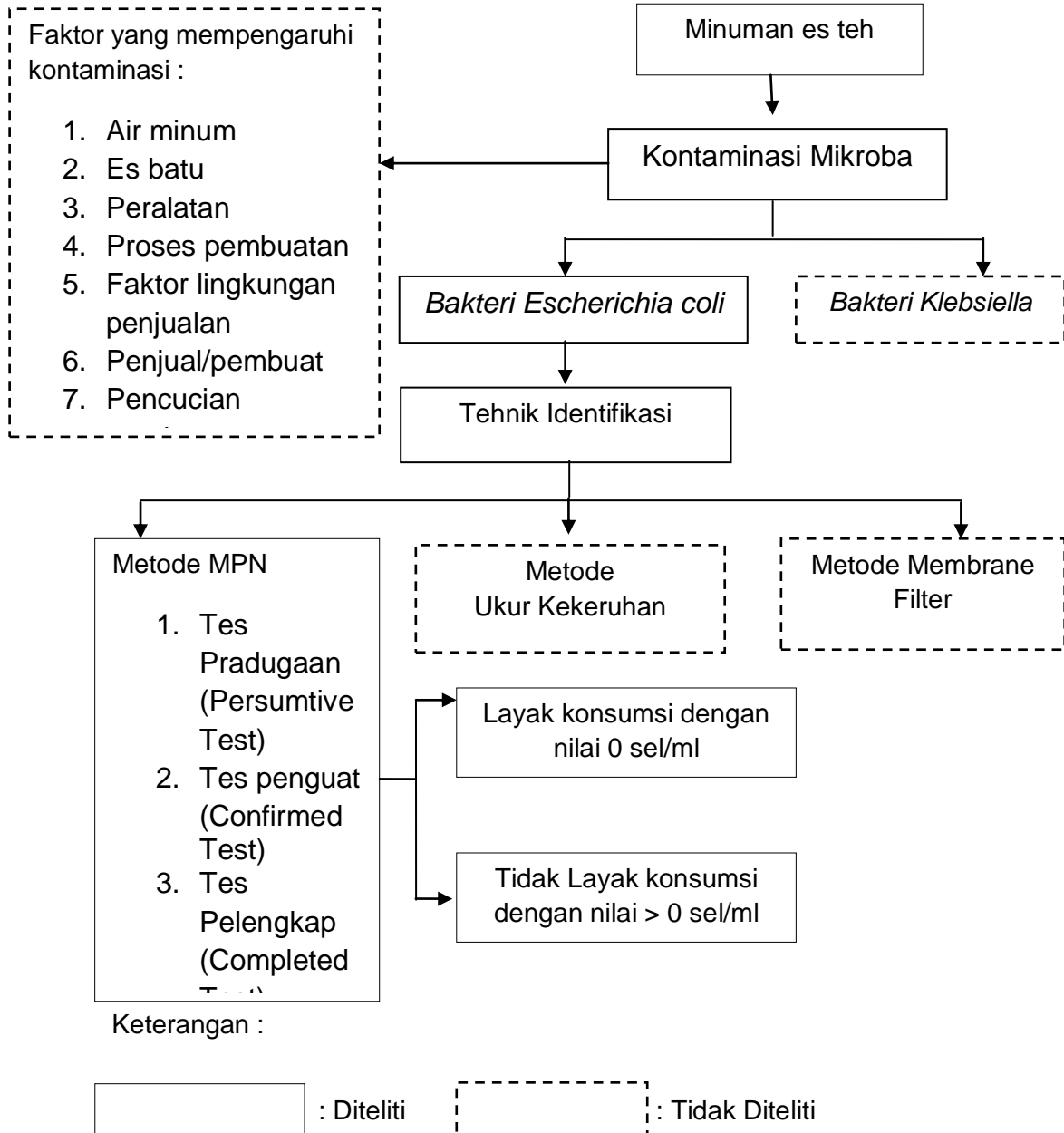
Penelitian yang dilakukan pada tahun 2010 meninjau berbagai teh berkafein menemukan bahwa kafein dalam teh dapat membantu dalam mengurangi risiko terkena diabetes (Kusnaedi, 2009).

#### 10. Melawan radikal bebas

Teh memiliki kandungan ORAC (*oxygen radical absorbance capacity*) yang cukup tinggi, hal ini adalah salah satu cara untuk menghancurkan radikal bebas (yang dapat merusak DNA) dalam tubuh manusia. Kerusakan yang ditimbulkan dari radikal bebas ini dapat dikaitkan dengan kanker, penyakit jantung dan degenerasi saraf (Pratama, 2016).

## BAB III KERANGKA KONSEPTUAL

### 3.1 Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka konseptual tentang Identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang.

### 3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual

Minuman es teh dapat terkontaminasi oleh mikroba yaitu bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Klebsiella*, bakteri yang sering terdapat dalam minuman adalah *Escherichia coli*. Faktor yang mempengaruhi kontaminasi tersebut adalah air minum, es batu, peralatan, proses pembuatan, faktor lingkungan penjual, penjual/pembuat, pencucian peralatan. Teknik identifikasi bakteri *Escherichia coli* ada 3 metode, yaitu : metode MPN, metode ukur kekeruhan, dan metode membran filter. Pada penelitian ini adalah metode MPN sehingga diketahui minuman es teh layak di konsumsi dengan nilai 0 sel/ml dan tidak layak konsumsi dengan nilai >0 sel/ml.

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **4.1.1 Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan mulai dari perencanaan (penyusunan proposal) sampai dengan penyusunan laporan akhir, yaitu dari bulan Februari sampai bulan Juli 2016.

##### **4.1.2 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang. Perhitungan jumlah bakteri *Escherichia coli* akan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Prodi D-III Analis Kesehatan STIKes ICME Jombang Jalan Kemuning No. 57 A Candimulyo Kabupaten Jombang Provinsi Jawa Timur.

#### **4.2 Desain Penelitian**

Desain penelitian adalah sesuatu yang sangat penting dalam penelitian, memungkinkan pengontrolan maksimal beberapa faktor yang dapat mempengaruhi akurasi suatu hasil. Desain riset sebagai petunjuk penelitian dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian untuk mencapai tujuan atau menjawab suatu pertanyaan (Nursalam 2008).

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian deskriptif adalah suatu metode yang dilakukan untuk mendeskripsikan, menjelaskan, menemukan dan memaparkan sesuatu yang diteliti. Peneliti menggunakan desain penelitian deskriptif yang merupakan penelitian untuk mengetahui jumlah bakteri *Escherichia coli* pada minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang.



### **4.3 Populasi, Sampel dan Sampling**

#### **4.3.1 Populasi**

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian (Arikunto 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah semua minuman teh yang dijual oleh pedagang warung makan di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang sebanyak 10 warung makan yang menjual es teh.

#### **4.3.2 Sampel**

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Jika populasi kurang dari 100 maka populasi tersebut harus dijadikan sampel penelitian, tetapi jika populasi lebih dari 100 maka bisa diambil 10-15%, 15-20% dan 20-25% (Arikunto,2006). Pada penelitian ini sampel yang diambil adalah seluruh sampel minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo kabupaten jombang.

