

**SKRIPSI**

**PENGARUH LIMBAH RUMAH TANGGA TERHADAP  
KUALITAS BAKTERIOLOGIS AIR SUNGAI DESA  
SINGGAMANIK KECAMATAN MUNTE  
KABUPATEN KARO  
TAHUN 2022**



**OLEH :**

**ANGGRENI STEFANI BR SINURAYA**  
**NIM.P00933218001**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
SANITASI LINGKUNGAN  
KABANJAHE  
2022**

**SKRIPSI**

**PENGARUH LIMBAH RUMAH TANGGA TERHADAP  
KUALITAS BAKTERIOLOGIS AIR SUNGAI DESA  
SINGGAMANIK KECAMATAN MUNTE  
KABUPATEN KARO  
TAHUN 2022**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi  
Diploma IV



**OLEH :**

**ANGGRENI STEFANI BR SINURAYA**  
**NIM. P00933218001**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
SANITASI LINGKUNGAN  
KABANJAHE  
2022**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

**JUDUL : Pengaruh Limbah Rumah Tangga Terhadap Kualitas Bakteriologis Air Sungai Desa Singgamanik Kecamatan Munte Kabupaten Karo Tahun 2022**

**NAMA : Anggreni Stefani Br Sinuraya**

**NIM : P00933218001**

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji  
Skripsi Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan  
Jurusan Sanitasi Lingkungan

Kabanjahe, Juli 2022

**Menyetujui**

**Pembimbing**

**Marina Br Karo,SKM.M.Kes**  
**NIP. 196911151992032003**

**Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

**Erba Kalto Manik,SKM,M.Sc**  
**NIP.19620326198502100**

## LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : Pengaruh Limbah Rumah Tangga Terhadap Kualitas Bakteriologis Air Sungai Desa Singgamanik Kecamatan Munte Kabupaten Karo Tahun 2022**

**NAMA : Anggreni Stefani Br Sinuraya**

**NIM : P00933218001**

Skripsi Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program  
Jurusan Sanitasi Lingkungan Kabanjahe Politeknik  
Kesehatan Kemenkes RI Medan

Kabanjahe, Juli 2022

**Penguji I,**

**Penguji II,**

**Julietta Br Girsang SKM,M.Kes**  
**NIP. 19700614199022001**

**Kristina Br Tarigan ,SPd.M.Kes**  
**NIP.1970001011996032005**

**Ketua Penguji,**

**Marina Br Karo.SKM,M Kes**  
**NIP.197404201998032003**

**Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan,**

**Erba Kalto Manik,SKM,M.Sc**  
**NIP.196203261985021001**

## BIODATA PENULIS



Nama : Anggreni Stefani Br Sinuraya  
NIM : P00933218001  
Tempat, tanggal lahir : Singgamanik, 10 Oktober 1999  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Katolik  
Anak ke : 1 (Pertama) dari 3 (tiga) bersaudara  
Alamat : Singgamanik  
Status Mahasiswa : Jalur Umum  
Nama Ayah : Rudi Sinuraya  
Nama Ibu : Aya Sofia Margareta Br Pelawi

**Riwayat Pendidikan** :

1. SD (2007-2012) : SD Negeri 040508 sarinembah
2. SMP (2012-2015) : SMP Xaverius 2 kabanjahe
3. SMK (2015-2018) : SMA Negeri 2 Kabanjahe
4. D-IV (2018-2022) : Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan  
Jurusan Sanitasi Lingkungan Kabanjahe

**KEMENTERIAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
TAHUN 2022**

**SKRIPSI, Juli 2022  
ANGGRENI STEFANI BR SINURAYA**

**“PENGARUH LIMBAH RUMAH TANGGA TERHADAP KUALITAS  
BAKTERIOLOGIS AIR SUNGAI DESA SINGGAMANIK KECAMATAN  
MUNTE KABUPATEN KARO 2022”**

**37 Halaman + Daftar Pustakan + Tabel + Lampiran**

**ABSTRAK**

Air sungai adalah air yang sering di gunakan oleh masyarakat untuk kehidupan sehari hari termasuk sanitasi. Padahal air sungai belum memenuhi syarat baku mutu bakteriologis. Karena masyarakat masih sering membuang limbah rumah tangga ke sungai. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh limbah rumah tangga terhadap kualitas bakteriologis air sungai.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif eksploratif dengan metode survei dengan teknik eksplorasi, populasi dalam penelitian ini adalah jumlah rumah tangga yang membuang limbah rumah tangga ke sungai sebanyak 205 rumah tangga, sampel yang di ambil dalam penelitian ini ada sebanyak 3 sampel yaitu bagian hulu air sungai , tempat pembuangan limbah rumah tangga, dan bagian hilir air sungai dan pengujian yang di lakukan adalah test pekiraan dan test penegas.

Hasil penelitian ini menunjukkan di hulu sungai terdapat angka kuman sebanyak 383 dan E.Coli sebanyak 46, di tempat pembuangan limbah rumah tangga angka kuman 1.546 dan E.Coli sebanyak 180, dan sampel pada bagian hilir sungai terdapat angka kuman sebanyak 1.238 dan E.Coli sebanyak 170. Dari hasil penelitian ini bahwa ada pengaruh limbah rumah tangga terhadap kualitas bakteriologis air sungai.

Berdasarkan hasil penelitian, diharapkan kepada masyarakat Desa Singgamanik sebaiknya mengelola limbah rumah tangga terlebih dahulu sebelum dibuang ke sungai dan tidak menggunakan air sungai sebagai sumber air bersih. Dan kepada pemerintahan daerah sebaiknya membuat sumber air bersih yang layak untuk digunakan masyarakat.

**Kata kunci** : Limbah rumah tangga, kualitas bakteriologis, air sungai

**INDONESIAN MINISTRY OF HEALTH  
MEDAN HEALTH POLYTECHNIC  
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL HEALTH, KABANJAHE BRANCH**

**Thesis, July 2022**

**ANGGRENI STEFANI BR SINURAYA**

**“EFFECT OF THE WASTE OF HOUSEHOLD ON BACTERIOLOGICAL  
QUALITY OF RIVER WATER IN SINGGAMANIK VILLAGE, MUNTE DISTRICT,  
KARO REGENCY IN 2022”**

**37 Pages + Bibliography + Tables + Appendices**

**ABSTRACT**

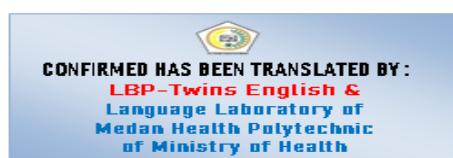
River water is often used by the community as a source of water to support daily life, including as a sanitation facility. River water does not meet the bacteriological quality requirements because people often throw household waste into the river. The purpose of this study was to determine the effect of household waste on the bacteriological quality of river water.

This research is an exploratory descriptive study carried out using a survey method with exploration, examining 205 households from a population consisting of households that dispose of household waste into the river, and 3 parts of the river as research samples, the upstream part of the river, the dumping site. household waste, and the downstream part of the river, and the test is carried out with estimating and confirming tests.

Through the research, the results are known: in the upper reaches of the river, germs were found with the number 383 and E.Coli with the number 46; in household waste disposal sites, the germ number reached 1,546 and the E.Coli number reached 180; and in the downstream part of the river, the germ number reached 1,238 and the E.Coli number reached 170. This study concluded that there was an effect of household waste on the bacteriological quality of river water.

The community in Singgamanik Village is expected to manage household waste first before being discharged into the river and not to use river water as a source of clean water, related parties to provide dissemination to the community, and the local government should provide a source of clean water suitable for consumption for the community.

**Keywords: Household Waste, Bacteriological Quality, River Water**



## KATA PENGANTAR

Tiada kata yang paling indah selain puji dan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah menentukan segala sesuatu berada di tangan-Nya, sehingga tidak ada setetes embun pun dan segelintir jiwa manusia yang lepas dari ketentuan dan ketetapan-Nya.

Pujii dan syukur atas berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul :**“Pengaruh Limbah Rumah Tangga Terhadap Kualitas Bakteriologis Air Sungai Desa Singgamanik Kecamatan Munte Kabupaten Karo Tahun 2022”** ini tepat pada waktunya. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Sanitasi pada Jurusan Kesehatan Lingkungan kampus Politeknik Kesehatan Medan.

