

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* PADA SUMUR
GALI DI PONDOK PESANTREN MAHIR AR-RIYALD
KOMPLEK AN-NUR KECAMATAN PARE
KABUPATEN KEDIRI**

(Studi di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang)

KARYA TULIS ILMIAH



**ANANG MUSTOFA
13.131.0048**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2018**

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* PADA SUMUR
GALI DI PONDOK PESANTREN MAHIR AR-RIYALD
KOMPLEK AN-NUR KECAMATAN PARE
KABUPATEN KEDIRI**

(Studi di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang)

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan
Menyelesaikan Studi Di Program Studi Diploma III
Analisis Kesehatan

**ANANG MUSTOFA
13.131.0048**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

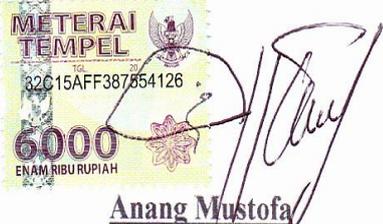
Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Anang Mustofa
NIM : 151310048
Jenjang : Diploma
Program Studi : D3 Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa naskah KTI dengan judul Identifikasi bakteri *Escherichia coli* dengan metode Mpn pada air sumur gali di pondok pesantren mahir Ar-Riyadl kompleks An-Nur kecamatan Pare kabupaten Kediri secara keseluruhan benar-benar karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap di tindak sesuai ketentuan hukum yang berlaku.

Jombang 3 Oktober 2018

Saya Yang Menyatakan


Anang Mustofa
NIM 151310048

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Anang Mustofa
NIM : 151310048
Jenjang : Diploma
Program Studi : D3 Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa naskah KTI dengan judul Hasil Identifikasi bakteri *Escherichia coli* dengan metode Mpn pada air sumur gali di pondok pesantren mahir Ar-Riyadl kompleks An-Nur kecamatan Pare kabupaten Kediri secara keseluruhan benar-benar bebas dari plagiasi. Jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap di tindak sesuai ketentuan hukum yang berlaku.

Jombang 3 Oktober 2018

Saya Yang Menyatakan


Anang Mustofa
NIM 151310048

ABSTRAK

IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* PADA SUMUR GALI DI PONDOK PESANTREN MAHIRAR-RIYALD KOMPLEK AN-NUR KECAMATAN PARE KABUPATEN KEDIRI

Anang Mustofa* Awaluddin Susanto** Arif Wijaya***

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan manusia yang tidak dapat digantikan oleh senyawa lain, kebutuhan akan air seakan-akan tidak pernah ada habisnya antara lain digunakan untuk minum, mengolah makanan, mandi, energi, transportasi, pertanian, industri dan rekreasi. Kebiasaan santri di pondok pesantren rata-rata meminum air yang langsung dari sumbernya. Sumber yang kurang memenuhi syarat dan ketentuan yang ada dapat didiami oleh bakteri dan dapat mencemari air yang ada salah satunya adalah bakteri *Escherichia coli*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *Escherichia coli* pada air sumur gali di pondok pesantren Mahir Ar-Riyadl kompleks An-Nur kecamatan Pare Kabupaten Kediri.

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan jumlah populasi 4 sumur gali di pondok pesantren mahir Ar-riyadl kompleks An-Nur kecamatan Pare Kabupaten Kediri, dengan teknik sampling total sampling, Analisa data dengan distribusi frekuensi dalam persentase, pengolahan data, coding tabulating dan metode identifikasi bakteri *Escherichia coli* dengan metode MPN.

Hasil dari penelitian dari 4 sampel yang diuji terdapat 2 (50%) sampel positif terdapat bakteri *Escherichia coli* dengan jumlah bakteri 93 pada kode SG 2 dan >2400 pada kode sampel SG 4. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat bakteri *Escherichia coli* pada dua sampel dari total 4 sampel atau prosentase sebesar 50 %. Dan diharapkan para santri tidak mengkonsumsi air langsung dari sumbernya dan pengasuh pondok pesantren menyediakan air yang layak untuk para santri.

Kata Kunci : Metode Pengenceran, Sumur Gali, *Escherichia coli*

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF *Escherichia coli* BACTERIA IN THE WILD WELL IN MAHIRAR-RIYALD PESANTREN PONDOK KOMPLEK AN-NUR KECAMATAN PARE KEDIRI REGENCY

Anang Mustofa * Awaluddin Susanto ** Arif Wijaya ***

Water is a basic need for human life that cannot be replaced by other compounds, the need for water as if it is never-ending, among others, used for drinking, processing food, bathing, energy, transportation, agriculture, industry and recreation. the habit of santri in Islamic boarding schools on average drink water directly from the source. Sources that lack the existing terms and conditions can be inhabited by bacteria and can pollute the water, one of which is Escherichia coli bacteria. The purpose of this study was to determine whether or not there is Escherichiae coli bacteria in dug well water in the Mahir Ar-Riyadl Islamic boarding school in An-Nur complex in the district of Kediri Regency.

This research is descriptive with a population of 4 dug wells in the boarding school proficient Ar-riyadl An-Nur complex Pare district of Kediri Regency, with total sampling sampling technique, data analysis with frequency distribution in percentages, data processing, coding tabulating and Escherichia bacteria identification method coli with the MPN method.

The results of the study of the 4 samples tested there were 2 (50%) positive samples containing Escherichia coli bacteria with the number of bacteria 93 in the SG 2 code and > 2400 in the SG sample code 4. The conclusion of this study was that there were Escherichia coli bacteria in two samples from a total of 4 samples or a percentage of 50%. And it is expected that the santri do not consume water directly from the source and the caregivers of the pesantren provide adequate water for the students.

Keywords: Dilution Method, Dig Well, Escherichia coli

LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul : Identifikasi Bakteri *Escherichiae Coli* Pada Air Sumur
Gali di Pondok Pesantren Mahir Ar-Riyadl Komplek
An-Nur Kecamatan Pare Kabupaten Kediri

Nama Mahasiswa : Anang Mustofa

Nomor Pokok : 151310048

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Telah Disetujui Komisi Pembimbing

Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



Awaluddin Susanto, S.Pd., M.Kes
NIK.001.04.788

Pembimbing Anggota



Arif Wijaya, S.Kp, M.Kep
NIP.196911082005011001

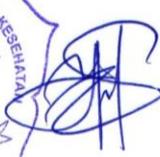
Mengetahui,

Ketua Stikes



H. Imam Fatoni, SKM., MM
NIK.03.04.022

Ketua Program Studi



Sri Sayekti, S.Si., M.Ked
NIK.05.03.01

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichiae coli* PADA AIR SUMUR DI PONDOK
PESANTREN MAHIR AR-RIYADL KECAMATAN KEPUNG KABUPATEN
KEDIRI**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar

Ahli Madya Analisis Kesehatan

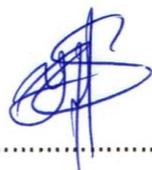
Disusun oleh :

Anang Mustofa

Komisi Penguji,

Penguji Utama

1. Sri Sayekti, S.Si., M.Ked
NIK.05.03.01


(.....)

Penguji Anggota

1. Awaluddin Susanto, S.Pd., M.Kes
NIK.001.04.788


(.....)

2. Arif Wijaya S.Kp., M.Kep
NIP.196911082005011001


(.....)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data pribadi

Nama : Anang Mustofa
Tempat/ tanggal lahir : Magelang, 09 Juni 1996
Jenis kelamin : Laki-laki
Alamat : Desa Sidomulyo Kecamatan Salaman Kabupaten
Magelang
Riwayat pendidikan : SD Sidomulyo 1 (2008)
MTs Sunan Pandanaran (2011)
MA AL-Hikmah (2014)

Data orang tua

Nama Ayah : Muhammad Romadhon
Tempat/ tanggal lahir : Magelang, 12 April 1963
Agama : Islam
Pekerjaan : Wiraswasta
Alamat : Desa Sidomulyo Kecamatan Salaman Kabupaten
Magelang
Nama Ibu : Binti Fathonatuz Zahro'
Tempat/ tanggal lahir : Kediri, 01 Januari 1972
Agama : Islam
Pekerjaan : Wiraswasta
Alamat : Desa Sidomulyo Kecamatan Salaman Kabupaten
Magelang

Motto

“Berani mengambil resiko untuk mengetahui hal baru”

PERSEMBAHAN



Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT, kupersembahkan

Karya Tulis Ilmiahku ini untuk orang-orang yang kusayangi:

Ayah dan Ibuku tercinta yang senantiasa tulus ikhlas mendidik dan membimbingku dengan penuh rasa sayang dan sabar. Juga menasehati, serta memanjatkan doa dalam setiap sujudnya untuk keberhasilan dan kesuksesanku.

Adik-adikku yang selalu mendoakanku dan memotivasiku, agar karya tulis ilmiah ini cepat terselesaikan.

Dosen pembimbingku Bapak Awaluddin Susanto,S.Pd.,M.Kes, dan Bapak Arif Wijaya,S.Kp, M.Kep yang memberikan semangat dan senantiasa sabar dalam membimbingku dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga proposal karya tulis ilmiah ini berhasil terselesaikan. Karya tulis ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Diploma III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang yang berjudul "Identifikasi Bakteri *Escherichiae Coli* Pada Air Sumur Di Pondok Pesantren Mahir R-Rlyadl Komplek An-Nur Kecamatan Kepung Kabupaten Kediri".

Untuk menyelesaikan proposal karya tulis ilmiah ini adalah suatu hal yang mustahil apabila penulis tidak mendapat bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. H. Imam Fathoni, S.KM., M.M selaku Ketua STIKes ICMe Jombang,
2. Sri Sayekti, S.Si., M.Ked selaku Kaprodi D-III Analisis Kesehatan,
3. Awaludin Susanto.S.pd, M.Kes selaku pembimbing utama
4. Arif Wijaya,S.Kp, M.Kep selaku pembimbing anggota.
5. Kedua orang tua saya yang selalu mendukung secara materil dan ketulusan do'anya sehingga penulis mampu menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan baik,
6. Dan teman-teman seperjuanganku yang selalu memberikan dukungannya.

Proposal karya tulis ilmiah ini belum sempurna, oleh sebab itu kritik dan saran yang dapat mengembangkan karya tulis ilmiah sangat penulis harapkan guna menambah pengetahuan dan manfaat bagi perkembangan ilmu kesehatan.