#### **4.3.3 Sampling**

*Sampling* adalah proses penyeleksi porsi dari populasi yang dapat mewakili populasi yang ada (Nursalam 2008). Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non probability sampling* dengan metode total *sampling* yaitu cara pengambilan sampel dengan mengambil anggota populasi 10 sampel. Karena jumlah populasi yang kurang dari 100 seluruh sampel dijadikan sampel penelitian semuanya (Sugiyono, 2008)

## 4.4 Instrumen Penelitian Dan Cara Penelitian

### 4.4.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat-alat yang akan digunakan untuk pengumpulan data (Notoatmodjo 2010, h. 87). Pada penelitian ini instrumen yang digunakan untuk data penunjang penelitian adalah menggunakan lembar observasi, sedangkan instrumen yang digunakan untuk uji bakteriologi pada minuman es teh adalah sebagai berikut.

a. Alat yang digunakan :

1. Alumuniom Foil
2. Autoclave
3. Batang Pengaduk
4. Busen
5. Cawan Petri
6. Hot Plate
7. Inkubator
8. Kapas
9. Korek Api
10. Label
11. Lampu Spirtus
12. Neraca Digital
13. Ose Bulat
14. Ose Jarum
15. Pipet Ukur
16. Rak Tabung

b. Bahan yang digunakan :

1. Aquades
2. Minuman Es Teh
3. Media LB (*Lactosa Broth*)
4. Media BGLB (*Briliant Green Lactose Bile Broth*)
5. Media EMB (*Eosin Methylen Blue*)
6. Media TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*)

#### 4.4.2 Cara Penelitian

1. Cara Pengambilan Sampel

Cara penelitian pengambilan langsung minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang. Masing-masing sampel es teh diperiksa di Laboratorium Mikrobiologi Prodi D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe. Cara kerja identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada minuman es teh di Laboratorium adalah dengan menggunakan metode MPN.

2. Pembuatan Medium

a. Medium *Lactose Broth* (LB).

Bahan medium LB (*Lactose Broth*) terdiri atas 13 gram serbuk LB dan 1000 ml aquadest. Semua bahan dimasukkan kedalam Erlenmeyer kemudian dipanaskan diatas *hot plates* ambil diaduk hingga komponen homogen. Bahan medium dalam Erlenmeyer tersebut dituangkan kedalam tabung reaksi masing-masing 9 ml, tabung durham dimasukkan kedalam tabung reaksi dalam posisi terbalik tanpa ada gelembung udara didalamnya. Kemudian tabung reaksi disumbat dengan kapas dan alumunium foil dan disterilisasi dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 15 menit.

b. Medium *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB).

Bahan medium BGLB (*Briliant Green Lactose Bile Broth*) terdiri atas 40 gram serbuk BGLB dan 1000 ml aquadest. Semua bahan dimasukkan kedalam Erlenmeyer kemudian dipanaskan diatas *hot plate* sambil diaduk hingga komponen homogen. Bahan medium dalam erlenmeyer tersebut dituangkan kedalam tabung reaksi yang sudah berisi tabung durham dimasukkan kedalam tabung reaksi dalam posisi terbalik tanpa ada gelembung udara didalamnya. Kemudian tabung reaksi disumbat dengan kapas dan alumunium foil dan disterilisasi dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121<sup>0</sup> C selama 15 menit.

c. Medium *Eosin Methylene Blue* (EMB)

Bahan medium EMB (*Eosin Methylene Blue*) terdiri atas 36 gram serbuk EMB dan 1000 ml aquadest. Semua bahan dimasukkan kedalam Erlenmeyer kemudian dipanaskan diatas *hot plate* sambil diaduk hingga komponen homogen. Bahan, medium dalam erlenmeyer tersebut dituangkan kedalam cawan petri masing-masing 10 ml kemudian disterilisasi dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 15 menit.

d. Medium *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA).

Bahan medium TSI (*Triple Sugar Iron Agar*) terdiri atas 65 gram serbuk TSI agar dan 1000 ml aquadest. Semua bahan dimasukkan kedalam Erlenmeyer kemudian dipanaskan diatas hot plate sambil diaduk hingga komponen homogen. Bahan, medium dalam erlenmeyer tersebut dituangkan kedalam tabung reaksi sebanyak 5 ml kemudian disterilisasi dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 15 menit. Selanjutnya didinginkan pada posisi miring.

### 3. Cara Perhitungan Jumlah Bakteri *Escherichia coli* dengan Metode MPN

#### a. Uji Pendugaan (Presumptive Test)

1. Mengambil dengan pipet steril 5 x 10 ml air *sample*, kemudiann masing-masing dimasukkan kedalam tabung berisi 10 ml *lactose broth*.
2. Dengan cara yang sama :
  - a) Mengambil 5 x 1 ml air *sample*, masing-masing di masukkan kedalam 5 tabung berisi 5 ml *lactose broth*.
  - b) Mengambil 5 x 0,1 ml air *sample*, masing-masing di masukkan kedalam 5 tabung berisi 5 ml *lactose broth*.
3. Semua tabung dieramkan pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 18-24 jam.

#### b. Uji Penegas (*Confirmative test*)

1. Menyiapkan tabung media BGLB (*Briliant Green Lactose Bile Broth*) pada pemeriksaan MPN *Esherichia coli* sesuai tabung yang positif gas pada pemeriksaan *presumptive test*.
2. Dari tiap tabung yang positif pada media LB (*Lactose Broth*) diambil dengan menggunakan ose, kemudian memindahnya kedalam tabung BGLB (*Briliant Green Lactose Bile Broth*)
3. Menginkubasi media BGLB (*Briliant Green Lactose Bile Broth*) pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 24 – 48 jam.
4. Melakukan pembacaan yaitu dengan melihat jumlah tabung BGLB (*Briliant Green Lactose Bile Broth*) yang menunjukkan kekeruhan dan positif gas.
5. Mencocokkan hasil tabung yang positif dengan tabel MPN.

c. Uji Pelengkap (*Complete test*)

1. Dari tiap tabung yang positif pada media BGLB, melanjutkan dengan melakukan streak pada media EMB.
2. Menginkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
3. Mengamati pertumbuhan koloni dan melanjutkan pada media TSI menggunakan ose jarum, menanam pada media TSI
4. Menginkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
5. Mengamati pertumbuhan pada media TSI.

#### 4.5 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan, maka data diolah melalui tahap *Coding* dan *Tabulating*.

1. *Coding*

*Coding* merupakan mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi angka atau bilangan (Notoatmodjo, 2010).

Dalam penelitian ini dilakukan pengkodean sebagai berikut :

Sampel minuman es teh1 : S1

Sampel minuman es teh2 : S2

Sampel minuman es teh n : Sn

2. *Tabulating*

*Tabulating* merupakan membuat tabel-tabel data, sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmodjo, 2010). Dalam penelitian ini penyajian data dalam bentuk tabel yang menunjukkan hasil perhitungan jumlah bakteri *Escherichia coli* pada minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang.