Dalam penyelesaian studi dan penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajar, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terimakasih yang tek terhingga kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati,M.Kes, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Medan
2. bapakErba Kalto Manik,SKM.MSc selaku ketua jurusan kesehatan lingkungan kabanjahe
3. Ibu Haesti Sembiring,SST,MSc, selaku sekretaris jurusan kesahatan lingkukungan Kabanjahe
4. Ibu Susanti Br Perangin angin, SKM.M.Kes, selaku kaprodi sarjana terapan sanitasi kampus kesehatan lingkungan kabanjahe
5. Ibu Marina Br Karo,SKM,M.Kes, selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan dan bimbingan kepada penulis dalam pembuatan skripsi



6. Ibu Julietta Br Girsang, SKM,M.Kes dan Ibu Kristina Br Tarigan S.Pd,M.Kes selaku dosen penguji yang telah memberi masukan pada penulis
7. Seluruh dosen dan staf kampus jurusan kesehatan lingkungan Kabanjahe
8. Reni karo karo, selaku Kepala desa singgamanik yang sudah memberikan izin untuk melakukan penelitian di lokasi wilayah kerjanya
9. Orang tua dan adik adikku yang telah memberikan bantuan secara material maupun spirituan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik
10. Anna Magdalena Br Pelawi (bibik) yang telah memberi dukungan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya dengan baik
11. Teman teman mahasiswa dan mahasiswi kesehatan lingkungan yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini.

Penulis menyadari atas kekurangan dalam menulis skripsi ini, Untuk itu di harapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini menjadi sumbangan berarti bagi ilmu pengetahuan pada umumnya dan ilmu kesehatan lingkungan pada khususnya

Akhir kata semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua dan penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Kabanjahe, Juli 2022

**Penulis,**

**Anggreni Stefani Br Sinuraya**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>BIODATA PENULIS .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. Pengertian Air Sungai.....	5
B. Pencemaran Air Sungai.....	7
C. Bakteriologi.....	8
D. Limbah Rumah Tangga.....	10
E. Pengertian E.Coli .....	12
F. Penyehatan Air .....	15
G. Kerangka Konsep.....	17
H. Defenisi Operasional .....	17
I. Hipotesis Penelitian.....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
A. Jenis Penelitian .....	19
B. Populasi dan Sampel Penelitian.....	19
C. Waktu dan Lokasi .....	19
D. Cara Pengumpulan Data .....	20

E. Rencana Kerja .....	20
F. Sterilisasi Alat .....	21
G. Cara Pengambilan Sampel.....	22
H. Cara Kerja .....	22
I. Pengolahan Data dan Analisis Data .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
A. Hasil penelitian .....	28
B. Pembahasan .....	31
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
A. Kesimpulan .....	35
B. Saran .....	35

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Baku Mutu Air Sungai.....	7
Tabel 2. Parameter Biologi .....	12
Tabel 3. Defenisi Oprasional .....	17
Tabel 4. Pembuang Limbah Rumah Tangga .....	28
Tabel 5. Hasil Uji E.Coli Sampel Bagian Hulu.....	28
Tabel 6. Hasil Uji E.Coli Daerah Pembuangan Limbah .....	29
Tabel 7. Hasil Uji E.Coli Pada Hilir Sungai.....	29
Tabel 6. Tabel MPN.....	30
Tabel 7. Hasil Angka Kuman .....	31

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1.1 Pengambilan Sampel

Gambar 1.2 Penelitian Di Laboratorium

Gambar 3.3 Denah Lokasi Penelitian

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 2. Peta Lokasi Penelitian
- Lampiran 3. Surat Izin Penelitian.
- Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.
- Lampiran 5. Surat Izin Menggunakan Laboratorium.
- Lampiran 6. Lembar Bimbingan Skripsi.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Air merupakan suatu kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, karena air diperlukan untuk bermacam-macam kegiatan seperti minum, pertanian, industri, perikanan, dan rekreasi. Air meliputi 70% dari permukaan bumi, tetapi banyak negara yang persediaan air terdapat dalam jumlah yang sangat terbatas. Bukan hanya jumlahnya yang penting, tetapi juga mutu air diperlukan untuk penggunaan tertentu, seperti industri atau konsumsi (Suriawiria et al., n.d.)

Air adalah komponen lingkungan yang penting bagi kehidupan. Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi, sehingga tidak ada kehidupan seandainya di bumi tidak ada air. Namun demikian, air dapat menjadi malapetaka bilamana tidak tersedia dalam kondisi yang benar, baik kualitas maupun kuantitasnya (Warlina, 2004). Air yang dibutuhkan adalah air bersih dan hygiene serta memenuhi syarat kesehatan yaitu air yang jernih, tidak berwarna, tawar dan tidak berbau. Konsekuensi dari penggunaan air yang tidak bersih dan hygiene akan mengganggu kesehatan bagi yang menggunakannya. Air yang berkualitas meliputi kualitas fisik, kimia, dan bebas dari mikroorganisme (Oriza, 2013)

Air bersih adalah jenis sumber daya berupa air yang bermutu baik dan dapat di manfaatkan oleh manusia untuk kehidupan sehari hari termasuk sanitasi. Salah satu sumber air bersih yang dapat di gunakan adalah air sungai. Air sungai banyak di gunakan oleh masyarakat pedesaan karena mudah untuk di jangkau.

Sungai adalah tempat dan wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan Suatu sungai dikatakan tercemar jika kualitas airnya sudah tidak sesuai dengan peruntukannya. Kualitas air ini didasarkan pada baku mutu kualitas air sesuai kelas sungai berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Menurut Bahtiar (2007), Lingkungan dapat

dikatakan tercemar jika dimasuki atau kemasukan bahan pencemar yang dapat mengakibatkan gangguan pada makhluk hidup yang ada didalamnya.

Sungai pada dasarnya mempunyai kemampuan untuk membersihkan polutan yang masuk secara alamiah yang disebut dengan Kapasitas Asimilasi (*assimilative capacity*). Kapasitas asimilasi setiap sungai tidak sama karena bergantung pada karakteristik hidrologi sungainya masing-masing dan aktifitas penggunaan lahan di sekitar sungai. Secara umum, kualitas air sungai sangat bergantung dengan kondisi vegetasi pada catchment area, besaran dan jenis kegiatan yang akan bermuara ke sumber air, serta kemampuan asimilasi sumber air terhadap input pencemar yang diterimanya

Berdasarkan UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Dan pada pasal 17 ayat 2 dijelaskan bahwa apabila daya dukung dan daya tampung lingkungan telah terlampaui maka kebijakan, rencana dan program yang memberikan tekanan terhadap lingkungan harus diperbaiki. Dengan demikian, jika beban limbah yang masuk ke sungai telah melampaui daya tampung sungai, maka pencegahan penurunan kualitas sungai harus dilakukan dengan strategi pengelolaan yang baik. Penilaian terhadap kualitas badan air untuk suatu peruntukan didasarkan kepada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang pedoman penentuan setatus baku mutu air.

Pengelolaan sungai dimulai dari identifikasi aktifitas yang berpotensi mencemari sungai, pengukuran kualitas air sungai, penetapan status mutu air sungai, penentuan beban cemar sungai sesuai baku mutu, penentuan titik kritis yang memiliki beban cemar tinggi, pengukuran kapasitas asimilasi sungai dan perumusan strategi penurunan beban cemar dan konservasi sungai

Perilaku manusia yang tidak bertanggung jawab terhadap limbah dapat menimbulkan masalah dan kerusakan lingkungan. Apabila perilaku manusia semata mata mengarah pada kepentingan pribadinya, dan kurang atau tidak mempertimbangkan kepentingan umum atau kepentingan bersama, maka dapat di prediksi bahwa daya dukung lingkungan alam semakin terkuras habis dan akibatnya kerugian dan kerusakan pada lingkungan.



Bakteri *Escherichia coli* atau yang sering disingkat dengan *E. Coli* merupakan indikator pencemaran air. Hal yang menyebabkan menurunnya kualitas air sungai diantaranya jumlah *E.Coli* pada air sumur diluar ambangbatas maksimum. Kandungan *E.Coli* pada air sumur yang dipakai mempunyai peranan besar dalam penularan berbagai penyakit.

