

TUGAS AKHIR
ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI SEKITAR LOKASI
PETERNAKAN KECAMATAN NGAGLIK, SLEMAN
BERDASARKAN PARAMETER TOTAL COLIFORM DAN
Escherichia coli

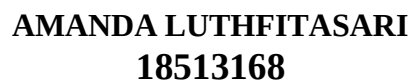
Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



AMANDA LUTHFITASARI
18513168

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



20/10-23

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI SEKITAR LOKASI
PETERNAKAN KECAMATAN NGAGLIK, SLEMAN
BERDASARKAN PARAMETER *TOTAL COLIFORM* DAN
Escherichia coli

Hari: Selasa
Tanggal: 11 Juli 2023

Disusun Oleh:

AMANDA LUTHFITASARI
18513168

Tim Penguji:

Annisa Nur Lathifah, S.Si., M. Biotech., M.Agr., Ph.D.

Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.

Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.

()
(191020231 )
()

PERNYATAAN

Dengan demikian ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik manapun, baik di Perguruan Tinggi Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Karya atau pendapat orang lain tidak ada dalam laporan ini kecuali secara tegas dikutip sebagai acuan dalam naskah dengan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 19 Oktober 2023

Yang membuat pernyataan,



Amanda Luthfitasari

NIM: 1813168

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak Bulan September 2022 hingga Maret 2023 ini ialah “**Analisis Kualitas Air Tanah di Sekitar Lokasi Peternakan Kecamatan Ngaglik, Sleman Berdasarkan Parameter Total Coliform dan *Escherichia coli***”.

Penulis menyadari bahwa tidak mudah menyelesaikan skripsi ini tanpa bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Orang tua Penulis, yaitu Supriadi Kesuma dan Ida Herkatarini yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan dukungan moril dan material kepada penulis.
3. Keluarga penulis khususnya Amelinda Laksmitasari dan Muhammad Raihan Kesuma, yang meskipun jauh berperan besar dalam perkembangan karakter penulis.
4. Ibu Annisa Nur Lathifah, S.Si., M. Biotech., M.Agr., Ph.D. dan Bapak Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. selaku dosen pembimbing Penulis yang telah menyediakan waktu dan pikiran untuk membantu dan mengarahkan Penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Ibu Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph. D. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan arahan dalam pelaksanaan tugas akhir ini
6. Ibu Rina selaku laboran mikrobiologi yang telah membimbing dan mendampingi penulis selama proses pengujian sampel laboratorium.
7. Seluruh pengajar Program Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia segala ilmu pengetahuan dan didikannya sehingga membuat Penulis menjadi pelajar serta pribadi yang lebih baik.
8. Sahabat Penulis, yaitu Sitti Munawaroh, Siti Wawaliyah, Tata Ahida dan Wahyuni Palentine Abubakar telah menjadikan semester – semester di Teknik

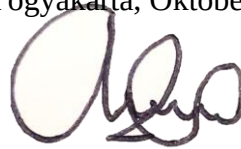
Lingkungan Universitas Islam Indonesia lebih menyenangkan dan memberikan dukungan moril selama penyusunan skripsi ini.

9. Teman-teman rekan satu topik, Anindya Hesty Ayu Wulandari, David Sanjaya, Nurochim Ibnu Sidiq, Rizmi dan Shindi Ramania Wulandari yang telah mendukung dan membantu penulis dalam tugas akhir ini.

10. Teman teman kost Wisma Andari 2, yaitu Annisa Firda, Claudia Fitria dan Rizkyna Amalia yang telah setia dan membantu penulis dalam melakukan *survey*.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa penelitian dan penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, Penulis dengan senang hati menerima segala kritik dan saran demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, Oktober 2023



Amanda Luthfitasari

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ABSTRAK

AMANDA LUTHFITASARI, Analisis Kualitas Air Tanah di Sekitar Lokasi Peternakan Kecamatan Ngaglik, Yogyakarta berdasarkan Parameter Total *Coliform* dan *Escherichia coli* dibimbing oleh Annisa Nur Lathifah, S.Si., M. Biotech., M.Agr., Ph.D. dan Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.

Air tanah adalah sarana air bersih yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya masyarakat di daerah pedesaan berupa sumur gali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air tanah berdasarkan tingkat cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada air sumur warga di sekitar lokasi peternakan sapi di Kecamatan Ngaglik, sebagai sumber air bersih untuk keperluan domestik. Sampel air diambil dari tiga sumur yang terletak pada satu garis lurus dari peternakan ke arah selatan. Analisis parameter Total *Coliform* dan *Escherichia coli* dilakukan di laboratorium mikrobiologi Teknik Lingkungan UII, yang kemudian hasilnya dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar kualitas air sumur penduduk telah tercemar oleh *Coliform* serta *Escherichia coli* yang melebihi baku mutu dengan nilai 40/100 ml sedangkan batas maksimal adalah 0/100 ml. Jadi dapat disimpulkan air sumur yang berada di sekitar lokasi peternakan sapi tercemar oleh bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci: Air bersih, Peternakan, Total *Coliform* dan *Escherichia coli*.

ABSTRACT

AMANDA LUTHFITASARI, *Analysis of Groundwater Quality Around the Cattle Farm Sites of Ngaglik District, Yogyakarta based on Total Coliform and Escherichia coli Parameters supervised by Annisa Nur Lathifah, S.Sc., M. Biotech., M.Agr., Ph.D., and Prof. Dr. -Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.*

Groundwater is the most widely used means of clean water by the community, especially by people in rural areas, namely dug wells. This research intends to determine the quality of groundwater based on the level of contamination of Coliform bacteria and Escherichia coli in residents around the location of cattle farms in Ngaglik district, as a source of clean water for domestic needs. Water samples were taken from three draw well located in a straight line from the village to the south. Parameter analysis of Total Coliform and Escherichia coli was carried out at the UII Environmental Engineering microbiology laboratory, the results of which were compared with the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 concerning Drinking Water Quality Requirements. The results showed that most of the quality of the resident's draw well water was polluted by Coliform and Escherichia coli bacteria which exceeded the quality standard with a value of 40/100 ml while the maximum limit was 0/100mI. So, it can be concluded that the draw well water around the location of the cattle farm is contaminated with bacteria Escherichia coli.

Keywords: Clean water, Farm, Total Coliform, and Escherichia coli.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Air Tanah.....	5
2.2 Kualitas Air Tanah.....	6
2.3 Total <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i> Sebagai Indikator Biologis.....	8
2.4 Most Probable Number (MPN).....	9
2.5 Tata Guna Lahan.....	9
2.6 Sistem Informasi Geografis.....	10
2.7 Penelitian Terdahulu.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Tahapan Penelitian.....	14
3.2 Lokasi Penelitian.....	14
3.3 Alat dan Bahan.....	15
3.3.1 Alat.....	16
3.3.2 Bahan.....	16
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	16
3.4.1 Metode Sampling.....	16
3.4.2 Metode Pengujian Mikrobiologi Air Tanah.....	17
3.5 Metode Analisis Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Penilaian Masyarakat Terhadap Penggunaan Air Sumur.....	23

4.1.1 Kegunaan Air Sumur.....	23
4.1.2 Kondisi & Sumber Pencemar Sumur	24
4.2 Pengukuran Parameter Pendukung.....	26
4.3 Analisis Konsentrasi Mikrobiologi Air Tanah Berdasarkan Nilai MPN <i>Coliform</i>	27
4.4 Persebaran Bakteri Total <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i> pada Daerah Penelitian.....	30
4.4.1 Persebaran Total <i>Coliform</i> pada Daerah Penelitian.....	30
4.4.2 Persebaran <i>Escherichia coli</i> pada Daerah Penelitian	32
4.5 Faktor Yang Mempengaruhi Penyebaran Total <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i>	34
4.5.1 Penggunaan Lahan	34
4.5.2 Jenis Tanah.....	34
4.5.3 Aliran Air Tanah	35
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	43
RIWAYAT HIDUP	55

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Bersih	7
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 3.1 Lokasi Penelitian per Kalurahan	15
Tabel 4.1 Kondisi & Sumber Pencemar Sumur	24
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Parameter Lapangan Air Tanah	26
Tabel 4.3 Hasil Konsentrasi Mikrobiologi Air Tanah Berdasarkan Nilai MPN <i>Coliform</i>	27

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	14
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian.....	15
Gambar 3.3 Diagram Alir Uji Pendugaan	18
Gambar 3.4 Diagram Alir Uji Penetapan Total <i>Coliform</i>	18
Gambar 3.5 Diagram Alir Uji Penetapan <i>Escherichia coli</i>	19
Gambar 3.6 Diagram Alir Uji Pelengkap	19
Gambar 4.1 Kegunaan Air Sumur	23
Gambar 4.2 Konsentrasi bakteri Total <i>Coliform</i> & Standar Baku Mutu.....	29
Gambar 4.3 Konsentrasi Bakteri <i>Escherichia coli</i> & Standar Baku Mutu.....	29
Gambar 4.4 Penyebaran Konsentrasi Bakteri <i>Coliform</i>	31
Gambar 4.5 Kondisi Eksisting Sumur Titik Sampel AB PT 4A	32
Gambar 4.6 Penyebaran Konsentrasi Bakteri <i>Escherichia coli</i>	33

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lokasi Pengambilan Sampel.....	43
Lampiran 2 Perhitungan Bakteri Total <i>Coliform</i> dan <i>E. coli</i>	45
Lampiran 3 Kondisi Sumur Penelitian	47
Lampiran 4 Fomulir Wawancara.....	49
Lampiran 5 Dokumentasi Kegiatan Sampling	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah syarat utama untuk kelangsungan hidup manusia. Di Indonesia, kebutuhan air rumah tangga berasal dari air tanah. Air tanah merupakan salah satu kebutuhan penting dalam aspek kehidupan masyarakat. Ketersediaan air sangat diprioritaskan baik secara kuantitas maupun kualitas pada daerah perkotaan dan pedesaan. Siklus hidrologi merupakan proses sirkulasi air dari laut ke atmosfer kemudian kembali lagi ke bumi menjadi air hujan yang terserap ke dalam tanah yang akan menjadi air tanah. Sumber air tanah pada umumnya memberikan air bersih yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari berupa mandi, memasak, mencuci serta air minum yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan di daerah perkotaan maupun pedesaan yang berasal dari mata air atau sumur air tanah. Mayoritas masyarakat pedesaan Indonesia mengandalkan sumur gali sebagai sumber air tanah (Rohmatika & Hariyanto, 2020).

Sumur gali atau mata air menyediakan sebagian besar air untuk keperluan masyarakat, karena sumur gali mudah didapat dan mudah dalam pembuatannya. Namun sumur gali juga mempunyai resiko pencemaran yang tinggi, berupa pencemaran fisik, kimia maupun biologis. Kualitas air sumur gali tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan dapat menjadi tempat berkembang biak mikroorganisme air yang dapat menyebarkan penyakit. Kondisi seperti itu harus diwaspadai kemungkinan terjadinya pencemaran oleh mikroorganisme patogen, misalnya *mikroba Salmonella sp*, *Coliform* dan *E.coli* (Suwito dkk, 2014).

Bakteri *Coliform* merupakan suatu indikator terjadinya pencemaran terhadap air berupa kelompok bakteri gram negatif yang apabila ditemukan di dalam air menunjukkan adanya mikroba bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan, sedangkan *Escherichia coli* adalah jenis bakteri *Coliform* fekal yang berada di saluran pencernaan. Namun dapat ditemukan juga di dalam air karena adanya kontaminasi dari feses manusia maupun hewan dan dapat bersifat patogen sehingga menimbulkan penyakit (Hadi dkk, 2014).

Salah satu Daerah yang masih banyak menggunakan air sumur gali adalah masyarakat di Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman. Untuk mendapatkan air bersih

masyarakat masih memanfaatkan air sumur gali untuk kebutuhan rumah tangga seperti memasak, mandi dan dikonsumsi. Berdasarkan hasil survei lapangan terhadap konstruksi sumur gali di Kecamatan Ngaglik masih banyak sumur gali tidak memiliki lantai sumur dan mengalami keretakan, sumur dibiarkan terbuka dan jarak sumur dengan pembuangan limbah seperti septictank, IPAL, dan kandang ternak <11 meter. Adanya Daerah peternakan yang berdekatan dengan Daerah pemukiman padat penduduk pada Kecamatan Ngaglik yang menjadi salah satu dari 5 Daerah penghasil hewan ternak terbanyak di Kabupaten Sleman dengan populasi sapi sebanyak 2.420 ekor (BPS Sleman, 2022). Kegiatan beternak sapi tersebut maka akan menghasilkan limbah kotoran sapi baik cair maupun padat, apabila pengolahan limbah tersebut tidak dilakukan dengan baik dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan sekitar, diantaranya pada daerah resapan air seperti sungai dan sumber air tanah masyarakat. Umumnya masyarakat memiliki kandang ternak yang tidak berjauhan dengan sumber air tanah yang mereka gunakan, pencemaran air tanah tersebut dapat disebabkan karena limbah peternakan langsung dibuang ke saluran drainase/sungai tanpa adanya pengolahan disumber. Hal tersebut memungkinkan dapat mencemari kualitas air sumur di lingkungan sekitar dan akan berdampak terhadap keberadaan *E. coli* pada sumur (Olivianti dkk., 2016).