Jombang, 23 April 2018

Anang Mustofa

NIM.151310048

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN SAMBUL..... | i |
| HALAMAN JUDUL..... | ii |
| SURAT KEASLIAN..... | iii |
| SURAT PLAGIASI..... | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| ABSTRACT..... | vi |
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | vii |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | viii |
| SURAT PERNYATAAN..... | ix |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP..... | x |
| MOTTO..... | xi |
| PERSEMBAHAN..... | xii |
| KATA PENGANTAR..... | xiii |
| DAFTAR ISI..... | xiv |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvi |
| DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL..... | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xviii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Bakso bakar..... | 5 |
| 2.2 <i>Salmonella sp.</i> | 9 |
| 2.3 <i>Escherichia coli.</i> | 14 |
| 2.4 Pemeriksaan laboratorium..... | 17 |
| BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL | |
| 3.1 Kerangka Konseptual..... | 21 |
| 3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual..... | 22 |
| BAB 4 METODE PENELITIAN | |
| 4.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... | 23 |
| 4.2 Desain Penelitian..... | 23 |
| 4.3 Populasi Penelitian dan Sampel..... | 24 |
| 4.4 Definisi Operasional Variabel..... | 24 |
| 4.5 Instrumen Penelitian dan Prosedur Kerja..... | 26 |
| 4.6 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data..... | 32 |
| 4.7 Kerangka Kerja (<i>Frame Work</i>)..... | 34 |
| 4.8 Etika Penelitian..... | 35 |
| BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 5.1 Gambaran Lokasi Penelitian..... | 36 |
| 5.2 Data Hasil Penelitian..... | 36 |
| 5.3 Pembahasan..... | 37 |
| BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 6.1 Kesimpulan..... | 41 |
| 6.2 Saran..... | 41 |

| | |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 42 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Syarat mutu bakso daging sapi..... | 8 |
| Tabel 3.1 Kerangka konseptual | 20 |
| Tabel 4.1 Definisi operasional..... | 25 |
| Tabel 4.2 Kerangka kerja penelitian tentang identifikasi bakteri Salmonella sp dan Escherichia coli Pada Bakso Bakar Yang Dijual Di Alun-alun Kota Jombang | 33 |
| Tabel 5.1 Hasil Identifikasi bakteri <i>Salmonella sp</i> dan <i>Escherichia coli</i> Pada Bakso bakar Yang Dijual Di Alun-alun Kota Jombang..... | 35 |

DAFTAR GAMBAR

| | | Halaman |
|------------|---|---------|
| Gambar 2.1 | Bakso bakar | 5 |
| Gambar 2.2 | <i>Salmonella sp.</i> | 10 |
| Gambar 2.3 | <i>Escherichia coli</i> | 14 |
| Gambar 5.1 | Bakteri <i>Salmonella sp</i> pada pewarnaan gram | 38 |
| Gambar 5.2 | Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada pewarnaan gram | 39 |

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|---------------|---------------------------------|
| <i>E.coli</i> | = <i>Escherichiae Coli</i> |
| <i>ALT</i> | = <i>Angka lempeng total</i> |
| <i>PH</i> | = <i>Derajat keasaman</i> |
| <i>TDS</i> | = <i>Total Dissolved Solids</i> |
| <i>Cl</i> | = <i>Klorida</i> |
| <i>Fe</i> | = <i>Besi</i> |
| <i>Cl</i> | = <i>Klorida</i> |
| <i>NO3</i> | = <i>Nitrat (NO3</i> |
| <i>Mn</i> | = <i>Mangan</i> |
| <i>N</i> | = <i>Nitrit</i> |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1 Jadwal penyusunan karya tulis ilmiah..... | 44 |
| Lampiran 2 Hasil penelitian..... | 45 |
| Lampiran 3 Lembar konsultasi | 46 |
| Lampiran 4 Dokumentasi | 48 |
| Lampiran 5 Surat Keterangan Penelitian..... | 50 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan manusia yang tidak dapat digantikan oleh senyawa lain, kebutuhan akan air seakan-akan tidak pernah ada habisnya antara lain digunakan untuk minum, mengolah makanan, mandi, energi, transportasi, pertanian, industri dan rekreasi. (Hapsari, 2015).

Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 menyebutkan air adalah semua air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah, kecuali air laut dan air fosil. Peraturan Pemerintah tersebut juga menjelaskan bahwa air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum, sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan. Berdasarkan definisi dan penjelasan mengenai air tersebut diketahui bahwa air memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan makhluk hidup. Dalam kehidupan sehari-hari, air dipergunakan antara lain untuk keperluan minum, mandi, memasak, mencuci, membersihkan rumah, pelarut obat, dan pembawa bahan buangan industri (Sutrisno, 2004).

Kegunaan air yang sangat penting adalah untuk minum, Air minum merupakan kebutuhan pokok manusia. Tubuh kita memerlukan air untuk kelangsungan hidup. Kita memerlukan air antara 30 – 60 liter per hari. Kegunaan air yang sangat penting adalah untuk minum. Oleh karena itu, air minum harus memenuhi syarat-syarat kesehatan, baik fisik, kimia, radioaktif maupun mikrobiologis agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan. Agar air aman dikonsumsi, diperlukan pengolahan air untuk menghilangkan cemaran

mikroba atau menurunkan kadar bahan tercemar sesuai standar yang ditetapkan. (Pakpahan *et al*, 2015.).

Pada kasus diatas menurut pengasuh pondok pesantren mahir ar-riyadl kecamatan pare kabupaten Kediri rata –rata santri yang tinggal di pondok pesantren meminum air dari kran dan pada pondok pesantren tersebut juga tidak disediakan air dari gallon ataupun isi ulang. Dan menurut survey peneliti di pondok pesantren mahir ar-riyadl terdapat empat (4) sumur yang dijadikan sumber minum baik bagi pengasuh di pondok pesantren maupun bagi santri dan ke empat sumur tersebut juga digunakan untuk mandi dan keperluan lainnya.

Sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa sumber air maka suatu sistem penyediaan air bersih tidak akan berfungsi (Sutrisno, 2004). Macam-macam sumber air dapat di manfaatkan sebagai sumber air bersih antara lain air laut, air hujan, air permukaan (sungai, rawa, danau) dan air tanah yang salah satunya dengan sumur gali (Asmadi, *et al.*, 2011). Sumur gali adalah satu konstruksi sumur yang paling umum dan banyak digunakan untuk mengambil air tanah bagi masyarakat kecil dan rumah – rumah perorangan sebagai air minum dengan kedalaman 7-10 meter dari permukaan tanah (Gabriel, 2001).

Air tanah memiliki beberapa kerugian atau kelemahan dibanding sumber air lainnya karena air tanah mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi tinggi. Zat-zat mineral tersebut antara lain magnesium, kalsium dan besi yang menyebabkan kesadahan. Penggunaan air yang tidak memenuhi persyaratan dapat menimbulkan terjadinya gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan tersebut dapat berupa penyakit menular maupun tidak menular. Penyakit menular yang disebarkan oleh air secara langsung disebut penyakit bawaan air (waterborne disease). Penyakit tidak menular akibat penggunaan air terjadi

karena air telah terkontaminasi zat-zat berbahaya atau beracun.(munfiah, *et al*, 2013).

Indikator pencemaran mikroba air minum adalah total koliform dan *Escherichia coli* (*E. coli*). Total koliform adalah suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran. Total koliform yang berada di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Total koliform dibagi menjadi dua golongan, yaitu koliform fekal, seperti *E. coli* yang berasal dari tinja manusia, hewan berdarah panas, dan koliform nonfekal, seperti *Aerobacter* dan *Klebsiella* yang bukan berasal dari tinja manusia, tetapi berasal dari hewan atau tanaman yang telah mati. Air olahan DAM harus bebas dari kandungan total koliform dan *E. coli*. (Pakpahan, *et al*, 2015).

Air yang harus diminum adalah air yang sehat yang harus memenuhi persyaratan Bakteriologi, kimia radioaktif dan fisik berdasarkan KepMenKes RI No : 907/MenKes/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum, dimana untuk nilai Most probable Number (MPN) yaitu 0 / 100 ml contoh air yang dianalisis (Kepmenkes, 2002). Untuk memenuhi persyaratan tersebut dapat dilakukan pengujian bakteriologis pada air sumur tersebut, salah satunya adalah dengan metode MPN (most probabling number). Pemeriksaan MPN dilakukan untuk pemeriksaan kualitas air minum, air bersih, air badan, air permadian umum, air kolam renang dan pemeriksaan angka kuman pada air PDAM. (Sunarti 2015).

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif yang normalnya hidup sebagai flora normal di sistem pencernaan manusia, dan juga bisa menjadi patogen yang menyebabkan infeksi. *Escherichia coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *Escherichia coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus

diare. *Escherichia coli* berasosiasi dengan enteropatogenik menghasilkan enterotoksin pada sel epitel (Jawetz, et al, 2005).

Hal hal yang dapat mempengaruhi kualitas air sumur adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air turun sampai tingkat tertentu yang membahayakan, mengakibatkan air tidak berfungsi lagi sesuai peruntukannya.³ Air tersebut hanya dapat digunakan untuk tujuan lain yang tidak berisiko terhadap makhluk hidup. Masuknya bahan pencemar ke dalam air berbeda. Pada cemaran mikroba, mekanisme penyebarannya dari tinja ke air minum melalui air, tangan, vektor, dan tanah. (Pakpahan, et al, 2005).

Mengingat adanya bahaya yang dapat ditimbulkan oleh bakteri *Escherichia coli* terhadap kesehatan santri di pondok pesantren, maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai bakteri *Escherichia coli* pada air kran yang digunakan untuk minum di pondok pesantren Mahir ar-Riyadl Kecamatan Pare Kabupaten Kediri.. Karena peneliti melihat dari kebiasaan santri dalam meminum air langsung dari kran tanpa dimasak terlebih dahulu.

1.2 Rumusan masalah

Adakah bakteri *Escherichia coli* pada air sumur gali di pondok pesantren Mahir ar-Riyadl Komplek An-Nur Kecamatan Pare Kabupaten Kediri ?

1.2 Tujuan penelitian

Untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *Escherichia coli* pada air sumur gali di pondok pesantren Mahir ar-Riyadl Komplek An-Nur Kecamatan Pare Kabupaten Kediri.

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Diharapkan dapat berguna untuk memperkaya hasil analisa bakteri yang terdapat pada air.