Sungai yang ada di Desa Singgamanik merupakan sungai yang berasal dari mata air yang ada di Desa Bertah Kecamatan Munte Kabupaten Karo, yang mengalir melewati lahan pertanian dan permukiman desa Singgamanik. Sebagian masyarakat masih memanfaatkan air sungai untuk kebutuhan sehari hari seperti mandi, mencuci pakaian dan mencuci piring

Berdasarkan survey pendahuluan yang telah di lakukan oleh peneliti, dapat dilihat bahwa masyarakat yang berada di pinggir sungai membuang limbah rumah tangga ke sungai tanpa melakukan pengelolaan terlebih dahulu, sekitar 205 rumah tangga yang membuang limbah ke sungai Desa Singgamanik dan masih ada juga masyarakat yang belum memiliki jamban (wc) atau fasilitas air PDAM ke rumah masyarakat mereka membuang hajat langsung ke sungai sedangkan air sungai masih digunakan oleh sebagian masyarakat.

Permasalahan tersebut mendasari peneliti, membuka penelitian tentang pengaruh limbah rumah tangga terhadap kualitas bakteriologis air sungai desa Singgamanik Kecamatan Munte Tahun 2022.

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian pengaruh limbah rumah tangga terhadap kualitas bakteriologis air sungai di Desa Singgamanik Kecamatan Munte Kabupaten Karo Tahun 2022.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “adakah pengaruh limbah rumah tangga terhadap kualitas bakteriologis air sungai desa Singgamanik kecamatan Munte Kabupaten Karo Tahun 2022 ?”

## **C. Tujuan Penelitian**

### **C.1 Tujuan Umum**

Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan umum penelitian ini untuk mengetahui pengaruh limbah rumah tangga terhadap kualitas bakteriologis air sungai desa Singgamanik kecamatan Munte kabupaten Karo 2022

### **C.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk Mengetahui jumlah rumah tangga yang membuang limbah ke air sungai di Desa Singgamanik
2. Untuk mengetahui kualitas Bakteriologis air sungai Desa Singgamanik Kecamatan Munte Kabupaten Karo tahun 2022
3. Untuk mengetahui pengaruh pembuangan limbah rumah tangga terhadap kualitas Bakteriologis

## **D. Manfaat Penelitian**

1. Hasil penelitian diharapkan mampu menambah wawasan ilmu tentang kualitas air dilihat dari pemeriksaan bakteriologis E.Coli di Desa Singgamanik.
2. Dapat menjadi referensi bagi peneliti sejenis tentang pengukuran kualitas air.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Air Sungai**

Air adalah merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Oleh karena itu sumber daya air harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain. Pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan harus dilakukan secara bijaksana, dengan memperhitungkan generasi sekarang maupun generasi yang akan datang. Saat ini, masalah utama yang dihadapi oleh sumber daya air meliputi kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat dan kualitas air domestik yang semakin menurun. (Gaspersz, 2001)

Sungai adalah tempat dan wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan. Sungai juga bisa diartikan sebagai bagian permukaan bumi yang letaknya lebih rendah dari tanah disekitarnya dan menjadi tempat mengalirnya air tawar menuju ke laut, danau, rawa atau ke sungai yang lain. Sungai adalah bagian dari permukaan bumi yang karena sifatnya, menjadi tempat air mengalir

Menurut Mahyudin, dkk. (2015), status mutu air sungai menunjukkan tingkat pencemaran suatu sumber air dalam waktu tertentu, dibandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan. Sungai dapat dikatakan tercemar apabila tidak dapat digunakan sesuai dengan peruntukaannya secara normal/keluar dari ambang batas yang telah ditentukan. Klasifikasi dan kriteria kualitas air di Indonesia diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah, kualitas air diklasifikasikan menjadi empat kelas yaitu:

1. Kelas I : dapat digunakan sebagai air minum atau untuk keperluan konsumsi lainnya

2. Kelas II : dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan dan mengairi tanaman
3. Kelas III : dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan dan mengairi tanaman
4. Kelas IV : dapat digunakan untuk mengairi tanaman Kriteria kualitas air untuk tiap-tiap kelas didasarkan pada kondisi fisik-kimia, biologi dan radioaktif.

Secara sederhana, kualitas air dapat diduga dengan melihat kejernihan dan mencium bau pada air. Namun terdapat bahan-bahan pencemar yang tidak dapat diketahui hanya dari bau dan warna, melainkan harus dilakukan serangkaian pengujian. Hingga saat ini, dikenal ada dua jenis pendugaan kualitas air yaitu fisik-kimia dan biologi(AFT, 2013)

Bagian-bagian dari sungai bisa dikategorikan menjadi tiga, yaitu bagian hulu, bagian tengah dan bagian hilir.

1. Bagian hulu memiliki ciri-ciri: arusnya deras, daya erosinya besar, arah erosinya (terutama bagian dasar sungai) vertikal. Palung sungai berbentuk V dan lerengnya cembung (convex), kadang-kadang terdapat air terjun atau jeram dan tidak terjadi pengendapan
2. Bagian tengah mempunyai ciri-ciri: arusnya tidak begitu deras, daya erosinya mulai berkurang, arah erosi ke bagian dasar dan samping (vertikal dan horizontal), palung sungai berbentuk U (konkaf), mulai terjadi pengendapan (sedimentasi) dan sering terjadi meander yaitu kelokan sungai yang mencapai 180° atau lebih.
3. Bagian hilir memiliki ciri-ciri: arusnya tenang, daya erosi kecil dengan arah ke samping (horizontal), banyak terjadi pengendapan, di bagian muara kadang-kadang terjadi delta serta palungnya lebar.

**Tabel 1.**  
**Baku Mutu Air Sungai Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 22 Tahun 2021**

NO	Parameter	Satuan	Kelas 1	Kesal 2	Kelas 3	Kesal 4	Keterangan
1	Temperatur	<sup>o</sup> c	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Perbedaan suhu udara di atas permukaan air
2	Padatan terlarut total(TDS)	mg/L	1.000	1.000	1.000	2.000	Tidak berlaku untuk muara
3	Padatan suspensi total (TSS)	mg/L	40	50	100	400	
4	Warna	Pt-co unit	15	50	100		Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)
5	Derajat keasaman (PH)		6-9	6-9	6-9	6-9	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)
6	Kebutuhan oksigen biokimia	mg/L	2	3	6	12	

## **B. Pencemaran Air Sungai**

Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah akibat aktivitas manusia. Danau, sungai, lautan dan air tanah adalah bagian penting dalam siklus kehidupan manusia dan merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Selain mengalirkan air juga mengalirkan sedimen dan polutan. Berbagai macam fungsinya sangat membantu kehidupan manusia. Kemanfaatan terbesar danau, sungai, lautan dan air tanah adalah untuk irigasi pertanian, bahan baku air minum, sebagai saluran pembuangan air hujan dan air limbah, bahkan sebenarnya berpotensi sebagai objek wisata (Rukandar, 2017)

Dalam PP No 20/1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air, pencemaran air didefinisikan sebagai: "Pencemaran air adalah masuknya atau

dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas dari air tersebut turun hingga batas tertentu yang menyebabkan air tidak berguna lagi sesuai dengan peruntukannya. (Pasal 1, angka 2). Ekosistem air tawar dibedakan menjadi dua, yaitu perairan lentik dan perairan

Sungai termasuk dalam perairan lotik yang ditandai dengan adanya arus. Perairan lotik berasal dari kata lotus yang artinya mencuci. Perairan lotik (mengalir) meliputi mata air, selokan atau sungai. Pada aliran air terdapat 2 zona utama, yaitu:

- a. Zona air deras: daerah yang dangkal dimana kecepatan arus cukup tinggi untuk menyebabkan dasar sungai bersih dari endapan dan materi lain yang lepas, sehingga dasarnya padat. Zona ini dihuni oleh bentos yang beradaptasi khusus atau organisme perifitik yang dapat melekat atau berpegang dengan kuat pada dasar yang padat.
- b. Zona air tenang: bagian air yang dalam di mana kecepatan arus sudah berkurang, maka lumpur dan materi lepas cenderung mengendap di dasar, sehingga dasarnya lunak, tidak sesuai untuk bentos permukaan tetapi cocok untuk penggali nekton dan pada beberapa kasus, plankton. 12

Karakteristik sungai dan pencemaran yaitu jika limbah yang masuk ke dalam sungai tidak berlebihan, umumnya aliran air sungai dapat menguraikan limbah tersebut dan dapat memperbaiki suplai DO melalui difusi dengan atmosfer. Limbah yang masuk ke sungai umumnya memiliki kadar DO yang rendah, maka pada bagian hilir kadar DO berangsur-angsur meningkat kembali sampai ke tingkat normal. Waktu dan jarak yang diperlukan sungai untuk mengembalikan kadar oksigen sampai ke tingkat normal, sangat dipengaruhi oleh volume sungai, kecepatan aliran sungai, dan volume limbah yang masuk. Polutan (bahan pencemar) yang lambat atau tidak dapat terdegradasi di dalam sungai, maka perlu di cegah masuk ke dalam sungai. (MERLIYANA, 2017)

