

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN PADA DEPO AIR  
MINUM ISI ULANG TERHADAP PERTUMBUHAN  
BAKTERI COLIFORM**

**(Studi di Desa Candi Mulyo Kabupaten Jombang)**

**KARYA TULIS ILMIAH**



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA  
JOMBANG  
2017**

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN PADA DEPO AIR  
MINUM ISI ULANG TERHADAP PERTUMBUHAN  
BAKTERI COLIFORM**

**(Studi di Desa Candi Mulyo Kabupaten Jombang)**

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan sebagai salah satu syarat memenuhi persyaratan menyelesaikan Studi  
di program Diploma III Analis Kesehatan



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA  
JOMBANG  
2017**

## ABSTRAK

### PENGARUH LAMA PENYIMPANAN PADA DEPO AIR MINUM ISI ULANG TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *COLIFORM* (Studi di Desa Candi Mulyo Kabupaten Jombang)

*Fitriana Rosyidah, Awaluddin Susanto, S. Pd., M.Kes, Miftachul Sobirin, S. Pd., M.Si*  
*STIKes ICMe Jombang*  
*fitrianarosyidah@yahoo.com*

Di Indonesia rata-rata kualitas air minum yang dikonsumsi oleh masyarakat masih berada dalam taraf mengkhawatirkan. Sampel pada Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) yang tercemar oleh pertumbuhan bakteri *Coliform* sebesar 18,4%. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Coliform* salah satunya adalah diare. Angka subdit diare di Kota Jombang tahun 2010 yaitu 411/1000 penduduk. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada depo air minum isi ulang terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform*.

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental murni dengan menggunakan *post test design*. Populasinya Depo Air Minum Isi Ulang sebanyak 2 sampel. Sampling menggunakan *total sampling* dan variabelnya adalah pengaruh lama penyimpanan pada Depo Air Minum Isi Ulang terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform*. Pengumpulan data menggunakan *Observasy Laboratories*. untuk uji kualitas bakteriologis air minum isi ulang menggunakan Metode MPN (Most Probably Number) terdiri dari tiga tahapan, yaitu uji penduga (*presumtive Test*), uji penguat (*Confirmed Test*) dan uji kelengkapan (*Completed Test*). Pengolahan data menggunakan *Editing Coding Entrying* dan *Tabulating*. Analisa data yang digunakan adalah Uji Paramerik *One-Way ANOVA (Analysis of Variances)*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan jumlah bakteri *Coliform* pada D1-H1 (143,3 ml/sampel), D1-H2 (220 ml/sampel), D1-H3 (1200 ml/sampel), D2-H1 (33.6 ml/sampel), D2-H2 (144.3 ml/sampel) dan D2-H3 (146.6 ml/sampel) jumlah bakteri *Coliform* meningkat pada hari ke tiga. Hasil uji statistik parametrik *One-way ANOVA (Analysis of Variances)* yaitu  $p=0,003$  ( $p<0,05$ ). Kesimpulan pada penelitian initerdapat pengaruh lama penyimpanan pada depo air minum isi ulang terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform*.

Kontaminasi bakteri *Coliform* disebabkan oleh air baku yang digunakan, proses filtrasi, penyinaran UV dan Ozonisasi yang kurang memadai, sehingga masyarakat yang mengkonsumsi air minum isi ulang diharapkan untuk memasak air minum sebelum dikonsumsi.

**Kata kunci :** *Bakteri Coliform, depo air minum isi ulang, lama penyimpanan*

## **ABSTRACT**

### **EFFECT OF STROGE ON OLD DEPO DRINKING WATER OF BACTERIA GROWTH COLIFORM (Studi at Candi Mulyo Village Jombang Regency)**

**Fitriana Rosyidah, Awaluddin Susanto, S. Pd., M.Kes, Miftachul Sobirin, S. Pd., M.Si  
STIKes ICMe Jombang  
fitrianarosyidah@yahoo.com**

*In indonesia average quality of drinking water consumed by people still in alarming levels. Water samples at refill drinking water depots were contaminated by coliform bacteria growth of 18.4%. Infection caused by coliform bacteria one of them is diarrhea. The number of diarrhea subdit in the city of jombang in 2010 is 411/1000 population. This study aims to determine the effect of storage duration on refill drinking water depots against the growth of Coliform bacteria.*

*In this study using a kind of pure experimental research using post test design. The population of drinking water refill depot as much as 2 samples. Sampling using total sampling and variables is the effect of long storage at refill drinking water depo on coliform bacteria growth. Data collection using laboratories observation. To test the quality of bacteriological drinking water refill using MPN (Most Probably Number) consists of three stages, presumptive test, confirmed test and completed test. Data processing uses editing, coding, entrying, and tabulating. The data analysis used is one way ANOVA (Analysis of Variances) parametric test.*

*Based on the results of research conducted the number of coliform bacteria in D1-H1 (143.3 ml / sampel), D1-H2 (220 ml / sampel), D1-H3 (1200 ml / sampel), D2-H1 (33,6 ml / smapel), D2-H2 (143,3 ml / sampel) and D2-H3 (146,6 ml / sampel) The number of coliform bacteria increased on the third day. The result of one way ANOVA parametric statistic test is  $p = 0.003$ . The conclusion of this research is the effect of long storage at refill drinking water depo on coliform bacteria growth.*

*The contamination of coliform bacteria is caused by the raw water used, the UV irradiation filtration process and the inadequate ozonization, so that people who consume refill drinking water is expected to cook drinking water before consumption.*

**Keywords :** Coliform bacteria, refill drinking water depots, storage duration

## PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul : PENGARUH LAMA PENYIMPANAN PADA DEPO AIR  
MINUM ISI ULANG TERHADAP PERTUMBUHAN  
BAKTERI COLIFORM  
Nama Mahasiswa : Fitriana Rosyidah  
Nomor pokok : 141310050  
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing



Awaluddin Susanto, S. Pd., M.Kes  
Pembimbing Utama



Miftachul Sobirin, S. Pd., M.Si  
Pembimbing Anggota

Mengetahui,



H. Bambang Tutuko, S.H., S.Kep., Ns., MH  
Ketua STIKES



Erni Setiyorini, S.KM., MM  
Ketua Program Studi

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

### PENGARUH LAMA PENYIMPANAN PADA DEPO AIR MINUM ISI ULANG TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *COLIFORM* (Studi di Desa Candi Mulyo Kabupaten Jombang)

Disusun oleh:

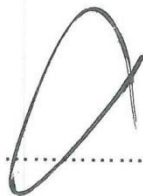
FITRIANA ROSYIDAH  
14.31.0050

Karya Tulis Ilmiah ini telah dipertahankan di hadapan tim penguji  
pada tanggal 28 Juli 2017 dan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji,

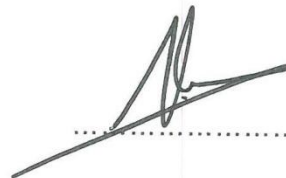
**Penguji utama**

dr. Heri Wibowo, M.Kes

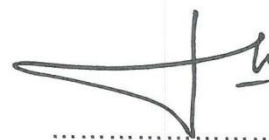
  
.....

**Penguji Anggota**

1. Awaluddin Susanto, S. Pd., M.Kes

  
.....

2. Miftachul Sobirin, S. Pd., M.Si

  
.....

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : FITRIANA ROSYIDAH

NIM : 141310050

Jenjang : Diploma

Program Studi : Analis Kesehatan

menyatakan bahwa naskah skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk dari sumbernya.

Jombang, 15 Agustus 2017

Saya yang menyatakan,



FITRIANA ROSYIDAH  
NIM : 141310050

## RIWAYAT HIDUP

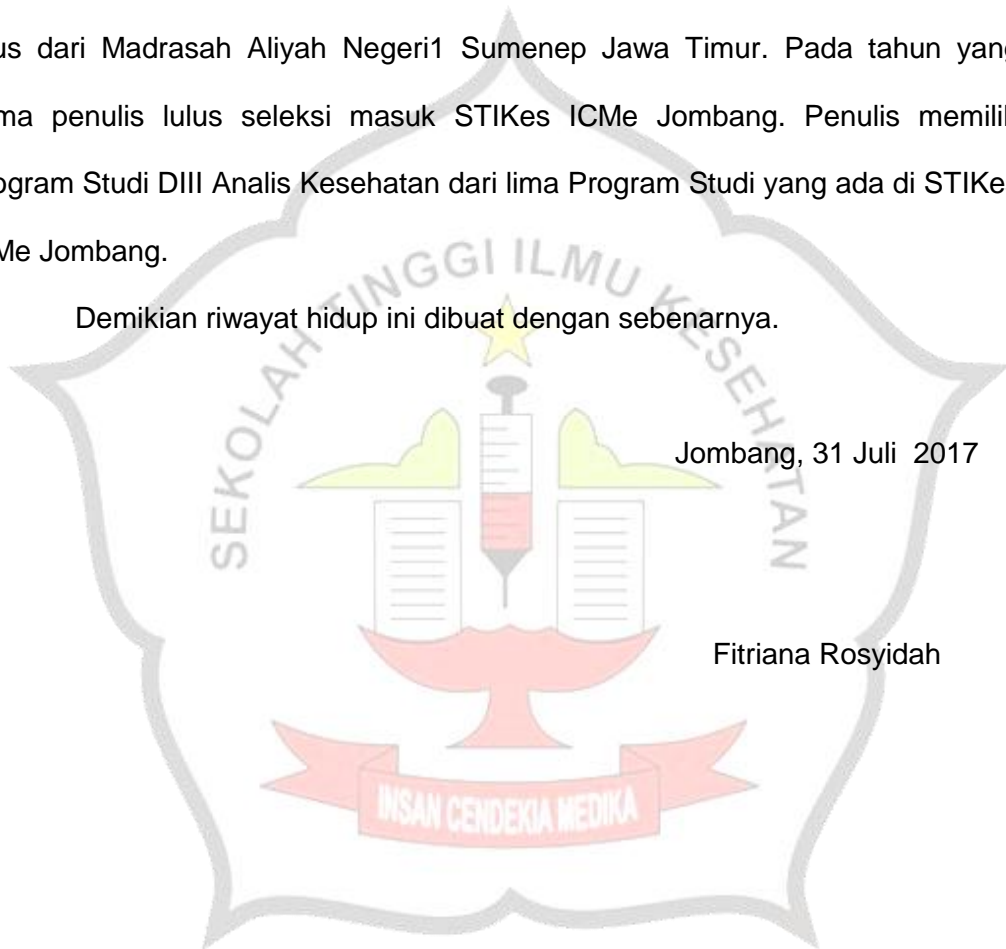
Penulis dilahirkan di Sumenep, Jawa Timur pada tanggal 26 September tahun 1995 dari pasangan Bapak Akhmad Tarsawi dan Ibu Sri Wahyuni. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara.

Tahun 2008 penulis lulus dari SD Negeri Batudinding, Propinsi Jawa Timur. Tahun 2011 penulis lulus dari SMP Negeri 1 Gapura. Tahun 2014 penulis lulus dari Madrasah Aliyah Negeri 1 Sumenep Jawa Timur. Pada tahun yang sama penulis lulus seleksi masuk STIKes ICMe Jombang. Penulis memilih Program Studi DIII Analis Kesehatan dari lima Program Studi yang ada di STIKes ICMe Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, 31 Juli 2017

Fitriana Rosyidah





## MOTTO

“Kecerdasan berfikir akan tercermin pada ahlak yang mulia”



## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, segala puji syukur peneliti panjatkan kehadirat-Nya, atas segala karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan karya tulis ilmiah dengan judul *“Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Depo Air Minum Isi Ulang Terhadap Pertumbuhan Bakteri Coliform”* sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analisis Kesehatan STIKes Insan Cendekia Medika Jombang.

Keberhasilan karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada, selaku Ketua Kaprodi DIII Analisis Kesehatan Erni Setiyorini, S.KM., MM dan staff dosen D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang, Awaluddin Susanto, S.Pd., M.Kes., selaku pembimbing, Miftachul Sobirin, S.Pd., M.Si., selaku pembimbing, Ibu Sri Wahyuni & Bapak Akhmad Tarsawi, semua keluarga, serta semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang telah membantu peneliti dalam penyusunan proposal karya tulis ilmiah ini.

Peneliti menyadari bahwa dengan segala keterbatasan yang dimiliki, karya tulis ilmiah yang peneliti susun masih jauh dari kesempurnaan. Kritik, saran, dan nasihat sangat diharapkan oleh peneliti demi kesempurnaan karya ini.

Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat terutama bagi peneliti dan bagi kita semua.

Jombang, 31 Juli 2017

Peneliti

# DAFTAR ISI

	Halaman
COVER LUAR .....	i
COVER DALAM.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT .....	iv
PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH .....	v
LEMBAR PENGESAHAN .....	vi
SURAT PERNYATAAN .....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	viii
MOTTO .....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH .....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH .....	4
1.3 TUJUAN PENELITIAN .....	4
1.4 MANFAAT PENELITIAN .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 BAKTERI <i>COLIFORM</i> .....	5
2.1 AIR MINUM .....	10
2.2 METODE PENGUJIAN MPN (Most Probably Number).....	18
<b>BAB III KERANGKA KONSEPTUAL</b>	
3.1 Kerangka Konsep.....	21
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual .....	22
3.3 Hipotesis.....	22
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	
4.1 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN.....	23
4.2 JENIS PENELITIAN .....	23
4.3 KERANGKA KERJA .....	23

4.4 DESAIN PENELITIAN .....	25
4.5 POPULASI DAN SAMPLING .....	27
4.6 IDENTIFIKASI DAN DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL.....	27
4.7 INSTRUMEN PENELITIAN DAN CARA PENELITIAN.....	29
4.8 TEKNIK PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS DATA.....	34
B V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 GAMBARAN LOKASI PENELITIAN .....	38
5.2 DATA HASIL PENELITIAN.....	38
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 KESIMPULAN .....	46
6.2 SARAN.....	46
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Persyaratan Kualitas Air Minum Menurut Permenkes .....	13
Tabel 4.1 Definisi Operasional .....	28
Tabel 4.2 Data Hasil Penelitian .....	35
Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Jumlah Bakteri <i>Coliform</i> .....	39



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bakteri <i>Coliform</i> .....	6
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual.....	21
Gambar 4.1 Kerangka Kerja Penelitian.....	24
Gambar 4.2 Desain Penelitian .....	26
Gambar 5.1 Gambar Hasil Pertumbuhan Bakteri <i>Coliform</i> .....	41



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tabel MPN (*Most Probably Number*)
- Lampiran 2. Hasil Rata-rata Jumlah Bakteri Pada Media LB
- Lampiran 3. Uji Statistik Anova
- Lampiran 4. Tabel F
- Lampiran 5. Dokumentasi
- Lampiran 6. Lembar Konsul Pembimbing I
- Lampiran 7. Lembar Konsul Pembimbing II
- Lampiran 8. Form Pemberitahuan Seminar Proposal
- Lampiran 9. Form Pemberitahuan Seminar Hasil
- Lampiran 10. Surat keterangan penelitian
- Lampiran 11. Lembar Pernyataan Bebas Plagiasi



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Air merupakan kebutuhan dasar untuk segala macam kehidupan khususnya untuk manusia. Manusia rata-rata membutuhkan air minum sebanyak 5 liter/hari, yang mana pagi hari biasanya membutuhkan 1,5 liter, siang hari 2 liter, dan pada malam hari 1,5 liter, bila di total tubuh manusia mengandung air sebanyak  $\pm$  80%. Pada tubuh orang dewasa sekitar 55-60 %, untuk anak-anak sekitar 65%, dan bayi sekitar 80%. Menurut perhitungan WHO (*World Health Organization*) di Negara-negara maju setiap orang memerlukan air antara 60-120 liter per 14 hari. Sedangkan di Negara-negara berkembang, termasuk Indonesia setiap orang memerlukan air antara 30-60 liter per 14 hari (Walangitan dkk, 2016).