1.4.2 Manfaat praktis

a) Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai literatur ataupun materi praktek tambahan dalam bidang mikrobiologi bagi intitusi kesehatan khususnya Program Studi Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

b) Bagi Peneliti

Sebagai sarana pembelajaran bagi mahasiswa dalam melakukan pemeriksaan bakteri pada sampel air.

c) Bagi pondok pesantren

Memberikan masukan bagi pengguna air yang bersumber langsung dari sumur untuk mengantisipasi dan mencegah terjadinya dampak negative dari penggunaan air yang belum terjamin kualitasnya.

BAB II

TUJUAN PUSTAKA

2.1. Sumur

2.1.1. Definisi sumur

Sumur adalah suatu lubang yang digali pada tanah yang dapat mengeluarkan air yang digunakan untuk kebutuhan air sehari-hari seperti masak, untuk minum sehari-hari, dan untuk membersihkan diri.

2.1.2. Klasifikasi Sumur

Sumur dapat dibedakan menjadi beberapa tipe menurut cara menggalnya atau cara membuatnya dan juga dari bentuk sumur tersebut.

Berdasarkan pemakaiannya, sumur dapat dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Sumur gali adalah satu konstruksi sumur yang paling umum dan banyak digunakan untuk mengambil air tanah bagi masyarakat kecil dan rumah – rumah perorangan sebagai air minum dengan kedalaman 7-10 meter dari permukaan tanah (Gabriel, 2001).
2. Sumur bor adalah satu konstruksi yang dibuat dengan cara di bor dengan alat bor yang kemudian lubang tersebut diisi dengan pipa peralon besar kecilnya sumur bor juga tergantung dengan besar pipa yang akan digunakan.

Berdasarkan cara pengambilan air terbagi menjadi 2 yaitu :

1. Dengan cara lama yaitu dengan pengambilan menggunakan tali yang dari karet ataupun dengan tali plastik.
2. Dengan cara baru yaitu dengan menggunakan alat pipa sedot air yang menggunakan listrik.

2.1.3. Sanitasi sumur

Kondisi fisik sumur gali diukur dengan menggunakan kuesioner observasi. Berdasarkan hasil observasi di lapangan menunjukkan sebanyak 14 sumur gali (70%) dengan kondisi fisik buruk dan seluruh sumur bor memiliki kondisi fisik yang baik (permanen). 1. Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali Hasil pengukuran kualitas fisik dan kimia air sumur gali ditunjukkan bahwa rata-rata kadar mangan, pH dan sulfat pada air sumur gali telah melebihi baku mutu air bersih. Rata-rata kadar warna, TDS, besi, klorida, mangan, pH dan sulfat sumur gali telah melebihi baku mutu air minum. dan kadar kimia menunjukkan bahwa masalah utama kualitas air sumur bor adalah rata-rata kadar sulfat yang telah melebihi baku mutu baik sebagai sumber air bersih maupun air minum. Kualitas air sumur gali dan sumur bor dijelaskan sebagai berikut:

- A. Warna pada air dapat disebabkan karena adanya bahan organik dan bahan anorganik, karena keberadaan plankton, humus dan ion-ion logam (misalnya besi dan *mangan*), serta bahan-bahan lain. Adanya oksida besi menyebabkan air berwarna kemerahan, keberadaan oksida mangan menyebabkan air berwarna kecoklatan atau kehitaman. Hasil pengukuran di laboratorium menunjukkan kadar warna air sumur gali 0 - 168 TCU. Kadar warna air sumur bor sebesar 0- 4 TCU. Baku mutu kadar warna air sebagai sumber air

bersih sebesar 50 TCU dan air minum sebesar 15 TCU. Sebanyak 3 sumur gali (15%) dengan kadar warna yang tidak memenuhi syarat sebagai sumber air bersih dan 14 sumur gali (70%) tidak memenuhi syarat sebagai air minum. Sebanyak 20 sumur bor (100%) memiliki kadar warna yang memenuhi syarat sebagai sumber air bersih dan air minum. Kadar warna air sumur bor di wilayah kerja Puskesmas Guntur II secara keseluruhan memenuhi syarat sebagai sumber air bersih dan sumber air minum karena sumur bor di ambil dari lapisan air yang tidak jenuh sehingga kualitas air terhindar dari pengaruh cemaran di sekitarnya.

- B. Jumlah Padatan Terlarut/*Total Dissolved Solids* (TDS) Jumlah padatan terlarut terdiri dari senyawasenyawa organik dan anorganik yang larut dalam air, mineral dan garam-garamnya.⁵ Hasil pengukuran di laboratorium diperoleh kadar TDS 578 - >10.000 mg/l. Kadar TDS air sumur bor 291 – 1493 mg/l. Baku mutu TDS sebagai sumber air bersih 1500 mg/l dan air minum 500 mg/l. Sebanyak 5 sumur gali (25%) dengan kadar TDS melebihi baku mutu sebagai air bersih dan semua sumur gali (100%) telah melebihi baku mutu air minum. Sebanyak 20 sumur bor (100%) dengan kadar TDS masih memenuhi syarat sebagai sumber air bersih dan 8 sumur bor (40%) telah melebihi baku mutu air minum. Hasil penelitian juga menunjukkan terdapat 4 sumur gali dengan kadar TDS lebih dari 10.000 mg/l yaitu sumur di Desa Tangkis, Pamongan, dan Sukorejo. Kadar TDS yang lebih dari 10.000 mg/l ini menunjukkan tingkat salinitas yang tinggi, yaitu ditandai dengan air berasa asin (*saline*).⁴ Tingginya kadar TDS ini dapat disebabkan karena tingginya kadar *klorida* dan zat organik.

- C. *Besi* (Fe) Besi atau *ferrum* (Fe) adalah metal berwarna putih keperakan, liat dan dapat dibentuk. *Besi* di alam didapat sebagai hematit.⁶ Keberadaan besi dalam air bersifat terlarut, menyebabkan air menjadi merah kekuningkuningan, menimbulkan bau amis, dan membentuk lapisan seperti minyak.⁷ Hasil pengukuran kadar besi air sumur gali 0 - 1,10 mg/l. Kadar *besi* sumur bor 0-0,27 mg/l. Baku mutu kadar besi sebagai sumber air bersih sebesar 1,0 mg/l dan sebagai air minum sebesar 0,3 mg/l. Hasil penelitian di wilayah kerja Puskesmas Guntur II sebanyak 1 sumur gali (5%) dengan kadar *besi* yang melebihi baku mutu air bersih dan 8 sumur gali (40%) telah melebihi baku mutu air minum. Semua sumur bor (100%) memiliki kadar *besi* yang memenuhi syarat sebagai air bersih dan air minum. Keberadaan besi dalam air dapat menyebabkan air menjadi berwarna, berbau dan berasa. Sebanyak 3 responden (15%) menyatakan bahwa air sumur galinya berbau amis dan berwarna merah kekeruhan. Kadar besi yang berlebihan selain dapat menyebabkan timbulnya warna merah juga dapat menyebabkan karat pada peralatan yang terbuat dari logam.
- D. Kesadahan Total Kesadahan adalah sifat air yang disebabkan oleh adanya ion-ion (kation) logam valensi, misalnya Mg^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{+} dan Mn^{+} . Kesadahan total (total hardness) adalah kesadahan yang disebabkan oleh adanya ion-ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} secara bersama-sama.⁷ Hasil pengukuran kadar kesadahan total air sumur gali diperoleh 1,09-998 mg/l. Kadar kesadahan total air sumur bor 44-329 mg/l. Baku mutu kesadahan total sebagai sumber air bersih dan air minum sebesar 500 mg/ l. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 5 sumur gali (25%) dengan kadar kesadahan total melebihi

baku mutu air bersih dan air minum yaitu sumur gali di Desa Tangkis, Blerong, Sidokumpul dan Pamongan. Semua sumur bor (100%) memiliki kadar kesadahan total yang memenuhi syarat sebagai sumber air bersih dan air minum.

E. *Klorida* (Cl) Sumber klorida dalam air permukaan dan air tanah dapat terjadi secara alami dan akibat kegiatan manusia seperti air limpasan, penggunaan pupuk anorganik, air lindi dari persampahan, limbah septic tank, pakan ternak, limbah industri, saluran drainase atau irigasi, dan intrusi air laut di wilayah pesisir.⁸ Konsentrasi klorida 250 mg/l merupakan batas maksimal konsentrasi yang dapat menimbulkan rasa asin.⁹ Hasil penelitian menunjukkan kadar *klorida* (Cl) air sumur gali 57,11-2884,57 mg/l. Kadar *klorida* (Cl) air sumur bor 22,72-158,08 mg/l. Batas maksimum *klorida* dalam sumber air bersih adalah 600 mg/l dan air minum 250 mg/l. Hasil penelitian diperoleh sumur gali dengan kadar *klorida* melebihi baku mutu air bersih sebanyak 4 sumur (20%) dan 9 sumur gali (45%) dengan kadar *klorida* yang melebihi baku mutu air minum. Semua sumur bor (100%) dengan kadar *klorida* yang memenuhi syarat air bersih dan air minum.

F. *Mangan* (Mn) Mangan adalah salah satu logam yang paling melimpah di permukaan bumi, yaitu sekitar 0,1% dari kerak bumi. Mangan tidak ditemukan secara alami dalam bentuk murni (unsur), tetapi merupakan sebuah komponen lebih dari 100 mineral. *Mangan* secara alami banyak terjadi pada air permukaan dan air tanah, namun aktivitas manusia juga banyak berkontribusi menimbulkan kontaminasi *mangan* dalam air.¹⁰ *Mangan* dapat berikatan dengan nitrat, sulfat, dan klorida dan larut dalam air.⁴

Hasil penelitian menunjukkan kadar *mangan* (Mn) sumur gali 0-5,26 mg/l. Kadar *mangan* (Mn) sumur bor 00,29 mg/l. Baku mutu *mangan* sebagai sumber air bersih sebesar 0,5 mg/l dan air minum 0,4 mg/l. Terdapat 11 sumur gali (55%) dengan kadar *mangan* melebihi baku mutu air bersih dan air minum. Adapun kadar *mangan* dalam sumur bor (100%) memenuhi syarat sebagai sumber air bersih dan air minum.