### **C. Bakteriologis**

Bakteriologis adalah ilmu yang mempelajari tentang perikehidupan bakteri. Bakteri merupakan makhluk hidup mikroskopis bersel tunggal (uniseluler). Bakteriologi merupakan bagian dari mikrobiologi. Mikrobiologi

merupakan ilmu yang mempelajari perikehidupan makhluk-makhluk hidup yang berukuran mikroskopis (mikroorganisme)(National & Pillars, n.d.)

bakteriologis air penting untuk dipenuhi untuk menjaga kualitas sanitasi lingkungan yang baik. Jika lingkungan memiliki kualitas sanitasi dan kualitas bakteriologis air bersih yang buruk, maka masyarakat yang tinggal di lingkungan tersebut akan mudah terkena penyakit(Sidhi et al., 2016)

Bakteriologi mencakup tentang sel bakteri, pengendalian bakteri, peranan bakteri. Pembahasan berbagai aspek dalam ruang lingkup bakteriologi, diarahkan pada memahami sel bakteri yang mencakup bentuk dan struktur halus (ultrastructure) sel bakteri, nutrisi dan kultivasi bakteri, identifikasi dan klasifikasi, reproduksi dan pertumbuhan sel bakteri, genetika bakteri.(National & Pillars, n.d.)  
Bakteriologi memiliki peranan yang cukup besar dalam berbagai kehidupan makhluk hidup lain. Dengan mempelajari perikehidupan bakteri, dapat dipergunakan dalam berbagai bidang kehidupan antara lain: kesehatan, makanan, pertanian, lingkungan, bioteknologi. Oleh karena itu, ilmu bakteriologi dasar merupakan pijakan dalam menerapkannya dalam berbagai bidang kehidupan tersebut. (National & Pillars, n.d.)

Beberapa bakteri dapat menguntungkan, dan ada juga beberapa bakteri yang merugikan bagi makhluk hidup lain. Oleh karena itu, dalam kehidupan sehari-hari, kita perlu memperhatikan untuk menghindari keberadaan bakteri yang tidak menguntungkan, dan mempertahankan keberadaan bakteri-bakteri yang menguntungkan dalam perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain. (National & Pillars, n.d.)

Dapat dikatakan bahwa sebagian kecil Bacteri E.Coli yang membahayakan manusia yaitu sebagai penyebab gangguan pencernaan pada manusia, selain itu bakteri ini juga mempunyai mamfaat bagi manusia, Bacteri E.Coli hidup di dinding usus besar manusia dan berfungsi sebagai pengurai sisa-sisa makanan yang tidak terserap dalam sistem percenaan manusia, bakteri ini juga sering digunakan dalam proses rekayasa genetika media kloning, hal ini dikarenakan struktur genetika yang dimiliki oleh bakteri ini sederhana sehingga bisa dengan mudah untuk dijadikan untuk dijadikan media dalam proses rekayasa, dalam proses rekayasa tersebut bakteri ini berperan sebagai vector yang meyisipkan bagian tertentu dalam setiap prosesnya (ZULIHAMDI, 2013).

#### **D. Limbah Rumah Tangga**

Berdasarkan pasal 1 angka (20) undang undang no 32 tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup atau limbah adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan. Sedangkan limbah rumah tangga adalah limbah yang di hasilkan dari suatu atau beberapa rumah.

Berdasarkan perturan pemerintah no 81 tahun 2012 bahwa sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari hari dalam rumah tangga yang tidak termasuk tinjak dan sampah spesifik

Adapun sumber limbah rumah tangga sebagai berikut :

##### **a. Limbah Organik**

Berdasarkan pengertian secara kimiawi limbah organik merupakan segala limbah yang mengandung unsur Karbon (C), sehingga meliputi limbah dari makhluk hidup (misalnya kotoran hewan dan manusia seperti tinja (feaces) berfungsi mengandung mikroba potogen, air seni (urine) umumnya mengandung Nitrogen dan Posfor sisa makanan, sayuran, wortel, kol, bayam, salada dan lain-lain. Kertas, kardus, karton, air cucian, minyak goreng bekas dan lain-lain. Limbah tersebut mempunyai racun yang tinggi misalnya: sisa obat, baterai bekas, dan air aki. Limbah tersebut tergolong (B3) yaitu bahan berbahaya dan beracun, sedangkan limbah air cucian, limbah kamar mandi, dapat mengandung bibit- bibit penyakit atau pencemaran biologis seperti bakteri, jamur, virus dan sebagainya. Namun secara teknis sebagian orang mendefinisikan limbah organik sebagai limbah yang hanya berasal dari makhluk hidup (alami) dan sifatnya mudah busuk. Artinya bahan-bahan organik alami namun sulit membusuk/atau terurai, seperti kertas, dan bahan organik sintetik (buatan) yang sulit membusuk atau terurai. (Abarca, 2021)

##### **b. Limbah Anorganik**

Limbah anorganik merupakan limbah yang tidak dapat membusuk/terurai secara alami oleh mikroorganisme. Apabila bahan buangan anorganik ini masuk ke air lingkungan maka akan terjadi peningkatan jumlah ion logam di dalam air.<sup>4</sup> Berdasarkan pengertian secara kimiawi, limbah yang tidak mengandung unsur karbon, seperti logam (misalnya besi dari mobil bekas



atau perkakas dan aluminium dari kaleng bekas atau peralatan rumah tangga), kaca dan pupuk anorganik (misalnya yang mengandung unsur nitrogen dan fosfor). Limbah-limbah ini tidak memiliki unsur karbon sehingga tidak dapat diurai oleh mikro organisme. Seperti halnya limbah organik, pengertian limbah organik yang sering diterapkan di lapangan umumnya limbah anorganik dalam bentuk padat (sampah) agak sedikit berbeda dengan pengertian di atas secara teknis limbah anorganik didefinisikan sebagai limbah yang tidak dapat atau sulit terurai atau busuk secara alami oleh mikro organisme pengurai.

Dalam hal ini bahan organik seperti plastik, karet, kertas, juga dikelompokkan sebagai limbah anorganik. Bahan-bahan tersebut sulit terurai oleh mikroorganisme sebab unsur karbonnya membentuk rantai kimia yang kompleks dan panjang. (Abarca, 2021) Klasifikasi Limbah Berbagai zat kimia spesifik dengan penggunaan yang luas adalah berbahaya karena reaktivitas kimianya, bahaya kebakaran, bahaya keracunan, dan kandungan-kandungan lainnya. Ada berbagai macam zat berbahaya yang biasanya mengandung campuran kimia spesifik. Hal tersebut meliputi:

- 1) Bahan peledak, misalnya dinamit, atau amunisi
- 2) Gas-gas tekanan tinggi misalkan hidrogen dan sulfur dioksida
- 3) Cairan yang mudah terbakar misalkan gas oil/minyak tanah aluminium alkali
- 4) Bahan-bahan keras yang mudah terbakar, metal magnesium, sodium hidrid, dan kalsium carbide yang siap terbakar adalah reaktif dengan air, atau terbakar secara spontan
- 5) Bahan-bahan korosif, termasuk oleum, sulfur oksida, dan soda caustik, yang akan melukai kulit terbuka atau menyebabkan porak-porandanya kontainer logam
- 6) Bahan-bahan beracun misalnya seperti asam hidrosianida atau aniline
- 7) Bahan-bahan etiologik termasuk agen penyebab antraks, botulisme, atau tetanus
- 8) Bahan-bahan radioaktif, termasuk plutonium, cobalt-60 dan uranium hexafluorida.