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 1 Tahun 2016 pasal 11 ayat 3 tentang Perlindungan dan pengelolaan lingkungan Hidup guna mendukung terciptanya lingkungan sehat dan baik bagi masyarakat maka diperlukan pengendalian pencemaran air. Pada Kecamatan Ngaglik belum pernah dilakukan pengujian air sumur di sekitar lokasi peternakan. Mengingat banyak masyarakat masih menggunakan air sumur untuk kegiatan sehari-hari. Hal yang harus diperhatikan yaitu kandungan yang terdapat pada air sumur apabila terkontaminasi dengan limbah ternak. Maka peneliti ingin menginvestigasi apakah Total *Coliform* dan *Escherichia coli* terdapat pada air tanah di sekitar peternakan sapi di Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman.

1.2 Perumusan Masalah

Menurut pemaparan latar belakang bahwa penelitian akan dilakukan di Kecamatan Ngaglik yaitu:

1. Bagaimana konsentrasi cemaran bakteri Total *Coliform* dan *Escherichia coli* yang terdapat pada air tanah pada sumur gali sekitar lokasi peternakan di Kecamatan Ngaglik berdasarkan nilai MPN *Coliform* dan *Escherichia coli*

2. Apakah air sumur yang terdapat di sekitar lokasi peternakan Kecamatan Ngaglik bebas dari bakteri Total *Coliform* dan *Escherichia coli*
3. Apa faktor penyebab terjadinya pencemaran kualitas air tanah di sekitar lokasi peternakan Kecamatan Ngaglik

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Menginvestigasi konsentrasi bakteri Total *Coliform* dan *Escherichia coli* yang terkandung dalam air tanah pada sumur gali sekitar lokasi peternakan di Kecamatan Ngaglik berdasarkan nilai MPN *Coliform* dan *Escherichia coli*
2. Menganalisis spasial kandungan bakteri Total *Coliform* dan *Escherichia coli* di sekitar lokasi peternakan Kecamatan Ngaglik
3. Menginvestigasi faktor faktor penyebab terjadinya pencemaran kualitas air tanah di sekitar lokasi peternakan Kecamatan Ngaglik

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perhatian lebih dalam segala aspek khususnya aspek kesehatan bagi pengguna air sumur, selain itu hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemikiran serta masukan dalam rangka peningkatan kebutuhan air bersih dan derajat kesehatan masyarakat terhadap air sumur untuk kebutuhan masyarakat khususnya daerah peternakan Kecamatan Ngaglik, Sleman.

1.5 Ruang Lingkup

1. Di Kecamatan Ngaglik. Kabupaten Sleman, kawasan peternakan menjadi lokasi penelitian ini.
2. Lokasi peternakan dan jumlah titik sumur yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 3 lokasi peternakan yaitu peternakan randugowang yang berada pada Kelurahan Sariharjo, peternakan barokah yang berada pada Kelurahan Sardonoharjo dan peternakan semacam dagang sapi yang berada pada Kelurahan Sukoharjo. Terdapat 15 titik sumur dengan pembagian area 1 di Kelurahan Donoharjo dan Minomartani dan area 2 di Kelurahan Sariharjo, Sardonoharjo dan Sukoharjo.

3. Teknik pengambilan air tanah yang digunakan sesuai dengan SNI 69.89.58 Tahun 2008 tentang pengambilan sampel air tanah.
4. Total *Coliform* dan *Escherichia coli* adalah dua parameter kualitas air tanah yang dipantau. Dengan metode *Most Probable Number* (MPN) digunakan untuk standar pengujian pada American Public Health Association (APHA) edisi ke-23 pada tahun 2017.
5. Standar baku mutu kualitas air tanah pada parameter Total *Coliform* dan *Escherichia coli* yaitu Permenkes No 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada di bawah lapisan luar tanah yang ditampung dalam kondisi jenuh dan dalam jumlah yang memadai. Kondisi geologi dan morfologi lapisan tanah sangat berpengaruh terhadap pergerakan air permukaan menuju lapisan akuifer, namun resapan air tanah pada umumnya terjadi pada saat hujan turun pada musim hujan. (Darwis, 2018).

Di akuifer air tanah, air yang berasal dari permukaan di atas tanah di simpan. Air disimpan di lapisan – lapisan di bawah permukaan setelah masuk melalui pori pori tanah. Sebagai struktur penyimpanan air tanah, akuifer tanah terdiri dari berbagai bahan seperti pasir, kerikil, batuan permeabel seperti batu pasir , batu kapur dan batuan vulkanik dan kristal. (Khare dkk, 2017).

Air tanah terdiri atas:

1. Air Tanah Dangkal

Pada umumnya air dangkal terdapat pada lapisan bawah tanah yang digali sehingga muncul sumber air dengan akuifer air tanah yang bersifat tidak tertekan, sangat mudah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setempat. Masyarakat memanfaatkan sumur gali untuk mendapatkan air bersih untuk kebutuhan sehari hari antara lain untuk mandi, mencuci, memasak, air minum, dan kebutuhan lainnya yang kedalamannya kurang dari 40 meter. Untuk mencegah rembesan dari luar, dinding sumur gali harus terbuat dari beton yang kedap air, karena ada risiko tinggi kontaminasi baik pencemaran fisik maupun pencemaran kimia dan biologi, serta jarak antara sumur dan sumber pencemar seperti septic tank, pembuangan limbah rumah tangga, dan kandang ternak minimal dengan jarak 11 meter. (Rizky et al, 2014; Rilyani et al, 2019).

2. Air Tanah Dalam

Air yang terletak di dalam zona artesis, di antara dua lapisan kedap air atau impermeable inilah tempat ditemukannya air tanah dalam. Air yang terkandung

dalam lapisan akuifer sebagai menampung air apabila lapisan impermeable retak, maka air secara natural keluar menuju permukaan tanah. Air yang keluar ke permukaan yakni sumber mata air. Pemanfaatan air tanah dalam harus menggunakan mesin bor serta melibatkan pipa-pipa di dalamnya. Air tanah dalam dapat dijumpai pada kedalaman 100-meter hingga 300-meter dari permukaan tanah (Jayanti, 2018)

2.2 Kualitas Air Tanah

Kualitas Air tanah dapat digunakan sebagai air bersih sebagai sumber air minum merupakan tingkat kondisi tercemar atau keadaan yang baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan memenuhi syarat baik secara fisik, kimia serta bakteriologis. Secara bakteriologis, berbagai penyakit dapat disebabkan oleh kualitas air yang buruk. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan kualitas air dari sumur gali dengan membuat konstruksi sumur menjadi lebih baik dan menjauhkan sumur dari sumber pencemar (Heluth, 2013).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Air yang layak digunakan untuk keperluan air minum harus dan aman bagi kesehatan dengan memenuhi 3 persyaratan yaitu:

1. Persyarat Biologi

Air untuk keperluan air bersih. Air yang layak digunakan untuk air minum adalah air yang tidak mengandung bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* 0 MPN/100 ml dengan diperuntukkan nya air bersih tersebut untuk keperluan mandi, mencuci, memasak dan tidak untuk diminum. Apabila air tersebut digunakan untuk minum maka air harus melalui proses pengolahan perebusan di suhu 100 C atau hingga mendidih dengan tujuan untuk mematikan bakteri yang ada di dalam air. (Menkes RI, 2017)

2. Persyarat Kimia

Untuk keperluan air bersih digunakan air yang aman secara kimiawi karena tidak terlalu banyak mengandung bahan kimia seperti aluminium, timbal, besi (Fe), mangan (Mn), derajat keasaman (pH), Nitrat, seng, sianida serta zat zat kimia

yang berbahaya lainnya. (Menkes, 2010)

3. Persyarat Fisika

Air yang memenuhi persyaratan fisik harus tidak berasa, tidak berbau, memiliki padatan terlarut total (TDS) 500 mg/l, memiliki kekeruhan 5 NTU, dan sekurang kurangnya +3 C di atas atau di bawah suhu sekitar. Air yang sudah tercemar memiliki suhu di atas atau di bawah suhu udara (Menkes RI., 2010)

Baku mutu tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dapat dilihat pada tabel 2.1 yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Bersih

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1) E. Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri Coliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia an-organik		
	1) Arsen	mg/l	0,01
	2) Fluorida	mg/l	1,5
	3) Total Kromium	mg/l	0,05
	4) Kadmium	mg/l	0,003
	5) Nitrit (NO ₂)	mg/l	3
	6) Nitrat (NO ₃)	mg/l	50
	7) Sianida	mg/l	0,07
	8) Selenium	mg/l	0,01
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a. Parameter Fisik		
	1) Bau		Tidak berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) TDS	mg/l	500

4) Kekeruhan	NTU	5
5) Rasa		Tidak berasa
6) Suhu	C	suhu udara $\pm$ 3
b. 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	mg/l	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

(Sumber: Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010)

2.3 Total *Coliform* dan *Escherichia coli* Sebagai Indikator Biologis

Parameter biologis merupakan parameter air, yang menunjukkan ada atau tidaknya bakteri sangat penting dalam menentukan kualitas air sumur yang berhubungan dengan kesehatan. Bakteri *Coliform* yang dapat menyebabkan penyakit pada saluran pencernaan tidak boleh terdapat pada air sumur yang digunakan untuk air minum bersih. Bakteri *Coliform* merupakan jenis bakteri yang banyak ditemukan dan terdapat pada kotoran makhluk hidup. Oleh karena itu, bakteri ini sering digunakan sebagai indikator untuk menentukan kualitas air sumur. (Yunita, 2010)

Coliform dapat dibedakan menjadi dua kategori yaitu *Coliform* fekal dan non-fekal. *Coliform* fekal bakteri yang berasal dari kotoran hewan maupun manusia, contohnya *Escherichia coli* dan *Coliform* non fekal biasanya ditemukan pada hewan atau tanaman tanaman yang sudah mati, misalnya *Enterobacter aerogenes*. Risiko adanya bakteri patogen dari kotoran manusia dan hewan, salah satunya mikroorganisme *Escherichia coli*, meningkat seiring dengan tingkat pencemaran oleh mikroba *Coliform*. (Radjak, 2013).

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang terdapat pada saluran pencernaan manusia dan hewan dikenal sebagai bakteri indikator sanitasi dan higiene yang keberadaanya dalam air menunjukkan indikasi rendahnya tingkat sanitasi yang diterapkan. Bakteri ini, bakteri gram negatif, fakultatif, berbentuk batang dapat memfermentasi laktosa dan juga dapat menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35 C. (Ulfah, 2017)

2.4 Most Probable Number (MPN)

Most Probable Number (MPN) adalah metode yang digunakan dalam pemeriksaan kualitas air parameter biologis. Pengujian ini dilakukan dengan tiga tahapan yaitu uji pendugaan, uji penegasan dan uji konfirmasi. Metode ini dapat mendeteksi standar suatu kelayakan air dengan menghitung jumlah bakteri yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada media cair dan padat, jumlah bakteri dapat dihitung dari jumlah tabung positif setelah diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu ditandai oleh adanya kekeruhan dan keberadaan gas terdeteksi sebagai gelembung gas yang terlihat pada tabung durham terbalik di dalam medium sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme dalam jumlah perkiraan terdekat. MPN/100 ml adalah Satuan yang digunakan dalam metode ini. Dalam uji air, misalnya nilai 15/100 ml menunjukkan bahwa sampel mengandung kira kira 15 *Coliform* per 100 ml. (*Standard Method APHA 2017*).