Tabel 4.1 Hasil perhitungan jumlah bakteri *Escherichia coli* pada minuman teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang.

No.	Sampel Minuman The	Hasil uji		
		Uji Penduga	Uji Penegas	Uji Pelengkap
1.	S1			
2.	S2			
3.	Sn			

Keterangan :

Positif : 1

Negatif : 0

Tabel 4.2 Persentase hasil perhitungan jumlah bakteri *Escherichia coli* sampel minuman teh yang di jual Di Dusun Candimulyo Jombang.

No.	Hasil perhitungan jumlah bakteri <i>Escherichia coli</i> pada minuman teh	Jumlah	Presentase
1.	Layak Konsumsi		
2.	Tidak Layak Konsumsi		
<b>Total</b>			

## 4.6 Deifinisi Operasional Variabel

### 4.6.1 Variabel

Variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh satuan penelitian tentang sesuatu konsep pengertian tertentu (Notoatmodjo, 2010). Variabel pada penelitian ini adalah Bakteri *Esherichia coli* pada minuman es teh.

#### 4.6.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional adalah definisi berdasarkan karakteristik yang diamati dari sesuatu yang didefinisikan tersebut. Karakteristik yang dapat diamati artinya memungkinkan penelitian untuk melakukan observasi atau pengukuran secara cermat terhadap suatu objek atau fenomena yang kemungkinan dapat diulang lagi oleh orang lain (Nursalam 2008).

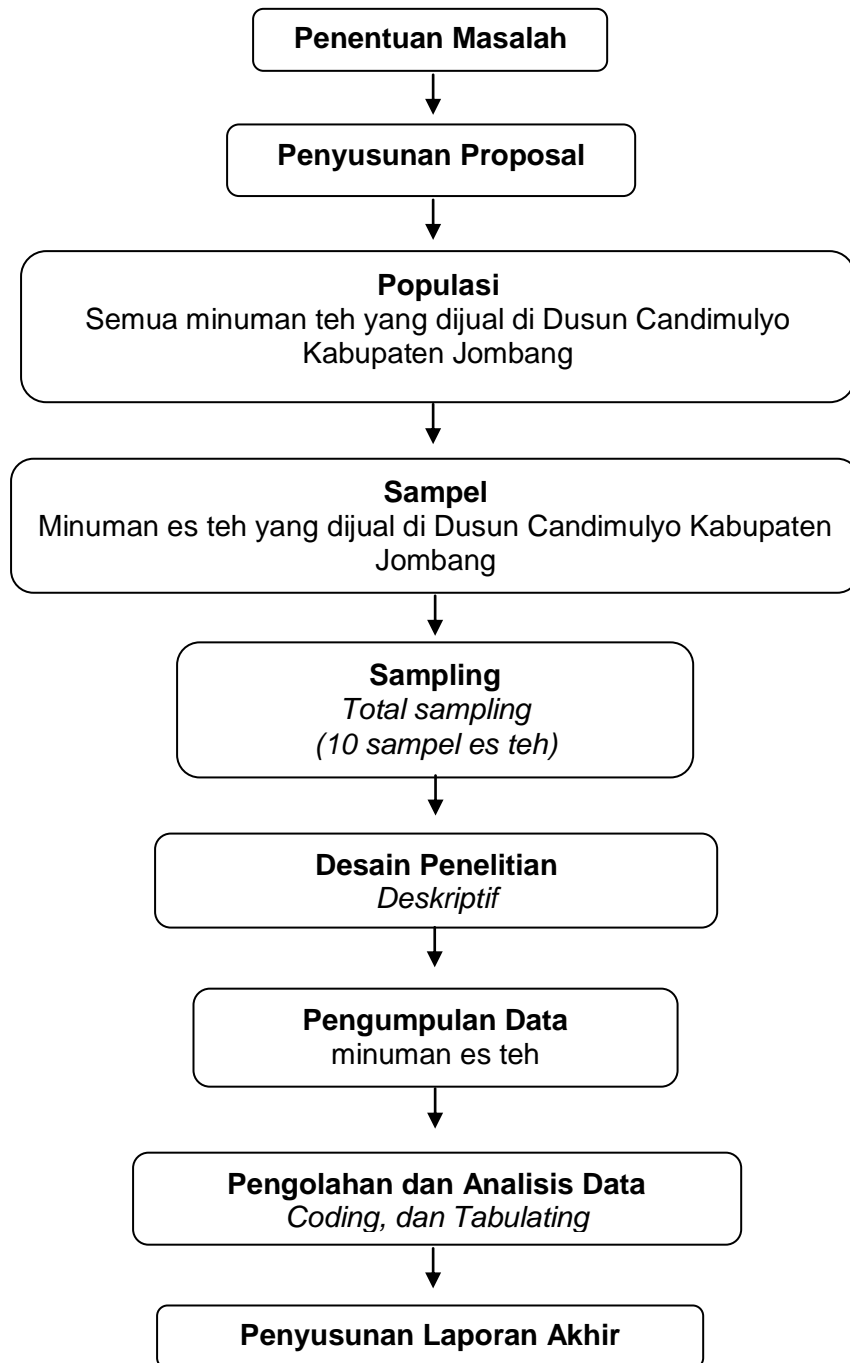
Tabel 4.3 Definisi Operasional Identifikasi Jumlah Bakteri *Escherichia coli* Pada Minuman Es Teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang.

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Kriteria
Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada minuman es teh	Menentukan jumlah bakteri <i>Escherichia coli</i> pada minuman es teh	Jumlah bakteri <i>Escherichia coli</i> yang terdapat di dalam minuman es teh dengan nilai >0 sel/ml	Observasi Laboratorium	1. Layak Konsumsi dengan nilai < 0 sel/ml 2. Tidak Layak Konsumsi dengan nilai > 0 sel/ml



#### 4.7 Kerangka Kerja ( *Frame Work* )

Kerangka kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 Kerangka kerja Identifikasi jumlah bakteri *Escherichia coli* pada minuman teh yang dijual di Dusun Candimulyo kabupaten Jombang.

#### 4.8 Penyajian Data

Penyajian data dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan adanya bakteri *Escherichia coli* pada minuman teh serta kelayakan minuman es teh untuk dikonsumsi.

Rumus persentase menurut Notoatmodjo (2010) :

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

P : Persentase

f : Frekuensi sampel yang layak konsumsi / tidak layak konsumsi

n : Jumlah total sampel minuman es teh

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini peneliti menyajikan hasil dan pembahasan dari penelitian tentang “ Identifikasi Jumlah Bakteri *Escherichia coli* Pada Minuman Es Teh yang Dijual Di Dusun Candimulyo Jombang”. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 13 Mei sampai 22 Mei 2016 di Dusun Candimulyo Jombang Dari penelitian yang telah dilakukan pada 10 sampel diperoleh hasil sebagai berikut.

#### 5.1 Hasil

Identifikasi jumlah bakteri *Escherichia coli* pada minuman es teh yang dijual di dusun Candimulyo Jombang dengan menggunakan metode MPN 5 seri tabung didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.1 Hasil Identifikasi Jumlah Bakteri *Escherichia coli* pada Minuman Es Teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang.

