

**IDENTIFIKASI BAKTERI COLIFORM PADA AIR SUMUR
GALI DENGAN KADAR KMnO_4 TINGGI DI DUSUN
CANDIMULYO KABUPATEN JOMBANG**

KARYA TULIS ILMIAH



**ELLA DESINTA
13.131.0052**

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

**IDENTIFIKASI BAKTERI *COLIFORM* PADA AIR SUMUR
GALI DENGAN KADAR KMnO_4 TINGGI DI DUSUN
CANDIMULYO KABUPATEN JOMBANG**

Karya Tulis Ilmiah

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

**ELLA DESINTA
13.131.0052**

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

ABSTRACT

Identification of coliform bacteria in the DUG WELL WATER WITH HIGH LEVELS IN DUSUN Candimulyo $KMnO_4$ DISTRICT JOMBANG

By

Ella Desinta

Or shallow dug wells comes from rain water catchment and are easily contaminated, the higher the organic matter in the water, the higher the number of coliform bacteria it contains one of the parameters determining the quality of water is an organic substance $KMnO_4$ and coliform bacteria. In the hamlet Candimulyo Jombang $KMnO_4$ concentration on high-dug wells. Factors causing contamination is nearby wells with saptitank and sometimes animals, environmental hygiene and construction of wells that are not eligible. This study aims to determine the presence of coliform bacteria in water wells with high levels of $KMnO_4$ is located in the hamlet Candimulyo Jombang.

Design is descriptive, Populsi taken 14 water wells are located in the hamlet Candimulyo Jombang, samples used 14 water wells with high levels of $KMnO_4$ with total sampling technique. Variable in this research is coiform bacteria in water wells with high levels of $KMnO_4$, as well as the method used is the method of MPN (Most Probable Number).

Based on the test results showed high levels of organic matter in the water well $KMnO_4$ and all coliform bacteria sample is also positive, with an index of cell 5-1800 MPN / 100 ml, all dug well water contained contaminants such as bacteria, Escherichia coli, Klebsiella and Enterobacter.

From the results of this study concluded that water wells with high levels of $KMnO_4$ is located in the hamlet Candimulyo, Jombang there are positive coliform bacteria.

Suggestion for the village chief, is expected to do counseling about reducing $KMnO_4$ levels in wells.

Keywords: Levels of Organic Matter ($KMnO_4$), Coliform Bacteria, Water Well Drilling

ABSTRAK

IDENTIFIKASI BAKTERI COLIFORM PADA AIR SUMUR GALI DENGAN KADAR KMnO_4 TINGGI DI DUSUN CANDIMULYO KABUPATEN JOMBANG

Oleh

Ella Desinta

Sumur gali atau dangkal berasal dari resapan air hujan dan mudah terkontaminasi, semakin tinggi zat organik dalam air, maka makin tinggi pula jumlah bakteri *coliform* yang dikandungnya salah satu parameter menentukan kualitas air bersih adalah zat organik KMnO_4 dan bakteri *coliform*. Di dusun Candimulyo Kabupaten Jombang kadar KMnO_4 pada sumur gali tinggi. Faktor menyebabkan kontaminasi adalah dekatnya sumur dengan saptitank dan kadang hewan, kebersihan lingkungan dan kontruksi sumur yang tidak memenuhi syarat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya bakteri *coliform* dalam air sumur gali dengan kadar KMnO_4 tinggi yang berada di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang.

Desain yang digunakan deskriptif, Populasi yang diambil 14 air sumur gali yang berada di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang, sampel yang digunakan 14 air sumur gali dengan kadar KMnO_4 tinggi dengan tehnik *total sampling*. Variable dalam penelitian adalah bakteri *coliform* pada air sumur gali dengan kadar KMnO_4 tinggi, serta metode yang digunakan yaitu metode MPN (Most Probable Number).

Berdasarkan hasil pemeriksaan didapatkan hasil tingginya kadar zat organik KMnO_4 dalam air sumur dan semua sampel juga positif bakteri *coliform*, dengan indeks MPN 5-1800 sel/100 ml, semua air sumur gali terdapat bakteri kontaminan seperti, *Escherichia coli*, *Klebsiella* dan *Enterobacter*.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa air sumur gali dengan kadar KMnO_4 tinggi yang berada di Dusun Candimulyo, Kabupaten Jombang positif terdapat bakteri *coliform*. Saran bagi Kepala desa, diharapkan melakukan penyuluhan tentang mengurangi kadar KMnO_4 pada sumur gali.

Kata kunci : Kadar Zat Organik (KMnO_4), Bakteri *Coliform*, Air Sumur Gali

PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul KTI : Identifikasi Bakteri *Coliform* Pada Air Sumur Gali Dengan
Kadar $Kmno_4$ Tinggi Di Dusun Candimulyo Kabupaten
Jombang

Nama Mahasiswa : Ella Desinta

Nim : 131310052

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Awalludin Susanto, S.Pd., M.Kes
Pembimbing utama

Farach Khanifah., S.Pd., M.Si
pembimbing Anggota

Mengetahui,

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

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

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
IDENTIFIKASI BAKTERI COLIFORM PADA AIR SUMUR GALI DENGAN
KADAR KMnO₄ TINGGI DI DUSUN CANDIMULYO
KABUPATEN JOMBANG

Disusun oleh

Ella Desinta

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Dinyatakan telah memenuhi syarat

Jombang, Juli 2016

Komisi Penguji,

Penguji Utama

Evi Rosita, S.SiT., MM

.....

Penguji Anggota

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

.....

2. Farach Khanifah, S.Pd., M.Si

.....

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ella Desinta

NIM : 13.131.0052

Tempat, tanggal lahir : Blitar, 12 Desember 1994

Institusi : STIKes ICMe Jombang

Menyatakan bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul " identifikasi bakteri *Coliform* pada air sumur gali dengan kadar $KMnO_4$ tinggi di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang "adalah bukan Karya Tulis Ilmiah milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, Mei 2016

Yang menyatakan

Ella Desinta

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Blitar, 12 Desember 1994 dari pasangan Bapak Suyani dan Ibu Witasmin. Penulis merupakan putri pertama dari satu bersaudara. Tahun 2007 penulis lulus dari SDN Darungan 2, Kecamatan Kademangan, Kabupaten Blitar, tahun 2010 penulis lulus dari SMPN 2 Kademangan, Kecamatan Kademangan, Kabupaten Blitar dan pada tahun 2013 penulis lulus dari SMAN 1 Kademangan, Kecamatan Kademangan, Kabupaten Blitar dan pada tahun 2014 penulis lulus seleksi masuk STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang. Penulis memilih Program Studi D-III Analisis Kesehatan dari enam Program Studi yang ada di STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, 9 Mei 2016

Ella Desinta

MOTTO

“ Jangan Takar Hidupmu dari Pendapat orang lain“

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“Identifikasi Bakteri *Coliform* pada Air Sumur Gali dengan Kadar $KMnO_4$ Tinggi di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang”** dapat diselesaikan.

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam penelitian yang dilakukan peneliti untuk menyelesaikan Diploma III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang. Penulis menyadari sepenuhnya tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka Karya Tulis Ilmiah ini tidak dapat selesai. Untuk itu, dengan rasa bangga perkenankan penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada H. Bambang Tutuko, S.H., S.Kep., Ns., M.H selaku Ketua STIKes ICMe Jombang, Erni Setiyorini, S.KM., M.M selaku Kaprodi D-III Analisis Kesehatan, Evi Rosita, S.SiT., MM selaku Penguji utama, Awaludin Susanto, S.Pd., M.Kes selaku pembimbing utama, Farach Khanifah, S.Pd., M.Si selaku pembimbing anggota, dan kepada Bapak Sufredo Herlan selaku Bapak Kepala Desa Candimulyo, serta yang telah membantu dalam proses penyelesaian Karya Tulis Ilmiah dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya pembuatan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dengan itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi tercapainya kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Jombang, Mei 2016

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
ABSTRACT	iii
ABSTRAK.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN.....	vi
SURAT PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Air	5
2.2 Pengertian Sumur	11
2.3 Pengertian Pencemaran	13
2.4 Zat Organik	15
2.5 Pengertian Bakteri <i>Coliform</i>	17
2.6 Pengambilan Sampel.....	21
2.7 Pemeriksaan Bakteri <i>Coliform</i>	22
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL	
3.1 Kerangka Konsep.....	24
3.2 Penjelasan Kerangka Konsep.....	25

BAB IV METODELOGI PENELITIAN	
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
4.2 Kerangka Kerja	27
4.3 Populasi dan Sampling	28
4.4 Identifikasi dan Operasional Variabel.....	28
4.5 Pengumpulan Data	29
4.6 Tehnik Pengolahan dan Analisis Data	34
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Hasil Penelitian.....	37
5.2 Pembahasan.....	42
BAB IV PENUTUPAN	
5.3 Kesimpulan.....	47
5.4 Saran.....	47
Daftar Pustaka	

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucapkan Alhamdulillah kupersembahkan sebuah Karya ilmiah ini
untuk orang-orang yang kusayangi :

“Yang mulia Ayah dan Ibu”

Untuk Ayah Bapak Suyani yang tak pernah lelah mencurahkan keringatnya untuk membahagiakan dan mengantarkan saya hingga mendapat gelar Ahli Madya. Untuk Ibu Witasmin yang selalu mendo'akan saya tak pernah putus, meskipun kita tak pernah bertemu tapi saya yakin Ibu tak pernah lupa untuk mendo'akan saya.

“Segenap keluarga besar yang saya cintai”

Teruntuk keluarga besar saya yang selalu memberi ilmu, nasehat, dukungan serta do'a untuk meraih apa yang saya cita-citakan.

“Pembimbing-pembimbingku yang luar biasa”

Terimakasih untuk Bapak Ibu dosen telah sudi memberikan ilmunya kepada saya, dari yang tidak tahu apa-apa hingga dapat meraih gelar Ahli Madya. Kepada Bapak Ibu dosen pembimbing Bpk, Awalludin Susanto, S.Pd., M. Kes, Ibu Farach Khanifah, S.Pd., M. Si, Ibu Evi Rosita S, Si.T.MM Ibu Sri Lestari S.KM serta ibu Eni Setiyorini, S.KM., M.M yang tak pernah lelah membimbing saya dari awal perancangan hingga terselesainya Karya Tulis Ilmiah ini.

“Sahabat Hidup”

Terimakasih untuk sahabat-sahabat ku di Kos Cantik Marganilla Purwaningrum, Galuh Kusumaningtyas, yeni Diah, Devi Nurpita, Sri Wijayanti, Jati Sari Wanti, Ninik dan Mbk Ulfa serta mbk yeti, yang tak pernah bosan dan lelah memberikan support dan do'a demi pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga kita tak hanya menjadi sahabat selamanya. Untuk Deswinda Fadillah Nuraini S yang setia menemani dan berjuang bersama dalam mengerjakan Karya Tulis Ilmiah ini, semangat terus.

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Uraian	Halaman
Tabel 2.1	Parameter kualitas air	11
Tabel 2.2	Perbedaan sumur dangkal dan dalam.....	12
Tabel 4.4	Definisi Operasional.....	29

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Uraian	Halaman
Gambar 3.1	Kerangka Konseptual	24
Gambar 4.2	Kerangka Kerja	27

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat izin penelitian Untuk Kepala Desa Candimulyo
- Lampiran 2. Surat Balasan Dari Kepala Desa Candimulyo
- Lampiran 3. Hasil Pemeriksaan Bakteri
- Lampiran 4. Dokumentasi Pemeriksaan KMnO_4
- Lampiran 5. Dokumentasi Pemeriksaan Bakteri
- Lampiran 6. Jadwal Penelitian
- Lampiran 7. Lembar Konsultasi
- Lampiran 8. Tabel MPN (MC. Cradi)

BAB I

PEDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia dan semua makhluk hidup. kebutuhan tersebut seperti air minum, makan, mandi, mencuci dan lainnya (Subarnas, 2007). pengertian air bersih sendiri menurut Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 416/ Menkes/ Per/ IX/1990 adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum langsung apabila telah dimasak (PERMENKES 1990). Syarat air minum menurut Permenkes yaitu harus bebas dari bahan anorganik dan organik, artinya kualitas air minum harus bebas bakteri, zat kimia, racun, limbah berbahaya dan sebagainya (Pyankyawati, Wahadamaputra, 2015).