2.5 Tata Guna Lahan

Tata guna lahan (*land use*) adalah suatu upaya dalam merencanakan penggunaan lahan dalam suatu kawasan yang meliputi pembagian wilayah untuk pengkhususan fungsi fungsi tertentu, misalnya fungsi permukiman, perdagangan, industri. Perencanaan yang dilakukan dalam pemanfaatan atau penggunaan lahan, sehingga lahan dapat dimanfaatkan sesuai dengan peruntukannya masing - masing dan menghindari penyalahgunaan lahan. Penggunaan lahan dapat diklasifikasi ke dalam penggunaan lahan pertanian dan penggunaan lahan non pertanian. Penggunaan lahan pertanian meliputi sawah, ladang, perkebunan. Sedangkan penggunaan lahan non pertanian seperti pemukiman, industri dan perkantoran. Penggunaan lahan untuk kegiatan peternakan sapi, hal yang utama harus diperhatikan ialah luas dan keberadaan lahan (Arsyad, 2010)

Kegiatan peternakan biasanya memelihara hewan dalam jumlah banyak, sehingga lahan yang diperlukan harus luas. Selain itu, kegiatan peternakan sebaiknya berada jauh dari pemukiman warga. Hal ini untuk menghindari dampak yang ditimbulkan dari kegiatan peternakan tersebut misalnya, suara yang bising yang dapat mengganggu permukiman, aroma - aroma yang tidak sedap yang ditimbulkan dari kotoran sapi, serta potensi penyakit diare yang ditimbulkan dari pencemaran air ternak.

Hutan produksi merupakan wilayah ideal untuk kegiatan peternakan. Selain jauh dari pemukiman warga, hasil hutan produksi juga dapat dimanfaatkan sebagai kandang dan pakan ternak.

2.6 Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografi adalah suatu sistem informasi yang digunakan untuk mengelola berbagai data dengan kemampuan khusus yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial (keruangan) dan mampu untuk mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi dengan karakteristik-karakteristik fenomena yang terjadi di lokasi tersebut bersamaan dengan operasi kerja.

QGIS (Quantum Geografis Informasi Sistem) dapat menghubungkan, menggabungkan, menganalisis dan kemudian memetakan kumpulan data di lokasi tertentu di bumi. Data spasial atau data yang berorientasi geografis dan menggunakan suatu lokasi dengan sistem koordinat tertentu sebagai titik acuan merupakan pengolahan dalam QGIS. Sehingga QGIS dapat menjawab berbagai pertanyaan seperti : area, kondisi, pola dan pemodelan. Yang membedakan QGIS dari sistem informasi lain seperti BPS karena kemampuan ini. (Hartoyo, 2010)

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berfungsi sebagai acuan seorang penulis dengan penelitian yang dilakukannya guna memperoleh gambaran atau kajian teori – teori yang berkaitan dengan penelitiannya. Berikut tabel penelitian terdahulu yang berkaitan/sesuai dengan penelitian penulis, dapat di lihat pada Tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Tujuan Penelitian	Metode	Kesimpulan
1.	Sunarti, R. N (2015)	Mendeksi keberadaan bakteri <i>Coliform</i> pada sampel air sumur	Metode uji yang digunakan dalam penelitian ini ialah pengujian dengan <i>Most Probable Number</i> (MPN) yang dilakukan di laboratorium dan hasilnya dibandingkan dengan rumus tabel MPN	Semua sampel air sumur dinyatakan positif bakteri <i>Coliform</i> dan tidak memenuhi persyaratan sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Nomer 907/MenKes/SK/VII/202 tentang persyaratan kualitas air minum khususnya keberadaan <i>Coliform</i> dalam air minum, sehingga tidak layak untuk air minum.
2.	Awuy, Sumampouw, & Boky (2018)	Mengetahui konsentrasi <i>E. Coli</i> dalam air dari 12 sumur gali di Desa Rap – rap dan jarak sumur dengan <i>septic tank</i> .	Jenis penelitian deskriptif berdasarkan pengujian di Laboratorium Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian penyakit Sulawesi Utara	Jumlah kandungan <i>E. Coli</i> berada pada kisaran 23 sampai > 1600 MPN/100 ml air. Kandungan <i>E. coli</i> dalam air sumur gali menandakan bahwa air telah terkontaminasi oleh kotoran dan tinja manusia. Sebanyak 7 sumur gali (58,3%) tidak memenuhi syarat (TMS) atau memiliki jarak dengan septic tank < 11 meter.
3.	Yustiani, Hasbiah, & Fuad (2017)	Mengidentifikasi potensi pencemaran air akibat pengaruh kondisi fisik dan	Penelitian ini bersifat observasional. Sampel yang digunakan	Dari 24 sumur gali diobservasi jarak terhadap sumber pencemar (peternakan sapi) ≥ 15 m yang tidak

		jarak sumur gali dengan peternakan sapi berdasarkan parameter <i>Coliform</i> di Desa Sukajaya, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat	sebanyak 24 sumur gali. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling pada suatu pertimbangan dengan kriteria inklusi dan eksklusi.	memenuhi syarat 100 % dan terhadap parameter keadaan fisik yaitu dinding sumur kedap air ≥ 3 m tidak memenuhi syarat 100 %, ketinggian bibir sumur $\geq 70 - 75$ cm tidak memenuhi syarat 70,83%, lantai sumur gali kedap air radius ≥ 1 m tidak memenuhi syarat 74,17% dan penutup sumur gali kedap air yang tidak memenuhi syarat 54,17% serta kandungan coliform air sumur gali tidak memenuhi syarat 100% (Standar non perpipaan dan perpipaan 0 MPN/100 ml).
--	--	--	--	--

Sementara itu, penelitian berikut sedang dilakukan oleh peneliti yaitu:

1. Penelitian Amanda Luthfitasari (2023)

Penelitian Amanda Luthfitasari (2023), berjudul “ Analisis Kualitas Air Tanah di Sekitar Lokasi Peternakan Kecamatan Ngaglik Berdasarkan Parameter Total *Coliform* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis kualitas air tanah berdasarkan tingkat cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada air sumur gali warga di sekitar lokasi peternakan sapi di Kecamatan Ngaglik, sebagai sumber air bersih untuk keperluan domestik.

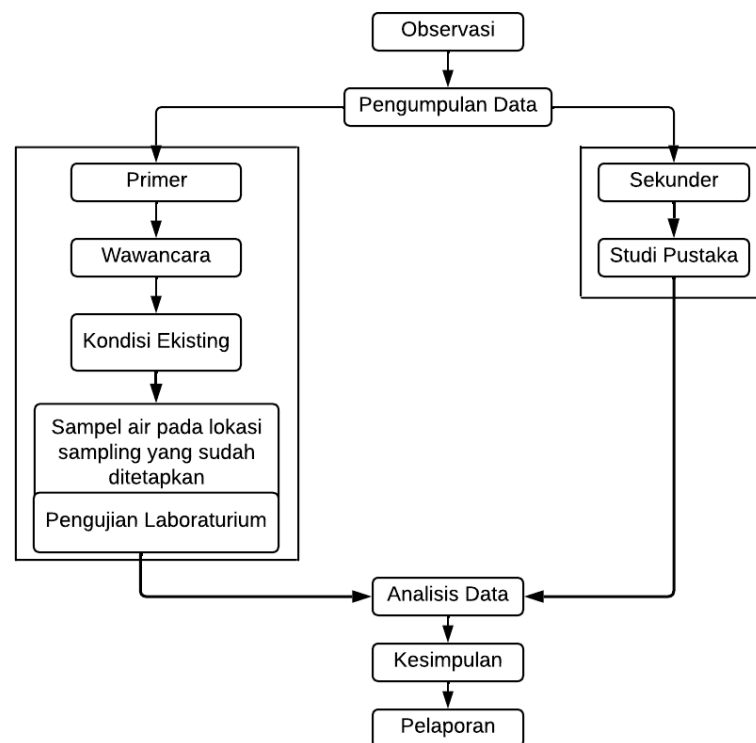
Penelitian ini menggunakan metode uji MPN (*Most Probable Number*) yang dapat mendeteksi standar suatu kelayakan air dengan menghitung jumlah bakteri yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada media cair dan padat. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Teknik Lingkungan UII.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahap penelitian yang sudah dilaksanakan ditunjukkan pada **Gambar 3.1** sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

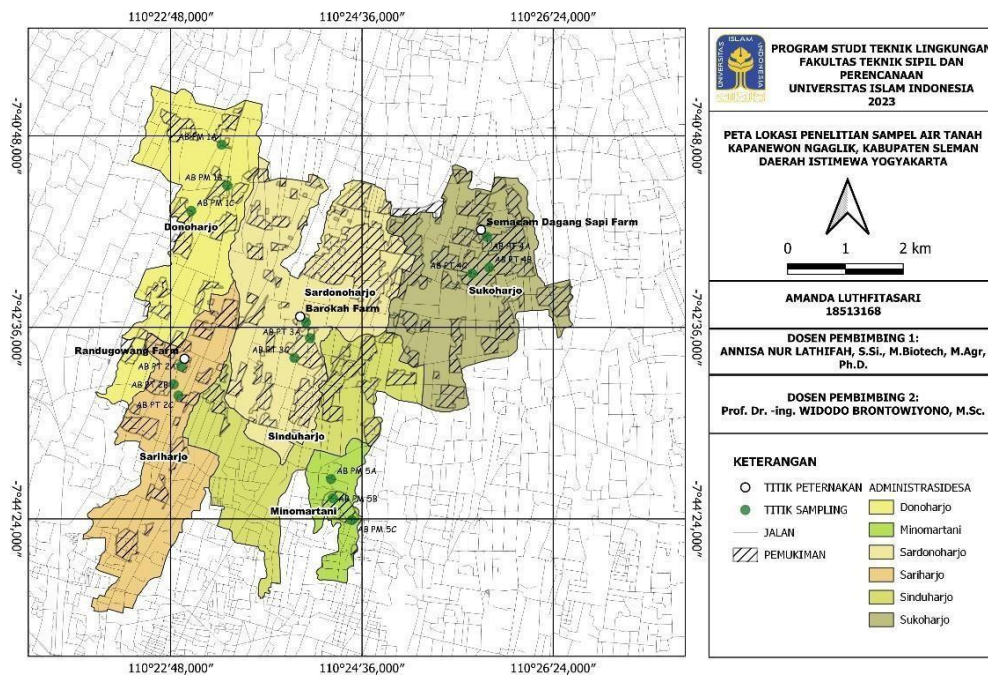
3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian berada di daerah Kecamatan Ngaglik. Kecamatan Ngaglik adalah salah satu kecamatan yang berada di bagian timur wilayah Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kecamatan ini memiliki luas wilayah 3.852 hektar yang dibagi menjadi 6 Desa yaitu Desa Sariharjo, Desa Sinduharjo, Desa Minomartani, Desa Sukoharjo, Desa Sardonoarjo, dan Desa Donoharjo. Penelitian dilakukan dengan membagi menjadi 2 area yaitu 9 titik area pemukiman yang berada pada daerah peternakan dan 6 titik area pemukiman yang tidak ada pada daerah peternakan.

Menentukan jumlah titik sampling menggunakan metode *purposive*, menurut Sugiyono (2016), *purposive* sampling adalah proses pemilihan jumlah titik sampling berdasarkan faktor – faktor seperti sifat populasi atau karakteristik yang diketahui. Dipilih 15 titik sebagai sampel untuk mewakili wilayah lokasi penelitian.

Tabel 3.1 Lokasi Penelitian per Kalurahan

Kalurahan	Jumlah Sampel	Kode Sampel	Lokasi Peternakan
Donoharjo	3	AB PM 1A, AB PM 1B, AB PM 1C	-
Sariharjo	3	AB PT 2A, AB PT 2B, AB PT 2C	Randugowang Farm
Sardonoharjo	3	AB PT 3A, AB PT 3B, AB PT 3C	Barokah Farm
Sukoharjo	3	AB PT 4A, AB PT 4B, AB PT 4C	Semacam Daging Sapi Farm
Minomartani	3	AB PM 5A, AB PM 5B, AB PM 5C	-



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat alat yang digunakan pada penelitian adalah botol durham 250 mL, pH meter *thermometer*, korek dan ice box untuk sampling. Tabung reaksi ukuran 20 mL, Tabung reaksi ukuran 10, Rak tabung reaksi, Mikropipet 1000 mikron dan 100 mikron Erlenmeyer 500 mL, Gelas beaker 1000 mL dan 500 mL, Cawan petri, Pipet ukur 10 mL, Jarum ose, Magnetic stirrer, Inkubator, Oven, Autoklaf, Neraca analitik, Bunsen, Korek, Kapas, Sampul coklat, Alumunium foil, Karet, Masker dan Handscoon untuk pengujian di lab. Laptop dengan Microsoft word, Microsoft excel dan aplikasi Qgis untuk menganalisis data.