No.	Sampel Minuman Teh	Hasil uji		
		Uji Penduga	Uji Penegas	Uji Pelengkap
1.	S1	1	1	1
2.	S2	1	1	1
3.	S3	1	1	1
4.	S4	1	1	1
5.	S5	1	1	0
6.	S6	1	1	1
7.	S7	1	1	1
8.	S8	1	1	1
9.	S9	1	1	1
10.	S10	1	1	0

Keterangan :

Positif : 1

Negatif : 0

Berdasarkan hasil identifikasi jumlah bakteri *Escherichia coli* pada minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang didapatkan hasil semua minuman tidak layak konsumsi dengan persentase 100%.

## 5.2 Pembahasan

Berdasarkan Tabel 5.1 hasil identifikasi jumlah bakteri *Escherichia coli* pada minuman teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang menggunakan metode MPN dengan 5 seri, tabung ke 10 sampel minuman teh memiliki nilai indeks MPN berkisar antara 25-1800 sel/100ml. Sampel yang menandakan sampel minuman teh tersebut tidak layak untuk dikonsumsi dengan bakteri kontaminan yaitu sampel 1, sampai 9 terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*, dan pada sampel 5 dan 10 terkontaminasi bakteri lain yang diduga *Salmonella sp.* Kehadiran bakteri kolon didalam suatu contoh air menunjukkan adanya cemaran yang berasal dari kotoran manusia atau hewan dan hal ini dianggap identik dengan adanya bakteri patogen (Dwidjoseputro, 2005). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, yaitu parameter mikrobiologi untuk bakteri *Escherichia coli* jumlah per 100 ml sampel kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 0.

Dari pengamatan peneliti yang dilakukan tingginya persentase tidak layak untuk di konsumsi pada minuman teh bisa dipengaruhi oleh faktor-faktor kontaminasi yaitu cara penyeduhan teh, penambahan es balok, air putih, penggunaan gelas, tidak memperhatikan higienitas. Dari lingkungan. Adanya bakteri lain seperti *Salmonella sp* bisa terjadi karena terkontaminasi dari tempat pencucian, sendok dan alat-alat lainnya, dan diduga terkontaminasi dari udara sekitar terutama dari debu, selain itu juga karena penjual tidak memperhatikan higienitas terutama mencuci tangannya dan dari alat yang sudah terinfeksi bakteri *Salmonella sp* dan mengontaminasi ke bahan atau alat yang digunakan oleh penjual.

Cara penyeduhan teh yang tidak menggunakan air yang benar-benar mendidih dan dibiarkan sepanjang hari tanpa di tutup sehingga bakteri masuk melewati udara. Bakteri *Escherichia coli* dapat mati pada suhu 60<sup>0</sup> C selama 30 menit dan pada suhu diatas 100<sup>0</sup> C selama 10 menit, tetapi ada juga yang resisten (Parahita, 2009).

Dengan penambahan es balok yang diduga berbahan dasar air mentah yang mengandung bakteri *Escherichia coli*. Dimana beberapa bakteri *Escherichia coli* dapat bertahan hidup dalam es selama 6 bulan. Selain dari bahan dasar es balok bakteri juga dapat masuk melalui tempat es batu yang tidak bersih (Parahita, 2009).

Dari air putih yang di perkirakan berasal dari air isi ulang yang diduga mengandung bakteri *Escherichia coli*. Dimana tempat airnya (galon) sama tidak di ganti, saat mengisi air isi ulang tidak menutup sehingga bakteri dapat mengontaminasi melalui udara, tempat air (galon) dan pemompa airnya pada saat digunakan tidak disterilkan terlebih dahulu.

Penggunaan gelas dimana air pencucian gelas yang digunakan untuk beberapa kali sehingga air kotor dan dapat menyebabkan kontaminasi bakteri. Penjual juga tidak memperhatikan higienitas seperti mengambil es batu tidak menggunakan alat tetapi menggunakan tangan dimana tngan penjual kotor dan tidak di mencuci tangan.

Penambahan es batu balok pada minuman es teh mempengaruhi kontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang telah ditunjukkan oleh penelitian sebelumnya menyatakan didapatkan hasil penelitian menunjukkan bahwa 88,9% sampel es batu rumah tangga yang digunakan tidak memenuhi syarat di karena terkontaminasi bakteri dengan salah satu bakterinya adalah *Escherichia coli* (Semiarti, 2014).

Penambahan air putih yang berasal dari air isi ulang yang diduga mengandung bakteri *Escherichia coli* yang telah ditunjukkan oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa hasil penelitian dari 9 sampel hanya 1 yang layak minum sementara 8 sampel lainnya tidak layak konsumsi minum. Dari 8 sampel tersebut, 5 sampel positif bakteri *Escherichia coli* sementara 3 sampel mengandung bakteri *coliform* (Raharja, 2015).

Untuk higienitas pembuatan es teh juga mempengaruhi terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang telah ditunjukkan oleh penelitian sebelumnya berdasarkan hasil penelitian seluruh sampel es teh mengandung bakteri *Escherichia coli* (Chahaya, 2013).

Sumber kontaminasi mikroorganisme dapat berasal dari air, udara, peralatan serta manusia. Dimana kualitas air akan berpengaruh sangat besar terhadap kualitas mikroba pangan. Jenis bakteri di udara didominasi bakteri berbentuk batang Gram negatif. Selama proses produksi dan konsumsi pangan akan bersentuhan dengan berbagai orang yang menangani pangan yang menjadi sumber kontaminasi mikroorganisme patogen yang selanjutnya menyebabkan penyakit bawaan pangan serta penggunaan peralatan yang terus menerus dalam jangka waktu lama, mikroorganisme awal akan berkembang biak dan terus menerus menjadi sumber kontaminasi dalam produk (Sopandi dan Wardah, 2014).

Mikroorganisme yang paling umum digunakan sebagai petunjuk atau indikator adanya cemaran feces dalam air adalah *Escherichia coli* serta bakteri dari kelompok *coliform*. Bakteri dari jenis tersebut selalu terdapat di dalam kotoran manusia, sedangkan bakteri patogen (penyebab penyakit) tidak selalu ditemukan. Mikroorganisme dari

kelompok Coliform secara keseluruhan tidak umum hidup atau terdapat di dalam air, sehingga keberadaannya dalam air dapat dianggap sebagai petunjuk terjadinya pencemaran kotoran dalam arti luas, baik dari kotoran hewan maupun manusia. Bakteri kelompok *coliform* meliputi semua bakteri berbentuk batang, Gram negatif, dan dapat menfermentasi laktosa dengan memproduksi gas dan asam pada suhu 37<sup>0</sup>C dalam waktu kurang dari 48 jam (Purnawijayanti, 2006).