Menurut Peraturan Pemerintah Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, Pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan komponen lain dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya (Permenkes, 2001).

Sumur gali atau dangkal berasal dari resapan air hujan yang tempatnya di atas permukaan bumi dan mudah sekali terkontaminasi (Chandra, 2009). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/ Per/IV/2010 tentang kualitas air minum/bersih. Salah satu parameter untuk menentukannya adalah zat organik (KMnO_4), dengan kadar maksimum 10 mg/L (Permenkes, 2010).

Peneliti terdahulu mengatakan Zat organik berasal dari kegiatan manusia seperti limbah dari rumah tangga berupa tinja, limbah cair, dan limbah padat. Meningkatnya zat organik dalam air sumur dapat diakibatkan karena tata letak sumur yang terlalu dekat dengan septitank dan kandang hewan (feses hewan), kebersihan lingkungan, dan konstruksi sumur yang tidak memenuhi syarat. Zat organik merupakan bahan makanan bagi bakteri dan mikroorganisme lain (Rizki, 2015), zat organik dalam limbah seperti protein, karbohidrat dan lemak dimanfaatkan bakteri sebagai nutrisi untuk energi (Ardaningrum, 2015) Selain terbebas dari zat organik air sumur juga harus terbebas dari bakteri *Coliform*, menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 jumlah bakteri harus 0 (nol) (Permenkes, 2010). Bakteri *coliform* adalah Bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran serta kondisi tidak baik dalam air. Spesies dari genus ini antara lain *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Citrobacter* dan *Klebsiella*, adanya bakteri ini dalam air atau makanan menunjukkan bakteri enteropatogenik atau toksigenik yang bahaya bagi kesehatan manusia (Purbowarsito, 2011). Bakteri dalam air tersebut dapat menularkan berbagai jenis penyakit antara lain: diare, tipus dan disentri (Rizki, 2015).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Jombang serta angka kejadian diare di Jombang pada tahun 2014 sebanyak 20.693 atau 79,6 %. Pada tahun 2013 angka diare sebanyak 26,445 kasus. Sedangkan angka kesakitan diare pada semua usia di tahun 2012 adalah sebesar 206 per 1000 penduduk, jumlah ini menurun dibanding tahun 2011 yaitu sebanyak 250 per 1000 penduduk.

Sehubungan dengan upaya yang dilakukan untuk mengurangi senyawa zat organik dalam air apabila akan dikonsumsi yaitu dengan merebus air dengan suhu 110° C selain dapat mengurangi zat organik

KMnO₄ perebusan pada suhu ini didapatkan dari peneliti terdahulu (Farida, 2006) perebusan ini juga dapat membunuh bakteri yang terdapat dalam air karena bakteri akan mati jika direbus pada suhu 100° C (Alamsyah, 2006). Sebaiknya jika pada air sumur gali yang mengandung kadar KMnO₄ tinggi atau melebihi syarat yang ditentukan maka sebaiknya digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga seperti mencuci dan mandi saja.

Dari latar belakang di atas diduga bahwa, semakin tinggi zat organik dalam air, maka makin tinggi pula jumlah bakteri *coliform* yang dikandungnya, oleh sebab itu perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang indentifikasi bakteri *coliform* pada air sumur gali dengan kadar KMnO₄ yang tinggi.

1.2 Rumusan masalah

Apakah air sumur gali dengan kadar KMnO₄ tinggi yang berada di Dusun Candimulyo terdapat bakteri *coliform*?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui air sumur gali dengan kadar KmnO₄ tinggi terdapat bakteri *coliform* atau tidak.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Menambah ilmu pengetahuan terutama mengenai air yang layak digunakan.

2. Manfaat praktis

a. Bagi masyarakat

Dalam penelitian ini masyarakat diharapkan untuk selalu menjaga kebersihan lingkungan dan kondisi sumur, serta memperhatikan tata letak dan jarak antara sumur dengan septitank dan kandang hewan untuk mencegah pencemaran bakteri *coliform* pada air sumur gali.

b. Bagi institusi dan tenaga kesehatan

Peneliti diharapkan mampu menjadi wacana dalam bidang analisis air serta dapat menjadi referensi untuk peneliti selanjutnya sebagai acuan untuk dapat meningkatkan kapasitas pemberdayaan masyarakat dan promosi kesehatan serta melakukan penyuluhan untuk memberikan informasi bagi masyarakat.

c. Bagi peneliti selanjutnya

Dapat menjadi acuan untuk melakukan pengembangan peneliti sebagai pemecahan masalah untuk pencemaran bakteri *coliform* pada air sumur gali.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tentang air

2.1.1 Pengertian Air

Air merupakan zat dinamis bergerak mengikuti bentuk dan ruangnya serta mengalir melalui siklus hidrologi. Berdasarkan UU RI No. 7 Tahun 2004 dan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907 TAhun 2002, terkait pengertian air seperti berikut.

- a. Sumber daya air adalah air dan daya air yang terkandung di dalamnya.
- b. Air adalah semua air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah, termasuk pengertian dari air permukaan.
- c. Air bersih adalah air yang sudah memenuhi syarat secara fisik serta dapat dimanfaatkan sehari – hari.
- d. Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tidak, memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum langsung (Pyankyawati, Wahadamaputera, 2015 h. 4)

Macam air menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990/ sebagai berikut.

- a. Air yaitu air minum, air bersih, air kolam renang, dan air pemandian umum.
- b. Air minum yaitu air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum langsung.
- c. Air bersih yaitu air yang digunakan keperluan sehari-hari kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum bila sudah dimasak.
- d. Air kolam renang yaitu air dalam kolam renang digunakan untuk olah raga renang dan kualitasnya memenuhi syarat kesehatan.

- e. Air pemandian umum yaitu air yang digunakan pada tempat pemandian umum, tidak termasuk pemandian untuk pengobatan tradisional dalam kolam renang serta memenuhi syarat kesehatan (Permenkes, 1990)

2.1.2 Sifat air

Air memiliki karakteristik yang khas dan tidak dimiliki oleh senyawa lain. Karakteristik tersebut meliputi.

1. Pada kisaran suhu sesuai bagi kehidupan, 0°C – 100°C , wujud air adalah cair. Suhu 0°C merupakan titik beku dan suhu 100°C merupakan titik didih.
2. Perubahan suhu air berlangsung lambat karena sifat air sebagai penyimpan panas yang sangat baik. Perubahan suhu lambat mencegah terjadinya *stress* pada makhluk hidup.
3. Air memerlukan panas yang tinggi untuk proses penguapan atau evaporasi yaitu proses perubahan air menjadi uap. Sifat ini salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya penyebaran panas di bumi.
4. Air sebagai pelarut yang baik, air dapat melarutkan berbagai jenis senyawa kimia. Sifat ini memungkinkan unsur hara (nutrient) terlarut diangkut ke seluruh jaringan tubuh makhluk hidup dan toksik yang masuk dalam jaringan dapat dikeluarkan kembali.
5. Air memiliki tegangan permukaan tinggi. Tegangan ini menyebabkan air bersifat membasahi suatu bahan secara baik, tegangan tinggi juga memungkinkan terjadinya sistem kapiler, yaitu kemampuan untuk bergerak dalam pipa kapiler (pipa dengan lubang kecil).
6. Air merupakan satu- satunya senyawa yang meregang saat membeku. ketika air mengalami pembekuan dan meregang, maka es memiliki

densitas (massa/volume) yang lebih rendah dari air, sehingga es dapat mengapung di air (Effendi, 2003 h. 22-24).

2.1.3 Sumber Air Bersih

Sumber air bersih adalah tempat atau wadah air alami dan buatan yang terdapat di atas dan bawah permukaan tanah. Sumber air bersih diperoleh dari beberapa sumber seperti.

1. Air hujan yang meresap ke tanah

Pemanfaatan air ini digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Biasanya dibuat sumur dan tangki air untuk menyimpan air bersih guna memenuhi kebutuhan hidup.

2. Air danau

Air danau sebagai sumber air bersih dibendung dahulu untuk menyimpan air yang digunakan pada saat musim kering. Gunanya memenuhi kebutuhan irigasi di lahan pertanian.

3. Air sungai

Banyak sungai terdapat di Indonesia tapi hanya sedikit yang airnya dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari. Sebelum dimanfaatkan air perlu diproses dahulu. Dalam kehidupan sehari-hari banyak dijumpai gallon isi ulang yang berasal dari pengolahan air sungai tersebut.

Sistem pengolahan air bersih (*water treatment*) dengan sumber air bakunya dari air sungai, tanah dan air pegunungan agar bisa dijadikan air minum perlu beberapa proses. Proses yang diperlukan tergantung dari kualitas air baku. Antara lain sebagai berikut.

- a) Proses penampungan air di dalam bak penampung air, yang bertujuan sebagai tolak ukur debit air yang dibutuhkan.
- b) Proses pengendapan atau koagulasi

- c) Proses filtrasi bertujuan untuk menghilangkan kotoran dalam air yang masih terkandung.
- d) Proses filtrasi (*carbon active*) bertujuan untuk meningkatkan kualitas air supaya air yang dihasilkan tidak mengandung bakteri.
- e) Proses terakhir adalah proses pembunuhan bakteri, virus, jamur, mikroba dan bakteri lain (Pyankyawati, Wahadamaputera, 2015 h. 5-7).
- Kegunaan air sebagai berikut :
 1. Minum
 2. Makan
 3. Mandi
 4. Mencuci dan lain – lain (Subarnas, 2007)

2.1.4 Syarat air bersih

Menurut dari peneliti terdahulu, air harus memenuhi syarat antara lain. Syarat fisik, kimia, dan bakteriologis.

a. Syarat fisik

Syarat fisik meliputi :

1. Tidak keruh

Air keruh disebabkan oleh butiran-butiran koloid dari bahan tanah liat.

Semakin banyak kandungan koloid maka air semakin keruh.

2. Tidak berwarna

Air yang digunakan sehari-hari harus jernih, jika air berwarna berarti air tersebut mengandung bahan organik yang bahaya bagi kesehatan manusia.

3. Tidak berasa

Rasa air dapat dirasakan oleh lidah. Rasa air yang asin, pahit, manis dan asam yang menunjukkan bahwa kualitas air tidak baik. Rasa asin disebabkan adanya garam tertentu yang larut dalam air, sedangkan rasa asam adanya asam organik maupun asam anorganik.

4. Tidak berbau

Ciri air tidak berbau bila dicium dari jauh ataupun dari dekat. Air yang berbau busuk mengandung bahan organik yang sedang mengalami dekomposisi (penguraian) oleh mikroorganisme.

5. Suhu

Air yang baik mempunyai suhu yang sama dengan suhu udara. Air yang suhunya di atas atau di bawah suhu udara berarti air tersebut mengandung zat tertentu, misal fenol yang terlarut cukup banyak atau sedang terjadi proses dekomposisi zat organik oleh mikroorganisme yang menghasilkan energi (Purbowasito, 2011).

b. Syarat kimia

syarat kimia air meliputi :

1. pH

pH air harus netral yaitu 7. Jika pH di atas 7 pH air tersebut basa, sedangkan pH di bawah 7 berarti pH air tersebut adalah asam.

2. Tidak mengandung racun

Air yang baik tidak mengandung bahan kimia beracun seperti sianida, sulfide dan lain-lain.

3. Tidak mengandung ion logam

Air yang baik tidak mengandung garam atau ion logam seperti Fe, Mg, K, Ca, Hg, Zn, Mn, Cl, Cr dan lain-lain

4. Kesadahan rendah

Kesadahan tinggi mengandung garam yang terlarut di dalam air terutama Ca dan Mg.

5. Tidak mengandung bahan organik

Kandungan bahan organik dalam air dapat terurai menjadi zat berbahaya bagi kesehatan tubuh. Bahan tersebut seperti NH_4 , H_2S , SO_2 , dan NO_3 (Purbowarsito, 2011).

c. Syarat bakteriologis

syarat bakteriologis yang meliputi uji bakteriologis, pada umumnya uji bakteriologis meliputi :

1. Tidak mengandung bakteri patogen, misal bakteri *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella typhi*, *Salmonella parathypi*, *Vibrio colerae*. Bakteri ini mudah tersebar melalui air.
2. Tidak mengandung bakteri non patogen seperti *Actinomyces*, *Phytoplankton coliform*, *Ciardocera*, *Fecal sterptococi*.