Berikut adalah beberapa dampak/gangguan yang disebabkan oleh air limbah, antara lain:

a. Gangguan Terhadap Kesehatan

Air limbah sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia mengingat bahwa banyak penyakit yang dapat ditularkan melalui air limbah. Air limbah ini bisa menjadi media pembawa penyakit, misalnya penyakit kolera, radang usus, serta hepatitis infektiosa. Selain itu di dalam air limbah itu sendiri banyak terdapat bakteri patogen penyebab penyakit, seperti virus, *Vibrio colera*, *Salmonella spp*, dan lain-lain. (Berprestasi, 2011)

b. Gangguan Terhadap Kehidupan

Akuatik Karena banyaknya zat pencemar yang ada di dalam air maka akan menyebabkan menurunnya kadar oksigen yang terlarut dalam air limbah yang akan menyebabkan kehidupan di dalam air yang membutuhkan oksigen akan terganggu, bahkan juga dapat menyebabkan matinya makluk hidup yang ada di dalamnya. (Berprestasi, 2011)

c. Gangguan Terhadap Estetika

Dengan semakin banyaknya zat organik yang dibuang ke badan air maka akan mengakibatkan air limbah yang terdiri dari bahan-bahan organik dalam jumlah yang besar. Sebagai contohnya adalah ampas dari rumah tangga yang akan bisa sangat mengganggu. Ampas tersebut dalam waktu yang lama akan menumpuk dan menimbulkan bau yang tidak enak yang akan mengganggu lingkungan sekitarnya. (Berprestasi, 2011)

## **E. Pengertian E.Coli**

E.Coli adalah bakteri flora normal yang sering dijumpai pada usus manusia, bersifat unik karena dapat menyebabkan infeksi primer seperti diare (Sofiana, 2019) Menurut buku yang di karang oleh Radji (2011), E.Coli atau E.Coli adalah bakteri Gram negatif yang termasuk dalam family Enterobacteriaceae, yang ada di dalam tubuh manusia. Bergerak menggunakan flagel dan berbentuk batang pendek atau biasa disebut kokobasil

**Tabel 2.**  
**Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan  
untuk Media Air**

NO	Parameter Wajib	Unit	Standar baku mutu ( kadar maksimum)
1	Total colifrom	CFU/100ml	50
2	E.coli	CFU/100ml	0
3	Angka kuman	Mg/l	500

### **E.1 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan E.coli**

Kemampuan mikroorganisme untuk tumbuh dan tetap hidup merupakan hal yang penting dalam ekosistem pangan. Suatu pengetahuan dan pengertian tentang faktor yang mempengaruhi kemampuan tersebut sangat penting untuk mengendalikan hubungan antara mikroorganisme, makanan, dan manusia.

Beberapa faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan E.coli meliputi suhu, aktivitas air, pH, dan tersedianya oksigen (WHO, 2005) (Nisa, 2019)

#### 1. Suhu

Suhu sangat mempengaruhi pertumbuhan suatu spesies bakteri. Bakteri dapat digolongkan menjadi 3 kelompok berdasarkan suhu yaitu psikrofilik, mesofilik, dan termofilik. Sebagian besar bakteri adalah mesofilik dengan suhu optimal untuk berbagai bentuk yang hidup bebas sebesar 30°C. Suhu selain berpengaruh pada laju pertumbuhan juga dapat membunuh mikroorganisme jika terlalu ekstrim (Jawetz, et.al., 2008). *Escherichia coli* dapat tumbuh pada range temperatur 7°C-50°C dengan suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah 37°C. E.coli dapat mati dengan pemasakan makanan pada temperature 70°C (WHO, 2005).

#### 2. Aktivitas Air

Semua organisme membutuhkan air untuk kehidupannya. Air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan keluar sel. Semua kegiatan ini

mempunyai air dalam bentuk cair dan apabila air tersebut mengalami kristalisasi dan membentuk es atau terikat secara kimiawi dalam larutan gula atau garam, maka air tersebut tidak dapat digunakan oleh mikroorganisme. Air murni mempunyai nilai aw = 1,0. Jenis mikroorganisme yang berbeda membutuhkan jumlah air yang berbeda pula untuk pertumbuhannya. Bakteri umumnya tumbuh dan berkembang biak hanya dalam media dengan nilai aktivitas air tinggi. E.Coli dapat berkembang biak pada makanan dengan nilai aktivitas air minimum 0,95 (WHO, 2005).

### 3. pH

Derajat keasaman (pH) optimal secara empirik harus ditentukan untuk masing-masing spesies. Berdasarkan derajat keasaman, bakteri dapat dibagi menjadi 3 kelompok yaitu netrofilik (pH 6,0-8,0), asidofilik (pH optimal serendah 3,0), dan alkalofilik (pH optimal setinggi 10,5). Akan tetapi sebagian besar organisme tumbuh dengan baik pada pH 6,0-8,0 (netrofilik) (Jawetz, et.al., 2008). E.Coli dapat hidup di lingkungan makanan yang asam pada pH dibawah 4,4 (WHO, 2005)

### 4. Ketersediaan Oksigen

Pertumbuhan bakteri juga dipengaruhi oleh gas-gas utama salah satunya adalah oksigen. Berdasarkan kebutuhan terhadap oksigen, bakteri dapat dikelompokkan menjadi 4 yaitu aerobik (bakteri memerlukan oksigen), anaerobik (bakteri tidak memerlukan oksigen), anaerob fakultatif (bakteri dapat tumbuh pada keadaan aerob dan anaerob), dan anaerob obligat (bakteri dapat tumbuh dengan baik pada keadaan sedikit oksigen). Berdasarkan kebutuhan terhadap oksigen, termasuk bakteri gram negatif yang bersifat anaerob fakultatif sehingga E.Coli yang muncul di daerah infeksi seperti abses abdomen dengan cepat mengkonsumsi seluruh persediaan oksigen dan mengubah metabolisme anaerob, menghasilkan lingkungan yang anaerob dan menyebabkan bakteri anaerob yang muncul dapat tumbuh dan menimbulkan penyakit.

## **E.2 Cara Penularan**

E.Coli dapat tumbuh berlebih apabila seseorang mengonsumsi makanan yang sudah terkontaminasi dengan bakteri tersebut seperti susu, makanan yang tidak diolah dengan sempurna, ataupun makanan dan minuman yang tercemar oleh feses (Jawetz, 2005). Bakteri ini juga dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui tangan atau alat-alat seperti botol, dot, termometer, dan peralatan makan yang tercemar oleh tinja. Penularan bias terjadi apabila kontak pekerja yang membuat makanan sehingga menyebabkan penularan penyakit melalui makanan atau Foodbone disease (Paramitha dkk.,2010). Dapat juga tertular apabila seseorang menggaruk daerah anus lalu dia tidak mencuci tangan dan kemudian memegang apapun yang ada di dekatnya. Kemudian benda atau makanan yang telah terinfeksi di ambil oleh orang lain. (Sofiana, 2019)

## **F. Penyehatan Air**

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. Adapun persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis, sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.907/MENKES/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air)(Luz Yolanda Toro Suarez et al., 2015)

Sifat fisik air dapat dianalisa secara visual dengan pancaindra. Misalnya, air keruh atau berwarna dapat dilihat, air berbau dapat dicium. Penilaian tersebut tentunya bersifat kualitatif. Misalnya, bila tercium bau berbeda, rasa air pun akan berbeda, rasa air pun berbeda atau bila air berwarna merah, bau yang akan tercium pun pasti sudah dapat ditebak. Cara ini dapat digunakan untuk menganalisis air secara sederhana karena sifat-sifat air saling berkaitan (Damayanti, 2018)

Ada beberapa persyaratan utama yang harus dipenuhi dalam sistem penyediaan air bersih. Persyaratan tersebut meliputi hal-hal sebagai berikut(Kemenkes RI, 1990)

a. Syarat kuantitatif

Persyaratan kuantitatif dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan jumlah penduduk yang akan dilayani. Selain itu, jumlah air yang dibutuhkan sangat tergantung pada tingkat kemajuan teknologi dan sosial ekonomi masyarakat setempat. Berdasarkan pada Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 23 tahun 2006 tentang Pedoman Teknis

Penyediaan air bersih harus memenuhi kebutuhan masyarakat karena penyediaan air bersih yang terbatas memudahkan untuk timbulnya penyakit dimasyarakat. Kebutuhan air bervariasi untuk setiap individu dan bergantung pada keadaan iklim, standar kehidupan dan kebiasaan masyarakat.

b. Syarat kualitatif

Menggambarkan mutu atau kualitas dari air baku air bersih. Persyaratan ini meliputi syarat fisik, kimia, biologis dan radiologis

1) Syarat Fisik

Secara fisik air bersih harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa(tawar). Warna dipersyaratkan dalam air bersih untuk masyarakat karena pertimbangan estetika. Rasa asin, manis, pahit, asam dan sebagainya tidak boleh terdapat dalam air bersih untuk masyarakat. Bau yang bisa terdapat pada air adalah bau busuk, amis, dan sebagainya. Bau dan rasa biasanya terdapat bersama-sama dalam air. Suhu air sebaiknya sama dengan suhu udara atau kurang lebih 25oC. Sedangkan untuk jernih atau tidaknya air dikarenakan adanya butiran-butiran koloid daribahan tanah liat. Semakin banyak mengandung koloid maka air semakin keruh