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pengujian penelitian adalah *Laktosa Broth*, *Brilliant Green Lactose Bile* (BGLB), EC-MUG, *Eosin Methylene Blue* (EMB), Aquades dan Alkohol 70%.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara atau jalan yang digunakan oleh seorang peneliti untuk mengumpulkan data. Pada penelitian ini pengumpulan data terbagi menjadi dua, yaitu primer dan sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung oleh peneliti dari lokasi penelitian. Sedangkan data sekunder data yang mendukung dari data primer yang bersumber dari jurnal, buku Pengolahan Air Tanah dan PERMENKES Nomer 32 Tahun 2017.

Penelitian ini menggunakan data primer sebagai data utama meliputi observasi lapangan, air sampel, pengukuran pH, suhu dan wawancara masyarakat dengan memberikan daftar pertanyaan mengenai kualitas air tanah dan masalah di lingkungan penelitian.

3.4.1 Metode Sampling

Daerah penelitian dibagi menjadi 2 area yaitu Peternakan (PT) dan Pemukiman (PM), hal tersebut dilakukan untuk memudahkan dalam penulisan dan pengambilan sampel serta untuk memudahkan dalam penamaan di peta.

Metode *purposive sampling* akan digunakan untuk memilih sampel air dalam penelitian. Dengan pertimbangan saat memilih titik sampel:

1. Sumur warga masih efektif digunakan dalam kegiatan sehari-hari
2. Sumur warga berada di sekitar lokasi peternakan sapi dan sumur berada jauh dari lokasi peternakan sapi
3. Titik pengambilan sampel relatif dekat dengan titik pencemar.

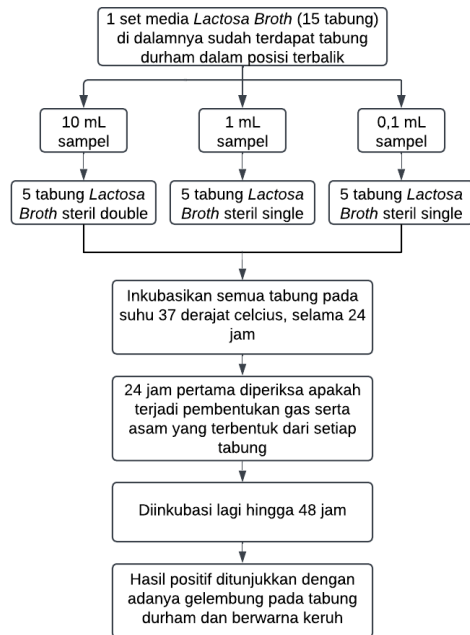
Lakukan prosedur pengambilan sampel air sampel berikut, setelah menentukan titik pengambilan sampel:

1. Botol kaca duran yang bersih dan steril dijadikan sebagai media pengambilan sampel air
2. Menggunakan ember untuk pengambilan sampel air dari sumur dan membilas wadah terlebih dahulu dengan air sampel
3. Pengambilan air sampel menggunakan kran, sebaiknya air di alirkan beberapa saat sebelum pengambilan sampel, lakukan pengecekan ph dan suhu
4. Sampel yang telah diambil diberi label dan,
5. Dimasukkan didalam *cool storage*

3.4.2 Metode Pengujian Mikrobiologi Air Tanah

Pengujian biologi dilakukan untuk menentukan berapa jumlah Total *Coliform* dan bakteri *Escherichia coli* pada air sampel. Pengujian yang berdasar pada *Standard Methods* tentang *The Examination of Water and Wastewater* menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) yaitu metode untuk menghitung jumlah mikroba yang ada pada suatu sampel air yang tumbuh pada media cair dalam tabung reaksi pada waktu dan suhu inkubasi yang telah ditentukan. Pada pengujian ini sampel diencerkan sebanyak tiga kali dan dapat dilihat jumlah mikroba dengan tabel MPN yaitu adanya gelembung gas pada media cair di masing masing sampel. Dengan tiga tahapan pengujian yaitu:

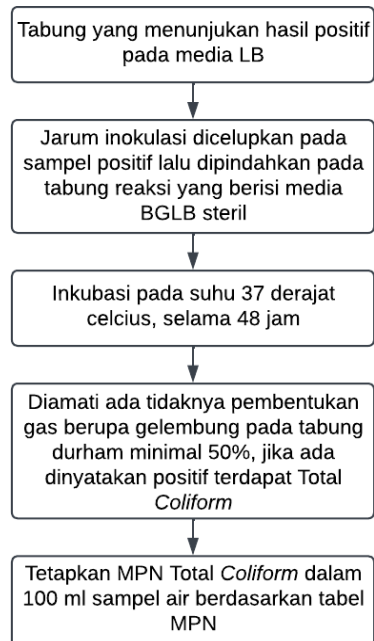
1. Uji Pendugaan (Presumptive Test)



Gambar 3.3 Diagram Alir Uji Pendugaan

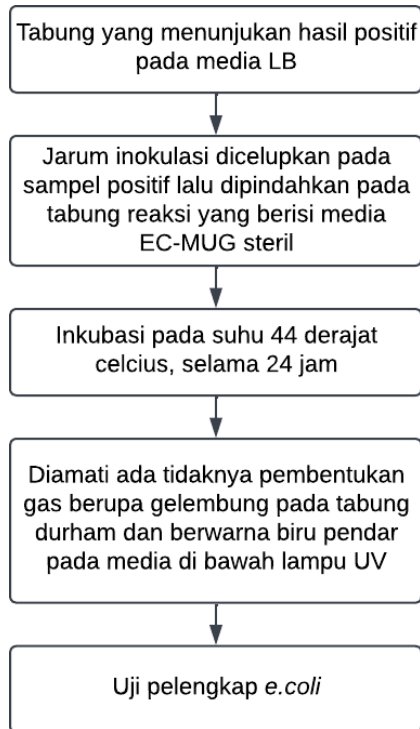
2. Uji Penetapan (Confirmed Test)

a. Total *Coliform*



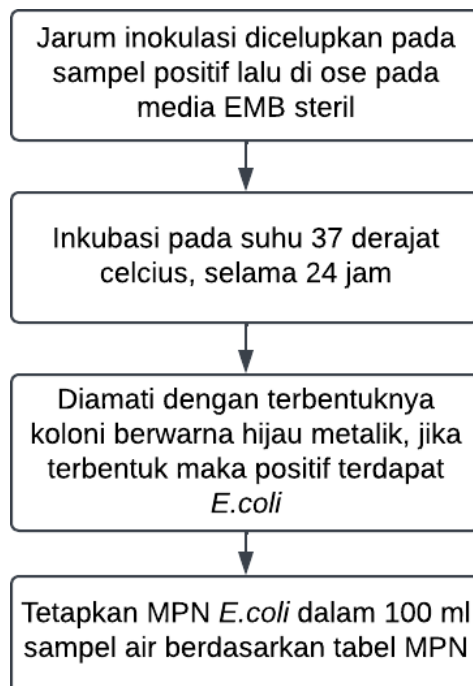
Gambar 3.4 Diagram Alir Uji Penetapan Total *Coliform*

b. *Escherichia coli*



Gambar 3.5 Diagram Alir Uji Penetapan *Escherichia coli*

3 Uji Pelengkap (Completed Test)



Gambar 3.6 Diagram Alir Uji Pelengkap

Tahapan pengujian dimulai dari pembuatan media menggunakan bahan Laktosa Broth (LB) dengan takaran 13,0 gr untuk 1000 ml aquades dalam gelas beaker dan diaduk menggunakan stirrer hingga homogen dan selanjutnya masukkan 10 ml LB dan ditambah 10 ml, 1 ml, 0,1 sampel ke dalam tabung reaksi yang kemudian diberi label untuk diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35 C untuk melihat pertumbuhan mikroba pada sampel. Selanjutnya sampel positif pada media LB ditandai dengan adanya gelembung dan warna menjadi keruh diinokulasikan ke media BGLB dan EC-MUG inkubasi pada suhu 35 C dan 44 C selama 24 jam untuk mengetahui pertumbuhan mikroba. Kemudian hasil positif pada media EC-MUG yang ditandai dengan adanya gelembung dan warna biru pendar di bawah lampu uv diinokulasikan pada media EMB inkubasi pada suhu 35 C selama 24 jam untuk mengetahui adanya bakteri *E. coli* yang ditandai dengan warna hijau metalik.

3.5 Metode Analisis Data

Analisis data yang dilakukan menggunakan analisis statistik deskriptif dengan data yang terkumpul dideskripsikan dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan diagram/grafik. Untuk mengolah data dan menentukan konsentrasi bakteri Total *Coliform* dan *E.coli* pada setiap titik sampel dimana untuk mencari hasil jumlah tabung positif disesuaikan berdasarkan tabel MPN dan rumus formula Thomas untuk mengetahui berapa jumlah bakteri tersebut :

$$\text{Formula Thomas} \\ \text{MPN/100 ml} = \frac{100 \times P}{(N \times T)^{1/2}}$$

Dimana:

P = Jumlah tabung positif

N = Volume sampel dari semua kombinasi perbandingan tabung negatif

T = Volume total sampel pengencer yang dipilih

Diperlukan analisis spasial dalam hal ini hasil yang didapatkan dihitung dan dimasukkan ke dalam excel untuk memudahkan dalam pembuatan peta distribusi. Metode interpolasi diterapkan pada data yang telah dimasukkan ke dalam tabel excel, dan Qgis versi 3.28 sebagai perangkat lunak pendukung Sistem Informasi Geografis (SIG), digunakan untuk mengolah data menjadi distribusi. Untuk mengetahui pola sebaran pada lokasi pengambilan sampel, dilakukan plotting tingkat konsentrasi bakteri Total *Coliform*

dan *E.coli* pada setiap titik pengambilan sampel. Dengan informasi pendukung untuk wilayah kajian seperti penggunaan lahan, jenis tanah, dan aliran air, metode ini diharapkan dapat memberikan gambaran kasar pola sebaran kualitas air tanah (sumur gali) di sekitar lokasi peternakan.

.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

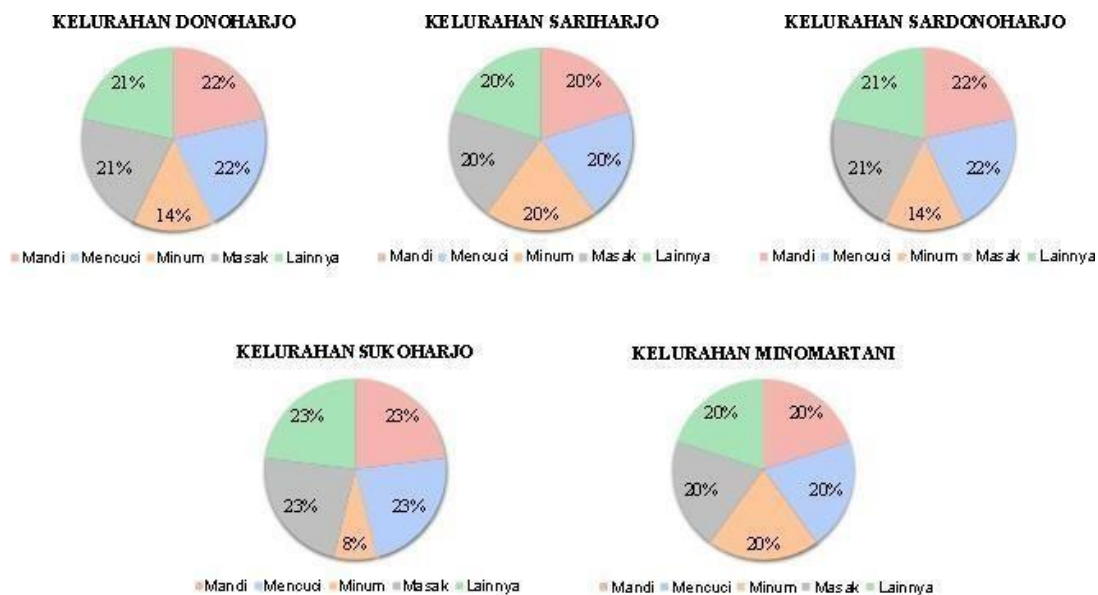
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penilaian Masyarakat Terhadap Penggunaan Air Sumur

Masyarakat Kecamatan Ngaglik masih memanfaatkan sumur gali sebagai air bersih untuk kebutuhan sehari-harinya. Untuk mengetahui apa saja kegunaan air sumur, kondisi dan sumber pencemar sumur berdasarkan hasil wawancara dan dapat disajikan pada data berikut.