(Purbowarsito, 2011)

Parameter kualitas air menurut Menteri Kesehatan No. 494/Menkes/Per/IV/2010

No	Parameter	Satuan	Kadar maksimum diperbolehkan
Parameter fisik			
1	Bau		Tidak berbau
2	Warna	TCU	15
3	Total zat padat terlarut	mg/l	500
4	Kekeruhan	NTU	5
5	Rasa		Tidak berasa
6	Suhu	°C	Suhu udara ± 3
Parameter kimiawi			
1	Alumunium	mg/l	0,2
2	Besi	mg/l	0,3
3	Kesadahan	mg/l	500
4	Khlorida	mg/l	250
5	Mangan	mg/l	0,4
6	pH		6,5-8,5
7	Seng	mg/l	3
8	Sulfat	mg/l	250
9	Tembaga	mg/l	2
10	Amonia	mg/l	1,5
11	KMnO ₄	mg/l	10

(Permenkes,2010).

2.2 Tentang sumur

2.2.1 Penegertian sumur

Sumur merupakan sumber utama untuk menyediakan air bagi penduduk baik di desa ataupun di perkotaan. Sumur dibagi menjadi 2 jenis:

1. Sumur dangkal (*shallow well*)
2. Sumur dalam (*deep well*)

1. Sumur dangkal (*shallow well*)

Merupakan sumur yang berasal dari resapan air hujan yang berada di atas permukaan bumi, terutama di daerah dataran rendah. Sumur ini banyak dijumpai di Indonesia dan sumur ini mudah terkontaminasi oleh air kotor yang berasal dari MCK (Mandi, Cuci, Kakus) sehingga persyaratan sanitasi perlu diperhatikan (Chandra, 2009 h. 40).

2. Sumur dalam (*deep well*)

Merupakan sumur dengan sumber airnya berasal dari proses purifikasi alamiah dari air hujan oleh lapisan kulit bumi sehingga menjadi air tanah dan tidak terkontaminasi serta persyaratan sanitasinya memenuhi syarat.

Perbedaan sumur dangkal dan dalam

Aspek	Sumur dangkal	Sumur dalam
Sumber air	Air permukaan	Air tanah
Kualitas air	Kurang baik	Baik
Kualitas bakteriologi	Kontaminasi	Tidak terkontaminasi
Persediaan	Kering di musim kemarau	Tetap ada sepanjang tahun

(Chandra, 2009 h. 40-41).

2.2.2 Syarat sumur layak pakai

Sumur sanitasi adalah jenis sumur yang memenuhi syarat sanitasi dan terlindung dari kontaminasi air kotor. Hal yang perlu diperhatikan saat membangun sumur :

1. Lokasi

Pertama harus menentukan lokasi yang tepat. Jarak sumur dengan sumber pencemaran seperti kakus, kandang ternak, sampah serta lainnya minimal 15 meter dan letaknya lebih tinggi dari sumber pencemaran.

2. Dinding sumur

Dinding sumur harus dilapisi oleh batu dan semen paling tidak sedalam 6 meter dari permukaan tanah.

3. Dinding parapet

Merupakan dinding pembatas dengan dinding sumur, dibuat setinggi 70-75 cm dari permukaan tanah, serta merupakan kesatuan dengan dinding sumur.

4. Lantai kaki lima

Lantai ini terbuat dari semen kurang lebih 1 meter melingkari badan sumur dengan kemiringan sekitar 10 derajat ke arah tepat pembuangan air.

5. Pembuangan air

Saluran pembuangan air dibuat berhubungan dengan parit supaya tidak menggenangi di sekitar sumur.

6. Tutup sumur

Sebaiknya sumur ditutup dengan penutup yang terbuat dari batu supaya mencegah terjadinya kontaminasi langsung pada sumur.

7. Pompa tangan atau listrik

Sumur harus dilengkapi pompa tangan atau listrik, karena bila memakai ember kemungkinan terjadi kontaminasi cukup besar.

8. Tanggung jawab pemakai

Sumur harus dijaga kebersihannya karena kontaminasi dapat terjadi setiap saat.

9. Kualitas air

Kualitas air sumur harus terus dijaga dengan pemeriksaan fisik, kimia, serta bakteriologisnya, terutama saat terjadi wabah muntaber atau penyakit saluran pencernaan lain (Chandra, 2009 h. 41-42).

2.3 Tentang pencemaran

2.3.1 Pengertian Pencemaran

Menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 82 Tahun 2001 pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, atau komponen lain dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi sesuai peruntukannya (Permenkes 2001).

2.3.2 Indikator Pencemaran

Tanda pencemaran air dapat dilihat secara :

- a. Fisik, yaitu kejernihan air, perubahan suhu, perubahan rasa dan warna air.
- b. Kimia yaitu adanya zat terlarut dan berubahnya pH air.
- c. Biologi yaitu adanya mikroorganisme dalam air (Sugiarto, Ismawati, 2008 h. 246).

2.3.3 Akibat pencemaran air

1. Pencemaran air secara fisik, misal oleh limbah panas buangan pabrik yang menyebabkan meningkatnya suhu perairan. Suhu yang terlalu tinggi mengakibatkan matinya ikan dan hewan air. Hal ini terjadi karena suhu tidak sesuai untuk hidup dan rendahnya kadar oksigen yang terlarut.
2. Pencemaran air secara kimia, misal oleh logam berat air raksa (merkuri). Air raksa yang masuk dalam air dapat mengganggu kesehatan bila dikonsumsi.
3. Pencemaran secara biologi, misal oleh bakteri. Bakteri dalam air menyebabkan infeksi saluran pencernaan. Misalnya *Vibrio cholera* penyebab kolera, *Shigella dysenteriae* penyebab disentri, *Salmonella*

typhosa penyebab tipus dan bakteri *Salmonella paratyphi* penyebab paratifus (Subarnas, 2007 h. 34).

2.3.4 Manfaat air bagi kesehatan

Menurut Rizki peneliti terdahulu air memiliki manfaat bagi tubuh yaitu:

1. Memperbaiki kemampuan dan daya tahan tubuh

Air dapat memperbaiki daya tahan tubuh karena dapat menaikkan glikogen, suatu bentuk karbohidrat, tersimpan dalam otot digunakan sebagai energi saat bekerja.

2. Tahan lapar

Rasa lapar merupakan penyamaran dari rasa haus, ketika tubuh dehidrasi (kekurangan air) kebutuhan utama adalah air, karena air dapat memberi efek rasa kenyang.

3. Mengurangi resiko terhadap berbagai macam penyakit

Air dapat mengurangi resiko dari beberapa penyakit seperti gagal ginjal, batu ginjal, kanker saluran kencing, kanker saluran kemih, kanker usus besar dan senbelit.

4. Melawan pilek dan masuk angin

Antibodi dalam lendir yang melapisi kerongkongan berfungsi menjerat virus pilek, namun antibody tersebut dapat melemah ketika tubuh mengalami dehidrasi sehingga lendir menjadi mengering. Dan banyak ahli mencatat air merupakan ekspektoran yang efektif mengurangi batuk.

5. Dengan banyak minum air putih kulit tetap kenyal dan kencang serta garis kerutan pada wajah.

6. Mengatasi migrain (sakit kepala) (Rizki, 2015).

2.4 Tentang zat organik

Menurut peneliti terdahulu zat organik adalah zat dengan komponen utamanya berupa Karbon, Protein dan Lemak yang merupakan bahan makanan bakteri serta Zat organik yang terdapat limbah seperti protein, karbohidrat dan lemak dapat dimanfaatkan oleh bakteri sebagai sumber nutrisi untuk menghasilkan energi dengan cara menguraikan senyawa organik tersebut (Ardaningrum, 2015). Zat organik berlebih dalam air tidak diperbolehkan karena menimbulkan warna, bau, dan rasa juga dapat bersifat toksik baik secara langsung atau tidak langsung. Zat organik yang berada dalam air berasal dari alam dan kegiatan manusia. Dampak dari alam dapat disebabkan oleh asam humat dari daun atau tumbuhan yang busuk : senyawa nitrogen yang berasal dari organisme yang membusuk, sedangkan dari kegiatan manusia adalah dari pembuangan limbah berupa feses limbah cair, limbah padat dan gas yang berasal dari industri, pertanian atau perhutani, transportasi, pertambangan dan sebagainya. Limbah pertanian atau perhutani berupa peptisida, pupuk (Rizki ,2015).

Zat organik sebagai angka permanganat KMnO_4 hanya diperbolehkan sebanyak 10 mg/l menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang kualitas air minum/bersih (Permenkes, 2010), selain itu air juga harus memenuhi syarat secara kualitas fisik yang meliputi fisik, kimia, dan biologis. Sesuai peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010, kualitas air yang baik secara fisik adalah kejernihan dan kekeruhan, dimana kekeruhan disebabkan oleh zat padat tersuspensi, baik bersifat anorganik yang berasal dari lapukan batuan dan logam, maupun organik yang berasal dari hewan dan tumbuhan.

Bahan organik yang terlarut dapat menghabiskan oksigen dan menimbulkan bau pada air bersih. Paparan akut pada manusia dengan berbagai senyawa organik dapat menyebabkan penyakit pada darah, kerusakan ginjal dan hati, kanker, iritasi mata, hidung, tenggorokan dan kulit. Kerusakan sistem saraf pusat (Rizki, 2015). Dalam menentukan kadar zat organik KMnO_4 dalam air sumur gali di gunakan metode titrasi permanganometri. Metode permanganometri didasarkan pada oksidasi ion permanganate. Oksidasi ini dapat berlangsung dalam suasana asam, netral dan alkalis. Kalium permanganat dapat bertindak sebagai indikator sehingga saat proses titrasi permanganometri tidak memerlukan indikator dan titrasi umumnya dilakukan saat suasana asam karena titik akhir titrasi mudah diamati. Kelebihan titrasi permanganometri lebih mudah digunakan karena reaksi ini tidak memerlukan indikator hal ini dikarenakan KMnO_4 sudah berfungsi sebagai indikator, yakni ion MnO_4 berwarna ungu, sedangkan kekurangannya adalah pada KMnO_4 , bila percobaan dilakukan pada waktu lama, larutan menjadi cepat terurai menjadi MnO_4 sehingga titik akhir titrasi diperoleh presipitan coklat yang seharusnya merah rosa, sebelum menggunakan larutan KMnO_4 harus distandarisasikan terlebih dahulu dengan zat reduktor (Rizki, 2015)

Sehubungan dengan upaya mengurangi senyawa zat organik pada air sumur gali salah satunya adalah mengendalikan sumber zat organik dengan pemakaian karbon aktif. Karbon aktif digunakan untuk mengurangi bahan organik, partikel termasuk benda yang tidak dapat diurai (bau, rasa dan warna) berkarat (Utami Nur Ari dkk, 2008 h. 27). Dan apabila akan dikonsumsi yaitu dengan merebus air dengan suhu 110°C selain dapat mengurangi zat organik KMnO_4 , perebusan pada suhu ini didapatkan dari peneliti terdahulu Farida, 2006 dalam penelitian (Rizki, 2015)

2.5 Tentang Bakteri *Coliform*

Peneliti terdahulu mengatakan, bakteri *coliform* merupakan grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran serta kondisi tidak baik dalam air, makanan, susu dan lain – lain. Bakteri *coliform* merupakan bakteri bentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif, memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35° C. Adanya bakteri ini dalam air atau makanan menunjukkan bakteri enteropatogenik atau toksigenik yang bahaya bagi kesehatan (Purbowarsito, 2011).

Bakteri *coliform* adalah kelompok bakteri digunakan sebagai indeks sanitasi. Spesies dari genus *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, dan *Klebsiella* termasuk kedalam kelompok bakteri ini. Kelompok bakteri pembentuk coli dalam fekal dan digunakan sebagai indeks sanitasi. *Escherichia coli* merupakan bakteri utama dalam kelompok ini (Sopandi & Wardah 2014, h. 43).