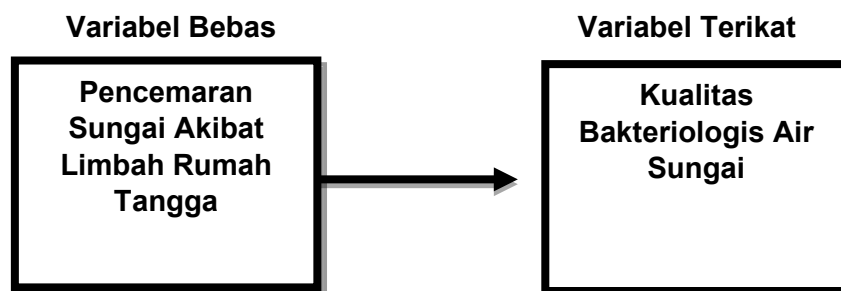
2) Syarat kimia

Air bersih tidak boleh mengandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas. Secara kimia, air bersih tidak boleh terdapat zat-zat yang beracun, tidak boleh ada zat-zat yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan, tidak mengandung zat- zat yang melebihi kadar tertentu sehingga menimbulkan gangguan teknis, dan tidak boleh mengandung zat kimia tertentu sehingga dapat menimbulkan gangguan ekonomis

### 3) Syarat Bakteriologis

Air bersih tidak boleh mengandung kuman-kuman patogen dan parasitik seperti kuman-kuman typhus, kolera, dysentri dan gastroenteris. Karena apabila bakteri patogen dijumpai pada air minum maka akan mengganggu kesehatan atau timbul penyakit. Untuk mengetahui adanya bakteri patogen dapat dilakukan dengan pengamatan terhadap ada tidaknya bakteri E.Coli yang merupakan bakteri indikator pencemaran air. Secara bakteriologis, total Coliform yang diperbolehkan pada air bersih yaitu 0 koloni per 100ml air bersih. Air bersih yang mengandung golongan Coli lebih dari kadar tersebut dianggap terkontaminasi oleh kotoran manusia.

## G. Kerangka Konsep



## H. Definisi Oprasional

Defenisi oprasional dalam penelitian ini dapat di klarifikasikan sebagai berikut :

**Tabel 3.**  
**Devenisi Operasional**

No	Variabel	Devenisi operasional	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
1	Pencemaran sungai	Masuknya limbah dan zatberbahaya ke sungai yang menyebabkan pencemaran	Observasi	Jumlah masyarakat yang membuang limbah ke sungai	Numerik
2	Kualitas	Kualitas air sungai	Water test	JPT/100 ml	Numerik

bakteriologis air sungai di lihat dari adanya kit bakteri E.Coli sebagai pencemaran air sungai

## **I. Hipotesis Penelitian**

### **1. Hipotesis null (Ho)**

Tidak ada pengaruh Limbah Rumah Tangga terhadap kualitas bakteriologis air sungai

### **2. Hipotesis alternatif (Ha)**

Ada pengaruh limbah rumah tangga terhadap kualitas bakteriologis air sungai



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif eksploratif yaitu penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, baik bersifat alamiah maupun rekayasa manusia. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan teknik eksplorasi yaitu segala cara untuk menetapkan lebih teliti atau seksama dalam suatu penelitian dan dokumentasi. Jenis penelitian deskriptif eksploratif dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pencemaran limbah rumah tangga terhadap kualitas bakteriologi air sungai Desa Singgamanik Kecamatan Munte kabupaten Karo Tahun 2022

#### **B. Sampel Penelitian**

##### **B.1 Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah jumlah masyarakat yang membuang limbah rumah tangga ke sungai yaitu sebanyak 205 rumah tangga

##### **B.2 Sampel**

Sampel yang di ambil dalam penelitian ini adalah 3 sampel air sungai, yang pertama di sumber air, yang kedua di tempat pembuangan limbah dan yang ketiga tempat masyarakat menggunakan air sungai.

#### **C. Waktu dan Lokasi**

##### **C.1 Waktu**

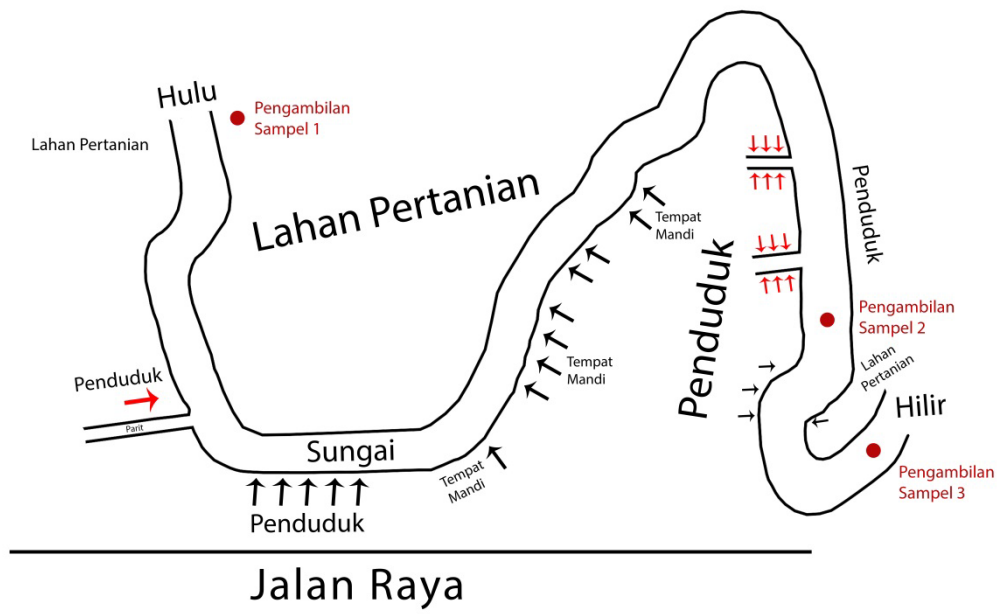
Penelitian dilakukan pada bulan April-Juni 2022 dilaksanakan di laboratorium kampus Poltekkes kemenkes Medan

##### **C.2 Lokasi**

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan sampel di desa Bertah sebagai sampel yang pertama, sampel ke 2 di ambil di desa singgamanik/bagian tengah sungai dimana masyarakat banyak menggunakan air sungai dan yang ke 3 di ambil bagian hilir sungai dan penelitian selanjutnya

dilaksanakan di Laboratorium kampus Kesehatan lingkungan Kabanjahe untuk pemeriksaan E.coli

## DENAH SUNGAI



Keterangan :

- Pembuangan limbah secara langsung ke sungai
- Pembuangan limbah ke parit yang langsung di alirkan ke sungai

### D. Cara Pengumpulan Data

1. Data primer diperoleh dengan pemeriksaan bakteri E.Coli diketahui dengan menggunakan uji laboratorium.
2. Data sekunder diperoleh dari kantor kepala desa

### E. Rencana Kerja

#### E.1 Metode Kerja

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah tabung ganda atau MPN (Most Probable Number)

## **E.2 Alat dan Bahan**

### **Alat**

1. Autoclave
2. Timbangan
3. Beaker glass
4. Gelas Ukur
5. Alat tulis
6. Tabung reaksi
7. Oven
8. Pipet tetes
9. Ose cincin
10. Tabung erlemeyer
11. Lampu Bunsen
12. Mancis
13. Rak tabung
14. Botol sampel
15. Termos es
16. Koloni counter

### **Bahan**

1. Air sungai
2. Laktosa broth (LB)
3. Brilliant green laktosa bile broth (BGLB)
4. Kapas
5. Aquades
6. Kertas pembungkus
7. Kertas label

### **APD**

1. sarung tangan
2. masker

## **F. Sterilisasi Alat**

Alat alat yang diperlukan pertama tama di cuci dengan detergen wadah mulut di bersihkan dan di rebus di dalam air mendidih selama 15-20 menit dan alat alat di keringkan dengan posisi terbalik di udara terbuka, setelah kering di bungkus dengan kapas

## **G. Cara Pengambilan Sampel**

1. masukkan botol sampel kedalam air dan lakukan pembilasan sebanyak 3 kali hal ini di lakukan untuk menghindari kontaminasi botol dengan air
2. lalu masukkan botolsampai ke dalam air hal ini bertujuan untuk terjadinya aerasi
3. lalu tandai botol yang sudah di isi dengan label
4. lalu bungkus dengan kertas coklat dan masukkan kedalam termos es

## **H. Cara Kerja**

Pengujian dengan menggunakan metode tabung ganda dilakukan dua tahap, yaitu Uji Pendahuluan yang kemudian dilanjutkan dengan Uji Penegasan.