Pentingnya kebutuhan air manusia berhubungan erat dengan fungsinya di dalam tubuh yaitu untuk menjaga keseimbangan metabolisme dan fisiologi tubuh. Misalnya untuk melarutkan oksigen sebelum masuk ke pembuluh darah yang berada disekitar *alveoli*. Air juga berguna untuk melarutkan dan mengolah sari makanan agar cepat dicerna. Oleh karena itu air yang kita konsumsi harus memiliki kualitas yang baik, agar fungsinya dapat berjalan secara maksimal.

Di Indonesia rata-rata kualitas airnya kurang baik hal ini diungkapkan oleh *Indonesia Water Institute* Firdaus Ali tahun 2015 bahwakualitas air minum yang dikonsumsi masyarakat pun masih berada dalam taraf mengkhawatirkan, kurangnya kualitas air tersebut menyebabkan beberapa penyakit pencernaan salah satunya diare. Penyakit diare biasa di derita oleh



kalangan masyarakat ekonomi menengah kebawah hal ini dikarenakan, diare merupakan gejala dari infeksi yang disebabkan oleh sejumlah organisme bakteri, virus dan parasit yang sebagian besar dapat ditularkan melalui air yang terkontaminasi. Sebagian besar kontaminasi tersebut disebabkan saat terjadi kekurangan air bersih (WHO, 2000). Sampai saat ini kasus diare masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di negara berkembang seperti di Indonesia, karena morbiditas dan mortalitas-nya yang masih tinggi. Survei morbiditas yang dilakukan oleh Subdit Diare, Departemen Kesehatan dari tahun 2000 s/d 2010 terlihat kecenderungan insidens naik. Pada tahun 2000 IR penyakit Diare 301/ 1000 penduduk, tahun 2003 naik menjadi 374 /1000 penduduk, tahun 2006 naik menjadi 423 /1000 penduduk dan tahun 2010 menjadi 411/1000 penduduk (Kemenkes, 2011).

Berdasarkan data Dinas Kesehatan (2014) di Kabupaten Jombang Secara umum penyakit diare sangat berkaitan dengan kebersihan lingkungan dan perilaku hidup bersih dan sehat, sehingga adanya penurunan kasus diare menunjukkan adanya peningkatan kualitas kedua faktor tersebut. Pada tahun 2014 diperkirakan jumlah penderita diare sebanyak 26.349 orang. Sedangkan angka kesakitan (morbiditas) diare pada semua usia pada tahun 2012 adalah 206 per 1.000 penduduk, menurun dibandingkan tahun 2011 dimana morbiditas mencapai 250 per 1.000 penduduk. Di tingkat kabupaten, morbiditas diare di Kabupaten Jombang terjadi fluktuasi dari tahun 2008 hingga 2012 (DinKes, 2014).

Kebersihan lingkungan, pola hidup bersih dan sehat erat hubungannya dengan ketersediaan air bersih yang ada terutama air minum sebagai kebutuhan pokok yang harus dipenuhi sehari-hari. Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang mempunyai kualitas baik, belum mampu dijangkau

oleh kalangan masyarakat tersebut. Sehingga masyarakat ekonomi bawah mencari alternatif yang lain dengan cara membeli Air Minum dari Depo Isi Ulang. Kualitas Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) kebanyakan belum terstandarisasi hal tersebut ditambah dengan persaingan antara depo-depo air minum isi ulang yang cukup ketat, sehingga tidak jarang kualitas air minum menjadi tidak diperhatikan lagi. Selain itu, pada air minum isi ulang terjadinya proses kontaminasi oleh bakteri menjadi salah satu penyebab menurunnya kualitas air. Hal ini dikarenakan bahan baku air yang kurang baik serta kurang memadainya proses filtrasi, sterilisasi yang menggunakan sinar ultraviolet (UV) atau *ozonisasi* yang dilakukan di depo air isi ulang (Natalia, 2014). Potensi berbagai wilayah di Indonesia untuk mengembangkan upaya Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) bervariasi meliputi wilayah: Jawa Timur (35%), Jawa Barat (27%), DKI Jakarta (13%), Jawa Tengah (9%), Sumatera (5%), Bali dan NTB (5%), Kalimantan (3%) (Pratiwi, 2007).

Bakteri yang biasanya terdapat pada depo air minum dan menyebabkan diare adalah dari jenis *Coliform*. Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *Coliform*, semakin tinggi pula risiko kehadiran bakteri-bakteri patogen lain. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Institut Pertanian Bogor (IPB) dan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) yang menyatakan bahwa sebagian besar produk air minum yang dihasilkan di depo air minum isi ulang (DAMIU) tidak memenuhi standar. Penelitian mengenai pertumbuhan bakteri *Coliform* pada Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) pernah dilakukan oleh Athena et al dalam Indriani (2013) yang dilakukan di daerah Jakarta, Tangerang dan Bekasi yang hasilnya 28,9% sampel air minum isi ulang yang tercemar oleh bakteri *Coliform* dan 18,4% tercemar oleh *E.coli*. Semakin Pesat berdirinya usaha Depo Air Minum Isi Ulang

(DAMIU) di Desa Candi Mulyo dan berkembangnya tempat kost, serta meningkatnya mahasiswa menjadi semakin banyak usaha untuk mendirikan Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) (DinKes, 2014). Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka penting untuk dilakukan penelitian mengenai “Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Coliform* Pada Depo Air Minum Isi Ulang di Desa Candi Mulyo Kabupaten Jombang”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu Apakah ada pengaruh lama penyimpanan pada Depo Air Minum Isi Ulang(DAMIU) terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* di desa Candi Mulyo Kabupaten Jombang?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* di desa Candi Mulyo Kabupaten Jombang.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Bagi Peneliti

Diharapkan penelitian ini memberi informasi ilmiah bagi penelitian selanjutnya mengenai bakteri *Coliform* pada air minum isi ulang.

### 1.4.2 Bagi Konsumen

Konsumen lebih berhati-hati saat mengkonsumsi air minum isi ulang yang terdapat pada depo air minum isi ulang.

### 1.4.3 Pemerintah

Diharapkan pemerintah melalui DinKes Kabupaten Jombang tegas mengawasi dalam input dan output pendistribusian air minum yang terdapat di depo-depo air minum isi ulang.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

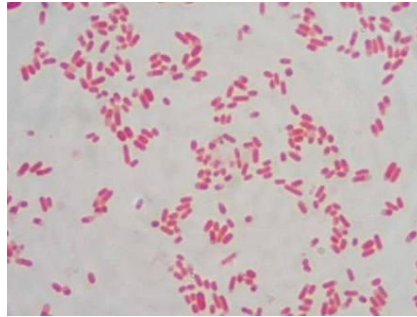
#### 2.1 Bakteri *Coliform*

##### 2.1.1 Definisi *Coliform*

Bakteri *Coliform* merupakan golongan bakteri yang termasuk ke dalam famili *Enterobacteriaceae*, yang merupakan flora normal pada usus manusia dan hewan, tetapi akan menjadi patogen bila diluar saluran pencernaan yaitu dapat menyebabkan penyakit, penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Coliform* adalah diare. *Coliform* merupakan suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator kualitas air, karena semakin sedikit kandungan *Coliform* kualitas air semakin baik. Adanya bakteri *Coliform* dalam air minum hal ini menunjukkan adanya mikroba yang bersifat *enteropatogenik* atau *toksigenik* yang berbahaya bagi kesehatan. Misal penyebaran *Coliform* dari manusia ke manusia yang lain dapat terjadi melalui jalur fekal oral yaitu dengan cara manusia mengkonsumsi makanan atau minuman yang telah terkontaminasi feses manusia maupun feses hewan (Suriawiria dalam Sunarti, 2015).

##### 2.1.2 Morfologi dan Klasifikasi *Coliform*

Bakteri *Coliform* merupakan bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerob dan anaerob fakultatif dan mampu menfermentasikan laktosa dengan membentuk asam dan gas dalam waktu 24-48 jam pada temperatur 37°C (Suriawira 2008). Pada Gambar 2.1 dapat dilihat bakteri *Coliform* jenis *E.coli* dengan pewarnaan gram.



(sumber : [www.studyblue.com](http://www.studyblue.com))

Penggolongan bakteri *Coliform* berdasarkan pada sifat dan habitatnya dibagi menjadi dua golongan yaitu: *Coliform fekal* dan *Coliform non fekal*.

1. *Coliform fekal*, contoh : *Escherichia coli*, merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan dan manusia. Tipe dari bakteri *Coliform* ini dapat menyebabkan penyakit saluran pencernaan (Bambang, dkk 2014).
2. *Coliform non fekal* misalnya : *Enterobacter* dan *Klebsiella*. *Enterobacter* dan *Klebsiella* ini biasanya ditemukan pada hewan dan tanaman yang telah mati. Tipe dari bakteri *Coliform* ini dapat menyebabkan penyakit saluran pernafasan (Bambang, dkk 2014).

### 2.1.3 Sifat *Coliform*

Bakteri *Coliform* mampu tumbuh pada media yang mengandung garam empedu, dimana garam empedu mampu menghambat bakteri gram negatif lain yang mungkin ada. Sehingga media yang mengandung garam empedu digunakan sebagai media pemupuk selektif, misalnya *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA), *Lactose Broth* (LB) dan media-media selektif lainnya. Pada kondisi aerob, bakteri ini mengoksidasi asam amino, sedangkan jika tidak terdapat oksigen, metabolisme bersifat fermentatif, dan energi diproduksi dengan cara memecah laktosa menjadi asam organik sehingga tampak kekeruhan

menimbulkan gas dalam waktu 24-48 jam, pada suhu 37°C (Pelezhar dan Chan, 1998).

➤ Media Agar yang Digunakan untuk Mendeteksi Bakteri Patogen :

- Lactose Broth (LB)

Sebuah media yang sangat selektif, yang mengandung media cair laktosa yang akan mendukung pertumbuhan organisme gram negatif seperti *Coliform* dan *Pseudomonas sp.* Laktosa adalah sumber karbon yang digunakan oleh semua *Coliform*. Garam empedu yang terkandung dalam media agar menyeleksi terhadap bakteri gram positif. Dengan sedikit pengecualian, *Coliform* adalah satu-satunya organisme yang akan tumbuh dalam media ini dan juga memproduksi gas dari fermentasi laktosa pada 35-37 °C. Digunakan dalam tes konfirmasi untuk jumlah *Coliform* (Anonim, 2012).

- Eosin Methylene Blue Agar (EMBA)

Media EMBA adalah medium selektif dan diferensial digunakan untuk mengisolasi *Coliform fecal*. Pertumbuhan organisme ini akan muncul berwarna ungu tua sampai hitam. Fungsi dari eosin dan metilen blue membantu mempertajam perbedaan warna. Sukrosa dan laktosa berfungsi sebagai karbohidrat dapat difermentasi yang mendorong pertumbuhan *Coliform*. Fermentor yang kuat dari laktosa atau sukrosa akan menghasilkan jumlah asam yang cukup untuk membentuk kompleks warna ungu tua. Mikroba yang memfermentasi laktosa menghasilkan koloni dengan inti berwarna ungu gelap dengan kilap logam. Sedangkan mikroba lain yang dapat tumbuh

koloninya tidak berwarna. *Escherichia coli*, suatu fermentor yang kuat, sering menghasilkan warna koloni hijau metalik. Fermentor lambat atau lemah akan menghasilkan koloni merah muda mukoid atau berlendir. Biasanya koloni berwarna atau tidak berwarna menunjukkan bahwa organisme fermentor laktosa atau sukrosa tersebut bukan merupakan *Coliform fecal* (Cheeptham,N, 2012).

- TSIA (Triple Sugar Iron Agar)

TSIA agar adalah media deferensial yang digunakan dalam menentukan fermentasi karbohidrat dan produksi H<sub>2</sub>S. Selain itu, ujia TSIA ini juga dapat mendeteksi adanya gas hasil dari metabolisme karbohidrat. TSIA membedakan bakteri berdasarkan fermentasi mereka laktosa, glukosa dan sukrosa dan produksi hidrogen sulfida. TSIA yang paling sering digunakan dalam identifikasi *Enterobacteriaceae*, meskipun berguna untuk bakteri gram negatif lainnya (Lehman, 2005).

Uji Triple Sugar Iron Agar (TSIA) merupakan metode yang digunakan untuk melihat kemampuan mikroorganisme dalam memfermentasikan gula. Medium TSIA mengandung 3 macam gula, yaitu glukosa, laktosa, dan sukrosa. Terdapat juga indikator fenol merah serta FeSO<sub>4</sub> untuk memperlihatkan pembentukan H<sub>2</sub>S yang ditunjukkan dengan adanya endapan hitam. (Anonim, 2012).

Pada uji TSIA warna media slant berubah menjadi merah karena bakteri bersifat basa ini menandakan bahwa bakteri ini tidak memfermentasi laktosa dan sukrosa (Anonim, 2008). Pembentukan gas positif ini hasil dari fermentasi H<sub>2</sub> dan

CO<sub>2</sub> dapat dilihat dari pecahnya dan terangkatnya agar. Pembentukan H<sub>2</sub>S positif ditandai dengan adanya endapan berwarna hitam, endapan ini terbentuk karena bakteri mampu mendesulfurasi asam amino dan methion yang akan menghasilkan H<sub>2</sub>S, dan H<sub>2</sub>S akan bereaksi dengan Fe<sup>++</sup> yang terdapat pada media dan menghasilkan endapan hitam (Anonim, 2008).

#### 2.1.4 Patologis dan Patogenitas *Coliform*

Salah satu kelompok dari bakteri *Coliform* yang sering mencemari air yaitu bakteri *E.coli*. Manifestasi klinik infeksi oleh *E.coli* bergantung pada tempat infeksi dan tidak dapat dibedakan dengan gejala infeksi yang disebabkan oleh bakteri lain. (Juwita, 2013).

Penyakit yang disebabkan oleh *E.coli* diantaranya yaitu :

##### 1. Infeksi Saluran kemih

*E.coli* merupakan penyebab ISK yang paling sering pada kira-kira 90% wanita muda. Gejala dan tanda-tandanya antara lain sering berkemih, disuria, hematuria, dan piuria. *E.coli* nefropatogenik secara khas menghasilkan hemolisin. Sebagian infeksi disebabkan oleh *E.coli* dengan jumlah kecil antigen tipe O. Antigen K tampak penting pada patogenisis ISK bagian atas (Juwita, 2013).