Escherichia coli termasuk bakteri Gram negatif, motil, tidak membentuk spora, berbentuk batang bulat, fakultatif anaerobik, secara normal dapat berada dalam saluran usus halus manusia dan hewan berdarah panas termasuk unggas. Bakteri ini dalam usus dapat mencapai jumlah jutaan per gram isi usus, sehingga sejak lama digunakan organisme indeks kontaminasi fekal, serta keberadaan patogen enterik dalam makanan dan minuman. Akumulasi *E.coli* dapat menyebabkan diare khususnya pada bayi. *E.coli* menghasilkan tes positif terhadap indole, lisin dekarboksilase, dan menfermentasi manitol dan menghasilkan gas dari glukosa. Morfologi yang khas pada media pembeda seperti media agar EMB akan menunjukkan warna kemilau "*metallic sheen*" dan tes indole

positif (Brook, Butel dan Morse 2005). Menurut Gillespie dan Bamford (2009, h. 51) strain bakteri *E.coli* menjadi 4 kelompok, yaitu *enteropatogenik E.coli (EPEC)*, *enterotoksigenik E.coli (ETEC)*, *Enteroinasif E.coli (EIEC)*, *Enterohemoragik E.coli (EHEC)* dan *Enteroagregatif E.coli (EAEC)*.

Enteropatogenik E.coli (EPEC) merupakan penyebab penting diare pada bayi, khususnya di negara berkembang. EPEC melekat pada sel mukosa usus kecil. Faktor yang berhubungan dengan yang berhubungan dengan kromosom mendukung pelekatan yang erat. Terjadi kehilangan microvili (*effacement*), pembentukam filamentous actin atau struktur seperti cangkir, dan biasanya EPEC masuk kedalam sel mucosa. Karakteristik lesi dapat dilihat diatas mikrograf elektron dari lesi biopsy usus kecil. Diare EPEC berhubungan dengan berbagai serotype spesifik dari *E.coli*. strain diidentifikasi dengan antigen O dan kadangkala dengan antigen H. Akibat dari infeksi EPEC adalah diare yang cair, yang biasanya susah diatasi namun tidak konis (Brook, Butel dan Morse 2005, h. 358).

Enterotoksigenik E.coli (ETEC) memproduksi toksin LT dan toksin ST. toksin-toksin ini bekerja pada enterosit untuk menstimulasi sekresi cairan, menyebabkan terjadinya diare. Toksin LT memiliki 70% homologi dengan toksin kolera, meningkatkan adenosine monofosfat siklik local pada sel enteric. Toksin ST bersifat stabil terhadap panas dan menstimulasi guanil monofosfat siklik. *Escherichia coli* yang memiliki enterotoksin ini berhubungan dengan *traveller's diarrhoea* : penyakit diare yang singkat (Gillespie & Bamford 2009, h. 51).

Enterohemoragik E.coli (EHEC) strain yang memproduksi verotoksin karena aktivitasnya pada sel vero *in vitro*. Diare berdarah yang disebabkan dapat dipersulit oleh hemolisis dan gagal ginjal akut.

Organism ini komensal pada sapid an ditransmisikan ke manusia melalui buruknya hygiene. Toksin yang serupa merupakan determinan virulensi utama pada *Shigella dysenteriae* (Gillespie & Bamford 2009, h. 51).

Enteroagregatif E.coli (EAEC) merupakan toksin dari strain *E.coli* yang dapat melekat ke sel enteric dan menyebabkan agregasi sel enteric tersebut. bakteri ini tidak menginvasi sel, serta dapat menyebabkan diare kronik. Bakteri ini diselubungi dengan struktur fibril yang diduga memerantari penempelan. Strain mengekspresikan toksin yang menyerupai ST atau toksin yang menyerupai hemolisin (Gillespie & Bamford 2009, h. 51).

Klebsiella pneumoniae berada dalam system pernafasan dan tinja kurang lebih pada 5% individu normal. Hal tersebut menyebabkan sebuah proporsi kecil dari radang paru-paru. *Klebsiella pneumoniae* dapat menimbulkan konsolidasi *hemorrhagic* intensif pada paru-paru. Kadang-kadang menyebabkan infeksi system saluran kencing dan bakteremia dengan luka yang melemahkan pasien (Brook, Butel dan Morse 2005 h. 360).

Spesies *Klebsiella* menunjukkan pertumbuhan mucoid, kapsul polisakarida yang besar, dan tidak motil. Mereka biasanya memberikan hasil tes yang positif untuk lisis dekarboksilase dan sitrat. Sebagian besar spesies enterobacter memberikan hasil positif untuk motility, sitrat dan ornithine decarboxylase dan memproduksi gas dari glukosa. *Enterobacter aerogenes* mempunyai kapsul yang kecil, dapat ditemukan hidup bebas juga dalam saluran usus, dan menyebabkan infeksi system saluran kencing dan sepsis. *Klebsiella*, *Enterobacter*, dan biasanya memberikan reaksi Voges-Prokauer yang positif (Brook, Butel dan Morse 2005 h. 535).

Citrobacter merupakan bakteri yang khas menunjukkan sitrat positif dan dapat dibedakan dari *Salmonella* karena tidak melakukan dekarboksilasi lisin. *Citrobacter* akan menfermentasikan laktosa secara keseluruhan dengan lambat (Brook, Butel dan Morse 2005 h. 353). Sehubungan dengan mencegah kontaminasi bakteri diatas, maka apabila air akan dikonsumsi sebaiknya direbus dahulu pada suhu 100°C atau sampai mendidih (Alamsyah, 2006).

2.6 Titik pengambilan sampel air tanah

2.6.1 Titik pengambilan air tanah bebas dilakukan menurut ketentuan berikut

- a. Sumur gali, sampel air diambil dengan kedalaman 20 cm di bawah permukaan air.
- b. Pada sumur bor dengan pompa atau mesin, sampel diambil melalui mulut air (tempat keluarnya air), pengambilan dilakukan sekitar lima menit setelah air pertama keluar (untuk mendapatkan hasil lebih akurat).

2.6.2 Pengambilan sampel

Langkah pengambilan air.

- a. Disiapkan alat pengambilan sampel yang sesuai dengan keadaan sumber air.
- b. Alat yang digunakan dibilas sebanyak 3 kali dengan sampel yang akan diambil.
- c. Pengambilan sampel dilakukan sesuai keperluan, kemudian sampel dihomogenkan secara merata dalam wadah penampung.
- d. Jika sampel dilakukan di beberapa titik maka volume di setiap titik pengambilan harus sama.

Wadah yang digunakan mengambil sampel sebaiknya baru, jika memakai wadah bekas sebaiknya diberi perlakuan terlebih dahulu untuk menjamin wadah tersebut bebas dari pengaruh sampel sebelumnya, menghindari pemakaian wadah yang dapat bereaksi dengan logam, misal wadah yang dapat mengalami korosi oleh air yang bersifat basa (Effendi, 2003 h. 21).

2.7. Pemeriksaan bakteri *Coliform* metode MPN (*Most Probable Sampel*)

2.7.1 Pengujian air didasarkan atas ada tidaknya bakteri dari golongan “kolon” saja. Bakteri kolon terdiri atas berbagai bakteri yang merupakan penghuni biasa dari usus tebal manusia atau hewan yang sehat maupun yang sakit, misalnya *Escherichia coli* dan *Aerobacter aerogenes*. Kehadiran bakteri kolon di dalam suatu contoh air menunjukkan adanya cemaran (pollution) yang berasal dari kotoran manusia atau hewan, dan hal ini dianggap identik dengan adanya bakteri patogen. Pengujian air dilakukan bertahap.

2.7.2 Metode yang digunakan

1. Tahap Pertama ialah “Uji Dugaan” (Presumptive Test)

Tabung reaksi berisi 10 ml medium cair yang dicampuri 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 reaksi 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. Sebaliknya, jika setelah 48 jam tidak ada gas, test dikatakan negative, dan ini berarti bahwa air aman untuk diminum.

Mungkin sekali gas yang tertampung dalam tabung Durham itu berasal dari sel-sel ragi atau dari mikroorganisme yang lain yang Gram positif, misalnya *Clostridium perfringens*. Untuk menghilangkan keragu-raguan ini perlulah diadakan test berikutnya, yaitu “uji kepastian”.

2. Tahap Kedua ialah “Uji Kepastian” (Konfirmed Test)

Ada dua cara untuk melakukan test ini.

a. Ujian dapat dikerjakan seperti tersebut pada (1), hanya di dalam medium perlu ditambahkan zat warna hijau berlian. Kepada medium ini kemudian diinokulasikan sejumlah ml air yang mengandung bakteri yang menghasilkan gas. Hijau berlian berguna untuk menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan menggiatkan pertumbuhan bakteri golongan kolon. Jika timbul gas sebelum 48 jam berakhir, test ini disebut positif.

b. Cara yang kedua ialah dengan menginokulasikan air yang menghasilkan gas tersebut ke dalam 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 berarti positif.

bakteri peragi laktosa akan mempunyai koloni yang berwarna, sedangkan yang bukan peragi laktosa tidak memberi perubahan warna koloni.

Kadang - kadang orang masih melakukan satu ujian lagi demi kesempurnaannya, test ini disebut “uji kesempurnaan”.

3. Tahap Ketiga ialah “Uji Kesempurnaan” (Completed Test).

Untuk ini diambillah inokulum dari suatu koloni terpencil pada cawan petri tersebut di (2), b. inokulum dimasukkan kedalam medium cair yang mengandung laktosa, dan dari inokulum tersebut juga dibuat

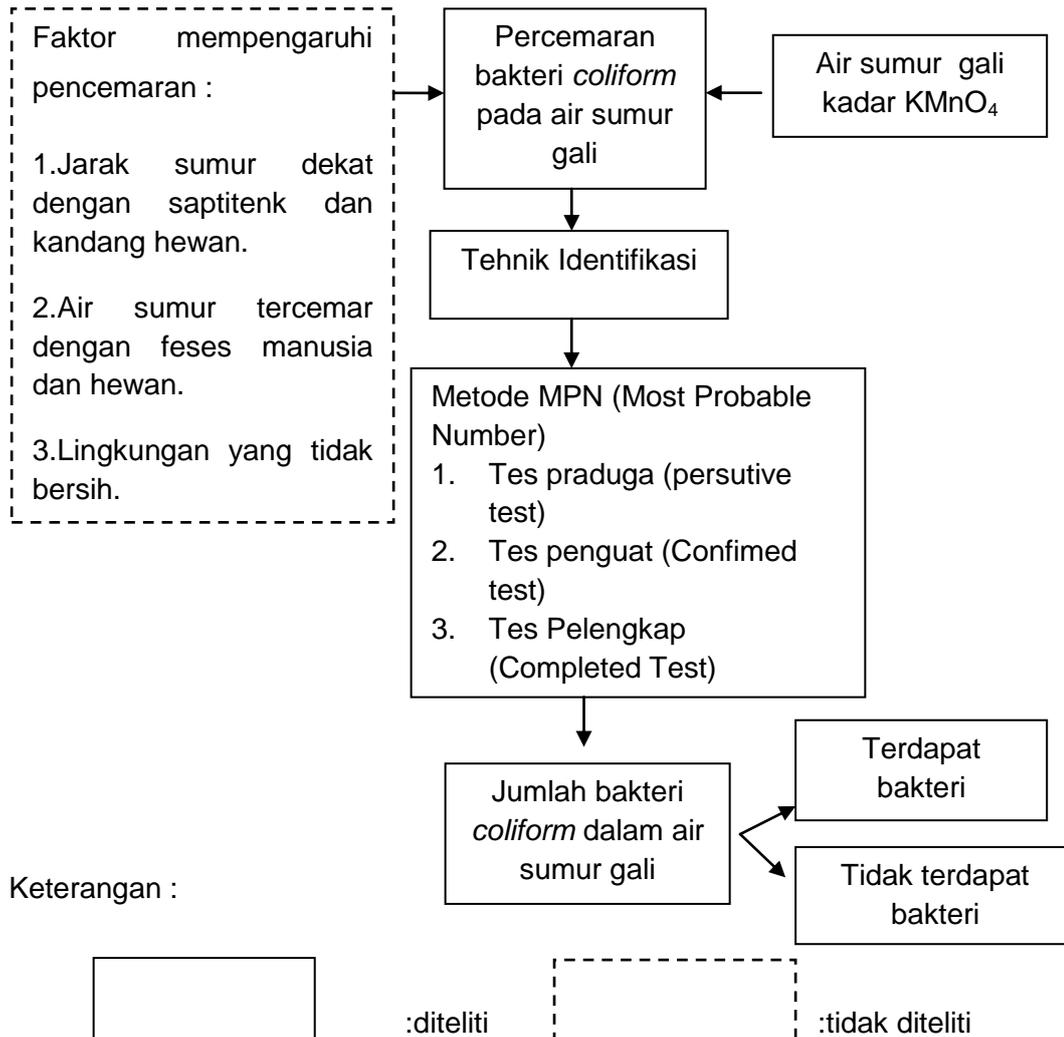
gesekan pada agar-agar miring. Jika kemudian timbul gas dalam cairan laktosa, lagi pula pada agar-agar miring ditemukan basil-basil Gram negatif yang berspora , maka pastilah ada golongan bakteri kolon dalam contoh air yang semula (Dwidjoseputro, 2005 h. 190-192)

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL dan HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka konseptual

kerangka konseptual merupakan dasar pemikiran pada peneliti yang dirumuskan dari fakta-fakta dan tinjauan pustaka, uraian dalam kerangka konsep menjelaskan keterkaitan antar variable penelitian (Saryono, 2011 h. 30).