4.1.1 Kegunaan Air Sumur

Untuk mengetahui Persepsi masyarakat terhadap penggunaan air sumur dapat dilihat pada Gambar sebagai berikut.



Gambar 4.1 Kegunaan Air Sumur

Dari Gambar diatas menunjukkan bahwa kegunaan air sumur diperuntukkan untuk kegiatan sehari hari berupa mandi, mencuci, minum, masak dan keperluan lainnya. Kegunaan air sumur terhadap Masyarakat 15 responden di Kecamatan Ngaglik. Dengan masing-masing Kelurahan terdapat 3 responden yang tersebar di Kelurahan Donoharjo, Kelurahan Sariharjo, Kelurahan Sardonoharjo, Kelurahan Sukoharjo dan Kelurahan Minomartani. Dan setiap responden dapat memilih lebih dari satu kegunaan air untuk kebutuhan sehari-hari.

Dari pernyataan masyarakat diatas dapat disimpulkan bahwa penilaian masyarakat terhadap penggunaan air sumur adalah sebagian besar 85% digunakan untuk mandi, mencuci, masak, lainnya dan 15% digunakan untuk minum. Rata-rata masyarakat menggunakan air sumur untuk keperluan mandi, mencuci, masak lebih besar dibandingkan dengan masyarakat menggunakan air sumur untuk keperluan minum.

4.1.2 Kondisi & Sumber Pencemar Sumur

Kondisi dan sumber pencemar sumur merupakan hal yang dapat mempengaruhi kualitas air sumur dan kesehatan sumur tersebut. Berikut merupakan kondisi dan sumber pencemar sumur masyarakat Kecamatan Ngaglik yang dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Kondisi & Sumber Pencemar Sumur

Kelurahan	Kode Sampel	Jarak Sumur dengan Sumber Pencemar			Kondisi Fisik Sumur
		Peternakan (m)	Septiktank (m)	IPAL (m)	
Donoharjo	AB PM 1A	-	12	-	Lantai sumur disemen dan bibir sumur terbuka
	AB PM 1B	-	10	-	Lantai sumur disemen dan bibir sumur terbuka
	AB PM 1C	-	7	-	Lantai sumur disemen, memiliki genangan air dan bibir sumur tertutup
Sariharjo	AB PT 2A	10	-	400	Lantai sumur disemen dan bibir sumur terbuka
	AB PT 2B	20	-	400	Lantai sumur disemen, memiliki genangan air dan bibir sumur terbuka
	AB PT 2C	30	-	400	Lantai sumur disemen dan

					bibir sumur tertutup
Saardonoharjo	AB PT 3A	10	10	-	Lantai sumur tidak di semen dan bibir sumur terbuka
	AB PT 3B	20	10	-	Lantai sumur disemen dan bibir sumur tertutup
	AB PT 3C	30	10	-	Lantai sumur disemen dan bibir sumur tertutup
Sukoharjo	AB PT 4A	10	8	-	Lantai sumur disemen dan bibir sumur terbuka
	AB PT 4B	20	10	-	Lantai sumur tidak di semen dan bibir sumur tertutup
	AB PT 4C	30	10	-	Lantai sumur disemen dan bibir sumur terbuka
Minomartani	AB PM 5A	-	10	-	Lantai sumur disemen, memiliki retakan dan bibir sumur terbuka
	AB PM 5B	-	15	-	Lantai sumur dilantai dan bibir sumur tertutup
	AB PM 5C	-	10	-	Lantai sumur disemen dan bibir sumur tertutup

Dari Tabel diatas menunjukkan bahwa kondisi & sumber pencemar sumur berasal dari jarak sumur yang berdekatan dengan lokasi peternakan, *septic tank*, ipal dan kondisi fisik sumur dapat memungkinkan adanya bakteri *Coliform* fekal berupa *Escherichia coli*

yang berasal dari kotoran hewan maupun manusia. Dengan jarak sumur yang berdekatan dengan sumber pencemar yang dapat memungkinkan terjadinya pencemaran terhadap kualitas air sumur tersebut. Sumur yang sehat dan baik untuk digunakan sebagai sumber air bersih ialah lokasi sumur harus jauh dari sumber pencemar yaitu berkisar antara 10-15-meter dari kandang ternak, *septic tank*, tempat pembuangan sampah dan sumber pencemar lainnya, lantai di sekeliling sumur diharuskan lantai kedap air, tidak retak dan tidak tergenang air (Chandra, 2007).

4.2 Pengukuran Parameter Pendukung

Suhu dan derajat keasaman (pH) merupakan parameter pendukung yang diuji di lapangan dengan maksud untuk menentukan nilainya, yang memungkinkan dapat mempengaruhi pada kondisi sampel air yang di ambil. Pada Tabel 4.2 menampilkan hasil pengukuran parameter lapangan:

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Parameter Lapangan Air Tanah

Kode Sampel	Suhu (C)	ph
AB PM 1A	25	6
AB PM 1B	25	5
AB PM 1C	26	5
AB PT 2A	27	6
AB PT 2B	27	6
AB PT 2C	28	7
AB PT 3A	25	6
AB PT 3B	27	6
AB PT 3C	26	7
AB PT 4A	28	5
AB PT 4B	28	7
AB PT 4C	29	6
AB PM 5A	26	6
AB PM 5B	26	6
AB PM 5C	26	5

Dari hasil pengukuran suhu air pada tabel 4.2 terlihat bahwa suhu di dalam air berkisar 25°C – 29°C. Suhu tertinggi terdapat pada kode sampel AB PT 4B yaitu sebesar 29°C, sedangkan suhu terendah terdapat pada kode sampel AB PM 1A, AB PM 1B dan AB PT 3A. Nilai suhu tersebut lebih dipengaruhi oleh waktu pengambilan sampel dan keadaan lokasi sampling. Suhu yang ditinggi dapat dipengaruhi oleh waktu pengambilan

pada siang hari dan kondisi lokasi pada saat pengambilan atau pengukuran, karena suhu dapat berubah tergantung pada keadaan lingkungan disekitarnya. Namun demikian, senyawa organik dan anorganik sampel air berdampak pada pH.

pH air berkisar antara 5 – 7 pada **Tabel 4.2**. Kode sampel AB PT 2C, AB PT 3C, dan AB PT 4B memiliki nilai pH paling tinggi yaitu 7, sedangkan pH terendah terdapat pada kode sampel AB PM 1B, AB PM 1C, AB PT 4C, dan AB PM 5C yaitu sebesar 5. pH optimal untuk bakteri biasanya antara 6,5 - 8,5. Sedangkan nilai pH medium berpengaruh langsung pada aktifitas fisiologis dan permeabilitas sel.

4.3 Analisis Konsentrasi Mikrobiologi Air Tanah Berdasarkan Nilai MPN

Coliform

Cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada lokasi penelitian berada di Kecamatan Ngaglik yang terbagi menjadi dua kawasan yaitu kawasan peternakan (PT) dan pemukiman (PM) yang telah dilakukan pengujian menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) yang mengacu pada Standard Methods tentang *The Examination of Water and Wastewater*. Hasil analisis dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/per/IV/2010 tentang Standar Baku Mutu Persyaratan Kualitas Air Minum. Analisis parameter Total *Coliform* dan *Escherichia coli* pada 15 sumur gali yang berada di seluruh Kecamatan Ngaglik diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Konsentrasi Mikrobiologi Air Tanah Berdasarkan Nilai MPN
Coliform

No	Kode Sampel	Jarak Sumber dengan Sumber Pencemar			Hasil Konsentrasi (MPN/100ml)	
		Peternakan (m)	Septiktank (m)	IPAL (m)	Total Coliform	E. coli
1	AB PM 1A	-	12	-	14	0
2	AB PM 1B	-	10	-	27	0
3	AB PM 1C	-	7	-	81	4
4	AB PT 2A	10	-	400	26	11
5	AB PT 2B	20	-	400	32	27
6	AB PT 2C	30	-	400	11	0
7	AB PT 3A	10	10	-	27	10
8	AB PT 3B	20	10	-	11	2
9	AB PT 3C	30	10	-	21	6.8
10	AB PT 4A	10	8	-	94	40
11	AB PT 4B	20	10	-	47	27
12	AB PT 4C	30	10	-	49	24

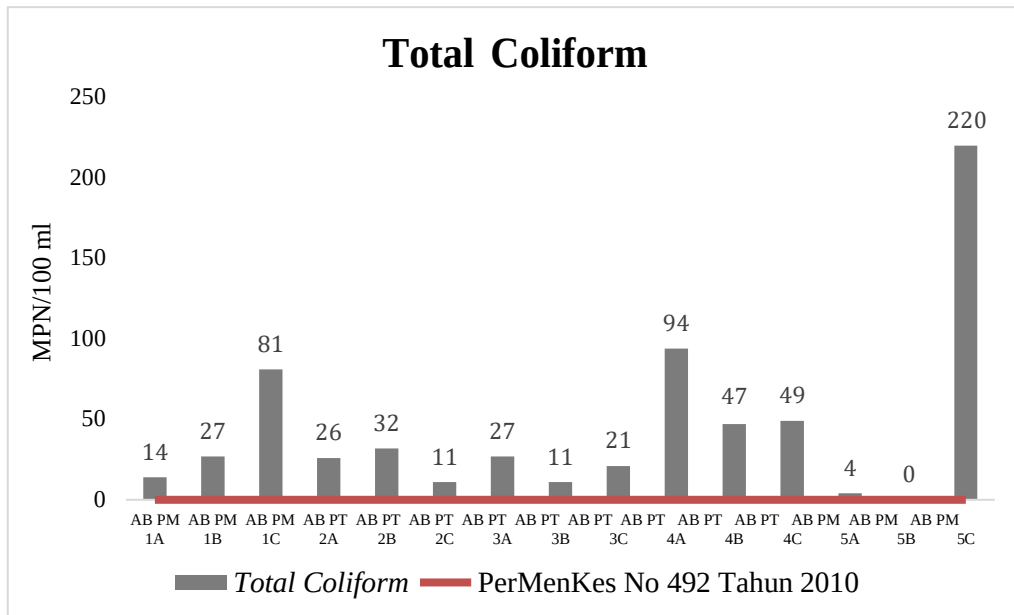
13	AB PM 5A	-	10	-	4	2
14	AB PM 5B	-	15	-	0	0
15	AB PM 5C	-	10	-	220	2

Pada **Tabel 4.3** Menunjukkan cemaran bakteri Total *Coliform* dan *Escherichia coli* pengujian laboratorium uji MPN (*Most Probable Number*) pada air tanah di sekitar lokasi peternakan. Terlihat konsentrasi Total *Coliform* berkisar pada rentang 11 - 94 MPN/100 ml. Konsentrasi terbesar Total *Coliform* terdapat pada sampel AB PT 4A dengan jumlah bakteri 94 MPN/100 ml, sedangkan konsentrasi Total *Coliform* terkecil pada sampel AB PT 2C dengan jumlah bakteri 11 MPN/100 ml. Dan konsentrasi bakteri *Escherichia coli* berkisar pada rentang 0 – 40 MPN/100 ml, konsentrasi terbesar terdapat pada sampel AB PT 4A dengan jumlah bakteri 40 MPN/100 ml konsentrasi terkecil *Escherichia coli* terdapat pada sampel AB PT 2C dengan jumlah bakteri 0 MPN/100 ml. Pada sampel AB PM 5C memiliki konsentrasi Total *Coliform* tinggi yang dimana sampel tersebut tidak berada pada lokasi peternakan, memungkinkan tinggi konsentrasi dapat diakibatkan dekat jarak sumur sampel terhadap sumber pencemar lainnya seperti *septic tank* yang berjarak kurang lebih 10 meter. Konsentrasi bakteri Total *Coliform* dan *Escherichia coli* paling kecil ada pada sampel AB PM 5B dengan jumlah bakteri 0 MPN/100 ml yang merupakan sampel tersebut lokasinya jauh dari peternakan. Dari hasil analisis, dapat dilihat air tanah di sekitar peternakan di Kecamatan Ngaglik hampir seluruhnya tercemar oleh mikroba *Coliform* dan *Escherichia coli*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suwito (2014) menyatakan bahwa dari 12 sampel air sumur yang berada di sekitar kandang kelompok sapi potong di Yogyakarta sebanyak 11 sampel tercemar *Coliform* dan *E. Coli* dan hanya satu yang tercemar bakteri *Salmonella* sp.