##### 2. Diare

*E.coli* yang menyebabkan diare sangat banyak ditemukan di seluruh dunia. *E.coli* di klasifikasikan oleh ciri khas sifat-sifat virulensinya, dan setiap kelompok menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda. Ada 5 kelompok galur *E.coli* yang patogen yaitu :



- a) *Entero Pathogenic Escherichia coli (EPEC)*, dapat menyebabkan diare dan tidak menghasilkan toksin. EPEC penyebab penting diare pada bayi, khususnya di negara berkembang. EPEC sebelumnya dikaitkan dengan wabah diare pada anak-anak di negara maju. EPEC melekat pada sel mukosa usus kecil (Juwita, 2013).
- b) *Entero Invasive Escherichia coli (EIEC)*, merupakan tipe yang mempunyai daya invatif, sehingga menimbulkan gejala penyakit seperti disentri. EIEC menyebabkan diare seperti disentri yang disebabkan oleh shigella. Bakteri menginfeksi sel mukosa, menimbulkan kerusakan sel, dan terlepasnya lapisan mukosa. (Juwita, 2013).
- c) *Escherichia coli* Enterohemoragik(EIEC), menghasilkan verotoksin dinamai sesuai efek sitotoksiknya pada sel vero. Suatu ginjal dari monyet hijau afrika (Juwita, 2013).
- d) *Escherichia coli* Enteroagregatif (EAEC), menyebabkan diare akut dan kronik pada masyarakat di negara berkembang. Organisme ini juga dapat menyebabkan penyakit yang ditularkan melalui makanan pada negara industri. EAEC menghasilkan toksin mirip ST dan hemolisin (Juwita, 2013).

## 2.2 Air Minum

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

### 2.2.1 Kontaminasi Bakteri pada Air Minum

Bakteri merupakan salah satu penyebab terjadinya kontaminasi pada air minum, salah satunya yaitu bakteri *Coliform*. Bakteri *Coliform* ada dalam jumlah besar di usus dan tinja manusia serta hewan berdarah panas lainnya. Bakteri *Coliform* memiliki kemungkinan kecil untuk menyebabkan penyakit. Namun, kehadiran bakteri *Coliform* dalam air minum merupakan indikasi kuat dari kontaminasi limbah atau kotoran hewan (Servais dalam Pratama 2016).

Kontaminasi bakteri *Coliform* tidak dapat dideteksi oleh penglihatan, penciuman, atau rasa. Satu-satunya cara untuk mengetahui apakah pasokan air mengandung bakteri yaitu diuji oleh laboratorium. Air minum harus terbebas dari *Coliform* agar meyakinkan aman untuk dikonsumsi. Apabila air minum mengandung *Coliform* dalam jumlah besar hal tersebut dapat menyebabkan penyakit bagi konsumen. Secara teori bakteri juga dapat menjadi penyebab keracunan pada minuman terutama bakteri *Coliform* yang merupakan bakteri patogen dan menjadi indikator kebersihan air, pengolahan makanan atau kebersihan diri (Indrati dan Gardjito, 2014).

### **2.2.2 Penyakit yang Dapat ditularkan Melalui Air**

Menurut Chandra (2007), dilihat dari sudut ilmu kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena penyediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat. Penyakit-penyakit yang berhubungan dengan air dapat dibagi dalam kelompok-kelompok berdasarkan cara penularannya. Mekanisme penularan penyakit dibagi menjadi empat, antara lain :

#### **1. *Water Borne Disease***

Kuman patogen yang berada dalam air dapat menyebabkan penyakit pada manusia yang ditularkan melalui mulut atau sistem pencernaan. Contoh penyakit yang ditularkan melalui mekanisme ini antara lain kolera, tipoid dan disentri basiller (Juwita, 2013).

## **2. *Water Washed Disease***

Penularan semacam ini berkaitan dengan kebersihan umum dan perseorangan. Dalam hal ini terjadi tiga cara penularan, yaitu infeksi melalui alat pencernaan, seperti diare pada anak-anak, infeksi melalui kulit dan mata, dan penularan melalui binatang (Juwita, 2013).

## **3. *Water Based Disease***

Penyakit yang ditularkan dengan cara ini memiliki agen penyebab yang menjalani sebagian siklus hidupnya dalam tubuh vektor atau sebagai *intermediat host* yang hidup didalam air (Juwita, 2013).

## **4. *Water-related insect vector***

Agen penyakit ditularkan melalui gigitan serangga yang berkembang biak di dalam air (Juwita, 2013).

### **2.2.3 Syarat Kualitas Air Minum**

Air bersih harus memenuhi standar kualitas dan kuantitasnya. Untuk pengelolaan air minum, kualitas airnya harus dilakukan pemeriksaan sebelum didistribusikan kepada masyarakat. Sebab, air baku belum tentu memenuhi standar, sehingga sering dilakukan pengolahan air untuk memenuhi standar air minum. Kualitas air yang digunakan sebagai air minum sebaiknya memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor. 492/MENKES/PER/IV/2010, meliputi :

#### **a. Parameter wajib**

### 1) Persyaratan Fisik

Air yang berkualitas baik harus memenuhi persyaratan fisik yaitu, tidak berasa, tidak berbau, dan tidak berwarna (maksimal 15 TCU), suhu udara maksimum  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ , dan tidak keruh (maksimum 5 NTU) (Kep.Men., 2010).

### 2) Persyaratan mikrobiologi

Syarat mutu air minum sangat ditentukan oleh kontaminasi kuman *Escherichia coli* dan Total Bakteri *Coliform*, sebab keberadaan bakteri *Escherichia coli* merupakan indikator terjadinya pencemaran tinja dalam air. Standar kandungan *Escherichia coli* dan Total Bakteri *Coliform* dalam air minum 0 per 100 ml sampel (Kep.Men., 2010).

### 3) Persyaratan Kimia

Air minum yang akan dikonsumsi tidak mengandung bahan-bahan kimia (organik, anorganik, pestisida dan desinfektan) melebihi ambang batas yang telah ditetapkan, sebab akan menimbulkan efek kesehatan bagi tubuh konsumen (Kep.Men., 2010). Pada tabel 2.1 dapat dilihat Persyaratan Wajib Kualitas Air Minum Menurut PerMenKes RI nomor 492/MENKES/PER/IV/2010

**Tabel 2.1 Persyaratan Wajib Kualitas Air Minum Menurut PerMenKes RI nomor 492/MENKES/PER/IV/2010**

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan Kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1) <i>Escherichia Coli</i>	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri <i>Coliform</i>	Jumlah per 100 ml sampel	0

#### 2.2.4 Pengawasan Depo Air Minum

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 736/MENKES/PER/VI/2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum, depot air minum wajib melaksanakan pengawasan eksternal dan internal terhadap kualitas air yang siap dimasukkan ke dalam galon/wadah air minum.

- a. Pengawasan eksternal adalah pengawasan yang dilakukan terhadap air minum untuk tujuan komersial dan bukan komersial oleh Dinas Kesehatan Kota/ Kabupaten (Kep.Men., 2010).
- b. Pengawasan internal adalah pengawasan yang dilakukan terhadap air minum untuk tujuan komersial dan bukan komersial oleh penyelenggara air minum.

Dalam rangka pengawasan kualitas air minum Pemerintah Provinsi/Kota bertanggung jawab :

- a. Menetapkan laboratorium penguji kualitas air minum.
- b. Menetapkan parameter tambahan persyaratan kualitas air minum dengan mengacu pada daftar parameter tambahan.
- c. Menyelenggarakan pengawasan kualitas air minum di wilayahnya.
- d. Melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap pelaksanaan pengawasan kualitas air minum di wilayahnya.
- e. Dalam kondisi khusus dan kondisi darurat mengambil langkah antisipasi/pengamanan terhadap air minum di wilayahnya (Kep.Men., 2010).

#### 2.2.5 Peralatan Depo Air Minum

Alat yang digunakan untuk mengolah air baku menjadi air minum pada depo air minum isi ulang adalah :

### 1. *Storage Tank*

Storage tank berguna sebagai penampungan air baku yang dapat menampung air sebanyak 3000 liter.

### 2. *Stainless Water Pump*

Stainless Water Pump berguna sebagai pemompa air baku dari tempat storage tank kedalam tabung filter

### 3. *Tabung Filter*

Tabung Filter mempunyai 3 (tiga) fungsi, yaitu :

- a. Tabung yang pertama adalah *active sand media filter* untuk menyaring partikel-partikel yang kasar dengan bahan dari pasir atau jenis lain yang efektif dengan fungsi yang sama.
- b. Tabung yang kedua adalah *anthracite filter* yang berfungsi untuk menghilangkan kekeruhan dengan hasil yang maksimal dan efisien.
- c. Tabung yang ketiga adalah *granular active carbon media filter* merupakan karbon filter yang berfungsi sebagai penyerap debu, rasa, warna, sisa klor dan bahan organik.

### 4. *Mikro Filter*

Mikro Filter merupakan saringan yang terbuat dari *polypropylene* yang berfungsi untuk menyaring partikel air dengan diameter 10 mikron, 5 mikron, 1 mikron dan 0,4 mikron dengan maksud untuk memenuhi persyaratan air minum.

### 5. *Flow Meter*

Flow Meter digunakan untuk mengukur air yang mengalir kedalam galon isi ulang.

### 6. *Lampu ultraviolet dan ozon*

Lampu ultraviolet dan ozon berguna sebagai desinfeksi pada air yang telah diolah.

#### 7. Galon isi ulang

Galon isi ulang berfungsi sebagai wadah atau tempat untuk menampung atau menyimpan air minum didalamnya. Pengisian wadah dilakukan dengan menggunakan alat dan mesin serta dilakukan dalam tempat pengisian yang higienis (Juwita, 2013).

### 2.2.6 Proses produksi depo air minum

Urutan proses produksi di Depo Air Minum Isi Ulang menurut Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No. 651/MPP/Kep/10/2004 tentang persyaratan Teknis Depo Air Minum dan Perdagangannya, yaitu :

#### 1. Penampungan air baku

Air baku yang diambil dari sumbernya diangkut dengan menggunakan tangki dan selanjutnya ditampung dalam bak atau tangki penampung (*reservoir*). Bak penampung harus dibuat dari bahan tara pangan (*food grade*) seperti stainless stell, poly carbonat atau poly vinyl carbonat, harus bebas dari bahan–bahan yang dapat mencemari air (Kep.Men., 2004). Penyaringan bertahap terdiri dari :

- a. Saringan berasal dari pasir atau saringan lain yang efektif dengan fungsi yang sama. Fungsi saringan pasir adalah menyaring pertikel – partikel yang kasar. Bahan yang dipakai adalah *butir – butir silica* ( $SiO_2$ ) minimal 80%.
- b. Saringan karbon aktif yang berasal dari batu bara atau batok kelapa berfungsi sebagai penyerap bau, rasa, warna, sisa khlor dan bahan organik. Daya serap terhadap *Iodine* ( $I_2$ ) minimal 75%.

- c. Saringan / Filter lainnya yang berfungsi sebagai saringan halus berukuran maksimal 10 (sepuluh) mikron (Kep.Men., 2004).

## 2. Desinfeksi

Desinfeksi dimaksudkan untuk membunuh kuman patogen. Proses desinfeksi dengan menggunakan *ozon* ( $O_3$ ) berlangsung dalam tangki atau alat pencampur ozon lainnya dengan konsentrasi ozon minimal 0,1 ppm dan *residu ozon* sesaat setelah pengisian berkisar antara 0,06 – 0,1 ppm. Tindakan desinfeksi selain menggunakan ozon, dapat dilakukan dengan cara penyinaran *Ultra Violet* (UV) dengan panjang gelombang 254 nm atau kekuatan 25370 A dengan intensitas minimum 10.000 mw detik per  $cm^2$  (Kep.Men., 2004).

### 2.2.7 Proses Desinfeksi pada depo Air Minum

Proses desinfeksi merupakan upaya yang dilakukan untuk menghilangkan atau membunuh bakteri dalam air minum, Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No. 651/MPP/Kep/10/2004 tentang proses desinfeksi yang dilakukan dengan 3 (tiga) cara, yaitu:

#### 1. Ozonisasi

Ozon termasuk oksidan kuat yang mampu membunuh kuman patogen, termasuk virus. Keuntungan penggunaan ozon adalah pipa, peralatan dan kemasan akan ikut di sanitasi sehingga produk yang dihasilkan akan lebih terjamin selama tidak ada kebocoran pada kemasan. Ozon merupakan bahan sanitasi air yang efektif di samping sangat aman (Kep.Men., 2004).

#### 2. Ultraviolet

Radiasi sinar ultraviolet adalah radiasi elektromagnetik pada panjang gelombang lebih pendek dari spektrum antara 100-400 nm,



dapat membunuh bakteri tanpa meninggalkan sisa radiasi dalam air. Sinar ultraviolet dengan panjang gelombang 254 nm mampu menembus dinding sel mikroorganisme sehingga dapat merusak *Deoxyribonukleat Acid (DNA)* dan *Ribonukleat Acid (RNA)* yang bisa menghambat pertumbuhan sel baru dan dapat menyebabkan kematian bakteri (Kep.Men., 2004).

### 3. *Reverse Osmosis*

Proses ini merupakan proses pemurnian air dengan hasil kualitas air non mineral. Proses ini melalui alat yang disebut *Membran semi permeabel*, membran ini mempunyai lubang air 1/10000 mikron dimana air yang melewati lubang tersebut sudah merupakan air bebas mineral bakteri, virus dan logam-logam berat lainnya (Kep.Men., 2004).

### 2.3 Metode Pengujian MPN (Most Probably Number)

Metode MPN terdiri dari tiga tahap, yaitu uji pendugaan (*presumptive test*), uji konfirmasi (*confirmed test*), dan uji kelengkapan (*completed test*). Dalam uji tahap pertama, keberadaan *coliform* masih dalam tingkat probabilitas rendah; masih dalam dugaan. Uji ini mendeteksi sifat fermentatif *coliform* dalam sampel. Karena beberapa jenis bakteri selain *coliform* juga memiliki sifat fermentatif, diperlukan uji konfirmasi untuk mengetes kembali kebenaran adanya *coliform* dengan bantuan media selektif diferensial. Uji kelengkapan kembali meyakinkan hasil tes uji konfirmasi dengan mendeteksi sifat fermentatif dan pengamatan mikroskop terhadap ciri-ciri *coliform*: berbentuk batang, Gram negatif, tidak-berspora.