G. *Nitrat* (NO₃) sebagai N *Ion nitrat* (NO₃) merupakan bentuk umum dari gabungan *nitrogen* yang ditemukan di perairan alami. Proses denitrifikasi dalam kondisi anaerobik akan terjadi reaksi reduksi menjadi *nitrit* (NO₂). Ion nitrit dengan cepat teroksidasi menjadi nitrat. Sumber alami *nitrat* meliputi batuan beku, drainase tanah dan pelapukan tanaman dan hewan. *Nitrat* dalam air tanah terjadi secara alami akibat pencucian tanah.¹¹ *Nitrat* menjadi perhatian khusus karena tingginya kadar *nitrat* dalam air dapat mengakibatkan sindrom bayi biru atau methemoglobinemia.¹² Hasil pemeriksaan air sumur di wilayah kerja Puskesmas Guntur II kadar *nitrat* air sumur gali 0-2,11 mg/l. Kadar *nitrat* sebagai N air sumur bor 0-1,26 mg/l. Baku mutu kadar *nitrat* sebagai sumber air bersih sebesar 10 mg/l. Kadar *nitrat* pada semua sumur gali dan sumur bor menunjukkan masih memenuhi syarat sebagai sumber air bersih dan air minum. Kadar *nitrat* sebagai N tertinggi yaitu pada sumur gali di Desa Sarirejo. Jarak antara lahan pertanian dengan sumur gali yang radiusnya lebih dari 25 meter inilah yang memungkinkan kadar *nitrat* dalam air sumur masih memenuhi syarat. Terdapat satu sumur gali yang memiliki jarak kurang dari 25 meter dengan lahan pertanian, namun memiliki kadar *nitrat* yang masih memenuhi

syarat sebagai sumber air bersih. Hal ini dapat disebabkan karena pada lahan pertanian belum dilakukan penanaman masih dalam tahap persiapan lahan.

- H. *Nitrit* sebagai N *Nitrit* merupakan bentuk nitrogen yang hanya sebagian teroksidasi. *Nitrit* tidak ditemukan dalam air limbah yang segar, melainkan dalam limbah yang sudah basi atau lama.¹³ Kadar *nitrit* sebagai N air sumur gali 03,67 mg/l. Kadar *nitrit* sebagai N air sumur bor 0-0,22 mg/ l. Baku mutu *nitrit* sebagai sumber air bersih adalah 1,0 mg/l. Terdapat 4 sumur gali (20%) dengan kadar *nitrit* yang melebihi baku mutu yaitu sumur gali di Desa Tangkis, Blerong, Pamongan dan Sukorejo. Sedangkan kadar *nitrit* pada sumur bor semuanya (100%) masih memenuhi syarat sebagai sumber air bersih dan air minum. Tingginya kadar *nitrit* dalam air sumur gali dapat disebabkan akibat tercemar limbah dari sistem pembuangan tinja yang belum memadai. Sistem pembuangan tinja di wilayah kerja Puskesmas Guntur II belum terpusat dan masih menggunakan sistem individual septic-tank dan konstruksi jamban yang tidak permanen yang dapat memperbesar terjadinya pencemaran air sumur.
- I. Derajat keasaman (pH) Derajat keasaman (pH) air yang lebih kecil dari 6,5 atau pH asam meningkatkan korosifitas pada bendabenda logam, menimbulkan rasa tidak enak dan dapat menyebabkan beberapa bahan kimia menjadi racun yang mengganggu kesehatan.⁹ Hasil penelitian menunjukkan derajat pH 6,05-6,81. Derajat pH sumur bor 6,69-7,13. Baku mutu pH air bersih adalah 6,5-9,0 dan air minum adalah 6,5 - 8,5. Sebanyak 12 sumur gali (60%) dengan nilai pH yang tidak memenuhi syarat sebagai sumber

air bersih dan air minum yaitu pada kondisi asam. Sedangkan pada sumur bor semuanya memiliki nilai pH yang yang memenuhi syarat air bersih dan air minum. Hasil observasi di lapangan menunjukkan pada beberapa peralatan perpipaan terjadi korosi dan timbul rasa yang tidak enak pada air tersebut.

- J. *Sulfat* (SO₄) Permasalahan yang diakibatkan oleh adanya sulfat dalam air adalah bau dan masalah korosi pada perpipaan yang diakibatkan dari reduksi sulfat menjadi *hidrogen sulfida* dalam kondisi anaerobik. Efek laksatif pada sulfat ditimbulkan pada konsentrasi 600-1000 mg/l, apabila Mg⁺ dan Na⁺ merupakan kation yang bergabung dengan SO₄, yang akan menimbulkan rasa mual dan ingin muntah.⁹ Hasil penelitian menunjukkan kadar sulfat air sumur gali 168,88-980 mg/l. Kadar *sulfat* air sumur bor 182,572049,05 mg/l. Baku mutu kadar *sulfat* pada air bersih adalah 400 mg/l dan air minum 250 mg/l. Sebanyak 17 sumur gali (85%) memiliki kadar *sulfat* yang melebihi baku mutu air bersih dan 19 sumur gali (95%) dengan kadar sulfat melebihi baku mutu air minum. Sebanyak 12 sumur bor (60%) memiliki kadar *sulfat* yang melebihi baku mutu sebagai air bersih dan 19 sumur bor (95%) dengan kadar sulfat yang melebihi baku mutu air minum. Rata-rata kadar *sulfat* pada sumur bor 797,77 mg/l lebih tinggi apabila dibandingkan pada air sumur gali 599,60 mg/l. Kadar *sulfat* yang telah melebihi baku mutu pada air sumur bor merupakan masalah utama, mengingat air sumur bor merupakan tumpuan utama sebagai sumber air bersih dan air minum masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Guntur II. Kadar *sulfat* yang tinggi dalam air terutama pada sumur bor dapat disebabkan karena faktor geologi

batuan penyusun yang disebabkan tanah di daerah Kabupaten Demak merupakan daerah bekas rawa. Tingginya kadar sulfat dalam air sumur bor di wilayah kerja Puskesmas Guntur II ini menyebabkan risiko terjadinya penyakit diare, karena air sumur bor merupakan sumber air minum utama penduduk di wilayah kerja Puskesmas Guntur II.

Zat organik dalam air berasal dari alam (tumbuh-tumbuhan, alkohol, *sellulosa*, gula dan pati), sintesa (proses-proses produksi) dan fermentasi.⁷ Sumber utama zat organik adalah limbah rumah tangga, limbah industri, limbah pertanian, peternakan dan pertambangan. Adanya bahan-bahan organik dalam air akan menyebabkan timbulnya warna, bau dan rasa dan kekeruhan dalam air.

Pengaruh terhadap kesehatan adanya zat organik dalam air minum yang melebihi baku mutu dapat menyebabkan sakit perut.⁹ Hasil penelitian menunjukkan kadar zat organik 1,6714,85 mg/l. Kadar zat organik air sumur bor 1,37-14,53mg/ l. Baku mutu kadar zat organik pada air bersih dan air minum adalah 10 mg/l. Sebanyak 10 sumur gali (50%) dan 1 sumur bor (5%) dengan kadar zat organik yang melebihi baku mutu air bersih dan air minum. Tingginya kadar zat organik ini dapat berasal dari cemaran jamban, limbah rumah tangga dan tempat pembuangan sampah. Dan Dalam uji kualitas mikrobiologi air minum digunakan kelompok *Coliform* sebagai indikator. *Coliform* sebagai suatu kelompok dicirikan sebagai bakteri bentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif yang mengfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada

suhu 35°C (Widiyanti, 2004). Sebagian besar kebutuhan air minum dipenuhi dengan berbagai cara diantaranya dengan menggunakan air sumur gali. Untuk keperluan masyarakat terhadap air minum yang bermutu dan aman untuk dikonsumsi serta memenuhi syarat sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang ada, maka air sumur gali harus memiliki jarak minimal 10 meter dari jamban (Haryanto, 2002). Salah satu wilayah dimana masyarakatnya masih dominan menggunakan air sumur gali sebagai sumber air. Riri Novita sunarti. Kualitas Air Sumur Gali dan Sumur Bor Hasil pemeriksaan dibandingkan dengan standar kualitas air bersih yaitu Permenkes R.I No.416/MENKES/ PER/IX/1990 dan standar kualitas air minum yaitu Permenkes R.I. No.492/MENKES/PER/IV/2010. Kategori kualitas air sumur gali dan sumur bor ditunjukkan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa semua sumur gali (100%) dengan kualitas air yang tidak memenuhi syarat sebagai air bersih dan air minum. Sebanyak 12 sumur bor (60%) tidak memenuhi syarat sebagai air bersih dan 8 sumur bor (40 %) memenuhi syarat sebagai air bersih. Kualitas air sumur bor yang tidak memenuhi syarat sebagai air minum sebanyak 19 sumur (95%) dan 1 sumur bor (5%) memenuhi syarat sebagai air minum. Hasil uji bivariat menunjukkan jarak sumber pencemar berhubungan secara signifikan dengan kadar warna, TDS, besi, kesadahan, *klorida*, *mangan*, *nitrat* sebagai N, *nitrit* sebagai N, pH dan zat organik. Adapun variabel jarak sumber pencemar berhubungan tidak signifikan dengan kadar *sulfat*. Jumlah sumber pencemar berhubungan secara signifikan dengan kadar warna, TDS, besi, kesadahan total, *klorida*, *mangan*, *nitrit* sebagai N, pH dan zat

organik. Adapun variabel jumlah sumber pencemar berhubungan tidak signifikan dengan kadar *nitrat* sebagai N dan *sulfat* air sumur. Tidak ada hubungan yang signifikan antara kondisi fisik sumur dengan kualitas air sumur nilai p value sebesar 0,057 ($p \text{ value} > \alpha$). Analisis multivariat dilakukan dengan menggunakan Model Persamaan Struktural (*Structural Equation Modelling*). Adapun model struktural yang digunakan adalah SEM Visual PLS. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan antara faktor lingkungan dengan kualitas air sumur. Jarak sumber pencemar dengan sumur, jumlah sumber pencemar, kondisi fisik sumur dan jenis sumur berhubungan secara signifikan dengan kadar warna, kesadahan total, mangan, pH dan zat organik air sumur gali dan sumur bor. Berdasarkan hasil analisis dengan SEM VPLS diperoleh nilai koefisien korelasi (regresi) sebesar 0,725, tanda minus menunjukkan faktor lingkungan berhubungan secara negatif terhadap kualitas air sumur. Hasil analisis juga diperoleh nilai R^2 sebesar (0,526) dan nilai statistik t sebesar (-14,292). Nilai R^2 sebesar 0,526 berarti variabel kualitas air sumur dapat dijelaskan sebesar 52,6% oleh faktor lingkungan. Nilai statistik t yang lebih kecil dari nilai t tabel (-1,96) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara faktor lingkungan dengan kualitas air sumur. (munfiah *et al*, 2013).