Berdasarkan gambar 3.1 Kerangka Konseptual identifikasi bakteri *coliform* pada air sumur gali dengan kadar $KMnO_4$ tinggi yang berada di Dusun Candimulyo, Kecamatan Jombang, Kabupaten Jombang.

3.2 Penjelasan kerangka konsep

Berdasarkan kerangka konsep di atas faktor yang mempengaruhi pencemaran bakteri *coliform* pada air sumur gali antara lain jarak sumur terlalu dekat dengan septitank dan kandang hewan, air sumur tercemar dengan feses manusia dan hewan dan lingkungan yang tidak bersih, selain itu zat organik khususnya kalium permanganat atau KMnO_4 juga mempengaruhi pencemaran bakteri *coliform* pada air sumur gali. Untuk menentukan pencemaran tersebut peneliti menggunakan tehnik identifikasi metode MPN (Most Probable Number), metode MPN meliputi tes praduga, penguat dan pelengkap dari metode MPN dapat diketahui jumlah bakteri *coliform* dalam air sumur gali, kemudian dapat menentukan air sumur tersebut terdapat bakteri atau tidak terdapat bakteri.

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 Januari 2016 sampai bulan Juli 2016.

4.1.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk identifikasi bakteri *coliform* pada air sumur gali dengan kadar KMnO_4 tinggi di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang yang dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Prodi D-III Analis Kesehatan STIKes ICME Jombang.

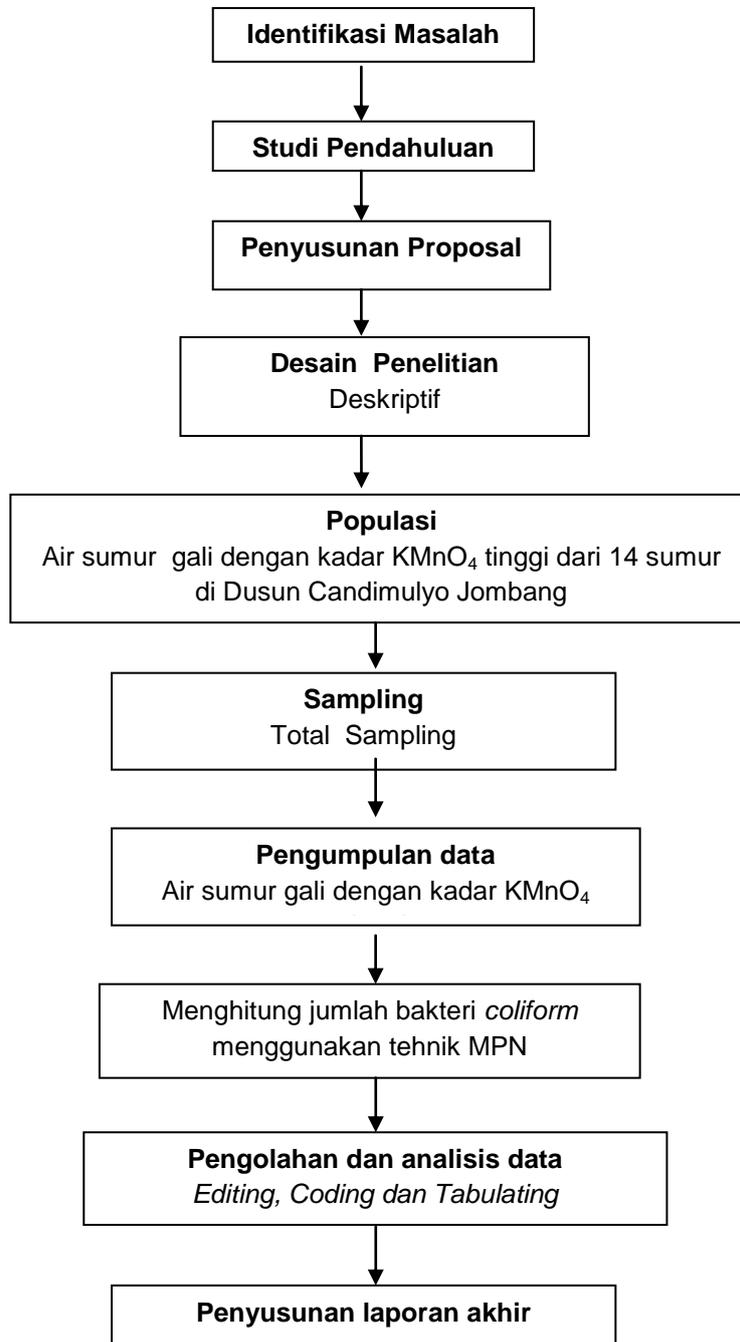
4.1.3 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah sesuatu yang penting dalam penelitian memungkinkan memaksimalkan pengontrolan suatu faktor yang bisa mempengaruhi akurasi suatu hasil. Desain penelitian dapat digunakan sebagai petunjuk perencanaan dan pelaksanaan dalam penelitian serta mencapai suatu tujuan atau menjawab suatu pertanyaan penelitian (Nursalam, 2008 h. 77).

Desain yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan, memberi suatu nama, situasi, atau fenomena dalam menemukan ide baru. Peneliti menggunakan deskriptif karena hanya ingin mengidentifikasi bakteri *coliform* pada air sumur gali dengan kadar KMnO_4 tinggi di Dusun Candimulyo, Kecamatan Jombang, Kabupaten Jombang.

4.2 Kerangka Kerja

Kerangka kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 4.3. Kerangka Kerja Identifikasi bakteri coliform pada air sumur gali dengan kadar KMnO_4 tinggi di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang

4.3 Populasi dan Sampling

4.3.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek yang diteliti (Notoatmodjo, 2012 h.115). Populasi dalam penelitian ini adalah air sumur gali dengan kadar KMnO_4 tinggi yang berasal dari 14 sumur gali yang ada di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang.

4.3.2 Sampling

Sampling adalah proses penyeleksi porsi dari populasi yang dapat mewakili populasi (Nursalam, 2008 h. 93). Pengambilan total sampling karena menurut Sugiyono (2007) jumlah populasi yang kurang dari 100 dari seluruh populasi yang dijadikan sampel penelitian. Sampel yang digunakan dalam peneliti ini sebanyak 14 sampel air sumur gali dengan kadar KMnO_4 tinggi yang ada di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang.

4.4 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel

4.4.1 Identifikasi Variabel

Variabel adalah suatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki oleh satuan penelitian tentang suatu konsep pengertian tertentu (Notoatmodjo, 2012 h. 103). Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah bakteri *coliform* pada air sumur gali dengan kadar KMnO_4 tinggi yang berada di Dusun Candimulyo, Kabupaten Jombang

4.4.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah definisi berdasarkan karakteristik yang diamati dari sesuatu yang didefinisikan tersebut. Karakteristik yang diamati artinya memungkinkan peneliti dapat melakukan pengukuran secara cermat terhadap suatu objek yang kemudian dapat diulang oleh orang lain (Nursalam, 2008 h. 101)

Tabel 4.4.2 Definisi Operasional Identifikasi Bakteri *Coliform* Pada air sumur gali dengan kadar $KMnO_4$ tinggi di Dusun Candimulyo Kabupaten Jo`mbang

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Kriteria
Bakteri <i>Coliform</i> dalam air sumur gali	Bakteri <i>Coliform</i> adalah bakteri yang digunakan sebagai indeks sanitasi.sebagai indikator adanya polusi kotoran serta kondisi tidak baik dalam air	bakteri coliform pada air sumur gali	Metode MPN 1. Tes praduga 2.Tes Penguat 3.Tes Pelengkap	Terdapat bakteri > 0 (lebih dari nol) Tidak terdapat bakteri = 0 (sama dengan 0) (Permenkes, 2010)

4.5 Pengumpulan data

4.5.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu tabung reaksi, rak tabung, tabung durham, pipet ukur, neraca digital, *hot plate*, batang pengaduk, *autoclave*, kapas, aluminium foil, incubator, bunsen, label, ose bulat, ose jarum, cawan petri, dan objek glass. Bahan yang digunakan yaitu media *Lactose Broth* (LB), *Eosin Methylene Blue* (EMB), aquadest, cat Gram dan TSI agar.

4.5.2 Cara Pengambilan Sampel

Langkah pengambilan air sumur adalah

- a. Disiapkan alat pengambilan sampel yang sesuai dengan keadaan sumber air.
- b. Alat yang digunakan dibilas sebanyak 3 kali dengan sampel yang akan diambil.
- c. Pengambilan sampel dilakukan sesuai keperluan, kemudian sampel dihomogenkan secara merata dalam wadah penampung.

- d. Jika sampel dilakukan di beberapa titik maka volume di setiap titik pengambilan harus sama.
- e. Kemudian sampel dibawa ke laboratorium STIKes ICME Jombang dan wadah yang digunakan harus dalam keadaan steril.

4.5.3 Pembuatan Medium

a. Medium *Lactose Broth* (LB)

Bahan medium LB terdiri atas 13 g serbuk LB dan 1000 ml aquadest. Semua bahan dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian dipanaskan diatas *hot plate* sambil diaduk hingga komponen homogen. Bahan medium dalam erlenmeyer tersebut dituangkan ke dalam 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 aluminium foil dan disterilisasi dengan menggunakan autoclave pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

b. Medium *Eosin Methylene Blue* (EMB)

Bahan medium EMB terdiri atas 36 g serbuk EMB dan 1000 ml aquadest. Semua bahan dimasukkan ke dalam 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 121⁰C selama 15 menit.

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

Bahan medium TSI terdiri atas 65 g serbuk TSI agar dan 1000 ml aquadest. Semua bahan dimasukkan ke dalam 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 121⁰C selama 15 menit. Selanjutnya didinginkan pada posisi miring.

4.5.4 Cara Penentuan Zat Organik

a. Penentuan Normalitas KMnO₄ 0,01 N

1. KMnO₄ yang akan ditentukan normalitasnya dimasukkan dalam buret.
2. Dipipet 10 ml asam oksalat 0,01 N dan dimasukkan dalam labu Erlenmeyer.
3. Ditambahkan 5-10 ml H₂SO₄ 8 N
4. Dipanaskan diatas hot plate.
5. Dititrasi dengan KMnO₄ yang ada dalam buret.
6. Diamati adanya perubahan warna sampai warna merah muda.
7. Dibaca pada skala buret untuk menentukan volume yang dipipet.
8. Dihitung dengan rumus.

$$V1.N1 = V2.N2$$

V1 = Volume asam oksalat yang dipipet.

V2 = Volume hasil pembacaan pada skala buret.

N1 = Normalite asam oksalat 0,01 N

N2 = Hasil normalite KMnO₄ yang dicari.

b. Penentuan Kadar Zat Organik

1. Dimasukkan larutan KMnO₄ 0,01 N dalam buret.
2. Dipipet 50 ml sampel menggunakan pipet volume dan dimasukkan dalam erlenmeyer.
3. Ditambahkan H₂SO₄ 8 N 5-10 ml.

4. Ditetesi dengan KMnO_4 0,01 N sampai warna merah muda tidak hilang dalam waktu 5-10 menit, bila dalam waktu 5-10 menit warna hilang ditetesi kembali.
5. Dipanaskan, ditambahkan 10 ml KMnO_4 0,01 N dan dididihkan dalam waktu 10 menit, bila warna hilang maka pekerjaan diulang kembali.
6. Ditambahkan 10 ml asam oksalat 0,01 N, dipanaskan sebentar, warna harus putih jernih.
7. Dititrasi sampai warna merah muda (titrasi dalam keadaan panas).
8. Dibaca volume pada skala buret dan ditentukan hasil kadar zat organik dengan perhitungan.