Menurut Brook, Butel dan Morse (2005) Kontaminasi produk makanan oleh sampah yang mengandung *Escherichia coli* yang menyebabkan diare merupakan cara penyebaran bakteri. Keberadaan *Salmonella sp* dapat menyebabkan gastroenteritis yang ringan sampai dengan demam tifoid yang berat di sertai bakteremia.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo didapatkan hasil 10 sampel positif terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* dengan indeks MPN 25-1800 sel/100ml dengan persentase 100% tidak layak konsumsi dengan bakteri kontaminan yaitu *Escherichia coli*, serta bakteri lain yang diduga *Salmonella*.

#### **6.2 Saran**

1. Dengan adanya hasil penelitian ini diharapkan Dinas Kesehatan dapat memberikan penyuluhan kepada masyarakat tentang minuman yang aman untuk dikonsumsi dan bagi penjual minuman es teh untuk memperhatikan kualitas bahan, alat dan terutama es batu yang digunakan penjual minuman es teh agar tidak membahayakan kesehatan konsumen serta meminimalkan terjadinya kontaminasi minuman dengan bakteri patogen.
2. Untuk masyarakat untuk mengurangi mengkonsumsi es teh menggunakan es batu balok, dan disarankan untuk membuat minuman es teh sendiri di rumah yang diketahui higienitasnya
3. Untuk peneliti selanjutnya agar dapat untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor yang mengontaminasi minuman terutama higienitas teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang.



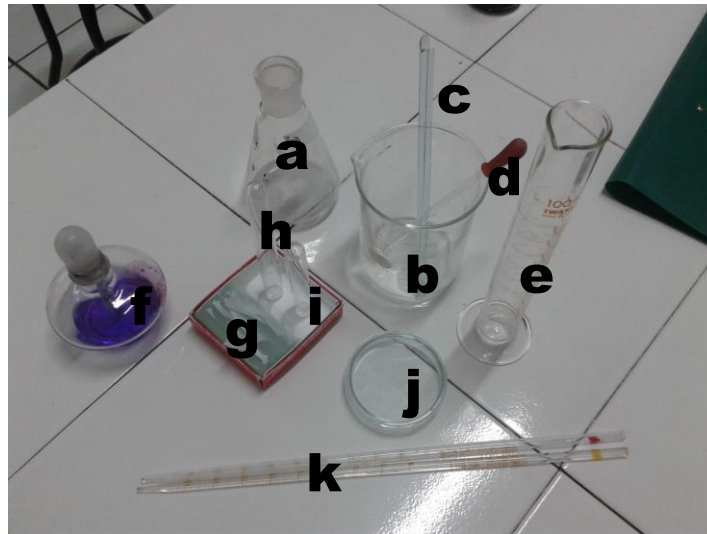
## DAFTAR PUSTAKA

- Anthoni E Pratama, 2016. *Artikel Kesehatan Tentang Manfaat Teh Bagi Kesehatan*. Jakarta.
- Arikunto, S, 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.Jakarta.
- BPOM RI No HK.00.06.1.52.4001. 28 Oktober 2009. *Batas maksimum cemaran mikroba jenis Escherichia coli pada Minuman Es Teh*.
- Brook, Geo F, Janet S. Butel, Stephen A. Morse 2005, *Mikrobiologi Kedokteran*, Salemba Medika, Jakarta.
- Dian Maulida Widyan, 2015. *Perhitungan Jumlah Bakteri Coliform pada Minuman Es Teh yang Dijual Di Warung Makan Sekitar Pasar Legi Citra Niaga Jombang*.
- Dinas Kesehatan, 2014. *Prevalensi Kejadian Penyakit Diare Di Indonesia*.
- Dwidjoseputro, 2005.*Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Jakarta.
- Gillespie, S & Kathleen Bamford, 2009. *Mikrobiologi Medis dan Infeksi*, Erlangga, Jakarta.
- Indah Entjang, 2003. *Mikrobiologi dan Parasitologi Untuk Akademi Keperawatan Dan Sekolah Tenang Kesehatan Yang Sederajat*. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Indra Chahaya, 2013. *Analisi Escherichia coli Dan Higiene sanitasi Pada Minuman Es Teh yang Dijual Di Pajak Karona Jamin Ginting Kecamatan Medan Baru*
- Hartoyo, A, 2003.*Teh dan Khasiatnya bagi Kesehatan*. Kanisius.Yogyakarta.
- Irianto, K, 2006.*Mikrobiologi : Menguak Dunia Mikroorganisme Jilid 2*. Yrama Widya. Bandung.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg's. 2005, *Buku Mikrobiologi Kedoktera*. Salemba Medika. Jakarta.
- Juniaty Towaha, Balitri, 2013. *Warta Penelitian Tanaman Industri*. Volume 19 Nomer 3.
- Karsinah, Lucky H.M., Suharto dan Mardiasutik H.W., 2006.*Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Bina Rupa Aksara.Jakarta.

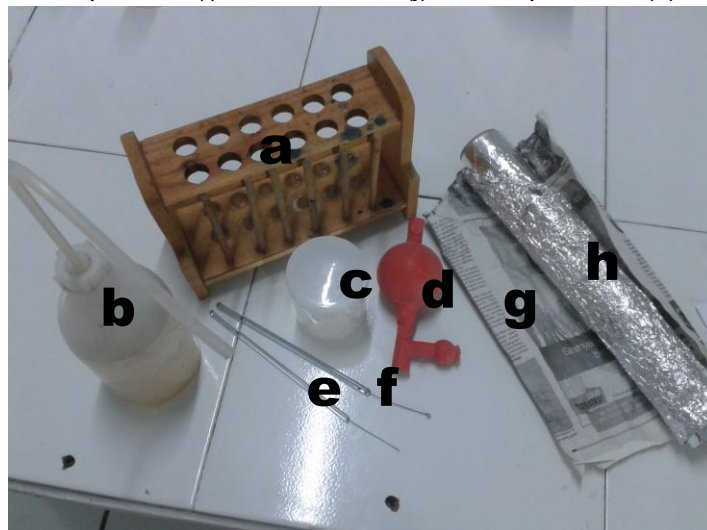
- Kusnaedi, 2009. *Terapi Teh Cara Ampuh dan Mudah Mencegah dan Mengobati Kolesterol, Diabetes, Darah Tinggi, Kanker, Sariawan, Sakit Perut, Sakit gigi dan Flu*. Duta Media Tama. Jakarta.
- Muhammad Nurman Ariefiansyah, Netti suharti, Eliza Anas, 2015. *Identifikasi Bakteri Coliform yang Terdapat pada Minuman Es Teh Di Rumah Makan Tepi Laut Purus Padang Barat*.
- Nursalam, 2008. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Keperawatan*. Salemba Medika. Jakarta.
- Notoatmodjo, S, 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Rima Semiarti, 2014. Uji Bakteriologi Es Batu Rumah Tangga Yang Digunakan Penjual Minuman Di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang.
- Risma Sandra Parahita, 2009. *Isolasi Dan Identifikasi Escherichia coli Dan Staphylococcus aureus Pada Uang Kertas Yang Beredar Di Daerah Sekitar Pasar Sederhana Bandung*.
- Songer, J. G, and K. W. Post, 2005. *Veterinary Microbiology : Bacterial and Fungal Agents of Animal Disease*. Elsevier Saunders Missouri. USA.
- Sopandi, T & Wardah, 2014. *Mikrobiologi Pangan*. Andi. Yogyakarta.
- Sugiyono, 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Permenkes RI No. 492/MenKes/Per/IV/2010. *Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*, Menkes RI. Jakarta.
- Purnawijayanti, Hiasinta A 2006, *Sanitasi hygiene dan keselamatan kerja dalam pengolahan makanan*, Kanisius, Yogyakarta.
- Waluyo, L. 2008. *Teknik dan Metode Dasar dalam Mikrobiologi*. Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang.
- Zulfikar Tria Raharja, 2015. *Identifikasi Escherichia coli Pada Air Isi Ulang Dari Depot Dikelurahan Pisangan Dan Cirendeu*.