2.2. Air

2.2.1. Definisi air

Air merupakan kebutuhan yang mendasar dan sangat diperlukan oleh manusia, hewan maupun tumbuhan. Oleh manusia air dimanfaatkan untuk

berbagai keperluan hidup seperti minum, mandi, memasak, mencuci dan keperluan lainnya. Kebutuhan akan air untuk keperluan sehari-hari berbeda untuk tiap tempat dan tiap tingkatan kehidupan artinya semakin tinggi taraf kebutuhan hidup manusia, semakin meningkat pula jumlah air yang diperlukan (Suriawiria 2003).

2.2.2. Sanitasi Air

Air dapat dibagi menjadi dua yaitu air bersih dan air minum keduanya memiliki syarat dan ketentuan masing-masing adapun syarat dan ketentuannya adalah sebagai berikut :

1. Air minum Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES) No. 492 Tahun 2010, Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. permenkes nomor492/menkes/per/IV/2010tentang persyaratan kualitas air minum baik parameter fisika, kimia maupun biologi.

Parameter fisika adalah salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur kadar kualitas air yang berhubungan dengan fisika seperti suhu,kecepatan arus, kecerahan dan tinggi air, kecerahan, kedalaman, warna air, kekeruhan, salinitas, TDS (total dissolved solid) atau TSS (*total suspended solid*).Parameter kimia adalah parameter yang sangat penting untuk menentukan air tersebut dikatakan baik atau tidak.Parameter kimia meliputi dissolved oxygen (DO), pH, amoniak, nitrat, nitrit,kesadahan, sulfat maupun logam. Parameter biologi meliputi ada atau tidaknya bahan organik atau mikroorganisme seperti bakteri coli, virus, bentos dan planton. Organisme yang peka akan mati di lingkungan air yang tercemar. Bakteri patogen yang memengaruhi kualitas air sesuai Kepmenkes yaitu bakteri *coliform*,

seperti *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, dan *Salmonella*. Bakteri *coliform* adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup didalam saluran pencernaan manusia. Bakteri *coliform* adalah bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain. Lebih tepatnya, bakteri *coliform* fekal adalah bakteri indikator adanya pencemaran bakteri patogen. Penentuan *coliform* fekal menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri pathogen *E. coli* jika masuk ke dalam saluran pencernaan dalam jumlah banyak dapat membahayakan kesehatan. Walaupun *E. coli* merupakan bagian dari mikroba normal saluran pencernaan, tapi saat ini telah terbukti bahwa galur-galur tertentu mampu menyebabkan gastroenteritis taraf sedang hingga parah pada manusia dan hewan. Sehingga, air yang akan digunakan untuk keperluan sehari-hari berbahaya dan dapat menimbulkan penyakit infeksius (Suriaman, 2008).

2. Air bersih

Air bersih disini didefinisikan sebagai air yang memenuhi persyaratan kesehatan, baik itu untuk minum, mandi, cuci dan lain sebagainya. Air yang bersih sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia. Air dikatakan Bersih bila : 1. Terlihat jernih 2. Tidak berbau 3. Tidak mempunyai rasa Adapun dibangunnya sarana air bersih antara lain adalah untuk meningkatkan kesehatan masyarakat, kesehatan lingkungan, meningkatkan efisiensi waktu dan efektifitas pemanfaatan air bersih. Dalam hal disini sumber air bersih yang dapat dimanfaatkan adalah air tanah. Sedangkan air tanah yang boleh dipakai adalah air permukaan. Air tanah pada lokasi ini antara kedalaman 10 - 14 m Air tanah ini akan diambil dengan cara digali yang diberi pompa, apakah

itu jenis dari pompa mesin maupun pompa tangan atau di timba, karena hal demikian termudah dan aman serta yang terpenting adalah tidak merusak lingkungan sekitar.

2.3. *Escherichiae coli*

2.3.1. Definisi bakteri *Escherichiae coli*

Taksonomi *Escherichiae coli*

| | |
|---------|----------------------|
| Kingdom | : Prokaryota |
| Divisio | : Gracilicutes |
| Class | : Scotobacteria |
| Ordo | : Eubacteriales |
| Family | : Enterobacteriaceae |
| Genus | : <i>Escherichia</i> |
| Spesies | : <i>E. coli</i> |

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif. *E. coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata. Pertumbuhan *E. coli* optimum pada suhu 37°C. *E. coli* mempunyai beberapa antigen, yaitu antigen O (*polisakarida*), antigen K (*kapsular*), antigen H (*flagella*). Antigen O merupakan antigen somatik berada dibagian terluar dinding sel lipopolisakarida dan terdiri dari unit berulang polisakarida. Antibodi terhadap antigen O adalah IgM. Antigen K adalah antigen *polisakarida* yang terletak di kapsul.

Escherichia coli adalah anggota flora normal usus. *E. coli* berperan penting dalam sintesis vitamin K, konversi pigmen-pigmen empedu, asam-asam empedu dan penyerapan zat-zat makanan. *E. coli* termasuk ke dalam bakteri heterotrof yang memperoleh makanan

berupa zat organik dari lingkungannya karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkan oleh bakteri *Escherichia coli* (Norajit et al., 2007). *Escherichia coli* yang menyebabkan diare banyak ditemukan di seluruh dunia. *E. coli* diklasifikasikan oleh ciri khas sifat-sifat virulensinya, dan setiap kelompok menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda. Ada lima kelompok galur *E. coli* yang patogen, yaitu :

1. *E. coli* *Enteropatogenik* (EPEC) 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.
2. *E. coli* *Enterotoksigenik* (ETEC) ETEC penyebab yang sering dari “diare wisatawan” dan penyebab diare pada bayi di negara berkembang. Faktor kolonisasi ETEC yang spesifik untuk manusia menimbulkan pelekatan ETEC pada sel epitel usus kecil.
3. *E. coli* *Enteroinvasif* (EIEC) EIEC menimbulkan penyakit yang sangat mirip dengan shigelosis. Penyakit yang paling sering pada anak-anak di negara berkembang dan para wisatawan yang menuju negara tersebut. Galur EIEC bersifat nonlaktosa atau melakukan fermentasi laktosa dengan lambat serta bersifat tidak dapat bergerak. EIEC menimbulkan penyakit melalui invasinya ke sel epitel mukosa usus.
4. *E. coli* *Enterohemoragik* (EHEC) EHEK menghasilkan verotoksin, dinamai sesuai efek sitotoksiknya pada sel Vero, suatu ginjal dari monyet hijau Afrika.
5. *E. coli* *Enteroadesif* (EAEC) EAEC menyebabkan diare akut dan kronik pada masyarakat di negara berkembang. (Molita, 2017)

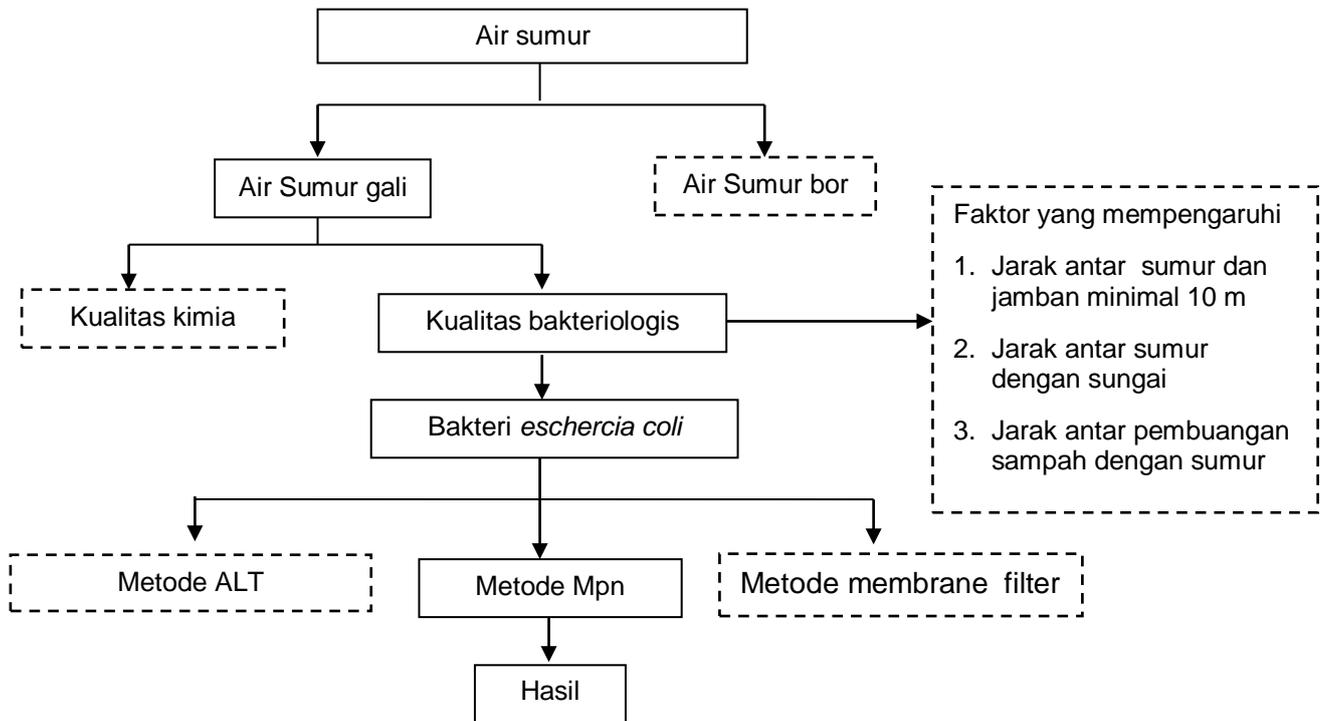
BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah suatu uraian dan visualisasi hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep lainnya, atau antara variabel yang satu dengan variabel yang lain dari masalah yang ingin diteliti (Notoatmodjo 2010).

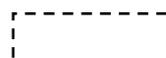
Kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:



Keterangan kerangka konseptual :



: variabel yang diteliti



: variabel yang tidak diteliti

Gambar 3.1 Kerangka Konseptual identifikasi bakteri *Eschericia coli* pada air sumur gali di pondok pesantren mahir ar-riyadl pare Kediri.