Perhitungan

$$\text{Mg/L zat organik} = \frac{\{(10+A \times \text{faktor}) - 10\} \times 0,316 \times 1000}{\text{Volume sampel yang diambil}}$$

A = Volume pembacaan KMnO_4 pada skala buret.

Faktor = Normalitas KMnO_4 yang ditera dibagikan dengan 0,01.

4.5.5 Cara Perhitungan Jumlah Bakteri *Coliform* Metode MPN (Most Probable Number)

a. Uji Pendugaan (*Presumptive Test*)

1. Mengambil dengan pipet steril 5 x 10 ml air sample, kemudian masing-masing dimasukkan ke dalam tabung berisi 10 ml lactose broth.
2. Dengan cara yang sama :
 - a) Mengambil 5 x 1 ml air sample, masing-masing di masukkan ke dalam 5 tabung berisi 5 ml lactose broth.

- b) Mengambil 5 x 0,1 ml air sample, masing-masing di masukkan ke dalam 5 tabung berisi 5 ml lactose broth. Semua tabung dieramkan pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam.

b. Uji Penegas

1. Mengambil pekerjaan kemarin
2. Memperhatikan pada masing-masing tabung, mengamati terbentuknya gas pada tabung durham. Dari pertumbuhan kuman pada lactose broth tersebut dapat diperkirakan jumlah kuman pada sample dengan metode MPN, menggunakan tabel Mc. Crady
3. Mengambil 1-2 ose inokulum dari tabung yang terdapat gelembung gasnya dan ditanam pada media EMB untuk mendapatkan koloni yang terpisah. EMB dieramkan pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam. ,

c. Uji Pelengkap

1. Mengambil satu koloni kuman yang khas dari media EMB, kemudian ditanam pada lactose broth
2. Dieramkan pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam.
3. Mengamati terbentuknya gas hasil perbenihan pada tabung lactose broth
4. Melakukan pengecatan gram dari koloni dan mencari kuman yang berbentuk batang Gram Negatif.

4.5.6. Prosedur Penanaman Bakteri Pada Media TSI

1. Mengambil satu koloni yang terpisah dari biakan EMB dengan ose lurus
2. Menanam pada media TSI agar
3. Diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37⁰C
4. Membaca hasil pada media TSI dan dilanjutkan pada tes biokimia

4.6. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

4.6.1. Pengolahan Data

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

1. *Editing*

dalam *Editing* yang harus dilakukan antara lain :

- a. Lengkapnya sampel.
- b. Perlakuan yang sama terhadap sampel.
- c. Keseragaman data.

2. *Coding*

Coding adalah mengubah data dari bentuk kalimat dan huruf menjadi angka atau bilangan (Notoatmodjo, 2012 h. 177)

Dalam penelitian pengodean dilakukan sebagai berikut.

- a. Sampel sumur 1: kode 1
- b. Sampel sumur 2 : kode 2
- c. Sampel sumur 3 : kode 3
- d. Sampel sumur 4 : kode 4

3. *Tabulating*

Tabulating adalah membuat table data, sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmodjo, 2012 h. 176). Dalam penelitian ini penyajian data dalam bentuk tabel yang menunjukkan hasil identifikasi bakteri *coliform* pada air sumur dengan kadar KMnO_4 tinggi yang berada di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang.

4.6.2. Analisis Data

Analisis data adalah kumpulan huruf atau kata, angka atau kalimat yang telah dikumpulkan melalui proses pengumpulan data (Notoatmodjo, 2012 h. 180). Dalam analisis ini peneliti menganalisis bakteri *coliform* berdasarkan Permenkes No. 492/ Menkes/ Per/ IV/ 2010.

Rumus presentase menurut Notoatmodjo, 2012.

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan

p= persentase

n= jumlah seluruh sampel air

f= frekuensi sampel air tidak memenuhi syarat.

Setelah mengetahui persentase dari perhitungan, maka dapat ditafsirkan kriteria sebagai berikut :

1. Seluruhnya : 100%
2. Hampir seluruhnya : 76 - 99 %
3. Sebagian kecil : 51 – 75 %

4.6.3. Etika Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan pengambilan data, dengan menggunakan etika antara lain :

1. Anonimity (Tanpa Nama)

Sampel air sumur yang diambil tidak dicantumkan nama warga atau orang yang memiliki sumur. Cukup menulis nomor sampel atau inisial saja untuk menjamin kerahasiaan identitas.

2. Confidentiality (Kerahasiaan)

Kerahasiaan informasi yang diperoleh akan dijamin kerahasiaan oleh peneliti. Penyajian data atau hasil penelitian hanya ditampilkan pada forum akademis.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5. 1 Hasil Penelitian

5.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Desa Candimulyo adalah salah satu desa yang berada di wilayah Kecamatan Jombang, tepatnya berada di Kabupaten Jombang yang terletak di pusat kota Jombang dengan jumlah penduduk sebanyak 941,428 jiwa dan terdiri dari beberapa Dusun. Salah satunya adalah Dusun Candimulyo, dimana Dusun ini memiliki batas tertentu yaitu Batas Utara berbatasan dengan Desa Sambong, Batas Barat berbatasan dengan Dusun Jombang, Batas Selatan berbatasan dengan Dusun Jombang, dan Batas Timur berbatasan dengan Dusun Nglundo. Pada Dusun Candimulyo ini belum pernah dilakukan penelitian tentang identifikasi bakteri *coliform*. Kondisi sumur pada Dusun Candimulyo sebagai berikut : letak sumur dengan sumber pencemaran seperti septictank, kandang, parit, sampah, dll, jaraknya kurang dari 15 meter, timba yang digunakan sudah berlumut, tidak ada penutup sumur, dinding sumur yang tidak memenuhi syarat dan kebersihan lingkungan sumur yang tidak bersih.

5.1.2 Hasil

5.1.3 Data Umum

Jumlah perhitungan kadar zat organik (KMnO_4) dan bakteri *coliform* pada air sumur gali di Dusun Candimulyo, Desa Candimulyo, Kecamatan Jombang, Kabupaten Jombang di dapatkan hasil.

Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Kadar Zat Organik (KMnO_4) pada Air Sumur Gali di Dusun Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang.

No	Sampel	Kadar Zat Organik (KMnO_4)	Tinggi / Rendah kadar KMnO_4
1	S1	28,32 mg/L	Tinggi
2	S2	114,2 mg/L	Tinggi
3	S3	40,25 mg/L	Tinggi
4	S4	297,0 mg/L	Tinggi
5	S5	154,5 mg/L	Tinggi
6	S6	331,9 mg/L	Tinggi
7	S7	65,96 mg/L	Tinggi
8	S8	380,5 mg/L	Tinggi
9	S9	235,9 mg/L	Tinggi
10	S10	43,32 mg/L	Tinggi
11	S11	52,02 mg/L	Tinggi
12	S12	82,68 mg/L	Tinggi
13	S13	412,8 mg/L	Tinggi
14	S14	101,5 mg/L	Tinggi

Berdasarkan tabel 5.1 didapatkan data hasil presentase kadar zat organik dari 14 sampel air sumur gali yang diteliti dinyatakan bahwa 100% sumur gali atau seluruh sampel air sumur gali yang diteliti memiliki kadar tinggi. Sampel paling rendah pada sampel S1 yakni sebanyak 28,32 mg/L dan yang tertinggi pada sampel S13 yakni sebanyak 412,8 mg/L.

5.1.4 Data Khusus

Data khusus membahas tentang bakteri *coliform* pada air sumur gali dengan kadar zat organik (KMnO_4) tinggi, setelah dilakukan penelitian dengan metode MPN (Most Probable Number) dapat dilihat pada tabel seperti berikut.

Tabel 5.2 Hasil dari bakteri *coliform* metode MPN pada Air Sumur Gali dengan Kadar Zat Organik (KMnO₄) Tinggi di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang.

No.	Sampel Air Sumur dengan Kadar KMnO ₄ Tinggi	Hasil uji			Terdapat bakteri / tidak terdapat bakteri	Jumlah Bakteri Sel/100ml
		Uji Penduga	Uji Penegas	Uji Pelengkap		
1.	S1	+	+	+	Terdapat bakteri	13
2.	S2	+	+	+	Terdapat bakteri	900
3.	S3	+	+	+	Terdapat bakteri	75
4.	S4	+	+	+	Terdapat bakteri	1800
5.	S5	+	+	+	Terdapat bakteri	900
6.	S6	+	+	+	Terdapat bakteri	1800
7.	S7	+	+	+	Terdapat bakteri	350
8.	S8	+	+	+	Terdapat bakteri	1800
9.	S9	+	+	+	Terdapat bakteri	900
10.	S10	+	+	+	Terdapat bakteri	225
11.	S11	+	+	+	Terdapat bakteri	250
12.	S12	+	+	+	Terdapat bakteri	350
13.	S13	+	+	+	Terdapat bakteri	1800
14.	S14	+	+	+	Terdapat bakteri	550

Keterangan :

(+) = Positif

(-) = Negatif

Berdasarkan hasil dari tabel 5.2 pemeriksaan bakteri *coliform* metode MPN pada Air Sumur Gali dengan kadar zat organik (KMnO₄) tinggi yang berada di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang didapatkan hasil dari 14 sumur yang diteliti semuanya positif terdapat bakteri *coliform* dengan jumlah terendah pada sampel S1 sebanyak 13 dan yang tertinggi pada sampel S4, S6 dan S13 sebanyak 1800.

Tabel 5.3 Hasil dari identifikasi bakteri coliform metode MPN pada Air Sumur Gali dengan Kadar Zat Organik (KMnO₄) Tinggi di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang.

No	Sampel	Kadar KMnO ₄ tinggi mg/L	Jumlah bakteri Sel/100ml
1	S1	28,32	13
2	S2	114,2	900
3	S3	40,25	75
4	S4	297,0	1800
5	S5	154,5	900
6	S6	331,9	1800
7	S7	65,96	350
8	S8	380,5	1800
9	S9	235,9	900
10	S10	43,32	225
11	S11	52,02	250
12	S12	82,68	350
13	S13	412,8	1800
14	S14	101,5	550

Berdasarkan tabel 5.3 didapatkan hasil dari identifikasi bakteri *coliform* pada air sumur gali dengan kadar zat organik KMnO₄ tinggi dari 14 sampel air sumur gali yang diteliti sampel S1 adalah sampel paling rendah 28,32 mg/L dengan jumlah bakteri 13 sel/100ml dan sampel S13 adalah sampel paling tinggi 412,8 mg/L dengan jumlah bakteri 1800 sel/100ml.

5.4 Tabel hasil dari “Uji Penegas” melihat baktericolidiform secara makroskopis pada sampel Air Sumur Gali Dengan Kadar Zat Organik (KMnO₄) Tinggi di Dusun Candimulyo, Kabupaten Jombang.

No.	Sampel Air Sumur Gali	Ukuran	Pigmentasi	Koloni Bakteri					Jenis bakteri
				Karakteristik optik	Bentuk	Elevasi	Permukaan	Margins	
1.	S1	Kecil	Merah muda berlendir	Translucent	Circular	convex	Halus mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
2.	S2	Kecil	Merah muda berlendir	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
3.	S3	Besar	Merah muda berlendir	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
4.	S4	Kecil	Merah muda berlendir	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
5.	S5	Besar	Coklat	Translucent	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
6.	S6	Kecil	Merah muda berlendir	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
7.	S7	Kecil	Coklat	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
8.	S8	Kecil	Merah muda berlendir	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
9.	S9	Besar	Merah muda berlendir	Translucent	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
10.	S10	Kecil	Coklat	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
11.	S11	Kecil	Merah muda berlendir	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
12.	S12	Kecil	Merah muda berlendir	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
13.	S13	Kecil	Merah muda berlendir	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>
14.	S14	Kecil	Merah muda berlendir	opaque	Circular	convex	Halus Mengkilap	Entire	<i>Klebsiella</i>

Berdasarkan tabel 5.4 dari pemeriksaan Uji Penegas secara makroskopis, dari 14 sumur yang diteliti semua positif terdapat bakteri *Klebsiella sp.* Jenis bakteri ini didapat berdasarkan ciri-ciri pada pemeriksaan yang meliputi dari ukuran, pigmentasi, karakteristik optik, bentuk, elevensi, permukaan dan margins.