## LAMPIRAN 1.

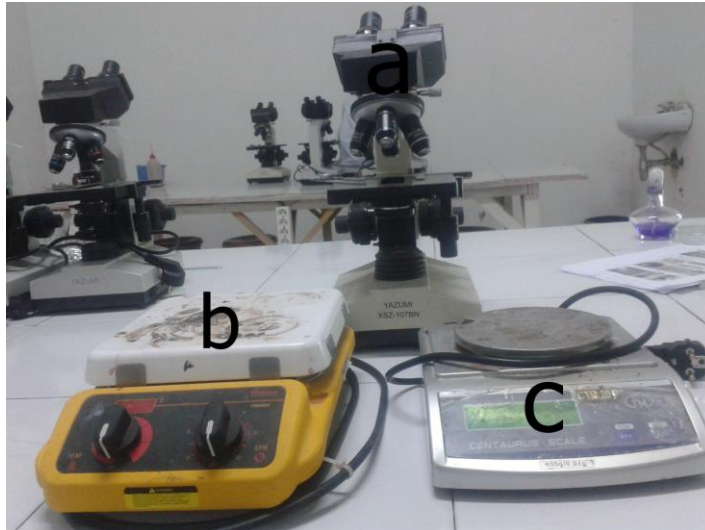
### DOKUMENTASI ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN DALAM IDENTIFIKASI JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* PADA MINUMAN ES TEH YANG DIJUAL DI DUSUN CANDIMULYO JOMBANG



Gambar 1 Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu Erlenmeyer (a), Beaker Glass (b), Batang pengaduk (c), Pipet tetes (d), Gelas ukur (e), Bunsen (f), Objek Glass (g), Tabung reaksi panjang (h), Tabung reaksi pendek (i), Cawan Petri (j), dan Pipet ukur (k).



Gambar 2 Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu Rak tabung reaksi (a), Botol Semprot (b), Pot Sampel (c), Push ball (d), Ose Jarum (e), Ose bulat (f), Koran (g), dan Aluminium foil (h).



Gambar 3 Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu terdiri dari mikroskop (a), Hot plate (b), Neraca Digital (c)



Gambar 4 Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu terdiri dari incubator (a) dan autoclave (b).



Gambar 5 Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu enkas



Gambar 6 Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu Pewarna Gram (a), Lysol (b), Aquadest (c), Alkohol 70%), dan Kapas (e).



Gambar 8 Media yang digunakan dalam penelitian yaitu media LB (a), BGLB (b), EMB (c), TSI (d).

## LAMPIRAN 2.

### DOKUMENTASI PROSES PENELITIAN IDENTIFIKASI JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* PADA MINUMAN ES TEH YANG DIJUAL DI DUSUN CANDIMULYO JOMBANG



Gambar 1. Menanam sampel es teh kedalam media *Lactose Broth* (LB)



Gambar 2. Memasukkan media *Lactose Broth* (LB) yang telah di beri sampel es teh kedalam autoclave.





Gambar 3. Media *Lactose Broth* (LB) yang positif



Gambar 4. Menanam media *Lactose Broth* (LB) yang positif kedalam media *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB)

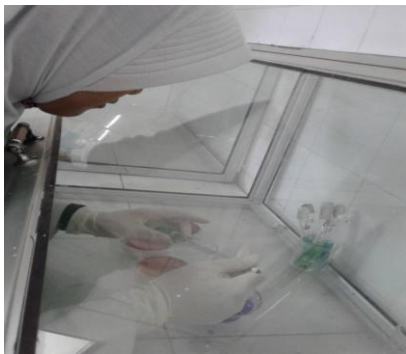


Gambar 5. Menginkubasi media *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB) yang telah di tanam





Gambar 6. Media *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB) yang positif



Gambar 7. Penanaman media *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB) ke media *Eosine Methylene Blue* (EMB)



Gambar 8. Pembuatan preparat dari koloni di media *Eosine Methylene Blue* (EMB)



Gambar 9. Pemeriksaan Mikroskopis



Gambar 10. Penanaman ke dalam media TSI

**LAMPIRAN 3.**

**DOKUMENTASI SAMPEL DAN FAKTOR KONTAMINASI PADA IDENTIFIKASI JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* PADA MINUMAN ES TEH YANG DIJUAL DI DUSUN CANDIMULYO JOMBANG**



Gambar 1 Sampel minuman es teh yang dijual di dusun Candimulyo Jombang dalam pot sampel steril



Gambar 2 Contoh faktor kontaminasi kontaminasi pada minuman teh antara lain yaitu Air cucian gelas yang telah digunakan berulang kali tanpa diganti



Gambar 3 Contoh faktor kontaminasi kontaminasi pada minuman teh yaitu es batu yang ditambahkan diduga berbahan dasar air mentah dan pengambilan es batu yang menggunakan tangan penjual secara langsung



Gambar 4 Contoh faktor kontaminasi kontaminasi pada minuman teh air seduhan teh yang dibiarkan dalam waktu yang lama tanpa disimpan dengan baik.

#### LAMPIRAN 4.

### HASIL PERHITUNGAN JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* PADA MINUMAN TEH YANG DIJUAL DI DUSUN CANDIMULYO JOMBANG

1. Tabel Hasil Uji Penduga dari sampel minuman teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang

No.	Sampel Minuman Teh	Media LB
1.	S1	Terbentuk Gas
2.	S2	Terbentuk Gas
3.	S3	Terbentuk Gas
4.	S4	Terbentuk Gas
5.	S5	Terbentuk Gas
6.	S6	Terbentuk Gas
7.	S7	Terbentuk Gas
8.	S8	Terbentuk Gas
10.	S9	Terbentuk Gas
11.	S10	Terbentuk Gas

2. Tabel Nilai MPN *Escherichia coli* dalam Uji Penegasan dari sampel minuman es teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang.