3.2. Penjelasan Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka konseptual diatas sumur terbagi menjadi dua yaitu sumur gali dan sumur bor .pada penelitian ini peneliti menggunakan sampel air pada sumur gali, sumur gali terdapat dua uji kualitas kimia dan kualitas bakteriologis pada uji kualitas bakteriologis terdapat bakteri *E.coli*. bakteri tersebut dapat diuji dengan tiga metode yaitu metode membrane filter, metode mpn metode alt dan pada hal ini penguji melakukan penelitian menggunakan metode alt dan pada hasilnya adalah jumlah bakteri yang tumbuh pada media per ml sampel.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Waktu dan Tempat Penelitian

4.1.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini mulai dilaksanakan dari perencanaan (penyusunan proposal) sampai dengan penyusunan laporan akhir. Sejak bulan maret 2018 sampai bulan juli 2018.

4.1.2. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian ini akan dilakukan di Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang. Pemeriksaan sampel dilakukan di ruang Laboratorium mikrobiologi D3 Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

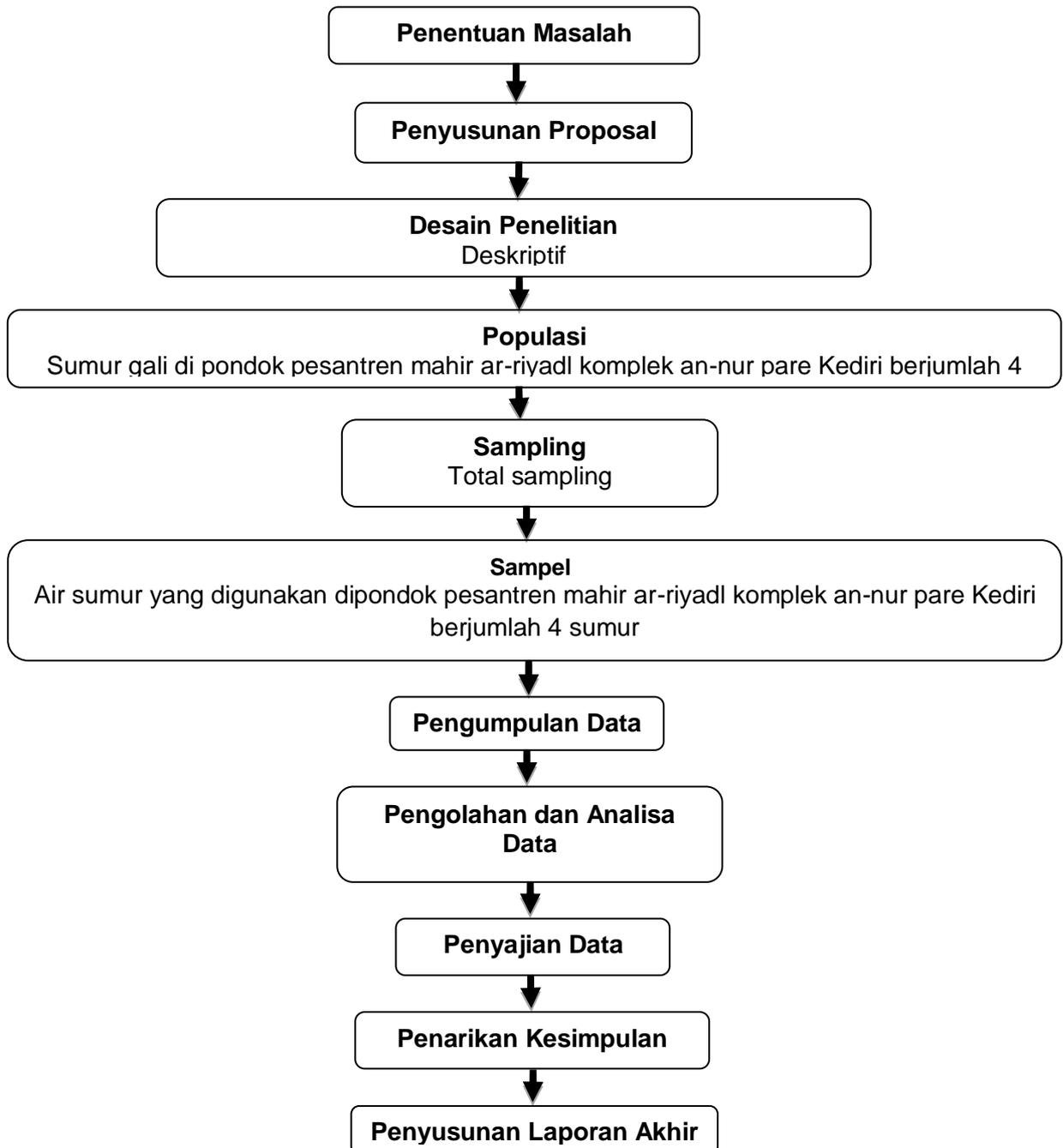
4.2. Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan sesuatu yang sangat penting dalam penelitian. Desain penelitian digunakan sebagai petunjuk dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian untuk mencapai suatu tujuan atau menjawab pertanyaan penelitian (Nursalam, 2011). Penelitian yang digunakan bersifat deskriptif

4.3. Kerangka Kerja (*Frame Work*)

Kerangka kerja penelitian tentang identifikasi bakteri *eschericia coli* pada air sumur.

gali tertera sebagai berikut :



Gambar 4.1. Kerangka kerja penelitian tentang identifikasi bakteri *eschericia coli* pada air sumur gali di pondok pesantren mahir ar-riyadl pare Kediri.

4.4. Populasi, Sampling dan Sampel

4.4.1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian (Arikunto, 2010). Populasi dalam penelitian harus dibatasi secara jelas, oleh sebab itu sebelum sampel diambil harus ditentukan dengan jelas kriteria dan batasan populasinya (Notoatmodjo, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah empat air sumur yang berada di pondok pesantren.

4.4.2. Sampling

Sampling adalah cara mengambil sampel dari populasinya dengan tujuan sampel yang diambil dapat mewakili populasi yang akan diteliti (Nasir, Muhith, Ideputri 2011). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling dimana semua populasi di ambil sebagai sampel yaitu empat sumur di pondok pesantren mahir ar-riyadl kecamatan pare kabupaten Kediri..

4.4.3 Sampel

Sampel adalah sebagian dari keseluruhan obyek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Murti, 2013). Pada penelitian ini yaitu pada empat sumur yang berada di pondok pesantren Mahir Ar-Riyadl kecamatan Pare kabupaten Kediri.

4.5. Definisi Operasional Variabel

4.5.1. Variabel Penelitian

Variabel Penelitian adalah suatu hal yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Nasir, Muhith, Ideputri 2011). Variabel Penelitian dalam penelitian ini adalah identifikasi Bakteri *Escherihiae coli*.

4.5.2. Definisi Operasional

Adapun definisi orperasional penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Definisi operasional penelitian

| Variabel | Definisi operasional | Alat ukur | Parameter | kategori |
|--|--|-----------------|---|--|
| Bakteri <i>Echerichea coli</i> pada sumur gali | <i>Escherichia coli</i> merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 µm, diameter 0,7 µm, lebar 0,4-0,7µm dan bersifat anaerob fakultatif. <i>E. coli</i> membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata Pertumbuhan <i>E. coli</i> optimum pada suhu 37°C. | Uji laboratoris | Pemeriksaan bakeri <i>Echerichea coli</i> menggunakan uji mpn | Positif (+) jika sesuai dengan morfologi <i>eschericia coli</i> Negatif (-) jika tidak sesuai dengan morfologi <i>eschericia coli</i> |

4.6. Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian

4.6.1 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 penelitian identifikasi bakteri *eschericia coli* pada air sumur di pondok pesantren mahir ar-riyadl pare Kediri adalah sebagai berikut:

Alat :

- a. Aluminium foil
- b. Autoklaf
- c. Beaker glass
- d. Bunsen
- e. Cawan petri
- f. Hotplate

- g. Inkubator
- h. Labu ukur 100 ml
- i. Ose
- j. Pengaduk
- k. Tabung reaksi

Bahan :

- a. Air kran yang berasal dari sumur gali
- b. Media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*)
- c. Media TSIA (*three Sugar Iron Agar*)
- d. Akuadest steril.

4.6.2 Prosedur Penelitian :

Metode : MPN (*Most Probable Number*)

Prosedur :

1. Pengambilan Sampel
 1. Diseterilkan botol yang terbuat dari kaca dan berwarna gelap
 2. Diambil botol kemudian dipanaskan pada bagian mulut botol dengan api.
 3. diambil sampel air dari kran.
 4. ditutup dengan kapas.
 5. dibungkus dengan plastic wrap.
 6. dibawa ke laborat menggunakan wadah sterofom yang berisi es batu.
2. Membuat media pemeriksaan MPN

Media LB (*Lactose broth*)

 1. Ditimbang 13 gram serbuk Lactosa Broth
 2. Dilarutkan dalam 1 L aquades,

3. Dimasukkan sebanyak 10 ml kedalam tabung pembiakan yang berisi tabung durham dalam posisi terbalik,
4. Ditungkapas, disterilisasi dalam autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit.

Media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*)

1. Ditimbang media EMBA sebanyak 36 g kemudian dilarutkan menggunakan akuadest sebanyak 1000 ml dimasukkan kedalam labu erlenmeyer.
2. Dipanaskan sambil diaduk Hingga komponen homogen.
3. Media di sterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C tekanan 1-2 atm
4. Media dituang kedalam cawan petri didiamkan hingga membeku.
5. Media disimpan dalam almari es apabila tidak langsung digunakan untuk menghindari kontaminasi bakteri.

Media TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*)

1. Ditimbang media TSIA sebanyak 65 g kemudian dilarutkan menggunakan akuadest sebanyak 1000 ml dimasukkan kedalam labu erlenmeyer.
2. Dipanaskan sambil diaduk Hingga komponen homogen.
3. Media di sterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C tekanan 1-2 atm
4. Media dituang kedalam cawan petri didiamkan hingga membeku.
5. Media disimpan dalam almari es apabila tidak langsung digunakan untuk menghindari kontaminasi bakteri.