Metode Most Probably Number (MPN) digunakan untuk uji kualitas bakteriologis air minum isi ulang. Metode MPN terdiri dari 3

tahapan, yaitu uji pendugaan (*Presumptive Tes*), uji penguat (*Confirmed Tes*), dan uji kelengkapan (*Completed tes*). Khusus untuk uji air minum isi ulang, metode MPN dilakukan sampai pada metode uji penguat, dikarenakan metode ini sudah cukup kuat digunakan sebagai pengujian ada tidaknya bakteri coliform dalam sampel air minum isi ulang (Shodikin, 2007). Perhitungan didasarkan pada tabung yang positif, yaitu tabung menunjukkan pertumbuhan mikroba setelah inkubasi pada suhu dan waktu tertentu dan dapat diketahui dari gelembung gas yang dihasilkan pada tabung Durham. Nilai MPN ditentukan dengan kombinasi jumlah tabung positif (asam dan gas) tiap serinya setelah diinkubasi (Waluyo, 2009).

Metode MPN terdiri atas tiga tahap pengujian yaitu :

1. Uji penduga (presumptive test)

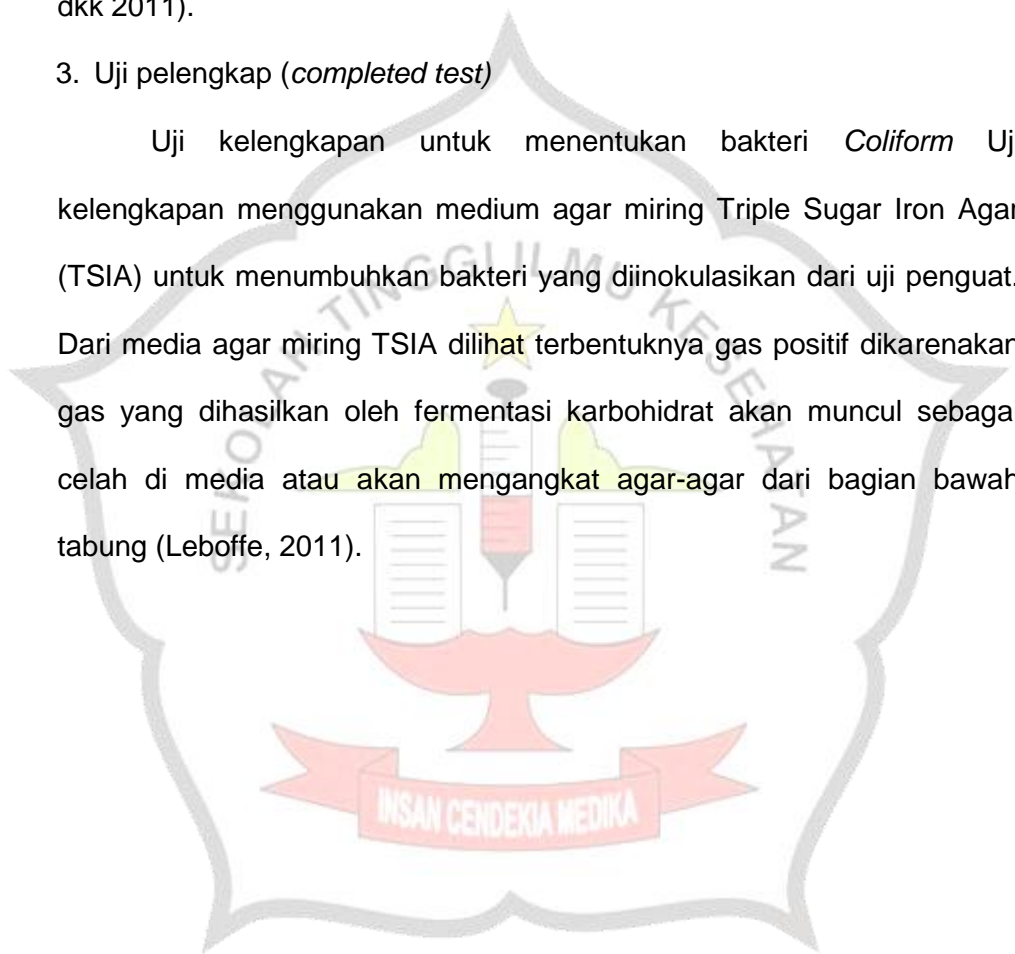
Merupakan tes pendahuluan tentang ada tidaknya kehadiran bakteri *Coliform* berdasarkan terbentuknya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan coli. Terbentuknya asam dilihat dari kekeruhan pada media laktosa, dan gas yang dihasilkan dapat dilihat dalam tabung durham berupa gelembung udara. Tabung dinyatakan positif jika terbentuk gas di dalam tabung durham. Banyaknya kandungan bakteri dapat diperkirakan dengan menghitung tabung yang menunjukkan reaksi positif terbentuk asam dan gas dan dicocokkan dengan tabel MPN. Apabila pada inkubasi 1 x 24 jam hasilnya negatif, maka dilanjutkan dengan inkubasi 2 x 24 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C. Apabila dalam waktu 2 x 24 jam tidak terbentuk gas dalam tabung durham, dihitung sebagai hasil negatif (Zulfarina, dkk 2011).

2. Uji penguat (*confirmed test*)

Uji penguat ialah lanjutan dari ujipenduga. Uji ini bertujuan untuk membuktikan tabung yang positif yaitu dengan menanamkan suspensi pada media Eosin Methylen Blue (EMB) secara aseptik dengan menggunakan jarum inokulasi. Koloni bakteri koliform fekal tumbuh berwarna merah kehijauan dengan kilat metalik atau koloni berwarna merah muda dengan lendir untuk kelompok koliform nonfekal (Zulfarina, dkk 2011).

### 3. Uji pelengkap (*completed test*)

Uji kelengkapan untuk menentukan bakteri *Coliform* Uji kelengkapan menggunakan medium agar miring Triple Sugar Iron Agar (TSIA) untuk menumbuhkan bakteri yang diinokulasikan dari uji penguat. Dari media agar miring TSIA dilihat terbentuknya gas positif dikarenakan gas yang dihasilkan oleh fermentasi karbohidrat akan muncul sebagai celah di media atau akan mengangkat agar-agar dari bagian bawah tabung (Leboffe, 2011).

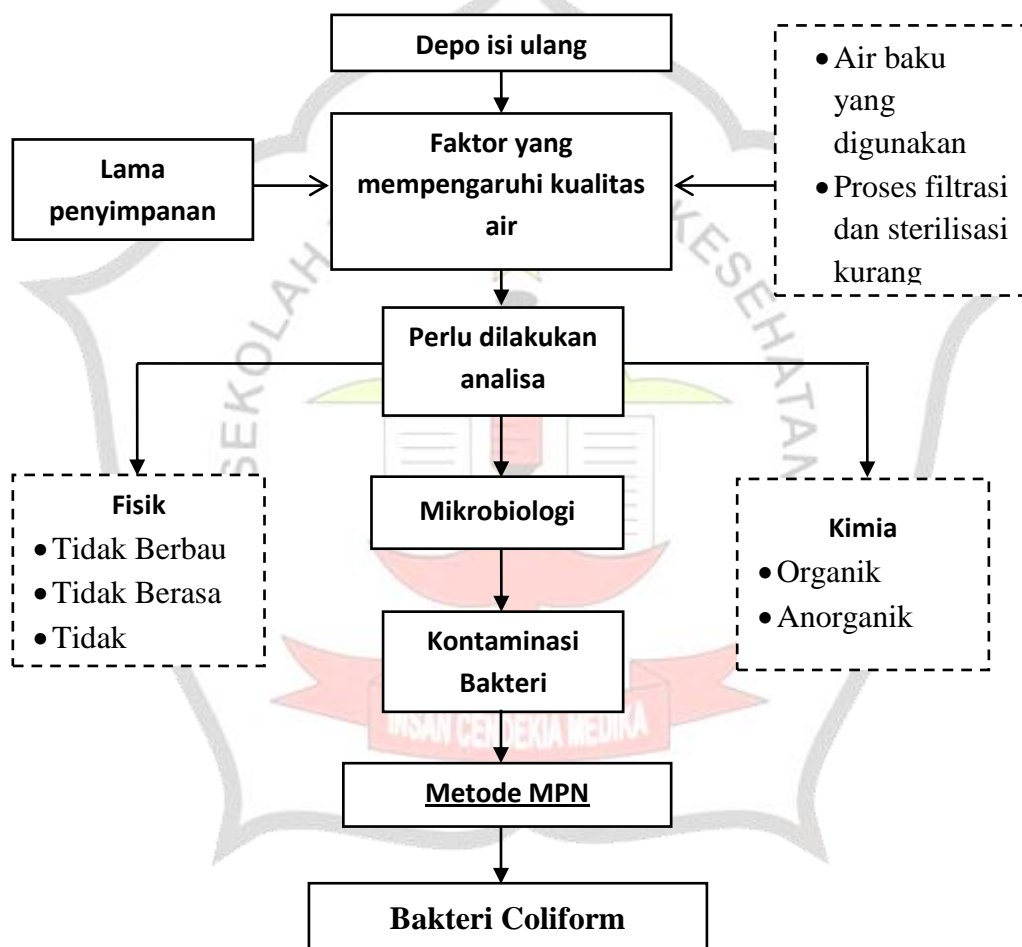


## BAB III

### KERANGKA KONSEPTUAL

#### 3.1 Kerangka Konsep

Kerangka konseptual merupakan bagian penelitian yang menyajikan konsep atau teori dalam bentuk kerangka konsep penelitian (Hidayat, 2009). Adapun kerangka konseptual dalam penelitian ini disajikan pada gambar 3.1.



Keterangan :

⎓ : tidak diteliti

▭ : diteliti

Gambar 3.1 Kerangka konseptual tentang pengaruh lam penyimpanan pada depo air minum isi ulang terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* di Kabupaten Jombang.

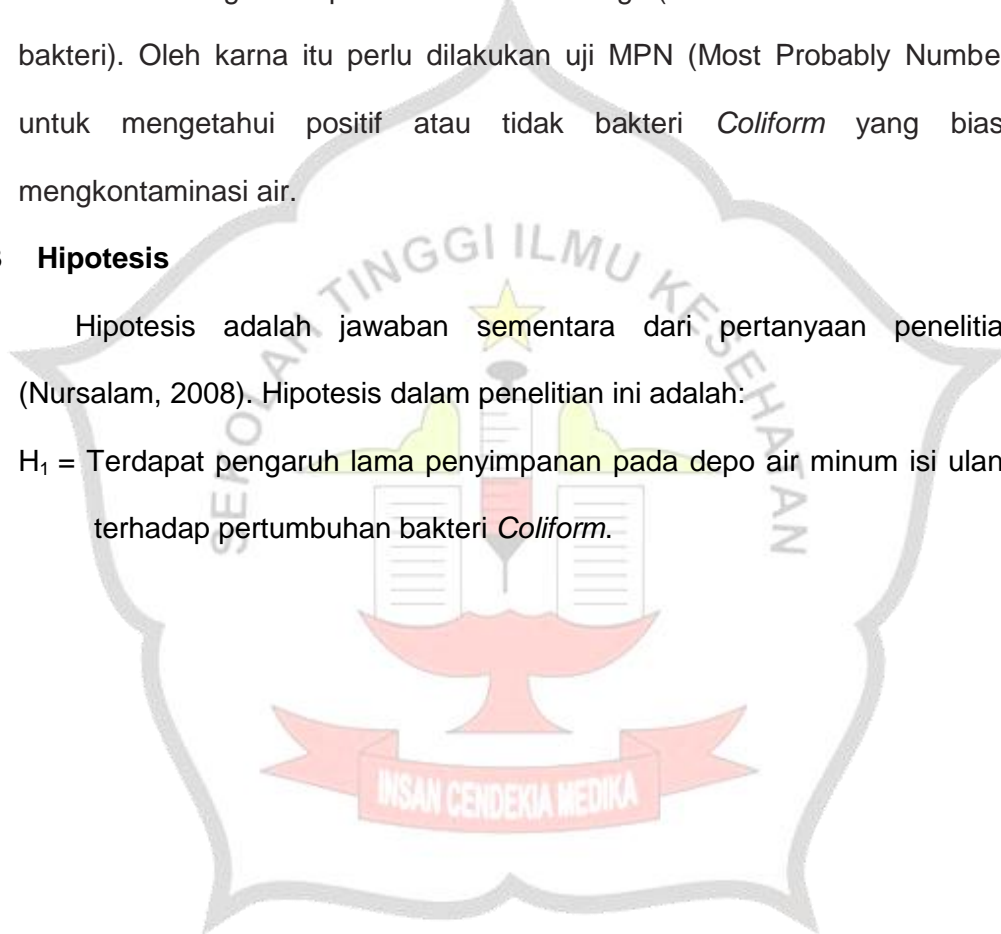
### 3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual

Kualitas air minum isi ulang di depo dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu air baku yang digunakan, kurang memadainya proses filtrasi, sterilisasi yang menggunakan sinar ultra violet (UV) dan lama penyimpanan. Sehingga sebelum dikonsumsi oleh konsumen harus atau perlu dilakukan analisa secara fisik mikrobiologi dan kimia. Pada penelitian ini diukur kualitas air minum isi ulang di depo secara mikrobiologi (terbebas dari kontaminasi bakteri). Oleh karena itu perlu dilakukan uji MPN (Most Probably Number) untuk mengetahui positif atau tidak bakteri *Coliform* yang biasa mengkontaminasi air.

### 3.3 Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari pertanyaan penelitian (Nursalam, 2008). Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

$H_1$  = Terdapat pengaruh lama penyimpanan pada depo air minum isi ulang terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform*.



## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

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

##### **4.1.1 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Desa Candi Mulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang untuk pengambilan air depo air minum isi ulang (DAMIU) dan pengujian lama penyimpanan. Sedangkan uji adanya bakteri *Coliform* dengan metode MPN dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi Program Studi D III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

##### **4.1.2 Waktu Penelitian**

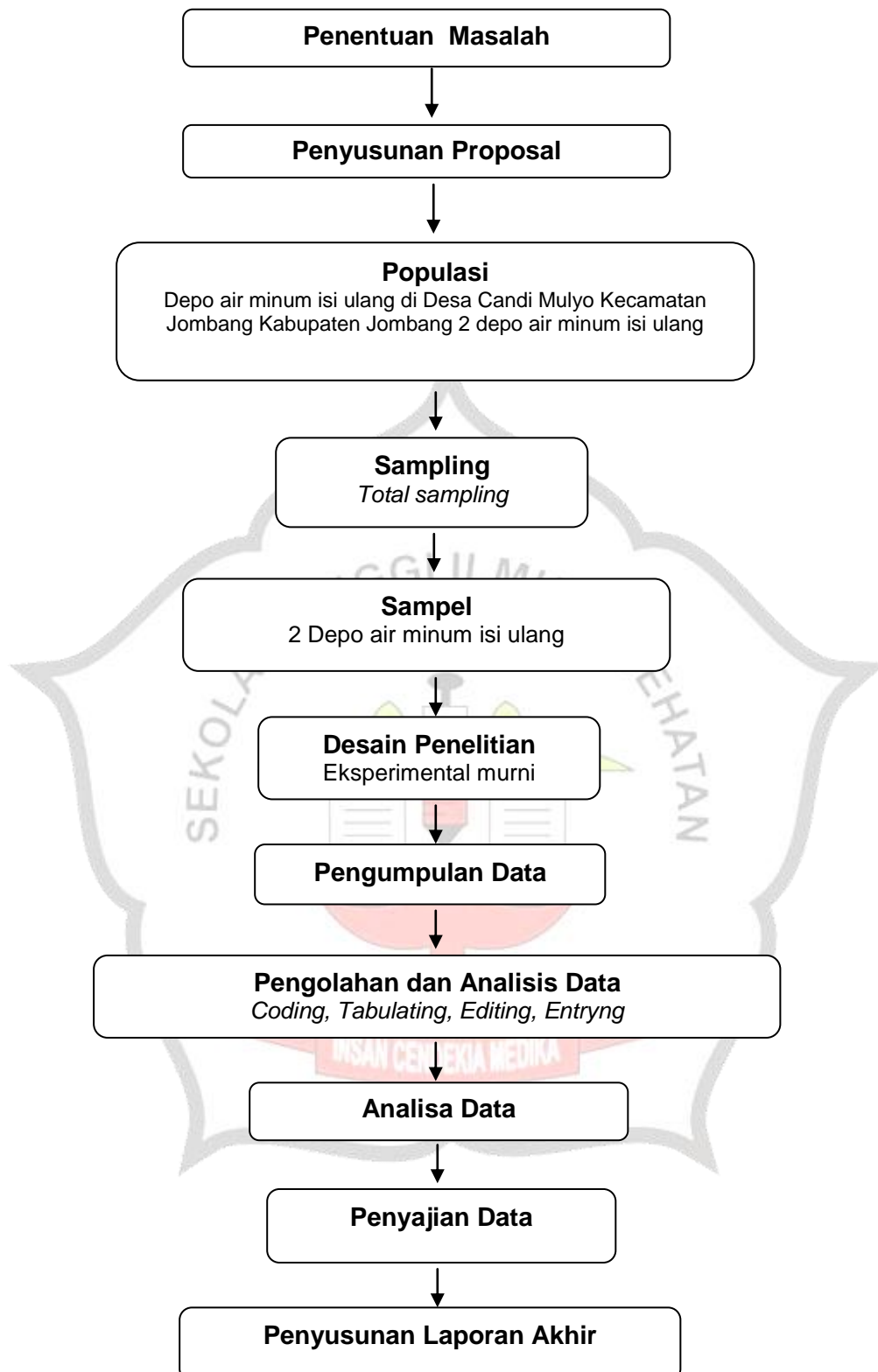
Waktu penelitian ini pada bulan November 2016 sampai dengan Mei 2017.

#### **4.2 Jenis Penelitian**

Eksperimental murni adalah rancangan yang digunakan untuk mengungkapkan sebab dan akibat dengan cara melibatkan kelompok kontrol disamping kelompok eksperimen yang dipilih dengan menggunakan teknik acak (Sukardi, 2003). Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental murni dengan menggunakan *post test control group design*.

#### **4.3 Kerangka kerja (*Frame Work*)**

Kerangka kerja merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang berbentuk kerangka hingga analisis data (Hidayat, 2010). Kerangka kerja pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.1



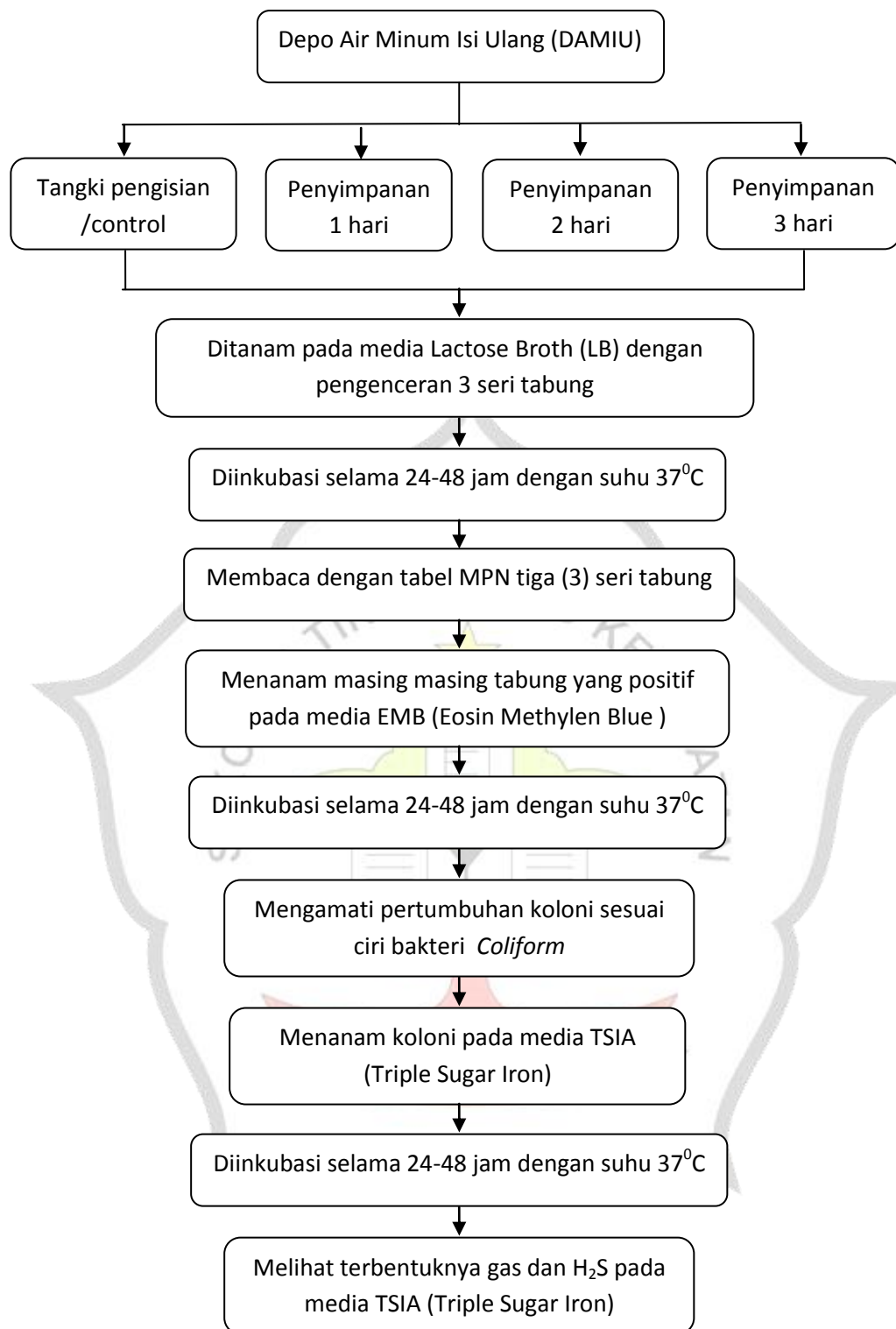
**Gambar 4.1** Kerangka kerja dari Pengaruh Lama Penyimpanan pada depo air minum isi ulang (DAMIU) terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* dengan metode MPN di Desa Candi Mulyo

#### 4.4 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah sesuatu yang vital dalam penelitian yang memungkinkan memaksimalkan suatu kontrol beberapa faktor yang bisa mempengaruhi validitas suatu hasil. Desain riset sebagai petunjuk peneliti dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian untuk mencapai suatu tujuan atau menjawab suatu pertanyaan (Nursalam, 2008). Penelitian yang digunakan adalah eksperimental murni dengan *post test design*. Desain pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.2







**Gambar 4.2** Desain penelitian dari Pengaruh Lama Penyimpanan pada depo air minum isi ulang (DAMIU) terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* dengan metode MPN di Desa Candi Mulyo

## 4.5 Populasi Sampel dan Sampling

### 4.5.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang akan diteliti (Notoatmojo, 2010). Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah 2 Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) yang terdapat di Desa Candi Mulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang.

### 4.5.2 Sampel

Sampel adalah objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoadmodjo, 2010, h. 115). Pada penelitian ini sampel yang digunakan 2 Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU)

### 4.5.3 Sampling

Sampling adalah proses penyeleksi porsi dari populasi yang dapat mewakili populasi yang ada (Nursalam, 2008). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian adalah total sampling karena menurut Sugiyono (2008) jumlah populasi yang kurang dari 100 seluruh populasi dijadikan sampel penelitian semuanya. Teknik pengambilan sampling dalam penelitian ini adalah *Non Probability Sampling* dengan metode *Total Sampling*.

## 4.6 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel

### 4.6.1 Identifikasi 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 pengaruh lama penyimpanan Pada Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* metode MPN.

1. Variabel Independen

Variabel independen adalah suatu variabel yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel dependen (Hidayat, 2012). Variabel independen pada penelitian ini adalah Lama Penyimpanan pada Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU).

2. Variabel Dependen

Variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena variabel independen (Hidayat, 2012). Variabel dependen pada penelitian ini adalah pertumbuhan bakteri *Coliform*.

#### 4.6.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah mendefinisikan variabel secara operasional berdasarkan kriteria yang diamati, memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi dan pengukuran secara cermat terhadap suatu objek atau fenomena (Hidayat, 2010). Definisi operasional variabel pada penelitian ini disajikan pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Definisi Operasional pengaruh lama penyimpanan Pada Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* dengan metode MPN.

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Kategori	Skala
Lama penyimpanan depo air minum	Lama penyimpanan depo air minum adalah waktu penyimpan saat pengisian air minum dalam <i>Stroge Tank</i> dengan selang waktu tertentu	Lama penyimpanan 1, 2 & 3 hari	Memenuhi Standart 0/100 ml sampel air & Tidak Memenuhi Standart	Rasio
Pertumbuhan bakteri <i>Coliform</i>	Proses perubahan & bertambahnya Jumlah bakteri <i>Coliform</i> yang di biakkan / di tanam	Tabel MPN	Jumlah bakteri <i>Coliform</i> 0/100 ml sampel air	Ordinal

## 4.7 Instrumen penelitian dan Cara Penelitian

### 4.7.1 Instrumen penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang akan digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik (cermat, lengkap dan sistematis) sehingga lebih mudah diolah (Saryono, 2011). Instrumen yang digunakan untuk Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Coliform* adalah sebagai berikut:

#### A. Alat yang digunakan:

- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. Alat pembakar spirtus       | 11. Cawan petri            |
| 2. Korek api                   | 12. Tabung reaksi          |
| 3. Kapas                       | 13. rak tabung reaksi      |
| 4. <i>Inkubator</i>            | 14. Tabung durham          |
| 5. Beaker glass 250 ml         | 15. Alkohol 70%            |
| 6. Pipet volume steril 1&10 ml | 16. Labu Erlenmeyer 250 ml |
| 7. Tempat botol steril         | 17. <i>Autoclave</i>       |
| 8. Ose bulat steril            | 18. <i>Hot plate</i>       |
| 9. Ose lurus steril            | 19. Objek glass            |
| 10. Cawan petri                | 20. Mikroskop              |

#### B. Bahan yang digunakan :

1. Media lactose Broth
2. Media Eosin Methylen Blue (EMB)
3. Media Triple Sugar Iron Agar (TSIA)
4. Aquadest steril
5. Kapas

6. Aluminium foil
7. Kertas label

#### 4.7.2 Tahapan penelitian

##### a. Pengambilan sampel :

1. Menyiapkan tempat untuk air yang steril
2. Mengambil air minum isi ulang dan dimasukkan kedalam tempat untuk air secara aseptis
3. Menutup wadah dengan rapat
4. Membawa sampel untuk diperiksa di Laboratorium

##### b. Membuat media cair LB (Lactose Broth)

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Menimbang LB menggunakan gelas kimia sebanyak 18 gram pada neraca digital
3. Memindahkan kedalam gelas kimia
4. Melarutkan dalam 500 ml aquadest dan panaskan sampai mendidih, saat mendidihkan ukur pH sampai mencapai pH normal, bila terlalu basa dapat ditambahkan larutan NaOH 0,1%
5. Memasukkan dalam Labu Erlenmeyer dan tutup menggunakan kapas steril
6. Mensterilisasi menggunakan *autoclave* dengan suhu 121° C selama 15 menit
7. Menuang media dalam tabung reaksi beserta tabung durham yang dimasukkan dengan posisi terbalik
8. Memasukkan kedalam lemari pendingin.

##### c. Pembuatan Media EMB (Eosin Methylen Blue)

1. Menyiapkan alat dan bahan

2. Menimbang EMB menggunakan gelas kimia sebanyak 18 gram pada neraca digital
3. Memindahkan kedalam gelas kimia
4. Melarutkan dalam 500 ml aquadest dan panaskan sampai mendidih, saat mendidihkan ukur pH sampai mencapai pH normal, bila terlalu basa dapat ditambahkan larutan NaOH 0,1%
5. Memasukkan dalam Labu Erlenmeyer dan tutup menggunakan kapas steril
6. Mensterilisasi menggunakan *autoclave* dengan suhu 121° C selama 15 menit
7. Menuang media dalam cawan petri
8. Membiarkan media mengeras kemudian dibungkus menggunakan plastik putih dengan cara dibalik
9. Memasukkan kedalam lemari pendingin.

#### **d. Pembuatan Media TSIA (Triple Sugar Iron Agar)**

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Menimbang media TSIA (Triple Sugar Iron Agar) sebanyak 32,5 gram
3. Memasukkan media ke dalam beaker glass dan menambahkan dengan 500 ml aquadest
4. Memanaskan hingga mendidih di atas hot plate dan mengaduk dengan batang pengaduk
5. Setelah mendidih menuangkan media TSI (Triple sugar Iron Agar) ke dalam tabung reaksi kemudian menutupnya dengan kapas dan aluminium foil
6. Membiarkan media tersebut membeku

7. Mensterilkan media TSI di dalam autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit
8. Memiringkan media TSI pada tabung reaksi sehingga diperoleh agar miring.
9. Memasukkan media ke dalam lemari pendingin.