Tabel 5.5 pemeriksaan bakteri *coliform* pada 14 Sampel Air Sumur Gali Dengan Kadar KMnO₄ Tinggi di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang secara mikroskopis dengan “Uji Penegas”

No.	Sampel Air Sumur Gali	Bentuk	Bakteri	
			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
8.	S8	Batang	Merah	Gram Negatif
9.	S9	Batang	Merah	Gram Negatif
10.	S10	Batang	Merah	Gram Negatif
11.	S11	Batang	Merah	Gram Negatif
12.	S12	Batang	Merah	Gram Negatif
13.	S13	Batang	Merah	Gram Negatif
14.	S14	Batang	Merah	Gram Negatif

Berdasarkan tabel 5.5 pemeriksaan sampel air sumur gali dengan kadar zat organik (KMnO₄) tinggi dari 14 sampel sumur yang diteliti semua terdapat bakteri berbentuk basil, warna merah dan gram negatif ini menunjukkan ciri-ciri dari bakteri *coliform*.

5.2 Pembahasan

5.2.1 Data Umum

Berdasarkan tabel 5.1 penelitian terhadap kadar zat organik (KMnO₄) yang telah dilakukan pada 14 sampel air sumur gali di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang, didapatkan hasil air sumur gali tersebut mengandung zat organik (KMnO₄) tinggi, dimana nilai terendah pada

sampel 1 (S1) sebanyak 28,42 mg/L dan sampel tertinggi pada sampel 13 (S13) sebanyak 412,8 mg/L.

Menurut peneliti, walaupun kadar zat organik (KMnO_4) ada yang terendah tetapi tetap melebihi batas ini sebabkan kurangnya pengetahuan masyarakat tentang syarat kualitas air yang baik yang meliputi kualitas fisik, kimia dan biologis. Hal ini sesuai dengan teori PERMENKES 2010, zat organik sebagai angka permanganate KMnO_4 hanya diperbolehkan sebanyak 10 mg/L Menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang kualitas air minum/bersih, selain itu harus memenuhi syarat secara kualitas meliputi kualitas fisik, kimia, dan biologis. Sesuai Menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 kualitas air yang baik secara fisik adalah kejernihan dan kekeruhan, dimana kekeruhan disebabkan oleh zat padat tersuspensi, baik bersifat anorganik yang berasal dari lapukan batuan dan logam, maupun organik yang berasal dari hewan dan tumbuhan.

5.2.2 Data Khusus

Berdasarkan hasil dari tabel 5.2 pemeriksaan bakteri *coliform*, metode MPN pada Air Sumur Gali dengan kadar zat organik (KMnO_4) tinggi yang berada di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang didapatkan hasil dari 14 sumur yang diteliti semuanya positif terdapat bakteri *coliform* dengan jumlah terendah pada sampel S1 sebanyak 13 sel/100ml dan yang tertinggi pada sampel S4, S6 dan S13 sebanyak 1800 sel/100ml.

Menurut peneliti, adanya bakteri *coliform* dalam air menunjukkan bahwa air dalam kondisi tidak baik, serta diduga air sudah tercemar bakteri jenis kolon yang berasal dari kotoran manusia dan hewan serta identik dengan bakteri patogen. Hal ini sesuai dengan teori Purbowarsito, 2011 mengatakan, bakteri *coliform* merupakan grup bakteri yang digunakan

sebagai indikator adanya polusi kotoran serta kondisi tidak baik dalam air, makanan, susu dan lain – lain menurut (Dwidjoseputro, 2005 h. 190-192) Pengujian air didasarkan atas ada tidaknya bakteri dari golongan “kolon” saja. Bakteri kolon terdiri atas berbagai bakteri yang merupakan penghuni biasa dari usus tebal manusia atau hewan yang sehat maupun yang sakit, misalnya *Escherichia coli* dan *Aerobacter aerogenes*. Kehadiran bakteri kolon di dalam suatu contoh air menunjukkan adanya cemaran (*pollution*) yang berasal dari kotoran manusia atau hewan, dan hal ini dianggap identik dengan adanya bakteri patogen.

Berdasarkan tabel 5.3 didapatkan hasil dari identifikasi bakteri *coliform* pada air sumur gali dengan kadar zat organik KMnO_4 tinggi dari 14 sampel air sumur gali yang diteliti sampel S1 adalah sampel paling rendah 28,32 mg/L dengan jumlah bakteri 13 sel/100ml dan sampel S13 adalah sampel paling tinggi 412,8 mg/L dengan jumlah bakteri 1800 sel/100ml.

Menurut peneliti, tingginya kadar zat organik (KMnO_4) dapat mempengaruhi jumlah bakteri, hal ini diduga karena tata letak sumur yang jaraknya <15 meter dari sumber pencemaran (septictank, kandang, parit, sampah, dll) timba sumur yang tidak layak pakai (berlumut), tidak ada penutup sumur, dan pemakaian dinding sumur yang tidak memenuhi syarat, serta kebersihan lingkungan di sekitar sumur yang tidak bersih sehingga menyebabkan timbulnya bakteri dan meningkatnya kadar zat organik (KMnO_4). Hal ini sesuai dengan teori Ardaningrum, 2015 zat organik adalah zat dengan komponen utamanya berupa Karbon, Protein dan Lemak yang merupakan bahan makanan bakteri serta Zat organik yang terdapat limbah seperti protein, karbohidrat dan lemak dapat dimanfaatkan oleh bakteri sebagai sumber nutrisi untuk menghasilkan energi dengan cara menguraikan senyawa organik tersebut dan menurut peneliti yang

pernah dilakukan oleh Sudadi & Mulyani (1999) tentang pencemaran Nitrit, Nitrat dan Zat Organik (KMnO_4) di sungai dan sumur gali aliran sungai Ciliwung antara Desa Ciboga sampai Depok, Bogor menyebutkan bahwa tingginya kadar zat organik (KMnO_4) dalam sumur gali dipengaruhi oleh kondisi sumur itu sendiri atau kebersihan lingkungan disekitar sumur. Peneliti juga mengatakan kondisi sumur gali yang berada di daerah padat penduduk, kontruksi sumur yang sederhana, dan sumber yang dangkal serta rembesan dari septictank di sekitar sumur itulah yang menyebabkan kadar zat organik (KMnO_4) meningkat dan menurun

Berdasarkan tabel 5.4 dari pemeriksaan Uji Penegas secara makroskopis, dari 14 sumur yang diteliti semua positif terdapat bakteri *Klebsiella sp.* Jenis bakteri ini didapat berdasarkan ciri-ciri pada pemeriksaan yang meliputi dari ukuran, pigmentasi, karakteristik optik, bentuk, elevensi, permukaan dan margins.

Menurut peneliti, berdasarkan ciri-ciri dari koloni yang tumbuh pada media EMB (*Eosin Methilen Blue*) didapatkan koloni yang mirip dengan ciri-ciri bakteri *coliform* jenis *Klebsiella sp* bakteri ini sangat berbahaya karena dapat menyebabkan radang paru-paru dan kadang menyebabkan infeksi sistem saluran kencing dan bakteremia. Hal ini ditunjang dari teori Rufaldi Cornelius Danan, 2008 Biasanya *Klebsiella* simpainya besar dan teratur. Selain itu *Klebsiella* koloninya besar, sangat mukoid dan cenderung bersatu apabila dieramkan., dan menurut LAKSMI, 2008, Reaksi pada TSIA oleh *Klebsiella sp.* yaitu asam/asam, dapat terdeteksi gas, dan tidak dihasilkan H_2S . Bakteri ini dengan cepat memetabolisme glukosa, menghasilkan asam pada bagian slant dan asam pada bagian butt dalam beberapa jam dan menurut Brook, Butel dan Morse, 2005 .Keberadaan *Klebsiella*

pneumoniae dapat menyebabkan radang paru-paru dan kadang-kadang menyebabkan infeksi system saluran kencing dan bakteremia.

Tabel 5.5 pemeriksaan bakteri *coliform* pada Sampel Air Sumur Gali Dengan Kadar KMnO_4 Tinggi di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang dari 14 sampel air sumur gali yang diteliti secara mikroskopis dengan “Uji Penegas” didapatkan hasil bentuk bakteri batang, warna merah, dan gram negatif.

Menurut peneliti, berdasarkan ciri-ciri yang ditemukan dalam pemeriksaan secara mikroskopis diduga merupakan bakteri jenis *coliform* yang bahaya bagi kesehatan. Hal ini sesuai dengan teori dari Purbowarsito, 2011 Bakteri *coliform* merupakan bakteri bentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif, memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C . Adanya bakteri ini dalam air atau makanan menunjukkan bakteri enteropatogenik atau toksigenik yang bahaya bagi kesehatan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

5.3 Kesimpulan

Hasil penelitian yang dilakukan pada air sumur gali dengan kadar zat organik (KMnO_4) tinggi di Dusun Candimulyo, Kabupaten Jombang didapatkan hasil positif terdapat bakteri *coliform*

5.4 Saran

a. Bagi kepala Dusun

Bagi Kepala Dusun diharapkan melakukan penyuluhan tentang pentingnya memperhatikan tata letak sumur dengan saptitank dan kandang hewan agar tidak terjadi pencemaran pada air sumur dan untuk mengurangi kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali.

b. b. Bagi tenaga kesehatan

Bagi tenaga kesehatan khususnya dinaskesehatan diharapkan dapat memberikan penyuluhan tentang bahaya baktericolidiform bagi kesehatan dan faktor-faktor penyebab pencemaran pada sumur gali sehingga dapat meminimalkan kontaminasi bakteri *coliform*.

c. Bagi peneliti selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan bisa melanjutkan penelitian ini mengenai Identifikasi terhadap jenis baktericolidiformapa yang mengontaminasi air sumur gali dengan kadar zat organik KMnO_4 tinggi. Dengan metode yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah Sujana. 2010. *Merakit Sendiri Alat Penjernih Air Untuk Rumah Tangga*. Kawan Pustaka : Jakarta.
- Ardaningrum, Ayu Dyah. 2015. *Hubungan Kadar Zat Organik (Bilangan Permanganat) dan Jumlah Bakteri pada Air Sungai Belibis di Kelurahan Gemah Kecamatan Pedurungan Semarang*. Universitas Muhamadiyah: Semarang. Diakses tanggal 10 Mei 2016
- Brook, Geo F, Janet S. Butel, Stephen A. Morse 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba Medika: Jakarta
- Dinas Kesehatan. 2014. *Data kesakitan diare.*: Jombang
- Dinas Kependudukan. 2015. *Jumlah penduduk Kota Jombang*: Jombang
- Dwidjoseputro 2005, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Djambatan: Jakarta.
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI): Yogyakarta.
- Gillespie, S & Kathleen Bamford 2009. *Mikrobiologi Medis dan Infeksi*. Erlangga: Jakarta.
- Nursalam 2008. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika,
- Notoatmodjo, S 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Permenkes RI No. 492/MenKes/Per/IV/2010, *Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. MenkesRI.Jakarta. (http://pppl.depkes.go.id/_asset/regulasi/53_Permenkes%20492.pdf) diakses pada tanggal 2 Mei 2016 jam 14.00 WIB
- Permenkes RI Nomor 82 Tahun 2001. *Tentang Pengolahan Kualitas Air*. Menkes RI. Jakarta. (<http://luk.staff.ugm.ac.id/atur/sda/PP822001PengelolaanKualitasAir.pdf>) diakses pada tanggal 2 Mei 2016 jam 14.10 WIB
- Permenkes RI No. 416 Tahun 1990. *Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air*. Menkes RI: Jakarta. (http://pppl.depkes.go.id/_asset/regulasi/55_permenkes%20416.pdf) diakses pada tanggal 2 Mei 2016 jam 14.20 WIB
- Purbowarsito, Hariyono. `2011. *Uji Bakteriologis Air Sumur di Kecamatan Semampir Surabaya*. Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga: Surabaya. Diakses pada tanggal 4 Mei 2016
- Purnawijayanti. Hiasinta A. 2001. *Sanitasi Higiene dan Keselamatan Kerja dalam Pengolahan Makanan*. Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI): Yogyakarta.

Pynkyawati, T dan Shirley Wahadamaputera. 2015. *Utilitas Bangunan Modul Plumbing*. Griya Kreasi (Penebar Swadaya Grup): Jakarta Timur.