### **H.1 Pembuatan Media**

Laktosa Broth (LB)

1. 13 gr untuk 1 liter Aquadess

Prosedur Kerja :

1. Timbang LB sebanyak 1,95 gr untuk 150 ml aquades
2. Setelah ditimbang masukan LB ke dalam erlenmeyer
3. Kemudian tuangkan aquades kedalam tabung yang sudah di isi LB, dengan cara di pertemukan bibir erlenmeyer dengan bibir tabung ukur agar LB tidak berbuih
4. Goyangkan labu erlenmeyer agar LB homogen dengan aquades
5. Bila perlu hidupkan lampu bunsen lalu panaskan LB diatasnya agar mempercepat proses terlarutnya LB
6. Ambil 15 tabung reaksi yang sudah diisi tabung durham yang sudah ditaruh ke rak tabung reaksi dan sudah melekatkan label dengan ukuran 10 ml untuk 5 tabung, 1ml untuk 5tabung dan 0,1 ml untuk 5 tabung

7. Masukkan LB sebanyak 7 ml kedalam 15 tabung reaksi tersebut
8. Pastikan tidak terdapat gelembung pada tabung durham, jika ditemukan maka kocok tabung tersebut sampai tidak terdapat gelembung
9. Tutup mulut tabung reaksi dengan kapas

#### BGLB

1. 40 gr BGLB untuk 1 liter aquades

#### Prosedur Kerja :

1. Timbang BGLB sebanyak 12 gram
2. Kemudian masukan ke dalam labu erlenmeyer
3. Kemudian tuangkan aquades kedalam tabung yang sudah di isi BGLB, dengan cara di pertemukan bibir erlenmeyer dengan bibir tabung ukur agar BGLB tidak berbuih
4. Goyangkan labu erlenmeyer agar BGLB homogen dengan aquades
5. Dengan lampu bunsen panaskan BGLB diatasnya agar mempercepat proses terlarutnya BGLB
6. Tutup labu erlenmeyer yang berisi BGLB yang sudah dihomogenkan tersebut dengan kapas serapat-rapatnya
7. Kemudian bungkus penutup tersebut dengan kertas pembungkus
8. Lalu ikat dengan menggunakan tali pandu

#### Nutrien Agar

1. 36 gr untuk 1 liter aquades
2. Tes uji dengan Nutrien Agar dilakukan dengan dua seri, sehingga dibutuhkan 10,8 gr untuk 300 ml aquades

#### Prosedur Kerja :

1. Timbang Nutrien Agar sebanyak 10,8 gram
2. Kemudian masukan ke dalam labu erlenmeyer
3. Kemudian tuangkan aquades kedalam tabung yang sudah di isi Nutrien Agar, dengan cara di pertemukan bibir erlenmeyer dengan bibir tabung ukur agar Nutrien Agar tidak berbuih
4. Goyangkan labu erlenmeyer agar Nutrien Agar homogen dengan aquades

5. Dengan lampu bunsen panaskan Nutrien Agar diatasnya agar mempercepat proses terlarutnya Nutrien Agar
6. Tutup labu erlenmeyer yang berisi Nutrien Agar yang sudah dihomogenkan tersebut dengan kapas serapat-rapatnya
7. Kemudian bungkus penutup tersebut dengan kertas pembungkus
8. Lalu ikat dengan menggunakan tali pandu

## **H.2 Sterilisasi Media**

1. Siapkan gelas beaker 250 ml yang sudah dilapisi kapas, lalu masukkan tabung reaksi yang sudah di isi LB ke dalam gelas beaker.
2. Masukkan gelas beaker tersebut dan labu erlenmeyer yang berisi BGLB dan Nutri Agar juga kedalam autoclave.
3. Tutup autoclave dan tunggu hingga proses didalam selesai
4. Untuk BGLB dan Nutri Agar bisa disimpan kedalam kulkas dan digunakan untuk langkah selanjutnya.
5. Lalu tutup kembali

## **H.3 Penanaman Media dan Tes Pendahuluan**

1. Tuangkan sampel (air sungai) kedalam tabung ukur 100 ml
2. Masukan pipet ukur yang sudah steril kedalam tabung yang berisikan sampel
3. Sediakan lampu bunsen yang sudah dihidupkan dan kapas
4. Jika proses didalam oven sudah selesai, keluarkan media
5. Lalu tunggu hingga suhu 20<sup>0</sup>C-37<sup>0</sup>C
6. Cek keseluruhan tabung reaksi, jika ada terdapat gelembung maka mencuci tangan dengan aquades lalu kocok agar tidak terdapat gelembung pada tabung durham
7. Letakkan tabung reaksi ke rak tabung reaksi
8. Deretkan sesuai dengan label yang tertera
9. Pastikan LB sudah hangat kuku
10. Masukkan sampel dengan menggunakan pipet ukur atau gelas ukur sebanyak 7ml, 1ml, 0,1ml yang tertera pada label ditabung reaksi
11. Sesudah media dimasukkan sterilkan bibir tabung reaksi dengan membakar bibir tabung

12. Lalu tutup lagi dengan kapas dan sterilkan kapas dengan membakar kapas, jika api terlalu besar maka angin-anginkan
13. Lakukan pada seluruh tabung reaksi
14. Masukkan kedalam inkubator dengan suhu 45°C dalam waktu 24 – 48 jam

#### **H.4 Tes Penegasan**

1. Keluarkan media dari oven
2. Letakkan kembali seluruh tabung reaksi ke rak tabung
3. Cek seluruh tabung, pisahkan jika terdapat gelembung pada tabung durham
4. Yang kita pakai pada tes ini adalah tabung yang berisi gelembung
5. Siapkan tabung reaksi dan tabung durham sesuai dengan dua kali tabung reaksi yang positif. Karena akan dilakukan tes pada dua sesi yaitu 37° dan 45°
6. Siapkan lampu bunsen, ose cincin dan kapas
7. Ambil BGLB yang sudah dilarutkan pada hari sebelumnya
8. Sebelum menuangkannya beri label untuk menandakan masing-masing tabung reaksi
9. Tuangkan masing-masing 7 ml pada setiap tabung reaksi
10. Sterilkan ose cincin pada api membara
11. Kemudian ambil 1-2 ose pada sampel sebelumnya
12. Lalu homogenkan
13. Panas bibir tabung reaksi diatas api membara
14. Tutup dengan kapas dan jangan lupa sterilkan kapas dengan api membara
15. Lakukan pada seluruh tabung reaksi
16. Pisahkan tabung reaksi sesuai dengan suhu yaitu 37° dan 45° , lalu masukkan ke dalam gelas beker yang sudah dilapisi kapas didalamnya
17. Masukkan 37° pada oven dan 45° pada incubator
18. Tunggu sampai 24 jam

### **H.5 Tes Kelengkapan**

1. Keluarkan gelas beker yang berisi tabung reaksi pada oven dan incubator
2. Periksa seluruh tabung reaksi, apabila ada yang positif (bergelembung) maka akan diteruskan untuk dilakukan tes kelengkapan pada tabung reaksi yang positif
3. Lalu sediakan cawan petri sesuai dengan banyaknya tabung yang positif
4. Siapkan lampu bunsen, ose cincin, kertas label dan kertas bungkus
5. tuangkan Nutrien Agar sebanyak 7 ml kedalam cawan petri secara merata
6. Sterilkan terlebih dahulu ose cincin pada api membara
7. Ambil sampel BGLB positif satu ose lalu oleskan zig-zag pada cawan petri yang berisi nutrien
8. Kemudian tutup cawan petri dan bungkus dengan kertas pembungkus dan diberi label sesuai label sebelumnya
9. Masukkan seri 37°C pada oven dan 45°C pada incubator
10. Letakkan secara terbalik agar tidak terjadi kondensasi air.
11. Biarkan 24 -48 jam

### **H.6. Perhitungan Jumlah Koloni**

1. Keluarkan cawan petri dari oven dan incubator
2. Buka kertas pembungkusnya dan buka penutupnya
3. Ambil alat Koloni Counter
4. Sambungkan pada arus listrik
5. Letakkan cawan petri pada koloni counter
6. Lalu hitung jumlah mikroorganisme yang terdapat di cawan petri
7. Setelah dihitung dan dicatat jumlahnya
8. Putuskan sambungan arus listrik
9. Simpan koloni counter pada tempatnya

### **I. Pengolahan Data dan Analisis Data**

Hasil analisa metode MPN, didapatkan dari mencocokkan table MPN, yaitu tabel yang memberikan The Most Portable Number atau jumlah perkiraan



terdekat yang tergantung dari kombinasi tabung positif dari kedua tahap tes. Angka MPN tersebut mempunyai arti statistic dengan derajat kepercayaan (level of significant) 95%.