**e. Uji MPN (Most Probably Number) :**

1. Pemeriksaan pendahuluan (presumptif test)

Tujuan dari pemeriksaan ini untuk mengetahui apakah terdapat bakteri *Coliform* dalam sampel yang diperiksa.

a) Menyiapkan 63 tabung reaksi, masing-masing 9 tabung reaksi untuk sampel A, B, C, D, E, F & G untuk penyimpanan sampel selama 1 hari. Melakukan hal yang sama pada penyimpanan sampel selama 2 & 3 hari.

b) Mengambil dengan pipet steril 3 x 10 ml sampel air, kemudian masing-masing dimasukkan kedalam tabung reaksi berisi 10 ml lactose broth, kemudian tabung digoyang supaya homogen penyimpanan sampel selama 1 hari

- Dengan cara yang sama

- 1) Ambil 3 x 1 ml sampel, masing-masing dimasukkan kedalam tabung reaksi berisi 5 ml lactose broth

- 2) Ambil 3 x 0,1 ml sampel, masing-masing dimasukkan kedalam tabung reaksi berisi 5 ml.

c) Tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam

- d) Melakukan hal yang sama pada penyimpanan sampel selama 2 & 3 hari
- e) Adanya gas dan media menjadi keruh diduga terdapat bakteri *Coliform* dalam sampel
- f) Dilanjutkan dengan uji penegasan atau (Confirm test)

## 2. Pemeriksaan penegas (Confirm test)

- a. Perhatikan pada masing-masing tabung, amati terbentuknya gas pada tabung durham
- b. Ambil dari masing-masing tabung yang positif 1-2 ose inukolum menggunakan ose bulat lalu ditanam pada media EMB untuk mendapatkan koloni yang terpisah.
- c. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam
- d. Amati pertumbuhan koloni dalam media
- e. Dilanjutkan dengan uji pelengkap (Complete test)

## 3. Pemeriksaan pelengkap (Complete test)

- a. Perhatikan pada masing-masing media yang terdapat pertumbuhan koloni
- b. Ambil 1-2 ose inukolum pada masing-masing media yang terdapat pertumbuhan koloni menggunakan ose lurus
- c. Tusuk ose lurus tersebut pada media agar miring TSIA sampai pada dasar tabung kemudian digoreskan ose tersebut secara zig-zag pada permukaan media
- d. Dieramkan pada suhu 37°C selama 24 jam
- e. Baca hasil TSIA dengan menggunakan interpretasi tabel hasil TSIA



## 4.8 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data

### 4.8.1 Teknik Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, maka dilakukan pengolahan data melalui tahapan *Editing*, *Coding*, *Entryng* dan *Tabulating*.

#### a. *Editing*

*Editing* yaitu upaya untuk memeriksa kembali kebenaran data yang diperoleh atau dikumpulkan. Seperti kelengkapan dan kesempurnaan data (Hidayat, 2012).

#### b. *Coding*

Adalah kegiatan mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan (Notoatmodjo 2010, h. 177).

Pada penelitian ini, peneliti memberikan kode sebagai berikut:

#### 1) Depo Air Minum Isi Ulang :

Depo Air Minum 1 kode(D1)

Depo Air Minum 2 kode (D2)

#### 2) Pengulangan uji

Ulangan ke-1 kode (U1)

Ulangan ke-2 kode (U2)

Ulangan ke-3 kode (U3)

#### 3) Hasil :

Memenuhi Standart kode (MS)

Tidak Memenuhi Standart kode (TMS)

#### c. *Entryng*

*Entryng* adalah proses memasukkan data ke dalam komputer sebelum pengolahan (Notoatmodjo, 2010).

d. *Tabulating*

*Tabulating* (pentabulasian) meliputi pengelompokan data sesuai dengan tujuan penelitian kemudian dimasukkan ke dalam tabel-tabel yang telah ditentukan yang mana sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmodjo, 2010). Dalam penelitian ini data disajikan dalam bentuk tabel yang menggambarkan hasil pengaruh lama penyimpanan pada Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) menggunakan metode MPN. Tabel yang sudah pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.2

**Tabel 4.2 Data Hasil Penelitian**

No	Sampel	Perlakuan	Pengulangan	Jumlah	Rata-rata	Keterangan	
1	Control	Hari 1	U1				
			U2				
			U3				
		Hari 2	U1				
			U2				
			U3				
		Hari 3	U1				
			U2				
			U3				
2	D1	Hari 1	U1				
			U2				
			U3				
		Hari 2	U1				
			U2				
			U3				
		Hari 3	U1				
			U2				
			U3				
3	Control	Hari 1	U1				
			U2				
			U3				
		Hari 2	U1				
			U2				
			U3				
		Hari 3	U1				
			U2				
			U3				
4	D2	Hari 1	U1				
			U2				
			U3				
		Hari 2	U1				
			U2				
			U3				
		Hari 3	U1				
			U2				
			U3				

#### 4.8.2 Analisa data

Prosedur analisis data merupakan proses memilih dari beberapa sumber maupun permasalahan yang sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Notoatmodjo, 2010).

##### 1. Analisis *Univariate*

Analisis *univariate* bertujuan untuk menjelaskan dan mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Bentuk analisis *univariate* tergantung dari jenis datanya. Pada umumnya dalam analisis ini hanya menghasilkan distribusi frekuensi dan presentase dari tiap variabel (Notoatmodjo, 2010). Analisa *univariate* pada penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi adanya pengaruh lama penyimpanan terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform*.

##### 2. Analisis *Bivariate*

Cara analisis data yang digunakan adalah analisis *bivariate* yang dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi (Notoatmodjo, 2010). Analisa *bivariate* pada penelitian ini adalah untuk mencari hubungan antara variabel dependen dan independen, dimana adanya nilai MPN dari beberapa lama penyimpanan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Coliform* dianalisis menggunakan komputer program SPSS 16 dengan menggunakan uji statistik *One-way ANOVA (Analysis of Variance)* yang digunakan untuk menganalisa data.

Metode *One-way ANOVA* dapat digunakan jika data memenuhi syarat-syarat uji parametrik sebagai berikut :

- 1 Memiliki satu variabel tergantung (simbol X) yang datanya bergejala interval/rasio.
- 2 Satuvariabel bebas (simbol A) datanya bergejala nominal/ordinal.
- 3 Hanya menguji satu variabel independen saja.



## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Gambaran Lokasi Penelitian

Laboratorium Mikrobiologi merupakan salah satu fasilitas yang dimiliki oleh program studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang, yang berfungsi sebagai sarana penunjang pembelajaran dalam praktikum tentang bakteri, parasit dan jamur. Bahan yang digunakan dalam praktikum di Laboratorium Mikrobiologi khususnya untuk pemeriksaan bakteriologi yaitu sampel darah, urine, feces, sputum, nanah, dan lain-lain. Ruangannya Laboratorium Mikrobiologi dilengkapi AC sehingga suhu ruangan tidak terlalu mempengaruhi kondisi sampel, selain itu peralatan dan reagen yang ada cukup baik dan memadai sehingga pembelajaran pemeriksaan di laboratorium ini dapat sesuai dengan standar laboratorium di lapangan.

#### 5.2 Data Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan didapatkan hasil perhitungan bakteri *Coliform* pada dua depo air minum isi ulang yang dapat dilihat pada tabel 5.1 dengan menggunakan metode MPN (*Most Probably Number*) kemudian dilakukan uji penduga pada media LB (*Lactose Broth*) untuk mengetahui JPT (Jumlah Perkiraan Terdekat) per 100 ml sampel dengan menggunakan tiga (3) seri tabung dari setiap pengenceran. Menurut peraturan perundang-undangan oleh dinas kesehatan dalam PerMenKes RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 menyatakan bahwa jumlah bakteri *Coliform* dalam air minum adalah 0 per 100 ml sampel. Dari hasil JPT (Jumlah Perkiraan Terdekat) dua sampel depo air minum isi ulang dikategorikan Memenuhi Syarat (MS) dan Tidak Memenuhi Syarat (TMS).

Setelah dilakukan uji (uji penduga) bakteri *Coliform* menggunakan media *Lactose Broth* (LB) yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.1 dan sampel dari dua depo air minum is ulang di uji semuanya positif mengandung bakteri *Coliform*.

Tabel 5.1 Hasil perhitungan jumlah bakteri *Coliform* pada masing-masing perlakuan

No	Sampel	Perlakuan	Pengulangan	Jumlah	Rata-rata	Keterangan
1	Control	Hari 1	U1	75	60,6	TMS
			U2	64		
			U3	43		
		Hari 2	U1	150	153,3	TMS
			U2	160		
			U3	150		
		Hari 3	U1	160	173,3	TMS
			U2	150		
			U3	210		
2	D1	Hari 1	U1	150	143,3	TMS
			U2	160		
			U3	120		
		Hari 2	U1	210	220	TMS
			U2	240		
			U3	210		
		Hari 3	U1	1200	1200	TMS
			U2	1200		
			U3	1200		
3	Control	Hari 1	U1	15	18	TMS
			U2	20		
			U3	19		
		Hari 2	U1	64	57,3	TMS
			U2	64		
			U3	44		
		Hari 3	U1	110	75	TMS
			U2	75		
			U3	42		
4	D2	Hari 1	U1	43	33,6	TMS
			U2	35		
			U3	23		
		Hari 2	U1	240	144,3	TMS
			U2	43		
			U3	150		
		Hari 3	U1	120	146,6	TMS
			U2	160		
			U3	160		

Keterangan :

D1 : Depo 1

D2 : Depo 2

U1 : Pengulangan ke.1

U2 : Pengulangan ke.2

U3 : Pengulangan ke.3

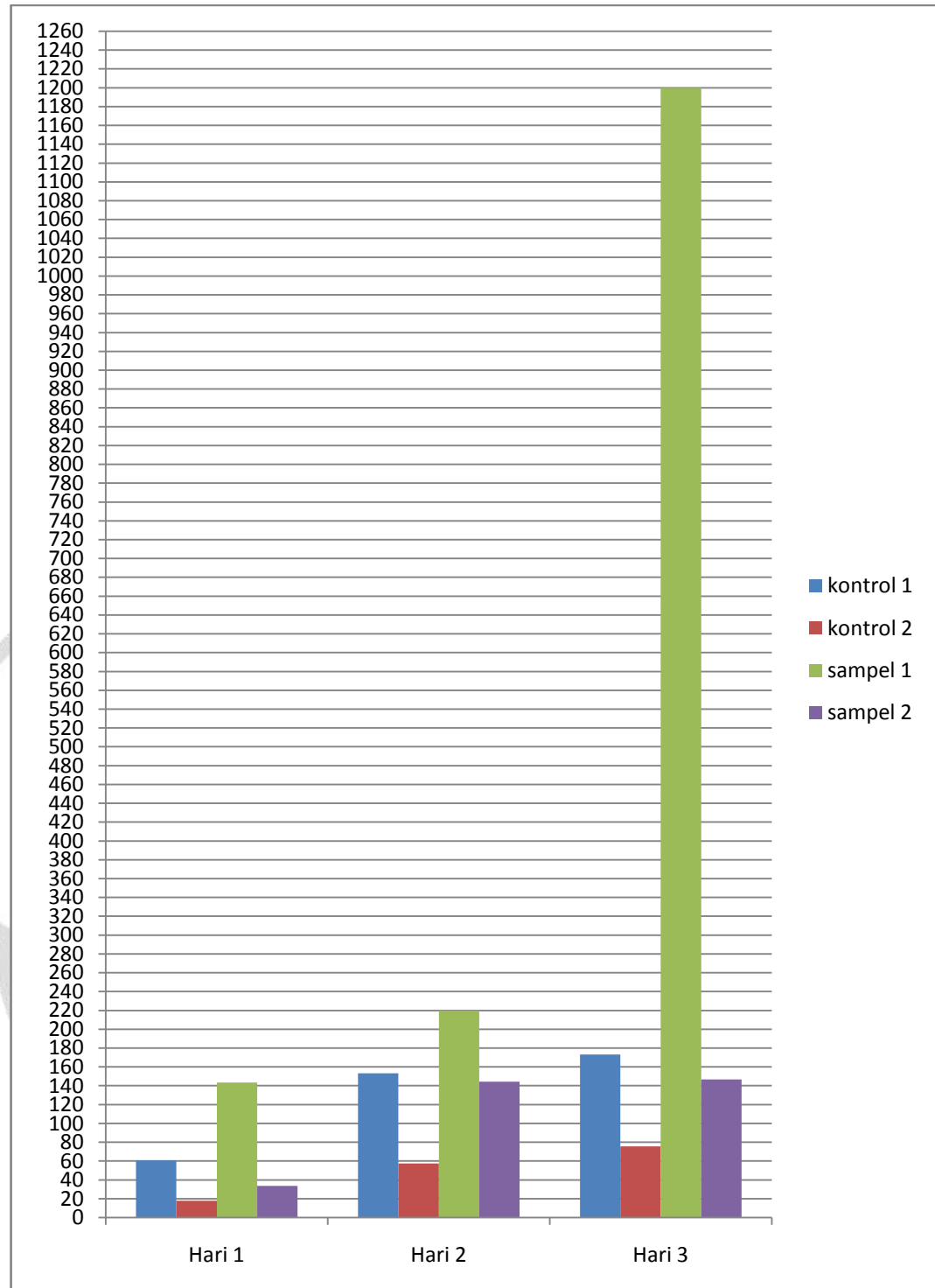
TMS : Tidak Memenuhi Syarat

MS : Memenuhi Syarat

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu air minum isi ulang yang diperoleh dari depo di Desa Candi Mulyo Kabupaten Jombang. Kemudian air minum isi ulang tersebut di tanam pada media *Lactose Broth (LB)* dengan 3 perlakuan yaitu 1 hari, 2 hari dan 3 hari, menggunakan metode MPN (Most Probably Number). Bakteri *Coliform* merupakan bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerob dan anaerob fakultatif dan mampu menfermentasikan laktosa dengan membentuk asam dan gas dalam waktu 24-48 jam pada temperatur 37°C (Suriawira 2008)

Penelitian pengaruh lama penyimpanan air minum isi ulang terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang pada tanggal 19-26 Januari 2017. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan control dan 3 macam perlakuan yang berbeda dengan total 3 kali pengulangan pada masing-masing perlakuan. 3 macam perlakuan yang digunakan yaitu 1 hari, 2 hari dan 3 hari.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada depo air minum isi ulang terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* menggunakan metode MPN (Most Probably Number). Metode MPN (Most Probably Number) diidentifikasi menggunakan media LB (*Lactose Broth*) sebagai uji penduga. Pada penelitian ini di dapatkan hasil terbentuknya gelembung pada tabung durham dan media berubah menjadi keruh hal ini menunjukkan bahwa sampel positif menandung bakteri *Coliform*. Adanya perbedaan jumlah bakteri *Coliform* yang tumbuh di media *Lactose Broth (LB)* pada setiap perlakuan secara keseluruhan dapat digambarkan dalam bentuk grafik seperti yang terlihat pada Gambar 5.1



Gambar 5.1 hasil pertumbuhan bakteri *Coliform*

Pada penelitian pengaruh lama penyimpanan air minum isi ulang terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan air minum isi ulang pada depo jumlah bakteri *Coliform* meningkat. Menurut Natalia (2014) Hal ini disebabkan oleh



berdirinya depo air minum isi ulang yang cukup banyak, karena semakin banyak depo penyimpanan air pada storage tank (penampung air) semakin lama. Semakin tinggi kandungan bakteri *Coliform* pada air minum, maka akan menyebabkan infeksi salah satunya adalah diare. Menurut Sunarti (2015) bakteri *Coliform* merupakan flora normal pada usus manusia, tetapi akan menjadi patogen bila diluar saluran pencernaan yaitu dapat menyebabkan penyakit diare. Hasil perhitungan jumlah bakteri dapat dilihat pada tabel 5.1.