No.	Sampel Minuman The	Seri Tabung yang Positif			Indeks MPN	Layak Konsumsi / Tidak Layak Konsumsi
		10 ml	1 ml	0,1 ml		
1.	S1	5	5	5	1800	Tidak layak konsumsi
2.	S2	5	5	5	1800	Tidak layak konsumsi
3.	S3	5	5	5	1800	Tidak layak konsumsi
4.	S4	5	5	5	1800	Tidak layak konsumsi
5.	S5	5	3	0	80	Tidak layak konsumsi
6.	S6	4	5	0	40	Tidak layak konsumsi
7.	S7	5	5	0	250	Tidak layak konsumsi
8.	S8	5	4	3	275	Tidak layak konsumsi
9.	S9	4	1	2	25	Tidak layak konsumsi
10.	S10	5	4	1	170	Tidak layak konsumsi

3. Tabel Hasil Uji Pelengkap dari sampel minuman teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang secara makroskopis

No.	Sampel Minuman The	Koloni Bakteri						
		Ukuran	Pigmentasi	Karakteristik optik	Bentuk	Elevasi	Permukaan	Marqins
1.	S1	Kecil	Hijau metalik	opaque	Circular	convex	Halus mengkilap	Entire
2.	S2	Kecil	Hijau Metalik	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire
3	S3	Kecil	Hijau Metalik	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire
4.	S4	Kecil	Hijau Metalik	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire
5.	S5	Besar	Putih Susu	opaque	irreguler	convex	Halus Mengkilap	Entire
6.	S6	Kecil	Hijau Metalik	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire
7.	S7	Kecil	Hijau Metalik	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire
8.	S8	Kecil	Hijau Metalik	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire
9.	S9	Besar	Hijau Metalik	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire
10.	S10	Besar	Putih Susu	opaque	irreguler	convex	Halus Mengkilap	Entire

**4. Tabel Hasil Uji Pelengkap dari sampel minuman teh yang dijual di Dusun Candimulyo Jombang secara mikroskopis**

No.	Sampel Minuman Teh	Bakteri		
		Bentuk	Warna	Gram positif/ Gram negatif
1.	S1	Batang	Merah	Gram Negatif
2.	S2	Batang	Merah	Gram Negatif
3.	S3	Batang	Merah	Gram Negatif
4.	S4	Batang	Merah	Gram Negatif
5.	S5	Batang	Merah	Gram Negatif
6.	S6	Batang	Merah	Gram Negatif
7.	S7	Batang	Merah	Gram Negatif
9.	S8	Batang	Merah	Gram Negatif
10	S9	Batang	Merah	Gram Negatif
11.	S10	Batang	Merah	Gram Negatif

**5. Tabel Hasil Penanaman Koloni Pada Media TSI**

<b>No</b>	<b>Sampel Minuman The</b>	<b>Slant/Butt</b>	<b>Pembentukan Gas</b>	<b>Pembentukan H<sub>2</sub>S</b>
1.	S1	AS/AS	+	-
2.	S2	AS/AS	+	-
3.	S3	AS/AS	+	-
4.	S4	AS/AS	+	-
5.	S5	ALK/AS	+	-
6.	S6	AS/AS	+	-
7.	S7	AS/AS	+	-
8.	S8	AS/AS	+	-
10.	S9	AS/AS	+	-
11.	S10	ALK/AS	+	-



**LAMPIRAN 5.**

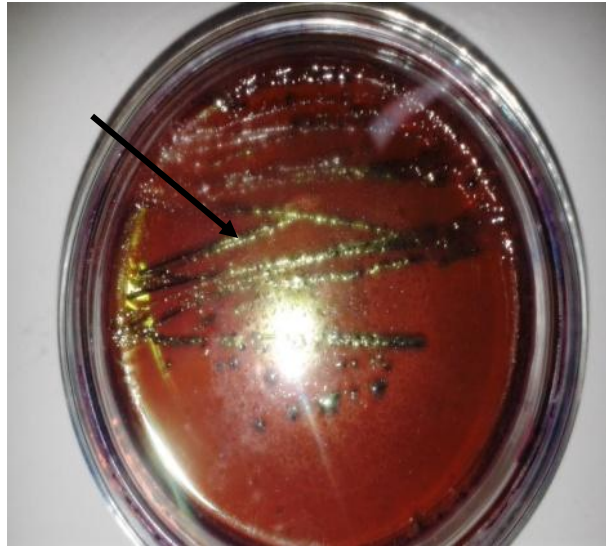
**DOKUMENTASI HASIL IDENTIFIKASI JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* PADA MINUMAN TEH YANG DIJUAL DIDUSUN CANDIMULYO JOMBANG**



Gambar 1. Hasil uji penduga pada media *Lactose Broth* (LB) positif karena terbentuk gelembung gas didalam tabung durham



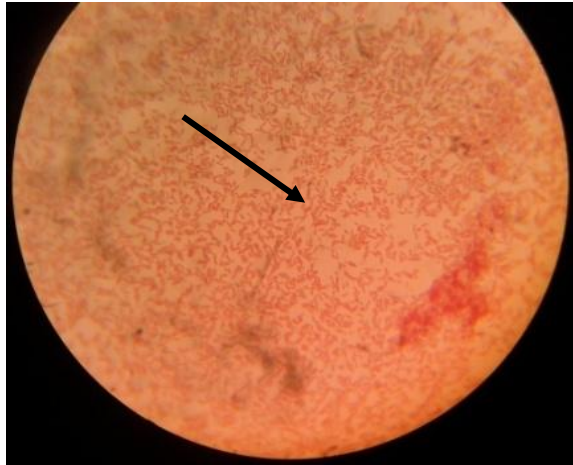
Gambar 2. Hasil uji penegas pada media *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB) positif karena terdapat gelembung pada tabung durham



Gambar 3 Hasil uji pelengkap pada media *Eosine Methylene Blue* (EMB) secara makroskopis positif koloni bakteri *Eschericia coli* dengan pigmentasi warna yang khas yaitu mengkilap hijau metalic



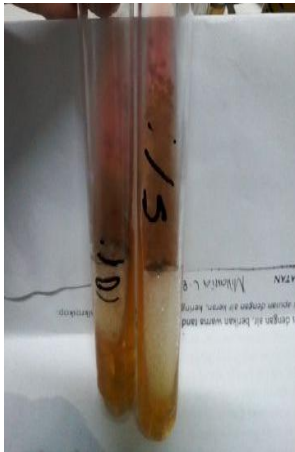
Gambar 4. Hasil uji pelengkap pada media *Eosine Methylene Blue* (EMB) secara makroskopis yang diduga bakteri *Salmonella sp* yang bewarna putih susu



Gambar 6 Hasil uji penegas secara mikroskopis didapatkan bakteri berbentuk batang Gram negatif



Gambar 7 Hasil penanaman bakteri *Escherichia coli* pada media TSI



Gambar 8. Hasil penanaman yang di duga bakteri *Salmonella sp.*

## LAMPIRAN 6.

### DATA PENGAMATAN

No. Sampel	Cara Menyeduh Teh	Air Teh	Air	Penggunaan es	Penambahan es	Cara Pengambilan Es	Air Cucian Gelas	Gelas
S1	2	2	1	1	1	2	1	1
S2	2	2	1	1	1	2	1	1
S3	2	1	1	1	1	2	1	1
S4	2	2	1	1	1	2	1	1
S5	2	2	1	1	1	2	1	1
S6	2	2	1	1	1	2	1	1
S7	2	2	1	1	1	2	1	1
S8	2	2	1	1	1	2	1	1
S9	2	2	1	1	1	2	1	1
S10	2	2	1	1	1	2	1	1