1. Melakukan uji MPN

Uji Praduga

- a. Menyiapkan alat dan bahan pemeriksaan.
- b. Menimbang sampel ikan mujaer yang mengalami pembusukan sebanyak 20 g dilarutkan dalam 100 ml akuades, dihomogenkan.
- c. Diambil 1 ml sampel dimasukkan kedalam media LB (*Lactose broth*)
- d. Di ambil pada tabung pertama sebanyak 1 ml dan dimasukkan pada tabung 2
- e. Diambil dari tabung 2 media sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan pada tabung 3
- f. Diteruskan sampai pada tabung 4 kemudian pada tabung 4 dibuang sampel sebanyak 1 ml.
- g. Diinkubasi dalam inkubator suhu 37°C diamati dalam 1x24 jam.
- h. Apabila (+) maka dilakukan uji penegasan.

Uji penegasan

- a. Menyiapkan alat dan bahan pemeriksaan.
- b. Koloni bakteri yang tumbuh dalam media LB (uji praduga) diinokulasikan dalam media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) dengan metode gores .
- c. Diinkubasi dalam inkubator suhu 37°C diamati dalam 1x24 jam.
- d. Apabila (+) maka dilakukan uji pelengkap.

Uji pelengkap

- a. Menyiapkan alat dan bahan pemeriksaan
- b. Koloni yang tumbuh dalam media EMBA diinokulasikan dalam media TSIA atau media miring.
- c. Diinkubasi dalam inkubator suhu 37°C diamati dalam 1x24 jam.

d. Koloni yang tumbuh diamati menggunakan skema *Enterobacteriaceae*.

4.7. Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data

1.7.1 Teknik Pengolahan Data

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

a. *Coding*

Adalah kegiatan mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan (Notoatmodjo 2010). Pada penelitian ini, peneliti memberikan kode sebagai berikut:

1) Data Umum

Air sumur gali

Sampel no.1 I

Sampel no.2 II

Sampel no.3 III

Sampel no.4 IV

2) Data Khusus

Memenuhi standart N

Tidak memenuhi standart P

b. *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 menunjukkan jumlah bakteri *eschericia coli* pada air sumur gali.

4.7.2 Analisa data

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

Analisis yang saya gunakan adalah analisa *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 prosentase dari tiap variabel (Notoatmodjo, 2010). Analisa *univariate* pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui ada tidaknya bakteri pada sampel air sumur gali yang akan dinyatakan dengan prosentase. Dan hasil yang diperoleh akan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut ini:

| |
|---|
| P = Error! Reference source not |
|---|

Keterangan :

P : Persentase

f : Jumlah jika positif (+) atau negative (-)

N : Jumlah sampel

Hasil pengolahan data, kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan skala sebagai berikut (Arikunto, 2003)

76-100% : Hampir seluruh positif (+) atau negative (-).

51-75% : Sebagian besar positif (+) atau negative (-).

- 50% : Setengah positif (+) atau negative (-).
- 26-49% : Hampir setengah positif (+) atau negative (-).
- 1-25% : Sebagian kecil positif (+) atau negative (-).
- 0% : Tidak ada satupun positif (+) atau negative (-).

4.8. Etika Penelitian

1. *Anonimity* (Tanpa nama)

Responden tidak perlu mencantumkan namanya pada lembar pengumpulan data. Cukup menulis nomor responden atau inisial saja untuk menjamin kerahasiaan identitas.

2. *Confidentiality* (Kerahasiaan)

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

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 dalam penelitian ini adalah sampel air. Selain itu peralatan dan reagen yang ada cukup baik dan memadai sehingga pembelajaran pemeriksaan di laboratorium ini dapat sesuai dengan standart laboratorium di lapangan.

5.2. Data Hasil Penelitian

Tabel 5.1 Hasil identifikasi bakteri *Escherichia coli* dengan metode MPN pada air umur gali di pondok pesantren mahir Ar-Riyadl kompleks An-Nur kecamatan Pare kabupaten Kediri.

| No | Kode Sampel | Jumlah Bakteri <i>E.coli</i> | keterangan |
|----|-------------|------------------------------|------------|
| 1 | SG 1 | 0 | Negatif |
| 2 | SG 2 | 93 | Positif |
| 3 | SG 3 | 0 | Negative |
| 4 | SG 4 | >2400 | Positif |

Keterangan :

Negatif : Menunjukkan tidak terdapat ciri-ciri bakteri *Escherichia coli*

Positif :Menunjukkan terdapat Bakteri *Escherichia coli* pada dua metode uji praduga, penegas, dan pelengkap

Tabel 5.2 Presentase hasil pemeriksaan bakteri *Escherichia coli* pada air sumur gali di pondok pesantren mahir Ar-Riyadl kompleks An-Nur Kecamatan Pare Kabupaten Kediri.

| No | Kategori | Frekuensi | Prosentase |
|----|----------|-----------|------------|
| 1 | Positif | 2 | 50 % |
| 2 | Negatif | 2 | 50 % |

5.3. Pembahasan

Pada penelitian ini digunakan sampel air yang berasal dari sumber sumur gali yang ada di Pondok Pesantren Mahir Ar-Riyadl Komplek An-Nur Kecamatan Pare Kabupaten Kediri. Sampel air ini diambil dari kran yang biasa digunakan oleh santri untuk minum.

Sampel tersebut akan diperiksa dengan menggunakan metode MPN. Pada table 5.1 diketahui bahwa pada sampel 1 sampai 4 terdapat terdapat 2 sampel yang positif terdapat bakteri *Escherichia coli* dan juga terdapat 2 sampel yang negatif. Dan pada tabel 5.2 jika diprentasikan maka terdapat 50 % sampel positif dan 50 % sampel negatif. Digunakan metode MPN pada uji praduga menggunakan media LB yang positif akan diteruskan menggunakan metode selanjutnya, dan apabila negatife tidak akan dilanjutkan ke metode berikutnya.

Menurut peneliti hal ini dapat terjadi karena pipa air yang digunakan untuk menyalurkan air tersebut yang disebabkan oleh tindakan para santri membuang sampah sembarangan dan kadang masuk pada sumber air minum tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Harmayani dan Konsukartha (2007) menunjukkan bahwa saluran air / drainase yang tidak berfungsi dengan baik. Karena saluran tersebut tersumbat oleh sampah dan pembuangan air limbah

dapur langsung ke tanah mengakibatkan terjadinya pencemaran sumur gali sehingga sebagian besar air sumur gali tercemar oleh bakteri *Escherichia coli* dan bakteri Coliform. Sedangkan air sumur yang berasal dari air sumur bor tidak mengalami pencemaran oleh bakteri, sehingga air sumur bor dapat dikonsumsi menjadi air minum. Hal ini menunjukkan bahwa sumur gali mudah terkontaminasi oleh bakteri dari sumber pencemaran seperti limbah rumah tangga dan sisa pembuangan manusia karena sumur gali tidak kedap air. Air mudah meresap dan melewati pori-pori tanah sehingga bercampur dengan materi lain sehingga jika air limbah atau air yang sudah tercemar melewati pori-pori tanah dapat mencemari sumber air yang masih bersih. Air sumur gali juga dapat tercemar karena adanya aktivitas industri, misalnya karena air limbah yang meresap ke dalam sumur melalui pori-pori tanah, tumpahan bahan berbahaya yang mengalir ke lingkungan, bahan baku industri yang mudah terurai dan mencemari lingkungan dan sebagainya. Kondisi tersebut sangat membahayakan terutama jika ada letak industri tidak jauh dari pemukiman penduduk karena dapat mengganggu kesehatan.

Syarat mutu air yang diminum adalah air yang harus diminum adalah air yang sehat yang harus memenuhi persyaratan Bakteriologi, kimia radioaktif dan fisik berdasarkan KepMenKes RI No : 907/MenKes/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum, dimana untuk nilai Most probable Number (MPN) yaitu 0 / 100 ml contoh air yang dianalisis (Depkes, 2002).

Menurut peneliti selain dari sampah jarak antara sumur gali atau sumber air dengan tempat menampung kotoran atau biasa disebut jamban dengan sumur terlalu dekat dan tidak sesuai dengan ketentuan yang ada.

Tindakan pencegahan pencemaran sumur gali oleh bakteri *coliform*, yang harus diperhatikan adalah jarak sumur dengan cubluk (kakus), lubang galian sampah, lubang galian untuk air limbah (*cesspool*; *seepage pit*) dan sumber-sumber pengotoran lainnya. Jarak ini tergantung pada keadaan tanah dan kemiringan tanah. Pada umumnya dapat dikatakan jarak yang aman tidak kurang dari 10 meter dan diusahakan agar letaknya tidak berada di bawah tempat-tempat sumber pengotoran seperti yang disebutkan di atas (Entjang, 2000:78). Sedangkan menurut Chandra (2007:46), Sumur harus berjarak minimal 15 meter dan terletak lebih tinggi dari sumber pencemaran seperti kakus, kandang ternak, tempat sampah dan sebagainya.

Sedangkan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2916-1992 tentang Spesifikasi Sumur Gali untuk Sumber Air Bersih, bahwa jarak horizontal sumur ke arah hulu dari aliran air tanah atau sumber pengotoran (bidang resapan/tangki *septic tank*) lebih dari 11 meter, sedangkan jarak sumur untuk komunal terhadap perumahan adalah lebih dari 50 meter.