Rizki, Oda. 2015. *Kadar $KMnO_4$ dalam Air Sumur di Kecamatan Candimulyo Jombang. Karya Tulis Ilmiah*. STIKes ICme: Jombang (dipublikasikan)

Subarnas, Nandang. 2007. *Terampil Berkreasi*. Grafindo Media Pratama: Bandung.

Sugiyarto, T dan Eny Ismawati. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Pusat Pembukuan, Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.

Sopandi, T & Wardah 2014. *Mikrobiologi Pangan*. Andi. Yogyakarta.

Utami Nur Ari. 2008. *300 Tips Praktis Mengatasi Masalah rumah*. Penebar Swadaya: Depok

LAMPIRAN 3

1. Tabel Hasil Uji Pelengkap dari sampel air sumur gali di Dusun Candimulyo, Desa Candimulyo Kecamatan Jombang, Kabupaten Jombang.

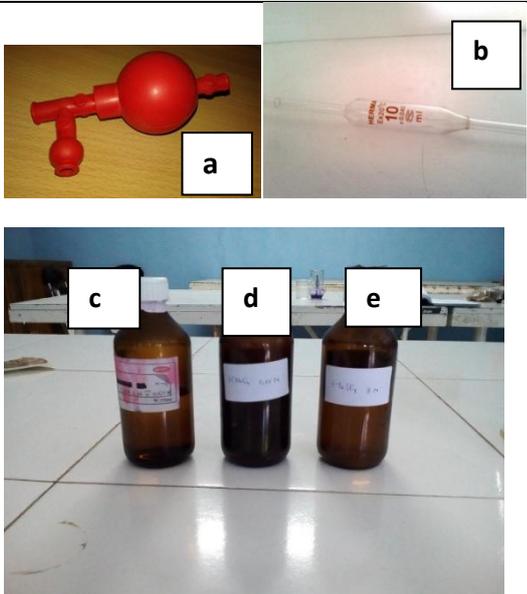
No.	Sampel Air sumur	Media LB
1.	S1	Terbentuk Gas
2.	S2	Terbentuk Gas
3.	S3	Terbentuk Gas
4.	S4	Terbentuk Gas
5.	S5	Terbentuk Gas
6.	S6	Terbentuk Gas
7.	S7	Terbentuk Gas
8.	S8	Terbentuk Gas
9.	S9	Terbentuk Gas
10.	S10	Terbentuk Gas
11.	S11	Terbentuk Gas
12.	S12	Terbentuk Gas
13.	S13	Terbentuk Gas
14.	S14	Terbentuk Gas

2. Tabel Hasil Penanaman Koloni Pada Media TSI

No	Sampel Air Sumur	Slant/Butt	Pembentukan Gas	Pembentukan H ₂ S
1.	S1	AS/AS	+	-
2.	S2	AS/AS	+	-
3.	S3	AS/AS	+	-
4.	S4	AS/AS	+	-
5.	S5	AS/AS	+	-
6.	S6	AS/AS	+	-
7.	S7	AS/AS	+	-
8.	S8	AS/AS	+	-
9.	S9	ALK/AS	+	-
10.	S10	AS/AS	+	-
11.	S11	AS/AS	+	-
12.	S12	AS/AS	+	-
13.	S13	AS/AS	+	-
14.	S14	AS/AS	+	-

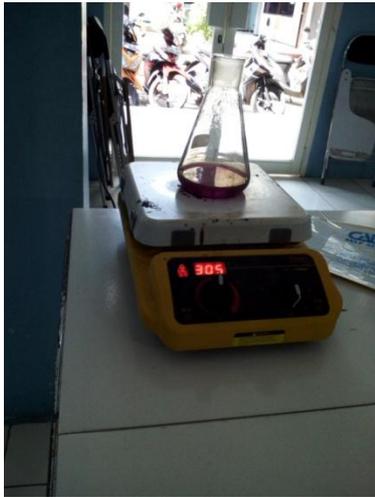
LAMPIRAN 4

DOKUMENTASI ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN DALAM MENGUKUR KADAR KMnO_4 DALAM AIR SUMUR GALI

No	Gambar	Keterangan
1		<ul style="list-style-type: none"> • Pengambilan air sumur gali di Dusun Candimulyo Jombang
2		<ul style="list-style-type: none"> • Sampel air sumur gali sebanyak 14 sampel
3		<ul style="list-style-type: none"> • a. Push ball • b. pipet volume 10 ml • c. larutan asam oksalat • d. larutan KMnO_4 • e. larutan H_2SO_4 8N

4		<ul style="list-style-type: none">• Proses titrasi permanganometri• Buret berisi KMnO_4
5		<ul style="list-style-type: none">• Memipet sampel dengan pipet volume sebanyak 50 ml
6		<ul style="list-style-type: none">• Mengisikan sampel air pada erlemeyer

7		<ul style="list-style-type: none"> • Memipet H_2SO_4 8 N sebanyak 10 ml
8		<ul style="list-style-type: none"> • Mentitrasi dengan larutan KMnO_4 sampai berubah warna menjadi merah muda. • Mendinginkan selama 10 menit
9		<ul style="list-style-type: none"> • Hasil setelah didiamkan selama 10 menit

10		<ul style="list-style-type: none"> • Memanaskan dengan hot plate selama 10 menit
11		<ul style="list-style-type: none"> • Menambahkan larutan KMnO_4 dalam buret sebanyak 10ml
12		<ul style="list-style-type: none"> • Menaskan lagi dengan hot plate sampai mendidih

13



- Memipet asam oksalat dengan pipet volum sebanyak 10ml

14



- Memanaskan sebentar sampai warna menjadi jernih.

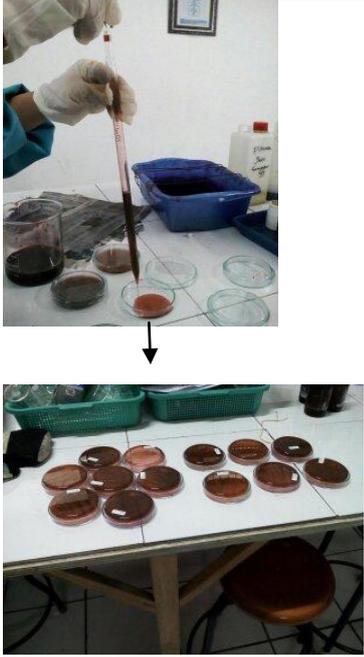
LAMPIRAN 5

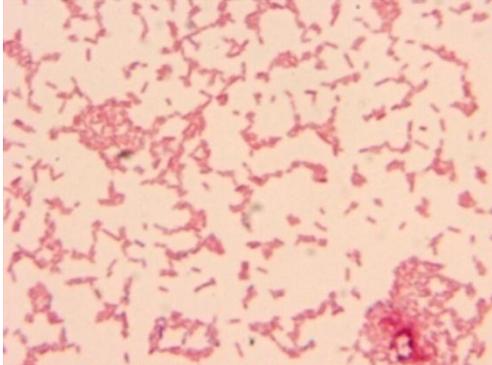
DOKUMENTASI SAMPEL DAN IDENTIFIKASI BAKTERI COLIFORM PADA AIR SUMUR GALI DENGAN KADAR $KMnO_4$ TINGGI DI DUSUN CANDIMULYO KABUPATEN JOMBANG

No	Gambar	Keterangan
1		<ul style="list-style-type: none">• Sampel air sumur gali sebanyak 14 sampel
2		<ul style="list-style-type: none">• Menimbang media agar diatas neraca analitik
3		<ul style="list-style-type: none">• Memanaskan media di <i>Laktosa Broth</i> (LB) diatas hot plate

<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Membolak balik sampai tabung durham terisi media LB. 	<ul style="list-style-type: none"> • Memipet media LB, dengan pipet ukur sebanyak 5 ml. • Memasukan dalam tabung reaksi.
<p>5</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Membolak balik tabung reaksi yang berisi tabung durham. • Menutup bengan kapas.
<p>6</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Sampel dimasukan didalam autoclav untuk disterilkan. • Autoclav selama 15 menit pada suhu 121°C.

7		<ul style="list-style-type: none"> • Memasukan sampel dalam media <i>Laktosa Broth</i> (LB) sebanyak : <ol style="list-style-type: none"> 1. 9 ml dalam sampel LB 9 ml 2. 5 ml dalam sampel LB 5 ml 3. 0,1ml dalam sampel LB 0,1 ml
8		<ul style="list-style-type: none"> • Memasukan media agar yang dalam inkubator selama 18-24 jam pada suhu 35°C
9		<ul style="list-style-type: none"> • Hasil setelah diinkubasi selama 18-24 jam. • Terdapat gas dalam tabung durham.

<p>10</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Memipet media agar Eosin Methylene Blue (EMB) sebanyak 5 ml dengan pipet ukur.
<p>11</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Menutup dengan alumunium foil dan memasukan dalam autoclave pada suhu 121° selama 15 menit.
<p>12</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Menanam media EMB dari media laktosa Broth

13		<ul style="list-style-type: none"> • Hasil media EMB setelah diinkubasi selama 18-24 jam, terjadi pertumbuhan koloni bakteri.
14		<ul style="list-style-type: none"> • Mengecat koloni bakteri dengan cat gram.
15		<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa dibawah mikroskop
16		<ul style="list-style-type: none"> • Hasil peerwanaan cat gram • 1. gram negatif • 2. bentuk basil

17



- Menanam pada media TSI (*Triple Sugar Iron*)

18



- Hasil dari penanaman media TSI

Jadwal Penelitian	Bulan																							
	Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	
Penyusunan Judul	■	■	■	■																				
Penyusunan BAB 1					■	■	■																	
Penyusunan BAB 2					■	■	■																	
Penyusunan BAB 3									■															
Penyusunan BAB 4										■	■													
Penyusunan Karya Tulis Ilmiah													■	■										
Workshop Seminar Proposal Karya Tulis Ilmiah														■										
Presentasi Proposal Karya Tulis Ilmiah															■	■	■							
Penelitian																			■	■				
Analisis dan Pengolahan Data																				■	■			
Penyusunan BAB V dan BAB VI																					■	■	■	

JADWAL PENELITIAN

LEMBAR KONSULTASI

Judul : Identifikasi Bakteri *Coliform* pada Sumur Gali Dengan Kadar
KmnO₄ Tinggi di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang
Nama : Ella Desinta
NIM : 131310052
Program Studi : D III Analis Kesehatan
Pembimbing I : Awalludin Susanto, S.Pd., M.Kes

NO	TANGGAL	HASIL KONSULTASI
1.	12 Januari 2016	Judul KTI, Data Sebelum, jurnal
2.	16 Januari 2016	Revisi Latar Belakang, data Revisi
3.	2 Maret 2016	Bab II Lanjut Bab IV
4.	7 Maret 2016	Jumlah Sampel
5.	15 Maret 2016	Sampel Pendahuluan
6.	30 Maret 2016	Perbaruan BAB I dan BAB IV
7.	28 April 2016	Lanjut Bab IV
8.	23 Mei 2016	Sidang proposal
9.	27 Juni 2016	Jumlah bakteri lanjut Bab VI dan Abstrak
10.	29 Juni 2016	Revisi Abstrak, Revisi Bab VI
11.	21 Juli 2016	Revisi Bab V, Tabel
12.	22 Juli 2016	Revisi Abstrak dan ACC OK

Mengetahui,
Pembimbing I

(Awalludin Susanto, S.Pd.,M.Kes)

LEMBAR KONSULTASI

Judul : Identifikasi Bakteri Coliform Pada Air Sumur Gali Dengan Kadar
KmnO4 tinggi Di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang
Nama : Ella Desinta
NIM : 131310052
Program Studi : DIII Analis Kesehatan
Pembimbing II : Farach Khanifah, S.Pd., M.Si

NO	TANGGAL	HASIL KONSULTASI
1.	7 Maret 2016	Judul KTI
2.	10 Maret 2016	Bab II dan Bab III
3.	28 April 2016	Bab IV
4.	10 Mei 2016	Bab IV
5.	29 Juni 2016	Tentang Prosedur dan Pembahasan KMnO4 dan <i>Escrechia coli</i>
6.	22 Juli 2016	Pembahasan
7.	23 Juli 2016	Revisi
8.	26 Juli 2016	Sidang KTI

Mengetahui,
Pembimbing II

(Farach Khanifah, S.Pd., M.Si)