Keterangan :

**Cara menyeduh teh**

1. Langsung seduh
2. Sudah lama diseduh

**Air :**

1. Isi ulang
2. Rebusan

**Gelas:**

1. Kering
2. Basah

**Air teh :**

1. Ditungup
2. Tidak Ditungup

**Penambahan es :**

1. Ya
2. Tidak

**Air cucian gelas :**

1. Kotor
2. Bersih

**Penggunaan es :**

1. Es Balok
2. Es Bulat
3. Tidak menggunakan es

**Cara pengambilan es :**

1. Menggunakan alat
2. Menggunakan tangan
3. Tidak menggunakan es

Lembar Konsultasi

Nama : Nur Mayang Aida Santoso

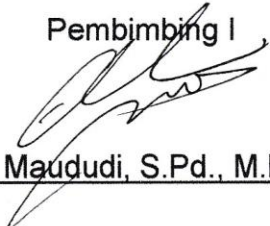
NIM : 131310067

Judul : Identifikasi Jumlah Bakteri Escherichia coli Pada Minuman Es Teh Yang Dijual Di Dusun Candimulyo Jombang

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi
1	18 januari 2016	Judul Proposal
2	30 januari 2016	Sistematik Penulisan dan Isi Pendahuluan
3	19 April 2016	Bab 1 Tambahi Tentang Desa Candimulyo Isi dan Bab 2 Perbaiki Urutan Bab 4 dan Sampling
4	9 Mei 2016	Perbaiki Bab 1, 2, 3, 4, Sampling, Metodologi Penelitian, Pustaka
5	11 Mei 2016	Perbaiki Penulisan Kata Asing, Judul Tabel/Gambar, Instrumen check out
6	25 Juli 2016	Data Penulisan dan Perbaiki Pembahasan
7	28 Juli 2016	Perbaiki Penulisan
8	29 Juli 2016	Acc

Mengetahui

Pembimbing I

  
Ali Maududi, S.Pd., M.Kes

Lembar Konsultasi

Nama : Nur Mayang Aida Santoso

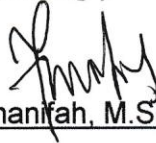
NIM : 131310067

Judul : Identifikasi Jumlah Bakteri Escherichia coli Pada Minuman Es Teh Yang Dijual Di Dusun Candimulyo Jombang

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi
1	26 April 2016	Proses Judul Bab 1 Bab 2
2	28 April 2016	Bab 1 Bab 2 Bab 3
3	10 Mei 2016	Revisi Bab 3 dan 4
4	11 Mei 2016	Bab 3 dan 4
5	22 Juli 2016	Bab 5 dan 6 Abstrak
6	23 Juli 2016	Acc

Mengetahui

Pembimbing I)



Farach Khanifah, M.Si





**YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA**  
**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN**  
**"INSAN CENDEKIA MEDIKA"**  
**Prodi D3 Analisis Kesehatan**

SK Mendiknas No. 141/D/O/2005

Jl. K.H. Hasyim Asyari 171, Mojosoongo – Jombang, Telp. 0321-877819, Fax.: 0321-864903

Jl. Halmahera 33 – Jombang, Telp.: 0321-854915, 0321-854916, e-Mail: Stikes\_Icme\_Jombang@Yahoo.Com

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Soffa Marwa Lesmana, A. Md. AK

Jabatan : Staf Laboratorium Klinik Prodi DIII Analisis Kesehatan

Menerangkan bahwa mahasiswa dibawah ini

Nama : Nur Mayang Aida Santoso

NIM : 13. 131. 0067

Telah melaksanakan Identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada es teh di laboratorium Mikrobiologi prodi DIII Analisis Kesehatan mulai hari jumat 13 Mei 2016 s/d Senin, 22 Mei 2016 dengan hasil uji Laboratorium sebagai berikut :

a. Identifikasi

No.	Sampel Minuman Teh	Hasil uji		
		Uji Penduga	Uji Penegas	Uji Pelengkap
1.	S1	1	1	1
2.	S2	1	1	1
3.	S3	1	1	1
4.	S4	1	1	1
5.	S5	1	1	0
6.	S6	1	1	1
7.	S7	1	1	1
8.	S8	1	1	1
9.	S9	1	1	1
10.	S10	1	1	0



b. Indeks MPN

No.	Sampel Minuman Teh	Seri Tabung yang Positif			Indeks MPN	Layak Konsumsi / Tidak Layak Konsumsi
		10 ml	1 ml	0,1 ml		
1.	S1	5	5	5	1800	Tidak layak konsumsi
2.	S2	5	5	5	1800	Tidak layak konsumsi
3	S3	5	5	5	1800	Tidak layak konsumsi
4.	S4	5	5	5	1800	Tidak layak konsumsi
5.	S5	5	3	0	80	Tidak layak konsumsi
6.	S6	4	5	0	40	Tidak layak konsumsi
7.	S7	5	5	0	250	Tidak layak konsumsi
8	S8	5	4	3	275	Tidak layak konsumsi
9.	S9	4	1	2	25	Tidak layak konsumsi
10.	S10	5	4	1	170	Tidak layak konsumsi

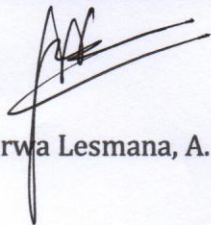
Dengan Kegiatan Laboratorium Sebagai berikut :

Tanggal	Kegiatan
13 mei 2016	Membuat media LB dan penanaman es teh 5 sampel pertama
14 mei 2016	Membuat media BGLB, melihat hasil LB dan menanam ke BGLB
15 mei 2016	Melihat hasil BGLB, membuat media EMB dan menanam di media EMB
16 mei 2016	Melihat hasil BGLB, membuat media EMB dan menanam di media EMB
17 mei 2016	Melihat hasil TSI, di amati di bawah mikroskop, membuat media LB dan menanam sampel 5 kedua
18 mei 2016	Melihat hasil LB, membuat media BGLB dan menanam di media BGLB
19 mei 2016	Melihat hasil BGLB, membuat media EMB dan menanam di media EMB
20 mei 2016	Melihat hasil BGLB, membuat media EMB dan menanam di media EMB
22 mei 2016	Melihat hasil TSI, di amati di bawah mikroskop dan mencuci alat

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Laboratorium Klinik

Prodi DIII Analisis Kesehatan



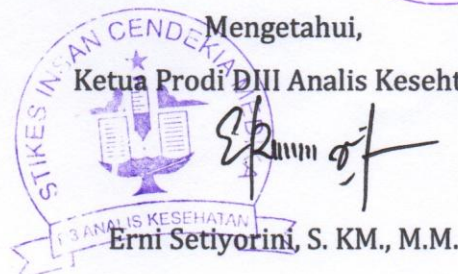
Soffa Marwa Lesmana, A. Md. AK



Soffa Marwa Lesmana, A. Md. AK

Mengetahui,

Ketua Prodi DIII Analisis Kesehatan



Erni Setiyorini, S. KM., M.M.