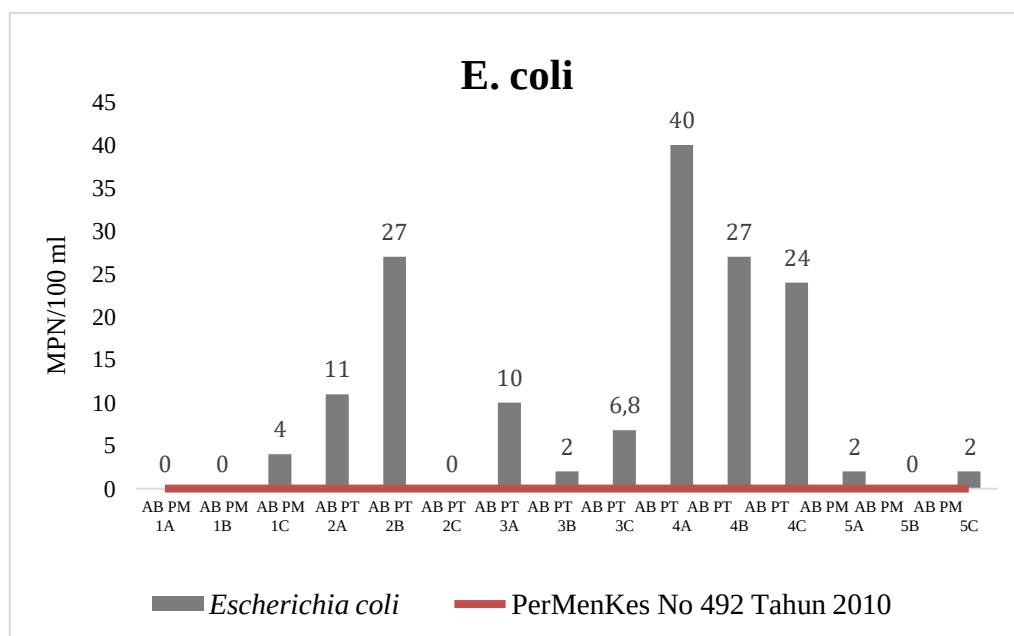
Air tanah yang kaya bakteri dengan konsentrasi tertinggi, menunjukkan sumur dan sekitarnya tidak dalam kondisi baik. Hal ini terutama terjadi jika sumur dekat dengan sumber pencemar seperti kandang hewan, *septic tank*, area lembab dan tempat pembuangan. Adanya mikroba *Escherichia coli* pada air sumur dapat menunjukkan bahwa kotoran manusia atau hewan yang mungkin mengandung mikroorganisme, virus atau patogen lainnya telah mencemari air tanah. Penyakit yang berhubungan dengan kontaminasi air seperti diare, kolera, dan poliomiелitis dapat disebabkan oleh meminum air yang telah terkontaminasi (Stiffany Clara *et al*, 2018).

Hasil analisis tersebut kemudian dibandingkan dengan acuan atau baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/per/IV/2010 tentang Standar Baku

Mutu Persyaratan Kualitas Air Minum. Berikut hasil pemeriksaan parameter Total Coliform dan *Escherichia coli* yang diambil dari 15 titik sumur gali yang tersebar di Area Ngaglik.



Gambar 4.2 Konsentrasi bakteri Total Coliform & Standar Baku Mutu



Gambar 4.3 Konsentrasi Bakteri *Escherichia coli* & Standar Baku Mutu

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/per/IV/2010 tentang Standar Baku Mutu Persyaratan Kualitas Air Minum, konsentrasi maksimum yang dapat digunakan untuk kebutuhan air minum adalah tidak adanya kandungan bakteri *Escherichia coli* yang terdeteksi per 100 ml.

Standar konsentrasi Total *Coliform* ditunjukkan pada **Gambar 4.2** yaitu 0 MPN/100 ml. Seluruh sampel yang diambil di lokasi penelitian yaitu kawasan peternakan menghasilkan semua sampel melebihi baku mutu. Nilai terkecil yang ditunjukkan oleh kode sampel AB PT 2C dan AB PT 3B yakni 11 MPN/ 100 ml dan yang terbesar dengan kode sampel AB PT 4A yaitu 94 MPN/ 100 ml. Sedangkan, pada **Gambar 4.3** menunjukkan baku mutu *Escherichia coli* yaitu 0 MPN/100 ml dimana terdapat 8 sampel yang memiliki nilai diatas standar baku mutu. Nilai terbesar yang ditunjukkan oleh kode sampel AB PT 4A yaitu 40 MPN/100 ml mengandung *E.coli*, tanda kontaminasi dari kotoran manusia dan hewan pada air sumur.

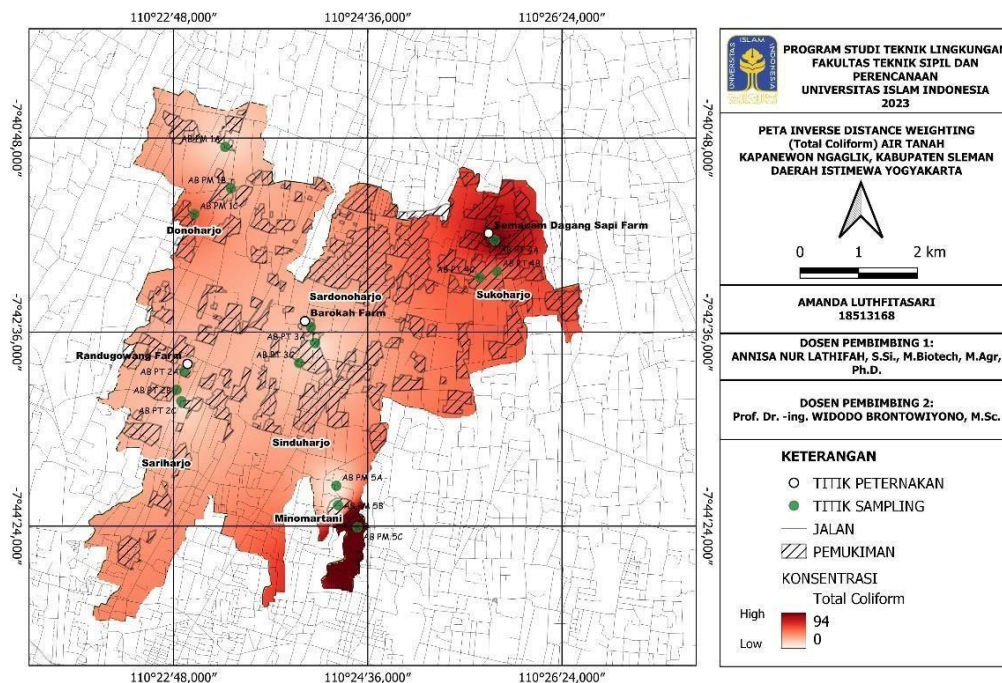
Tujuan dari temuan penelitian dibandingkan dengan baku mutu PerMenkes No.492/Menkes/per/IV/2010 ialah untuk mengetahui air tanah untuk keperluan air bersih dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah di masak. *Escherichia coli* merupakan indikator adanya cemaran tinja dalam air. Standar baku mutu air keperluan air bersih yang diizinkan adalah 0/100 ml air. (PERMENKES, 2010)

4.4 Persebaran Bakteri Total *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Daerah Penelitian

Analisa sebaran bakteri Total *Coliform* dan *Escherichia coli* dilakukan dengan tujuan untuk menentukan konsentrasi bakteri Total *Coliform* dan *Escherichia coli* pada setiap sampel, menentukan penyebab nilai konsentrasi dan membandingkannya dengan peraturan yang berlaku saat ini. Pemetaan dilakukan dengan data hasil uji laboratorium yang diolah dengan perangkat lunak QGIS.

4.4.1 Persebaran Total *Coliform* pada Daerah Penelitian

Penentuan sebaran bakteri Total *Coliform* dilakukan dengan menunjukan dimana sampel air diambil dan memberi keterangan berupa kode warna dan nilai yang menunjukkan berapa konsentrasi bakteri *Coliform* yang terkandung berdasarkan kode sampel yang ada, untuk memudahkan dalam membaca Peta yang dibuat menggunakan software QGIS.



Gambar 4. 4 Penyebaran Konsentrasi Bakteri *Coliform*

Dari **Gambar 4.4** kode warna digunakan untuk mengklasifikasikan konsentrasi Total *Coliform*. Cara ini digunakan untuk mengetahui berapa nilai konsentrasi dan persebaran bakteri Total *Coliform* di Daerah Kecamatan Ngaglik. Pemberian kode warna diharapkan dapat mempermudah dalam membaca peta penyebaran. Daerah yang menunjukkan kode warna merah pekat memiliki konsentrasi bakteri Total *Coliform* terbesar. Sebaliknya, area dengan kode warna merah pudar mengandung bakteri Total *Coliform* paling terkecil.

Dilihat dari **Gambar 4.4** daerah lokasi penelitian yang mendominasi warna merah pudar menunjukkan bahwa konsentrasi Total *Coliform* belum melewati baku mutu yang ditetapkan yaitu 0 MPN/ 100 ml. Pada daerah timur gradasi warna didominasi oleh warna pudar hingga pekat dimana daerah tersebut memiliki konsentrasi Total *Coliform* terbesar sehingga mempengaruhi kondisi lingkungan area sekitar. Jika dikaitkan, daerah tersebut masuk dalam area yang berdekatan dengan lokasi peternakan. Adanya bakteri *Coliform* yang terdapat di air tanah pada daerah tersebut menandakan air sudah mengalami pencemaran dan dapat mengganggu kesehatan masyarakat apabila air tersebut di konsumsi secara langsung tanpa adanya pengolahan lebih lanjut.

Berdasarkan pengamatan kondisi sumur dapat dilihat pada **Gambar 4.5** menunjukkan bahwa adanya kandungan bakteri Total *Coliform* terbesar di Kecamatan Ngaglik. Pada titik sampel AB PT 4A dengan konsentrasi 94 MPN/100 ml memungkinkan dapat disebabkan oleh dekatnya jarak sumur dengan area peternakan yang berjarak 10 m dengan aliran ke arah selatan. Sumber pencemar lain yang memungkinkan ialah kondisi lantai sumur yang terdapat saluran pembuangan dengan kondisi bibir sumur terbuka dapat menyebabkan kotoran mudah masuk ke dalam sumur tersebut dan adanya kamar mandi di sekitar sumur serta umur sumur yang sudah lebih dari 20 tahun.

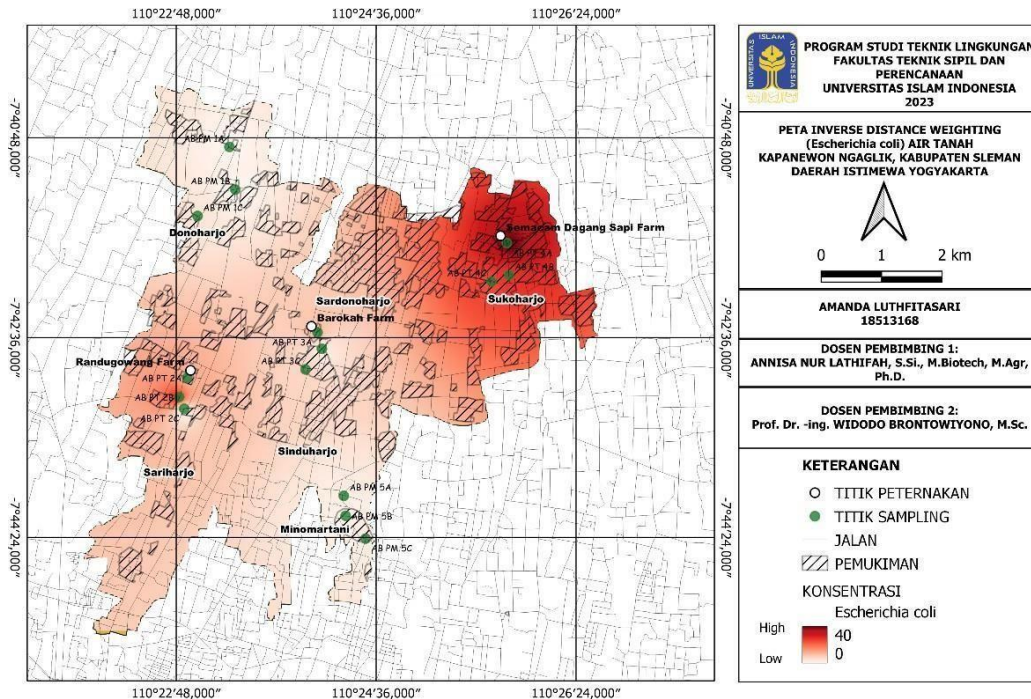


Gambar 4.5 Kondisi Eksisting Sumur Titik Sampel AB PT 4A

Faktor yang memicu adanya bakteri *Coliform* pada air tanah adanya cemaran dari akibat tinja manusia dan hewan, sehingga mempengaruhi kualitas sumber daya air yang ada. Selain itu, adanya bahan yang memungkinkan mikroorganisme untuk mendegradasi limbah domestik. Karena tidak ada kegiatan industri di wilayah studi di sekitar lokasi pengambilan sampel, maka pencemaran yang terjadi mungkin disebabkan oleh kedekatan sumur dengan kandang hewan.