Pada uji penduga yang terdapat adanya gelembung gas kemudian dilanjut dengan uji penguat yaitu penanaman pada media *Eosyn Methylene Blue* (EMB) diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis. Pada pengamatan secara makroskopis, koloni yang tumbuh pada media *Eosyn Methylene blue* (EMB) mempunyai koloni berwarna ungu tua hingga hitam, koloni berbentuk bulat dan berukuran kecil hingga sedang. Secara makroskopis bakteri *Coliform* membentuk kompleks warna ungu tua (Cheeptham,N, 2012). Berdasarkan ciri-ciri koloni yang tumbuh pada media *Eosyn Methylene Blue* (EMB) dari pengamatan secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni yang tumbuh pada media *Eosyn Methylene Blue* (EMB) sesuai dengan ciri-ciri dari bektei *Coliform*.

Pada pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan pengecatan sederhana yaitu pewarnaan gram. pengamatan pewarnaan Gram ini dilakukan di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x menunjukkan gambaran sel bakteri berbentuk batang (basil) dan berwarna merah yang berarti gram negatif. Pewarnaan gram hanya digunakan untuk mengetahui sifat bakteri tersebut apakah bersifat gram positif atau gram negatif yang ditentukan berdasarkan warna yang

dihasilkan setelah pengecatan dan untuk mengetahui morfologi bakteri yang meliputi bentuk *coccus*, basil atau spiral. Menurut Fitrialdi (2011), bakteri *Coliform* tidak dapat mempertahankan zat warna kristal violet sewaktu proses pewarnaan Gram dan bentuk selnya adalah batang

Pada penelitian ini setelah dilakukan identifikasi koloni bakteri *Coliform* pada media *Eosyn Methylene Blue* (EMB) kemudian dilanjutkan pada uji pelengkap yaitu penanaman pada media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA). Kemudian di inkubasi di inkubator selama 24 jam dengan suhu 37°C. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan hasil pada media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) berubah menjadi warna kuning yang menandakan menghasilkan suasana asam-asam dan media menjadi pecah dan terangkat pada masing-masing perlakuan. Dimana hasil tersebut menunjukkan bahwa bakteri yang tumbuh pada media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) menghasilkan gas.

Hasil dari pengamatan untuk uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) pada bakteri *Coliform* menunjukkan hasil Asm/Asm dengan gas positif dan H<sub>2</sub>S negatif. Warna kuning pada keseluruhan media tersebut dikarenakan *Coliform* pada media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) dapat memfermentasikan glukosa, laktosa dan sukrosa. Gas positif dikarenakan gas yang dihasilkan oleh fermentasi karbohidrat akan muncul sebagai celah di media atau akan mengangkat agar-agar dari bagian bawah tabung (Leboffe, 2011).

Data hasil penelitian kemudian akan dilakukan uji statistik parametrik *One-way ANOVA* (*Analysis of Variances*) untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan air minum isi ulang terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform*. Dimana pada penelitian ini terbagi empat perlakuan (control, 1 hari, 2 hari dan 3 hari). Syarat untuk melakukan uji statistik

*One Way ANOVA (Analysis of Variances)* adalah data berdistribusi normal, data memiliki varians yang sama dan data berasal dari sampel *independent*.

Data pertama kali dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro-Wilk* atau *Kolmogorov-Smirnov*. Pada data ini menggunakan *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50 sampel. Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah data pengaruh lama penyimpanan air minum isi ulang 1 hari, 2 hari dan 3 hari menyebar (terdistribusi) secara normal atau tidak. Dari hasil uji *Shapiro-Wilk* didapatkan bahwa data terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Data ini menunjukkan bahwa salah satu syarat uji statistik *One Way ANOVA (Analysis of Variances)* telah terpenuhi. Hasil uji *Shapiro-Wilk* dapat dilihat pada lampiran 2.

Data kemudian diuji menggunakan uji *Levene Test*. Uji *Levene Test* digunakan untuk mengetahui apakah varians dari data yang kita miliki berdistribusi sama atau berbeda. Bila varians data diasumsikan sama maka uji *One Way ANOVA* dapat dilanjutkan, sebaliknya bila varians data diasumsikan tidak sama maka perlu penanganan lebih lanjut terhadap data yang kita miliki tersebut seperti melakukan konfirmasi data atau bahkan mengganti uji dengan uji non parametrik. Cara menginterpretasikan uji *Levene Test* ini adalah dengan melihat nilai signifikan ( $p$ ). Bila nilai  $p > 0,05$  maka varians datanya diasumsikan sama, namun bila nilai  $p < 0,05$  maka varians datanya diasumsikan tidak sama. Dari hasil uji *Levene Test* didapatkan bahwa data diasumsikan sama ( $p > 0,05$ ) dengan nilai  $p = 0,311$ . Hasil uji *Levene Test* dapat dilihat pada lampiran 2. Data ini menunjukkan bahwa uji statistik *One Way ANOVA (Analysis of Variances)* dapat dilakukan.

Pada uji statistik *One Way ANOVA (Analysis of Variances)* didapatkan hasil  $F_{tabel}$  Untuk  $df_1=3$ ,  $df_2=32$  dan  $\alpha = 0.05$  adalah 2,90. Karena  $F_{hitung}=5,709 > F_{tabel}=2,90$  maka dapat dinyatakan bahwa  $H_1$  diterima yang berarti ada pengaruh lama penyimpanan pada depo air minum isi ulang terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform*. Setelah dilakukan analisa data menggunakan uji statistik parametrik *One-way ANOVA (Analysis of Variances)* didapatkan hasil  $p=0,003$  ( $p<0,05$ ). Hasil tersebut dapat dilihat pada lampiran 2. Karena tidak sama maka perlu dilakukan analisis lanjut dengan menggunakan analisis *Post Hoc Tukey HSD*.

Analisis *Post Hoc Tukey HSD* untuk mengetahui pada perlakuan hari keberapa lama penyimpanan air minum isi ulang yang paling signifikan terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform*. Pada analisis Tukey menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* pada penyimpanan dari hari pertama ke hari ketiga. Hal ini dapat dilihat pada lampiran 2 *Post Hoc Tukey HSD* dan *Homogeneous Subsets*. Pada tabel *homogeneous Subsets* menunjukkan bahwa pada hari pertama, hari ke nol (0) dan hari kedua memiliki pengaruh yang lebih tinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* yang berarti pertumbuhan bakterinya lebih pesat tumbuh dibandingkan pada hari ke.3 (tiga).

## BAB VI

### KESIMPULAN & SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh lama penyimpanan pada depo air minum isi ulang terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform*. Pada uji Tukey HSD terdapat perbedaan yang paling signifikan terhadap pertumbuhan bakteri *Coliform* pada penyimpanan dari hari pertama ke hari ketiga .

#### 6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat digunakan sebagai dasar penelitian lebih lanjut mengenai pertumbuhan bakteri *Coliform* pada depo air minum isi ulang dengan lama penyimpanan 7 hari, 14 hari bahkan 1 bulan.
2. Bagi pengusaha atau pemilik depo air minum isi ulang lebih rutin dalam melakukan perawatan alat dan menjaga kebersihan alat-alat proses pengolahan air baku hingga menjadi air minum isi ulang yang layak dikonsumsi.
3. Bagi masyarakat yang mengonsumsi air minum isi ulang disarankan untuk membeli di Depo air minum yang terstandarisasi, diakui oleh pemerintah dan di masak sampai mendidih sebelum dikonsumsi.
4. Bagi pemerintah hendaknya memberikan penyuluhan tentang *hygiene* sanitasi depo air minum isi ulang kepada pemilik depo dan melakukan manifestasi kualitas air baku tiap 3 bulan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi*. Laboratorium Biologi UMS : Surakarta
- Bambang. 2014. *Analisis Cemaran Bakteri Coliform dan Identifikasi Escherichia coli pada Air Isi Ulang dari Depot di Kota Manado*. FMIPA UNSRAT Manado : Manado
- Chandra, Dr. Budiman. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran
- Cheeptham N. 2012. *Eosin Methylene blue agar*. Thompson Rivers University, Canada. <http://www.microbelibrary.org/library/laboratory-test/2871-eosinmethylene-blue>
- Hidayat, A. A. A 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan. Pradikma Kuantitatif*. Health books Publishing : Surabaya
- Hidayat, A. A. A 2012.. *Riset Keperawatan dan Teknik Penulisan Ilmia*. Edisi 2. Salemba Medika : Jakarta.
- Indriani R. 2013. *Hubungan antara Kontaminasi Escherichia coli dalam Air Minum dan Faktor Sanitasi Lingkungan dengan Kejadian Diare Akut pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Cibaliung, Labuan dan Pagelaran Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten Tahun 2013*. Fakultas Kesehatan Masyarakat : Indonesia
- Jawetz . 2001. *Mikrobiologi Kedokteran Jakarta*. Salemba Medika : Jakarta
- Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia. 2004. *Persyaratan Teknis Depot Air Minum dan Perdagangannya* (651/MPD/Kep/10/2004). Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia. Jakarta
- Leboffe. 2011. *A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory*. Morton Publishing Company
- Lehman D. 2005 *Triple Sugar Iron Agar Protocols*. Microbe Library : Jakarta
- Natalia, dkk. 2004. *Identifikasi pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Blora*. Fakultas IPA. Universitas Negeri Semarang : Semarang
- Nursalam. 2008. *Konsep Dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Edisi 2. Jakarta : Salemba Medika.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta : Jakarta
- Pelczar, M, J., E.C.S Chan. 1988. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. UI Press: Jakarta

- Pratama. 2016. *Kontaminasi Bakteri Koliform pada Air Minum Isi Ulang Di Desa Ilie Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh*. Fakultas Kedokteran Hewan : Aceh
- Saryono. 2011. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. MITRA CENDIKIA Press : Jogjakarta
- Sugiyono. 2008. *Metodologi Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*. Alfabeta : Bandung
- Sunarti. 2015. *Uji Kualitas Air Sumur dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Numbers)*. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Raden Fatah : Palembang
- Suriawiria, U. 2008. *Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. Alumni: Bandung
- Sodikin, M.A. 2007. *Kontaminasi Bakteri Coliform Pada Air Es Yang Digunakan Pedagang Kaki Lima Disekitar Kampus Universitas Jember*. Fakultas Medis : Jember
- Walangitan, dkk. 2016. *Gambaran Kualitas Air Minum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Kelurahan Karombasan Selatan Menurut Parameter Mikrobiologi*. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado : Manado
- Waluyo. 2009. *Mikrobiologi Lingkungan*. UMM Press : Malang
- Zulfarina, dkk. 2014 *Kualitas Air Minum pada Depo Air Minum Isi Ulang yang Berada di Kawasan Universitas Riau Pekanbaru*. FKIP Universitas Riau : Riau



Lampiran 1 Tabel MPN (*Most Probably Number*)

Tabel JPT per 100 ml sampel dengan menggunakan tiga (3) tabung dari setiap pengenceran.

Jumlah tabung yang positif dalam pengenceran			JPT/ 100 ml	Jumlah tabung yang positif dalam pengenceran			JPT/ 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	0	1	3,0	2	0	1	14,0
0	0	2	6,0	2	0	2	20,0
0	0	3	9,0	2	0	3	25,0
0	1	0	3,0	2	1	0	12,0
0	1	1	6,1	2	1	1	21,0
0	1	2	9,2	2	1	2	27,0
0	1	3	12,0	2	1	3	34,0
0	2	0	6,2	2	2	0	21,0
0	2	1	9,3	2	2	1	28,0
0	2	2	12,0	2	2	2	35,0
0	2	3	16,0	2	2	3	42,0
0	3	0	9,4	2	3	0	23,0
0	3	1	13,0	2	3	1	33,0
0	3	2	16,0	2	3	2	44,0
0	3	3	19,0	2	3	3	53,0
1	0	0	3,6	3	0	0	23,0
1	0	1	7,2	3	0	1	33,0
1	0	2	11,0	3	0	2	64,0
1	0	3	15,0	3	0	3	35,0
1	1	0	7,3	3	1	0	43,0
1	1	1	11,0	3	1	1	75,0
1	1	2	15,0	3	1	2	120,0
1	1	3	19,0	3	1	3	160,0
1	2	0	11,0	3	2	0	93,0
1	2	1	15,0	3	2	1	150,0
1	2	2	20,0	3	2	2	210,0
1	2	3	24,0	3	2	3	230,0
1	3	0	16,0	3	3	0	240,0
1	3	1	20,0	3	3	1	460,0
1	3	2	24,0	3	3	2	1100,0
1	3	3	29,0	3	3	3	1200,0

Sumber : SNI 01-2332.1-2006. *Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual. 8th edition, 1998*



Lampiran 2 Hasil Rata-rata Jumlah Bakteri Pada Media LB

**Hasil Rata-rata Jumlah Bakteri Pada Media LB**

No	Sampel	Perlakuan	Pengulangan	Jumlah	Rata-rata	Keterangan
1	Control	Hari 1	U1	75	60,6	TMS
			U2	64		
			U3	43		
		Hari 2	U1	150	153,3	TMS
			U2	160		
			U3	150		
		Hari 3	U1	160	173,3	TMS
			U2	150		
			U3	210		
2	D1	Hari 1	U1	150	143,3	TMS
			U2	160		
			U3	120		
		Hari 2	U1	210	220	TMS
			U2	240		
			U3	210		
		Hari 3	U1	1200	1200	TMS
			U2	1200		
			U3	1200		
3	Control	Hari 1	U1	15	18	TMS
			U2	20		
			U3	19		
		Hari 2	U1	64	57,3	TMS
			U2	64		
			U3	44		
		Hari 3	U1	110	75	TMS
			U2	75		
			U3	42		
4	D2	Hari 1	U1	43	33,6	TMS
			U2	35		
			U3	23		
		Hari 2	U1	240	144,3	TMS
			U2	43		
			U3	150		
		Hari 3	U1	120	146,6	TMS
			U2	160		
			U3	160		

Keterangan :

D1 : Depo 1

D2 : Depo 2

U1 : Pengulangan ke.1

U2 : Pengulangan ke.2

U3 : Pengulangan ke.3

TMS : Tidak Memenuhi Syarat

MS : Memenuhi Syarat

Lampiran 3 Uji Statistik Anova

**Descriptives**

JUMLAH BAKTERI

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0	18	89.7222	59.44429	14.01115	60.1613	119.2832	15.00	210.00
1	6	88.5000	61.82152	25.23853	23.6223	153.3777	23.00	160.00
2	6	1.7383E2	82.39033	33.63571	87.3700	260.2967	43.00	240.00
3	6	1.8667E2	47.18757	19.26424	137.1464	236.1870	120.00	240.00
Total	36	1.1969E2	73.82637	12.30439	94.7152	144.6737	15.00	240.00

**Tests of Normality**

LAMA PENYIMPANAN		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
JUMLAH BAKTERI	0	.209	18	.037	.904	18	.067
	1	.269	6	.199	.846	6	.147
	2	.336	6	.033	.812	6	.074
	3	.214	6	.200*	.920	6	.507

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

**Test of Homogeneity of Variances**

JUMLAH BAKTERI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.241	3	32	.311

**ANOVA**

JUMLAH BAKTERI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	66506.361	3	22168.787	5.709	.003
Within Groups	124255.278	32	3882.977		
Total	190761.639	35			

### Multiple Comparisons

JUMLAH BAKTERI  
Tukey HSD

(I) LAMA PANAN	(J) LAMA PANAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	1.22222	29.37489	1.000	-78.3650	80.8094
	2	-84.11111	29.37489	.035	-163.6983	-4.5239
	3	-96.94444	29.37489	.012	-176.5316	-17.3573
1	0	-1.22222	29.37489	1.000	-80.8094	78.3650
	2	-85.33333	35.97674	.103	-182.8073	12.1407
	3	-98.16667	35.97674	.048	-195.6407	-.6927
2	0	84.11111	29.37489	.035	4.5239	163.6983
	1	85.33333	35.97674	.103	-12.1407	182.8073
	3	-12.83333	35.97674	.984	-110.3073	84.6407
3	0	96.94444	29.37489	.012	17.3573	176.5316
	1	98.16667	35.97674	.048	.6927	195.6407
	2	12.83333	35.97674	.984	-84.6407	110.3073

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.