Dari pernyataan diatas peneliti menyarankan agar lebih memperhatikan tentang jarak antara sumur dengan kakus dan tempat pembuangan sampah yang diali karena dari kedua factor tersebut dapat mempengaruhi kondisi air yang berada pada sumur atau sumber air tersebut.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada air sumur gali di pondok pesantren Mahir Ar-Riyald kecamatan Pare kabupaten Kediri terdapat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan presentase 50%.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah:

1. Diharapkan dapat dilakukan penelitian tentang bakteri di pondok pesantren lain karena masih banyak pondok yang menggunakan air langsung dari sumur untuk minum sehari-hari.
2. Bagi santri di pondok pesantren sebaiknya mengkonsumsi air yang sudah dimasak terlebih dahulu atau dengan air isi ulang maupun beli ditoko.
3. Bagi pengasuh pondok lebih memperhatikan kesehatan santri di pondok pesantren dengan menyediakan air yang layak untuk para santri.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmadi, Khayan, dan Kasjono, H.S. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Bersih. Gosyen Publishing: Yogyakarta.*
- Gabriel, J. F. Fisika Lingkungan. Cetakan Pertama. Jakarta : Penerbit Hipokrates.
- Hapsari, D.2015. *Kajian Kualitas Air Sumur Gali dan Perilaku Masyarakat di Sekitar Pabrik Semen Kelurahan Karangtalun Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap.* Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan.1(7):01-17.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A., 2005, Mikrobiologi Kedokteran, 315-326, Jakarta, Penerbit : Salemba Medika.
- Kepmenkes. 2002. *Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum: Jakarta.*
- Munfiah, S, Nurjazuli, Setiani,O.2013. *Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak Physical and Chemical Water Quality of Dug and Bore Well in the Working Area of Public Health Center II Guntur Demak Regency.* Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia.12(2)154-158.
- Muerti, B. 2013. Desain dan ukuran sampel untuk penelitian kuantitatif dan kualitatif di bidang kesehatan. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Norajit, K., Laohakunjit, N., Kerdchoechuen, O., 2007, Antibacterial Effect of Five Zingiberaceae Essential Oils, (online) (<http://www.mdpi.org>, diakses 28 Mei 2011).
- Notoatmodjo, S. 2010. *Ilmu Perilaku Kesehatan.* Jakarta : Rineka Cipta.
- Nursalam. 2011. *Konsep dan penerapan metodologi penelitian ilmu keperawatan.* Jakarta: Salemba Medika
- Nasir A, Abdul Muhith, Ideputri. 2011. *Metodologi Penelitian Kesehatan.* Yogyakarta: Mulia Medika,
- Pakpahan,R.Sudirman,Picauly I,Mahayasa I N Widiarta.2015. *Cemaran Mikroba Escherichia coli dan Total Bakteri Koliform pada Air Minum Isi Ulang Escherichia coli Microbial and Total Coliform Bacterial Contamination of Drinking Water.*Jurnal kesehatan Masyarakat Nasional.4(9):300-3007.
- Sunarti R Novita.2015. *Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Numbers).*Jurnal Kesehatan Masyarakat.1(1)30-34.
- Suriaman, E. dan Juwita (2008) Uji Kualitas Air. Jurnal Mikrobiologi Pangan. UIN Malang.
- Suriawiria, U (2003) Mikrobiologi Air. Bandung : P.T. Alumni.
- Sutrisno, T., 2004. *Teknologi Penyediaan Air Bersih.* PT Rineka Cipta :Jakarta.

Lampiran 1

JADWAL PENYUSUNAN KARYA TULIS ILMIAH

| No | Jadwal | Bulan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------------|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-----|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|---------|---|---|---|--|--|--|--|
| | | Maret | | | | April | | | | Mei | | | | Juni | | | | Juli | | | | Agustus | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| 1 | Pembuatan Judul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Penyusunan Proposal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Ujian Proposal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Revisi Proposal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Pengambilan Data | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Pengolahan Data | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Penyusunan KTI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Ujian KTI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Revisi Hasil Ujian KTI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :

Kolom 1 – 4 pada bulan : Minggu 1 – 4

Blok warna hijau : Tanggal Pelaksanaan Kegiatan

Lampiran 2

Hasil penelitian

| No | Kode Sampel | Jumlah Bakteri <i>E.coli</i> | keterangan |
|----|-------------|------------------------------|------------|
| 1 | SG 1 | 0 | Negatif |
| 2 | SG 2 | 93 | Positif |
| 3 | SG 3 | 0 | Negative |
| 4 | SG 4 | >2400 | Positif |

Keterangan :

SG 1 : Sumur Gali 1

SG 2 : Sumur Gali 2

SG 3 : Sumur Gali 3

SG 4 : Sumur Gali \$

Prosentase :

| No | Kategori | Frekuensi | Prosentase |
|----|----------|-----------|------------|
| 1 | Positif | 2 | 50 % |
| 2 | Negatif | 2 | 50 % |

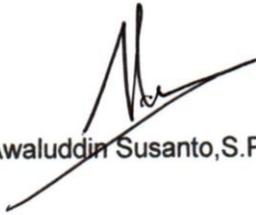
Lampiran 3

**LEMBAR KONSULTASI**

Nama : Anang Mustofa
 Nim : 15.131.0048
 Judul : Identifikasi Bakteri *Escherichiae Coli* Pada Air Sumur Di Pondok Pesantren Mahir R-Riyadl Komplek An-Nur Kecamatan Kepung Kabupaten Kediri
 Pembimbing I : Awaluddin Susanto,S.Pd.,M.Kes

| No | Tanggal | Hasil Konsultasi |
|----|-------------------|--------------------------|
| 1 | 21 Maret 2018 | ACC judul dan pengarahan |
| 2 | 01 April 2018 | Konsultasi Bab 1,2 dan 3 |
| 3 | 21 Mei 2018 | Konsultasi Bab 3 dan 4 |
| 4 | 04 Juni 2018 | ACC Bab 1,2,3 dan 4 |
| 5 | 04 Juli 2018 | Seminar proposal |
| 6 | 26 Agustus 2018 | Konsultasi Bab 5 |
| 7 | 01 September 2018 | Konsultasi Bab 6 |
| 8 | 15 September 2018 | ACC Bab 5 dan 6 |
| 4 | 18 September 2018 | Sidang hasil |

Mengetahui
 Pembimbing I


 Awaluddin Susanto,S.Pd.,M.Kes

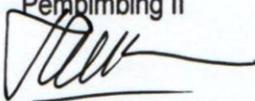
| | |
|---|--|
|  | YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN "INSAN CENDEKIA MEDIKA" |
| | PROGRAM STUDI D3 ANALIS KESEHATAN SK Mendiknas No.141/D/O/2005 |
| | Kampus I : Jl. Kemuning 57a Candimulyo Jombag |
| | Jl. Halmahera 33. Kaliwunou Jombang. e-Mail: Stikes Icme Jombang@Yahoo.Com |

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Anang Mustofa
 Nim : 15.131.0048
 Judul : Identifikasi Bakteri *Escherichiae Coli* Pada Air Sumur Di Pondok Pesantren Mahir R-Riyadl Komplek An-Nur Kecamatan Kepung Kabupaten Kediri
 Pembimbing II : Arif Wijaya, S.Kp, M.Kep

| No | Tanggal | Hasil Konsultasi |
|----|-------------------|--------------------------|
| 1 | 23 Maret 2018 | ACC judul |
| 2 | 05 April 2018 | Konsultasi Bab 1,2 dan 3 |
| 3 | 23 Mei 2018 | Konsultasi Bab 3 dan 4 |
| 4 | 10 Juni 2018 | ACC Bab 1,2,3 dan 4 |
| 5 | 04 Juli 2018 | Seminar proposal |
| 6 | 27 Agustus 2018 | Konsultasi Bab 5 |
| 7 | 02 September 2018 | Konsultasi Bab 6 |
| 8 | 16 September 2018 | ACC Bab 5 dan 6 |
| 4 | 18 September 2018 | Sidang hasil |

Mengetahui
Pembimbing II


 Arif Wijaya, S.Kp, M.Kep

Lampiran 4

DOKUMENTASI

Alat dan Kegiatan



Timbangan digital



Hot plate



Autoclave



Proses pemanasan media



Proses penuangan media pada cawan petri



Penanaman sampel pada media



Pengamatan pada media LB



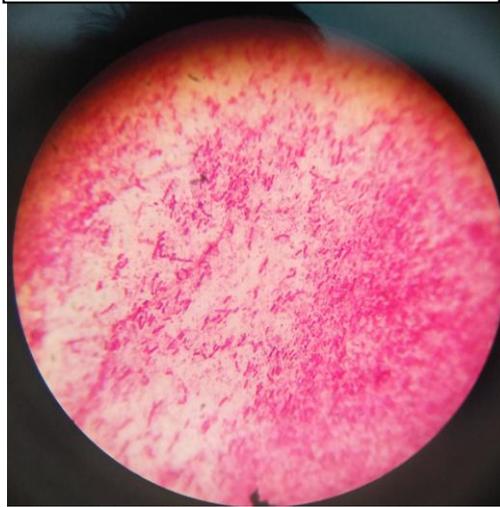
Penanaman pada media EMB



Hasil pengamatan pada media EMB

Hasil pengamatan mikroskopis

Hasil pengamatan mikroskopis



Lampiran 5



YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
“INSAN CENDEKIA MEDIKA”

PROGRAM STUDI D3 ANALIS KESEHATAN

SK Mendiknas No.141/D/O/2005

Kampus I : Jl. Kemuning 57a Candimulyo Jombang

Jl. Halmahera 33, Kaliwungu Jombang, 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 DIII Analis Kesehatan

Menerangkan bahwa mahasiswa dibawah ini:

Nama : Anang Mustofa

NIM : 15.131.0048

Telah melaksanakan pemeriksaan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada air sumur gali di Pondok Pesantren Mahir Ar-Riyadl Kecamatan Pare Kabupaten Kediri di laboratorium Mikrobiologi prodi DIII Analis Kesehatan mulai hari Selasa, 10 Juli 2018, dengan hasil sebagai berikut :

| No | Kode Sampel | Jumlah Bakteri <i>E.coli</i> | keterangan |
|----|-------------|------------------------------|------------|
| 1 | SG 1 | 0 | Negatif |
| 2 | SG 2 | 93 | Positif |
| 3 | SG 3 | 0 | Negative |
| 4 | SG 4 | >2400 | Positif |

Keterangan :

SG 1 : Sumur Gali 1

SG 2 : Sumur Gali 2

SG 3 : Sumur Gali 3

SG 4 : Sumur Gali 4

Prosentase :

| No | Kategori | Frekuensi | Prosentase |
|----|----------|-----------|------------|
| 1 | Positif | 2 | 50 % |
| 2 | Negatif | 2 | 50 % |

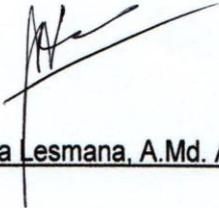
Dengan kegiatan Laboratorium sebagai berikut:

| No | Tanggal | Kegiatan | Hasil |
|----|----------------------------|--|--|
| 1. | 2 agustus - 5 agustus 2018 | Penanaman sampel pada media LB ,Emb,dan Tsi. | Menunjukkan terdapat bakteri <i>Escherichia coli</i> pada 2 sampel air sumur |

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator Laboratorium Klinik
DIII Analisis Kesehatan

Laboran

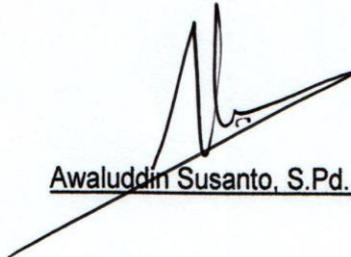


Soffa Marwa Lesmana, A.Md. AK



Soffa Marwa Lesmana, A.Md. AK

Mengetahui,
Kepala Laboratorium



Awaluddin Susanto, S.Pd., M.Kes