4.4.2 Persebaran *Escherichia coli* pada Daerah Penelitian

Untuk mengetahui sebaran bakteri *Escherichia coli*, ditunjukkan lokasi sampel air, dan agar lebih mudah dibaca, diberikan informasi berupa kode warna dan nilai yang menunjukkan berapa konsentrasi bakteri *Escherichia coli* yang terkandung. Berdasarkan kode sampel yang ada. Peta dibuat dengan aplikasi QGIS.



Gambar 4.7 Penyebaran Konsentrasi Bakteri *Escherichia coli*

Dari **Gambar 4.7** menunjukkan klasifikasi warna, terdapat warna merah yang mendominasi pada area penelitian dimana warna tersebut menandakan nilai konsentrasi bakteri *Escherichia coli* melebihi baku mutu yang telah ditetapkan yaitu 0 MPN/ 100 ml. Pada wilayah tersebut merupakan Kalurahan Sukoharjo dimana area padat pemukiman yang berdekatan dengan lokasi peternakan memiliki penyebaran konsentrasi bakteri *Escherichia coli* terbesar. Tingginya konsentrasi penyebaran bakteri *E.coli* pada Kelurahan Sukoharjo juga dapat memungkinkan dengan Kecamatan Ngaglik yang berbatasan dengan Kecamatan Cangkringan dimana Kecamatan tersebut juga salah satu Daerah yang merupakan penghasil hewan ternak terbanyak di Kabupaten Sleman.

Escherichia coli penyebab penyakit diare, terutama pada balita dan merupakan indikator bakteri untuk pencemaran lingkungan oleh kotoran manusia atau hewan. Adanya bakteri *Coliform (E.coli)* pada air sumur dapat mengindikasikan bahwa kotoran manusia dan hewan yang mungkin mengandung bakteri, virus atau organisme penyebab penyakit lainnya yang menjadi penyebab pencemaran air tanah. Air yang tercemar bakteri ini dapat menyebabkan penyakit yang berhubungan dengan infeksi seperti diare, kolera, poliomeielitis dan lainnya (Sumampouw, 2018).

4.5 Faktor Penyebab Pencemaran Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*

Dibawah ini merupakan faktor faktor yang dapat mempengaruhi penyebaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*:

4.5.1 Penggunaan Lahan

Kecamatan Ngaglik salah satu dari lima Kecamatan berada pada Kabupaten Sleman yang memiliki hewan ternak terbanyak pada tahun 2021 (BPS, 2022). Adanya korelasi antara keberadaan peternakan di lahan yang berdekatan dengan pemukiman dapat berdampak pada penurunan kualitas air tanah. Pada Kalurahan Sukoharjo yang memiliki konsentrasi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* tertinggi memungkinkan dekatnya kandang ternak sapi dengan jumlah hewan 20 sapi yang tidak sesuai dengan peruntukannya berada pada kawasan pemukiman yang padat penduduk dan adanya aktivitas hewan ternak dapat menghasilkan limbah cair dan limbah padat yang dapat meningkatkan konsentrasi bakteri Total *Coliform* dan *Escherichia coli* dikarenakan bakteri *E. coli* berasal dari feses/kotoran hewan. Proses pengolahan limbah ternak yang tidak sesuai yang hanya membiarkan/menumpuk kotoran limbah padat tersebut dan memanfaatkan saluran drainase serta saluran sungai sebagai tempat pembuangan dapat mempengaruhi kualitas air sumur di sekitar nya yang memungkinkan dapat merembas ke dalam air tanah. Kualitas air tanah tersebut menurun akibat konversi lahan untuk peternakan (Suharjo,2006).

4.5.2 Jenis Tanah

Kabupaten Sleman memiliki jenis tanah litosol, regosol, grumosol, dan mediterania. Tanah regosol mendominasi daerah penelitian di Kecamatan Ngaglik. Tanah regosol merupakan jenis tanah yang memiliki tingkat kesuburan yang baik, cukup baik dalam melakukan resapan pada air bagus digunakan sebagai lahan pertanian, akan tetapi pada kondisi eksisting yang didominasi oleh lahan pemukiman. Dimana lokasi peternakan itu berada berdekatan dengan wilayah pemukiman. Dengan adanya peternakan yang dapat menghasilkan limbah dapat memungkinkan pencemaran tanah yang kemudian dapat menyebabkan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada air tanah, maka jenis tanah ini tidak sesuai dengan kesesuaian kondisi saat ini di sekitar lokasi peternakan wilayah Kecamatan Ngaglik. Tanah regosol berasal dari material vulkanik gunung berapi yang

memiliki warna kelabu dan berterkstur kasar bercampur dengan pasir atau mudah meresap dalam tanah, hal ini mempengaruhi kemungkinan kontaminasi kualitas air tanah. (Bappeda Sleman, 2020)

4.5.3 Aliran Air Tanah

Arah aliran berdasarkan peta elevasi Kabupaten Sleman yang masuk dalam peta RTRW Kabupaten Sleman, arah aliran dominan di Kecamatan Ngaglik adalah dari utara ke selatan. Wilayah Ngaglik memiliki ketinggian antara 150 sampai 350 meter di atas permukaan laut dan memiliki kemiringan lereng 8% dimana Kecamatan Ngaglik merupakan daerah dataran. Arah aliran air dapat dipengaruhi oleh adanya gaya yang bergerak tanpa hambatan ke segala arah dan gaya gravitasi yang menarik air ke atas dan ke bawah kemudian mengalir ketempat yang lebih rendah. Dengan adanya arah aliran air pada lokasi sekitar peternakan dapat mempengaruhi kualitas air sumur, dimana para peternak masih memanfaatkan aliran sungai dan drainase sekitarnya yang berdekatan dengan daerah pemukiman warga sebagai pembuangan limbah cair yang dihasilkan oleh hewan ternak tersebut, yang memungkinkan aliran tersebut dapat mengalir ke aliran sumur warga terdekat dan terjadinya konsentrasi *Escherichia coli* yang tinggi. Pola sebaran pencemar dapat dipengaruhi arah aliran tanah dimana aliran air mengalir dari elevasi tinggi ke rendah, dan semakin dangkal permukaan tanah semakin besar kemungkinan tercemar oleh limbah atau kegiatan di sekitar sumur dan air yang masuk ke dalam tanah melalui rembasan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Analisis Kualitas Air Tanah di sekitar lokasi peternakan di Kecamatan Ngaglik berdasarkan parameter Total *Coliform* dan *Escherichia coli* menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Bakteri Total *Coliform* dan *Escherichia coli* telah mencemari sebagian besar air tanah pada air sumur gali di sekitar lokasi peternakan dengan konsentrasi Total *Coliform* berkisar antara 11– 94 MPN/ 100 ml dan konsentrasi *Escherichia coli* antara 0 – 40 MPN/ 100 ml.
2. Air sumur masyarakat di sekitar lokasi peternakan Kecamatan Ngaglik terdapat beberapa tidak layak untuk kebutuhan air bersih, karena mengandung bakteri yang melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Nomer 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
3. Penggunaan lahan untuk lahan peternakan, jenis tanah dan aliran air tanah merupakan faktor penyebab terhadap pencemaran air sumur masyarakat oleh bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis ingin menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kualitas air tanah yang ada di sekitar lokasi peternakan Kecamatan Ngaglik dengan menambah jumlah titik sumur pantau secara berkala dan merata. Informasi data kualitas air tanah yang lengkap diperlukan untuk mengevaluasi lebih lanjut karena masih ada beberapa kualitas air tanah yang mengandung bakteri Total *Coliform* dan *Escherichia coli*, sehingga pengelolaan kualitas air lingkungan tidak melampaui baku mutu yang telah ditetapkan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association. (2017). Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater 23th Edition. No. 9221
- Awuy, S. C., Sumampouw, O. J., & Boky, H. B. (2018). Kandungan Escherichia Coli Pada Air Sumur Gali dan Jarak Sumur Dengan Septictank di Kelurahan Rap Rap Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2018. *Kesehatan Masyarakat*, Vol 7.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman. 2019. Sleman Dalam Angka 2019. BPS, Sleman.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman. 2020. Sleman Dalam Angka 2020. BPS, Sleman.
- Badan Pusat Statistik. (2022). Kapanewon Ngaglik Dalam Angka 2021. 82 halaman
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI 6989.58-2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Tanah.
- Badan Standardisasi Nasional. 2005. SNI 06-6989.23-2005 tentang Uji Suhu Dg Termometer
- Baird, R. B., Eaton, A. D., & Rice, E. W. (2017). 2540 Solids. In *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.
- Braz, V. S., Melchior, K., & Moreira, C. G. (2020). Escherichia coli as a Multifaceted Pathogenic and Versatile Bacterium. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*
- Darwis. 2018. Pengelolaan Air Tanah di Indonesia. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada (UGM) (pp. 57–60).
- Hartoyo, M. E., Nugroho, Y., Bhirowo, A., & Khalil, B. (2010). Modul Pelatihan Sistem Informasi Geografis Tingkat Dasar. *Bogor : Tropenbos International Indonesia Programme*, 127.
- Heluth, O. M., 2013. Kualitas Air Sumur Gali Masyarakat Desa Tifu Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru Propinsi Maluku. *Jurnal MKMI*, :67-73.
- Jayanti, N. P. (2018). Efektivitas Penggunaan Kombinasi Pasir Kuarsa Dan Batu Zeolit Dalam Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali Studi Dilaksanakan Di

- Jalan Sidakarya Gang Taman Suci, Desa Sidakarya, Kecamatan Denpasar Selatan (hlm. 1–63). Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
- Khalifa, M., & Bidaisee, S. (2018). *The Importance of Clean Water*. 5(4), 8–11.
- Khare, D., Jat, M. K., & Mishra, P. K. (2017). Groundwater Hydrology: An Overview. *Journal Sustainable Holistic Water Resources Management*
- Nirwansyah, A. W. 2016. Dasar Sistem Informasi Geografi dan Aplikasinya Menggunakan ARCGIS 9. 3 (Ed 01, Cet). Sleman: DEEPUBLISH
- Olivianti, A., Abidjulu, J., and Koleangan, H.S.J. 2016. Dampak limbah peternakan ayam terhadap kualitair Sungai Sawangan di Desa Sawangan Kecamatan Tombulu Kabupaten Minahasa.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Air Bersih
- Pemerintahan Sleman. Buku Putih Sanitasi Kabupaten Sleman 2010. Pemerintah Kabupaten Sleman, Yogyakarta.
- PERDA Kabupaten Sleman. 2016. Rencana pembangunan jangka menengah daerah tahun 2016-2021. Pemerintahan Kabupaten Sleman, Yogyakarta.
- Radjak, & Ferbiyanti., N. (2013). Pengaruh Jarak Septic Tank dan Kondisi Fisik Sumur Terhadap Keberadaan Bakteri Eschericia coli. Universitas Negeri Gorontalo.
- Rohmatika, S. Y., & Hariyanto, B. (2020). Kajian Tentang Kualitas Air Sumur Dangkal Sebagai Sumber Air Minum Di Desa Sawohan Kecamatan Buduran Kabupaten Sidoarjo. *Kajian*, 1–4.
- Soedireja, H. R. (2017). Potensi dan Upaya Pemanfaatan Air Tanah untuk Irigasi Lahan Kering di Nusa Tenggara.
- Suharjo, Sartono Putro., Anna, alif. 2006. Perubahan Penggunaan Lahan dan Dampaknya Terhadap Kualitas Air Tanah di Sukoharjo Sebagai Daerah Penyangga Kota. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*, 7(1): 42 - 54
- Sumampouw, O.J. and Risjani, Y., 2018. Indikator Pencemaran Lingkungan. Deepublish.
- Sunarti, R. N. (2015). Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Number). *Jurnal Sains dan Biologi*, Vol 1.