Lampiran 4Tabel F

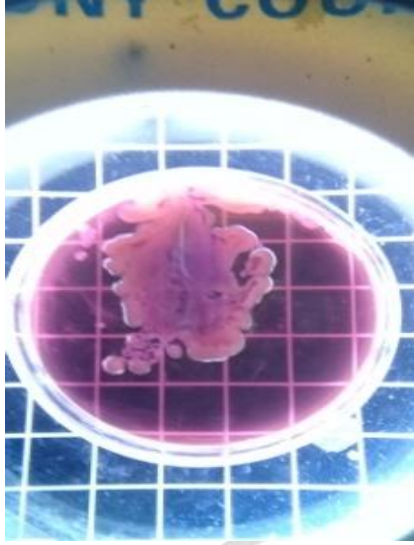
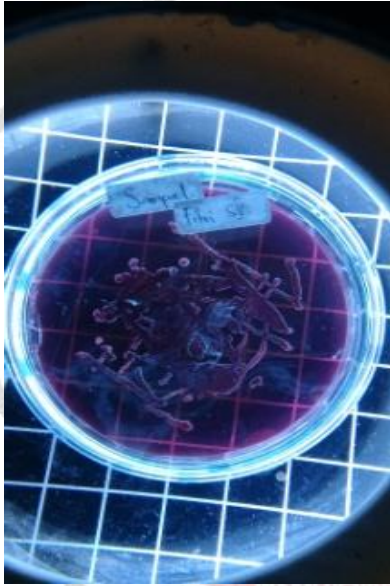
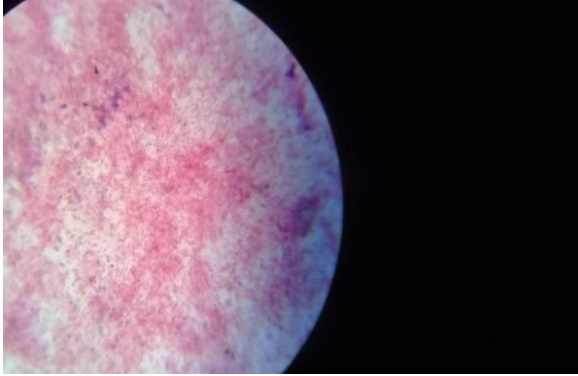
Tabel F

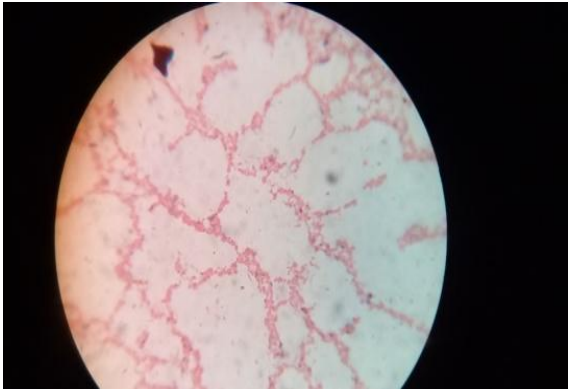


Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05															
df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89

Lampiran 5 Dokumentasi

No	Gambar	Keterangan
1		<p>Persiapan sampel yang digunakan</p>
2		<p>Media yang digunakan dalam penelitian yaitu <i>Lactose Broth</i> (LB), <i>Eosin Methylen Blue</i> (EMB) dan <i>Triple Sugar Iron Agar</i> (TSIA)</p>
3		<p>Sterilisasi Media pada <i>Autoclave</i></p>
4		<p>Penanaman bakteri pada media <i>Eosin Methylen Blue</i> (EMB) berdasarkan pada tabung yang positif pada media <i>Lactose Broth</i> (LB)</p>

5		<p>Inokulum bakteri dari uji penduga pada uji penegas menggunakan media <i>Eosin Methylen Blue</i> (EMB)</p>
6		<p>Hasil uji penduga pada media <i>Lactose Broth</i> (LB) menggunakan tiga (3) seri tabung</p>
7		<p>Penanaman sampel pada media <i>Lactose Broth</i> (LB)</p>

8		<p>Hasil koloni yang tumbuh pada penanaman media <i>Eosin Methylen Blue</i> (EMB) pada control</p>
9		<p>Hasil koloni yang tumbuh pada penanaman media <i>Eosin Methylen Blue</i> (EMB) pada sampel</p>
10		<p>Hasil pewarnaan Gram pada control menunjukkan gram negatif berwarna merah berbentuk batang (basil)</p>

11		<p>Hasil pewarnaan gram pada sampel menunjukkan gram negatif berwarna merah berbentuk batang (basil)</p>
12		<p>Hasil penanaman pada uji pelengkap menggunakan media <i>Triple Sugar Iron Agar (TSIA)</i> pada control dan sampel 1 hasil menunjukkan media bersifat Asm/Asm dan membentuk gas</p>
13		<p>Hasil penanaman pada uji pelengkap menggunakan media <i>Triple Sugar Iron Agar (TSIA)</i> pada control dan sampel 2 hasil menunjukkan media bersifat Asm/Asm dan membentuk gas</p>











Lampiran 8. Form Pemberitahuan Seminar Proposal


**PEMBERITAHUAN SIAP SEMINAR PROPOSAL**

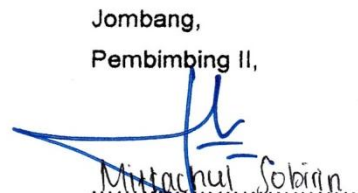
Mahasiswa Program Studi Diploma III Analis Kesehatan STIKES Insan Cendekia Medika  
Jombang yang saya bimbing proposal Karya Tulis Ilmiah-nya, yaitu :

Nama : PITRIANA ROSYIDAH

NIM : 141310050

Telah siap untuk melaksanakan seminar proposal karya tulis ilmiah.

Pembimbing I,  
  
Aswadi Sunardi  
NIK.

Jombang,  
Pembimbing II,  
  
Mitachul Sobirin  
NIK.

Tembusan :

1. Mahasiswa ybs
2. Arsip



Lampiran 9. Form Pemberitahuan Seminar Hasil

**PEMBERITAHUAN SIAP SEMINAR HASIL**


Mahasiswa Program Studi Diploma III Analisis Kesehatan STIKES Insan Cendekia Medika  
Jombang yang saya bimbing ~~propos~~ Karya Tulis Ilmiah-nya, yaitu :

Nama : **FITRAWA ROSYIDAH**

NIM : **14.131.0050**


Telah siap untuk melaksanakan *ujian hasil* karya tulis ilmiah.

Pembimbing I,

  
Awaludin Guranto S.pd. M. Kes  
NIK. 0114788

Jombang,

Pembimbing II,

  
Miftachul Gobrin S.pd. M. St.  
NIK.

Tembusan :

1. Mahasiswa ybs
2. Arsip





**YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA**  
**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN**  
**“INSAN CENDEKIA MEDIKA”**  
**Prodi D3 Analis Kesehatan**

SK Mendiknas No. 141/D/O/2005

Jl. K.H. Hasyim Asyari 171, Mojosongo – 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 Analis Kesehatan

Menerangkan bahwa mahasiswa dibawah ini

Nama : FITRIANA ROSYIDAH

NIM : 14. 131. 0050

Telah melaksanakan pemeriksaan Pengaruh Lama Penyimpanan pada Depo Air Minum Isi Ulang Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Coliform* di laboratorium Mikrobiologi prodi DIII Analis Kesehatan Mulai Selasa 17 Januari 2017 sampai dengan Kamis 20 Januari 2017 dengan hasil sebagai berikut :

### Hasil Rata-rata Jumlah Bakteri Pada Media LB

No	Sampel	Perlakuan	Pengulangan	Jumlah	Rata-rata	Keterangan
1	Control	Hari 1	U1	75	60,6	TMS
			U2	64		
			U3	43		
		Hari 2	U1	150	153,3	TMS
			U2	160		
			U3	150		
		Hari 3	U1	160	173,3	TMS
			U2	150		
			U3	210		
2	D1	Hari 1	U1	150	143,3	TMS
			U2	160		
			U3	120		
		Hari 2	U1	210	220	TMS
			U2	240		
			U3	210		
		Hari 3	U1	1200	1200	TMS
			U2	1200		
			U3	1200		
3	Control	Hari 1	U1	15	18	TMS
			U2	20		
			U3	19		

		Hari 2	U1	64	57,3	TMS
			U2	64		
			U3	44		
		Hari 3	U1	110	75	TMS
			U2	75		
			U3	42		
4	D2	Hari 1	U1	43	33,6	TMS
			U2	35		
			U3	23		
		Hari 2	U1	240	144,3	TMS
			U2	43		
			U3	150		
		Hari 3	U1	120	146,6	TMS
			U2	160		
			U3	160		

Keterangan :

- D1 : Depo 1  
 D2 : Depo 2  
 U1 : Pengulangan ke.1  
 U2 : Pengulangan ke.2  
 U3 : Pengulangan ke.3  
 TMS : Tidak Memenuhi Syarat

Dengan Kegiatan Laboratorium Sebagai berikut :

NO	TANGGAL	KEGIATAN	HASIL
1	18 Januari 2017	1. Sterilisasi alat 2. Pembuatan Media LB EMB dan TSIA ( <i>Triple Sugar Iron Agar</i> )	Media LB, EMB dan TSIA ( <i>Triple Sugar Iron Agar</i> )
2	19 Januari 2017	1. Pembelian sampel air minum isi ulang 2. Melakukan Penanaman pada media LB	Penanaman sampel pada media LB
3	20 Januari 2017	1. Pengamatan pada media LB 2. Penanaman pada media EMB	1. Terbentuk gas atau gelembng pada tabung durham dan media berubah menjadi keruh 2. Penanaman pada media EMB dan inkubasi
4	21 Januari 2017	1. Pengamatan pada media EMB 2. Pembuatan preparat 3. Penanaman pada media TSIA ( <i>Triple Sugar Iron Agar</i> )	1. Koloni pada media EMB: Bentuk bulat, berwarna ungu tua hingga kehitaman, berukuran kecil hingga sedang 2. Berbentuk batang berwarna merah 3. Penanaman media TSIA dan inkubasi
5	22 Januari 2017	Pengamatan pada media TSIA ( <i>Triple Sugar Iron Agar</i> ) secara makroskopis	Sifat media Asm/Asm berubah menjadi kuning/kuning dan menghasilkan gas



Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Laboratorium Klinik  
Prodi DIII Analis Kesehatan

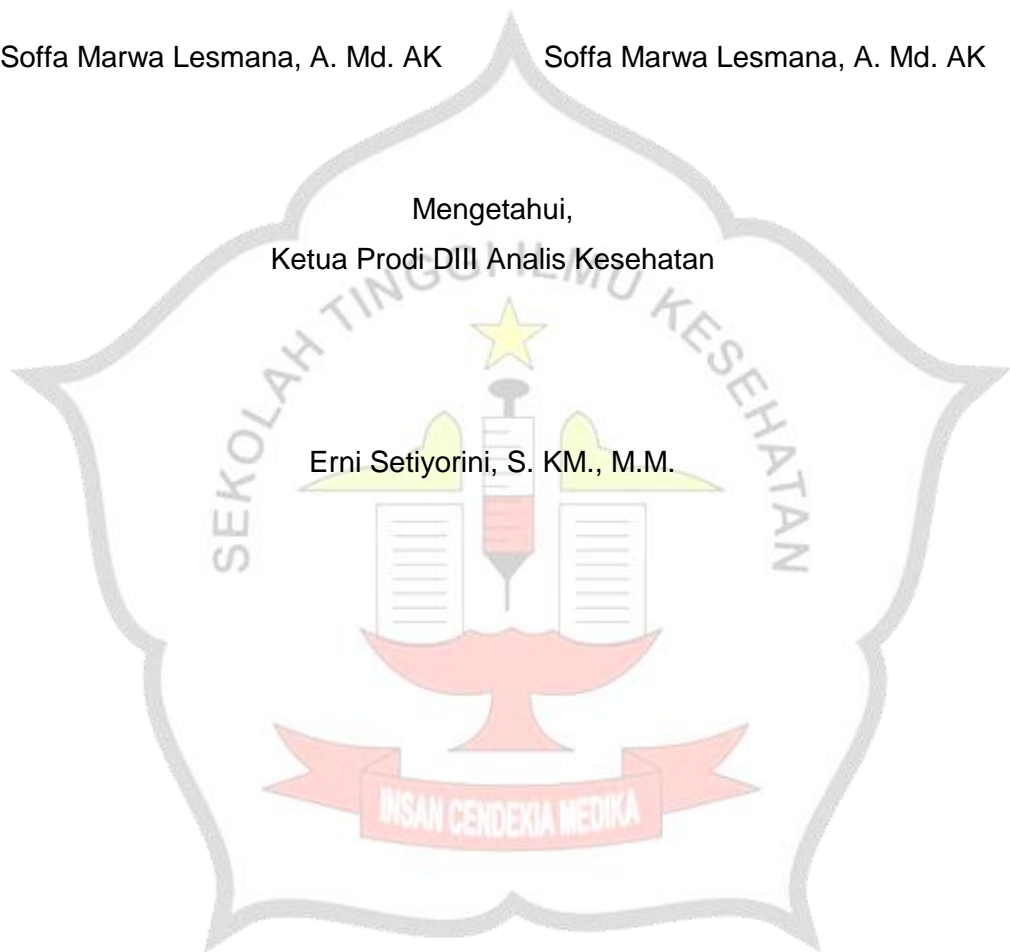
Laboran

Soffa Marwa Lesmana, A. Md. AK

Soffa Marwa Lesmana, A. Md. AK

Mengetahui,  
Ketua Prodi DIII Analis Kesehatan

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



## Lampiran 11. Lembar Pernyataan Bebas Plagiasi

### PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : FITRIANA ROSYIDAH

NIM : 141310050

Jenjang : Diploma

Program Studi : Analis Kesehatan

menyatakan bahwa naskah skripsi ini secara keseluruhan benar-benar bebas dari plagiasi. jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap ditindak sesuai ketentuan hukum yang berlaku.

Jombang, 15 Agustus 2017

Saya yang menyatakan,



FITRIANA ROSYIDAH  
NIM : 141310050