- Yustiani, Y. M., Hasbiah, A. W., & Fuad, R. (2017). Pengaruh Kondisi Fisik Dan Jarak Sumur Gali Dengan Peternakan Sapi Terhadap Kandungan Bakteri Coliform Air Sumur Gali Di Desa Sukajaya Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat. *Community Based Environmental Engineering and Management*, 19-24.
- Widyantira, D. L. (2019). Hubungan kondisi fisik sumur dan jarak kandang kandungan bakteri coliform air sumur gali di Desa Buluharjo (hlm. 106). STIKES Bhakti Husada Mulia

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lokasi Pengambilan Sampel

No	Kode Sampel	Koordinat		Sumur	Alamat	Parameter Pendukung		Hasil Konsentrasi	
		X	Y			Suhu (C)	ph	Total Coliform	E. coli
1	AB PM 1A	110.38731	-7.68792	Kran Rumah Ibu Endang	Jl. Brengosan, Kasenan, Donoharjo. Kecamatan Ngaglik	25	6	14	0
2	AB PM 1B	110.38872	-7.68897	Kran Rumah Bp. Ferdi	Jl. Kayunan, Kasenan, Donoharjo. Kecamatan Ngaglik	25	5	27	0
3	AB PM 1C	110.38983	-7.68974	Kran Rumah Ibu Bina	Kasenan, Donoharjo. Kecamatan Ngaglik	26	5	81	4
4	AB PT 2A	110.37396	-7.72480	Kran Rumah Bp. Singgih	Tegal weru, Sariharjo. Kecamatan Ngaglik	27	6	26	11
5	AB PT 2B	110.37549	-7.72575	Kran Rumah Ibu Rina	Tegal weru, Sariharjo. Kecamatan Ngaglik	27	6	32	27
6	AB PT 2C	110.37620	-7.72685	Kran Rumah Bp. Heri	Jl. Randugowang no 1, Tegal Weru, Sariharjo. Kecamatan Ngaglik	28	7	11	0
7	AB PT 3A	110.40134	-7.71427	Kran Rumah Ibu Sum	Bulusari, Sardonoarjo. Kecamatan Ngaglik	25	6	27	10
8	AB PT 3B	110.40132	-7.71513	Kran Rumah Bp. Didik	Jl. Bias No.74, Bulusari, Sardonoarjo. Kecamatan Ngaglik	27	6	11	2
9	AB PT 3C	110.40367	-7.71632	Kran Rumah Bp. Edi	Bulusari, Sardonoarjo. Kecamatan Ngaglik	26	7	21	6.8
10	AB PT 4A	110.44224	-7.70464	Kran Rumah Ibu Tia	Karanglo, Sukoharjo. Kecamatan Ngaglik	28	5	94	40
11	AB PT 4B	110.44066	-7.70536	Kran Rumah Ibu Sumiyem	Karanglo, Sukoharjo. Kecamatan Ngaglik	28	7	47	27

12	AB PT 4C	110.44125	-7.70631	Kran Rumah Ibu Serly	Karanglo, Sukoharjo. Kecamatan Ngaglik	29	6	49	24
13	AB PM 5A	110.40677	-7.73855	Kran Ruamah Ibu Yurnati	Jl. Kedondong No.261, Ploso Kuning V, Minomartani. Kecamatan Ngaglik	26	6	4	2
14	AB PM 5B	110.40746	-7.73982	Kran Rumah Ibu Dwi	Jl. Kedondong 4, Ploso Kuning V, Minomartani. Kecamatan Ngaglik	26	6	0	0
15	AB PM 5C	110.40819	-7.74017	Kran Rumah Ibu Taryono	Ploso Kuning V, Minomartani. Kecamatan Ngaglik	26	5	220	2

Lampiran 2 Perhitungan Bakteri Total Coliform dan *E. coli*

Kode	Tanggal Mulai Analisis	Pendugaan (LB)		Penegasan (BGLB)	Total Coliform (MPN/100mL)	Penegasan (EC-MUG)		Konfirmasi (EMB)	E.coli (MPN/100mL)
AB PM 1A	19/12/22	10 mL	5	2	14	10 mL	5	0	0
		1 mL	5	2		1 mL	4	0	
		0,1 mL	5	2		0,1 mL	5	0	
AB PM 1B	19/12/22	10 mL	5	4	27	10 mL	3	0	0
		1 mL	5	3		1 mL	1	0	
		0,1 mL	0	0		0,1 mL	0	0	
AB PM 1C	19/12/22	10 mL	5	4	81	10 mL	5	1	4
		1 mL	5	5		1 mL	5	1	
		0,1 mL	5	5		0,1 mL	5	0	
AB PT 2A	19/12/22	10 mL	5	4	26	10 mL	5	3	11
		1 mL	5	2		1 mL	5	0	
		0,1 mL	5	1		0,1 mL	2	1	
AB PT 2B	19/12/22	10 mL	5	4	32	10 mL	5	4	27
		1 mL	5	2		1 mL	4	3	
		0,1 mL	5	2		0,1 mL	1	0	
AB PM 2C	19/12/22	10 mL	5	3	11	10 mL	2	0	0
		1 mL	3	1		1 mL	0	0	
		0,1 mL	1	0		0,1 mL	0	0	
AB PM 5A	19/12/22	10 mL	5	1	4	10 mL	2	1	2
		1 mL	5	1		1 mL	1	0	
		0,1 mL	3	0		0,1 mL	0	0	
AB PM 5B	19/12/22	10 mL	5	0	0	10 mL	1	0	0
		1 mL	3	0		1 mL	0	0	
		0,1 mL	0	0		0,1 mL	0	0	
AB PM 5C	19/12/22	10 mL	5	5	220	10 mL	5	0	2
		1 mL	5	4		1 mL	5	1	
		0,1 mL	5	2		0,1 mL	5	0	
AB PT 4A	02/01/23	10 mL	5	5	94	10 mL	5	4	40
		1 mL	5	2		1 mL	5	4	
		0,1 mL	2	2		0,1 mL	1	1	
AB PT 4B	02/01/23	10 mL	5	4	47	10 mL	5	4	27
		1 mL	5	4		1 mL	5	3	
		0,1 mL	5	2		0,1 mL	5	0	
AB PT 4B	02/01/23	10 mL	5	5	49	10 mL	5	3	24
		1 mL	5	2		1 mL	4	3	
		0,1 mL	3	0		0,1 mL	2	2	
	02/01/23	10 mL	5	3	27	10 mL	1	1	10

AB PT 3A		1 mL	5	1		1 mL	0	0	
		0,1 mL	5	5		0,1 mL	5	4	
AB PT 3B	02/01/23	10 mL	4	3	11	10 mL	1	1	2
		1 mL	2	1		1 mL	0	0	
		0,1 mL	0	0		0,1 mL	0	0	
AB PT 3C	02/01/23	10 mL	5	3	21	10 mL	4	2	6.8
		1 mL	5	3		1 mL	3	0	
		0,1 mL	1	1		0,1 mL	1	1	

Lampiran 3 Kondisi Sumur Penelitian



Sumur AB PM 1A



Sumur AB PM 1B



Sumur AB PM 1C



Sumur AB PT 2A



Sumur AB PT 2B



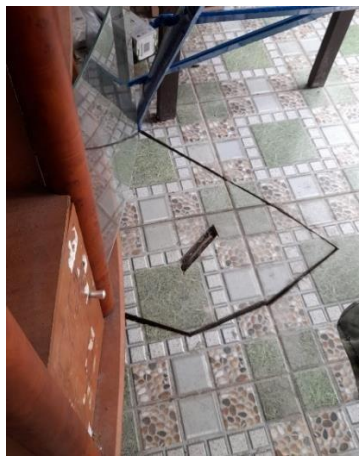
Sumur AB PT 2C



Sumur AB PT 3A



Sumur AB PT 3B



Sumur AB PT 3C



Sumur AB PT 4A



Sumur AB PT 4B



Sumur AB PT 4C



Sumur AB PM 5A



Sumur AB PM 5B



Sumur AB PM 5C

Lampiran 4 Fomulir Wawancara

PENELITIAN ANALISIS KUALITAS AIR TANAH		FORMULIR WAWANCARA & OBSERVASI SUMUR
---	---	---

Tanggal survey :
 Surveyor :
 Kode sampel :
 Apakah pernah di ambil sampel airnya? :

No.	Kegiatan	Hasil Pengamatan
1.	Kondisi Sumur	☐ Tertutup ☐ Lantai sumur disemen ☐ Ada cincin di mulut sumur ☐ Lantai sumur dengan saluran air buangan ☐ Bibir sumur (cincin) tidak sempurna sehingga memungkinkan air merembes kedalam sumur ☐ Dinding semen sedalam 3 (tiga) meter dari atas ☐ Permukaan tanah tidak diplester cukup rapat/tidak sempurna ☐ Tidak ada satu dari tujuh hal di atas ☐ Hasil pengamatan lain :
2.	Kondisi sekitar sumur	☐ Ada sumber pencemar lain ☐ Ada saluran pembuangan air limbah yang ☐ Rusak/tidak ada ☐ Lantai semen yang mengitari sumur mempunyai radius kurang dari 1 (satu) meter ☐ Ada keretakan pada lantai sekitar sumur yang memungkinkan air merembes ke dalam sumur
3.	Pengambilan sampel air sumur dan pemeriksaan (Gunakan gelas bening)	☐ Berwarna ☐ Lainnya : ☐ Jernih ☐
4.	Aroma bau air dari sumur tersebut	☐ Tidak ☐ Lainnya : ☐ Bau ☐ Berbau ☐
5.	Kontinuitas air sumur di musim kemarau	☐ Sedikit ☐ Kering ☐ Ada ☐ Air ☐
6.	Jarak sumur dengan Peternakan (bisa dihitung dengan	

	pendekatan langkah kaki)	
7.	Ada saluran air hujan / limbah di sekitar rumah (depan, belakang, samping dan tidak terhalang bangunan)	☐ Iya ☐ Tidak
8.	Untuk apa saja sumber air sumur digunakan	☐ Mandi ☐ Mencuci ☐ Minum ☐ Masak ☐ Lainnya
9.	Proses apa yang dilakukan sebelum mengkonsumsi air	☐ Langsung dikonsumsi ☐ Dimasak terlebih dahulu ☐ Adanya proses penyaringan ☐ Ditampung ☐ Lainnya,
10.	Gejala kesehatan yang pernah dialami selama mengonsumsi atau menggunakan air sumur	☐ Gatal-Gatal ☐ Diare ☐ Disentri ☐ Mual ☐ Muntah ☐ Nyeri saat buang air kecil ☐ Lainnya,

Lampiran 5 Dokumentasi Kegiatan Sampling

Preparasi & Sterilisasi Alat	
	
Pembuatan Media	
	
	
Pengambilan Sampel	

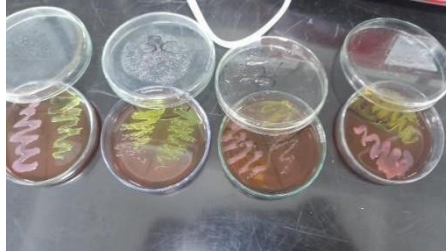


Pengujian Laboratorium



Hasil Pengujian





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Jakarta, 19 Juni 2000. Penulis merupakan anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan Supriadi Kesuma dan Ida Herkatarini. Penulis menempuh pendidikan di SDIT Avicenna pada tahun 2005-2011 di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Pada tahun itu juga penulis melanjutkan pendidikan di SMPIT Avicenna Bekasi pada tahun 2011-2014. Kemudian melanjutkan jenjang pendidikan di SMA Korpri Bekasi pada tahun 2014 – 2018. Melalui seleksi berbasis rapor, penulis melanjutkan pendidikan di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Islam Indonesia pada tahun 2018. Selama kuliah, penulis melakukan kerja praktek di PT Usaha Baratama Jesindo dengan judul Analisis Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control) pada kegiatan penambangan batubara tahun 2021. Penulis sedang menyelesaikan studi S1 di Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia melakukan penelitian tugas akhir yang berjudul” Analisis Kualitas Air Tanah di Sekitar Lokasi Peternakan Kecamatan Ngaglik, Yogyakarta Berdasarkan Parameter Total *Coliform* dan *Eschrichia coli*”.