- a. Apabila hasil tabung yang positif terdapat pada kombinasi tabung yang positif pada table MPN, maka jumlah bakteri E.coli dihitung menggunakan table MPN.
- b. Apabila hasil tabung yang positif tidak terdapat pada kombinasi tabung yang positif pada table MPN maka jumlah bakteri E.Colidihitung dengan rumus :

$$\text{Jumlah Bakteri (JPT/100 ml)} = \frac{A \times 100}{\sqrt{B \times C}}$$

Keterangan :

A = jumlah tabung yang positif

B = volume (ml) sampel dalam tabung yang negative

C = volume (ml) sampel dalam semua tabung

Data dan hasil yang di sajikandalam bentuk narasi ,dan di bandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no 32 tahun 2017 standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan heygine sanitasi, kolam renang solusi peraqun dan permandian umum gambarkan yang jelas tentang pengaruh limbah rumah tangga terhadap air sungai Desa Singgamanik Kecamatan Munte Kabupaten Karo Tahun 2022.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### A.1 Pembuangan Limbah Rumah Tangga Desa Singgamanik Kecamatan Munte Kabupaten Karo 2022

Sungai yang mengalir melewati desa Singgamanik berasal dari mata air yang ada di Desa Bertah, sungai ini di manfaatkan sebagian masyarakat Desa Singgamanik sebagai sumber air bersih dan ada juga masyarakat yang tinggal di pinggiran sungai membuang limbah rumah tangga langsung ke sungai tanpa melakukan pengolahan terlebih dahulu.

Di desa singgamanik terdapt 450 rumah tangga. Dari 450 rumah tangga tersebut terdapat 205 rumah tangga yang membuang limbah ke sungai, 60 rumah tangga yang membuang limbah ke IPAL, 150 rumah tangga membuang limbah ke sungai lain, dan 35 rumah tangga membuang limbahnya ke lahan kosong

**Tabel4.**  
**Tempat Pembuangan Limbah Masyarakat**

NO	Tempat Pembungan Limbah	Jumlah	Persen%
1	Sungai	205	45,5%
2	IPAL	60	13,3%
3	Sungai lain	150	33,5%
4	Lahan kosong	35	7,7%
	Jumlah	450	100%

Hasil penelitian pemeriksaan bakteriologis sampel air sungai Desa Singgamanik Kecamatan Munte Kabupaten Karo 2022

**Tabel 5.**  
**Hasil Uji Bakteriologis E.Coli Pada Sampel Air Sungai Di Area Hulu Sungai Sebelum Melewati Desa Singgamanik**

No	Tahap pengujian (5 5 5)	Jumlah tabung positif			Indeks MPN
		Seri I (10 ml)	Seri II (1 ml)	Seri III (0,1 ml)	
1	Test perkiraan	5	2	2	94
2	Test penegasan	5	1	1	46

Pada sampel pertama, tes perkiraan terdapat 5 tabung yang positif pada ukuran 10 ml, 2 tabung yang positif pada ukuran 1 ml dan 2 tabung yang positif pada ukuran 0,1 ml jadi indeks MPN yang sudah dicocokkan dengan tabel MPN terdapat 94. dan pada tes penegas terdapat 5 tabung yang positif pada ukuran 10 ml, 1 tabung yang positif pada ukuran 1ml dan 1 tabung yang positif pada ukuran 0,1 ml maka indeks MPN yang sudah di tetapkan 46

**Tabel 6.**  
**Hasil Uji Bakteriologis E.Coli Sampel Air Sungai Di Area Tengah Sungai Tempat Pembuangan Limbah Rumah Tangga Desa Singgamanik**

No	Tahap pengujian (5 5 5)	Jumlah tabung positif			Indeks MPN
		Seri I (10 ml)	Seri II (1 ml)	Seri III (0,1 ml)	
1	Test perkiraan	5	5	5	≥2.400
2	Test penegasan	5	3	3	180

Pada sampel pertama, tes perkiraan terdapat 5 tabung yang positif pada ukuran 10 ml, 5 tabung yang positif pada ukuran 1 ml dan 5 tabung yang positif pada ukuran 0,1ml jadi indeks MPN yang sudah di cocokkan terdapat ≥2.400 dan pada tes penegas terdapat 5 tabung yang positif pada pada ukuran 10 ml, 3 tabung yang positif pada ukuran 1 ml dan 3 tabung yang 0 positif pada ukuran 3 ml indek MPN yang sudah di cocokkan 180

**Tabel 7.**  
**Hasil Uji Bakterilogis E.Coli Sampel Air Sungai Di Area Hilir Setelah Masyarakat Tidak Menggunakan Air Sungai**

No	Tahap pengujian (5 5 5)	Jumlah tabung positif			Indeks MPN
		Seri I (10 ml)	Seri II (1 ml)	Seri III (0,1 ml)	
1	Test perkiraan	5	4	3	280
2	Test penegasan	5	4	1	170

Pada sampel pertama, tes perkiraan terdapat 5 tabung yang positif pada ukuran 10 ml, 4 tabung yang positif pada ukuran 1 ml dan

3 tabung yang positif pada ukuran 0,1ml jadi indeks MPN yang sudah di cocokkan terdapat 280 indeks MPN dan pada tes penegas terdapat 5 tabung yang positif pada ukuran 10 ml, 4 tabung positif pada ukuran 1ml dan 1 tabung yang positif pada ukuran 0,1 ml jadi indek MPN 170

Tabel 8.

TABEL MPN MENURUT WHO

Kombinasi yang positif	Jumlah tabung untuk tiap pengenceran					
	Index JPT tiap 100 ml	3		Indeks JPT tiap 100ml	5	
		Confidence limit 95%			Confidence limit 95%	
		Terkecil	Terbesar		terkecil	terbesar
5-0-0			23	7	70	
5-0-1			31	11	89	
5-0-2			43	15	110	
5-1-0			33	11	93	
5-1-1			46	16	120	
5-1-2			63	21	150	
5-2-0			49	17	130	
5-2-1			70	23	170	
5-2-2			94	28	220	
5-3-0			79	25	190	
5-3-1			110	31	250	
5-3-2			140	37	340	
5-3-3			180	44	500	
5-4-0			130	35	300	
5-4-1			170	43	490	
5-4-2			220	57	700	
5-4-3			280	90	850	
5-4-4			350	120	1000	
5-5-0			240	68	750	
5-5-1			350	120	1000	
5-5-2			540	180	1400	
5-5-3			920	300	3200	
5-5-4			1600	640	5800	
5-5-5			≥2.400			

Parameter pengujian sampel air sungai jika di bandingkan dengan baku mutu air sungai kelas 1 menunjukan bahwa bakteri E.Coli di atas

melebihi ambang batas baku mutu air sungai. Hal ini berkaitan dengan aktivitas masyarakat terutama pemukiman didaerah bantaran sungai yang menggunakan air sungai sebagai tempat mandi, menyuci, buang air besar dan ada juga masyarakat yang membuang limbah rumah tangganya langsung ke sungai tanpa melakukan pengolahan terlebih dahulu. Aktivitas masyarakat tersebut menyebabkan eksistensi E.Coli pada air sungai berkaitan dengan pembuangan limbah rumah tangga dan tinja ke sungai, total E.Coli tertinggi di temukan di bagian tengah sungai dimana masyarakat banyak membuang limbah ke sungai

Strategi pengendalian pencemaran merupakan suatu upaya yang perlu dijalankan dalam rangka pencegahan dan penanggulangan pencemaran air serta pemulihan kualitas air agar sesuai kondisi alamiahnya sehingga kualitas dan kuantitas air sungai tetap terjaga sesuai peruntukannya berdasarkan PP No 82/2001.

**Tabel 9.**  
**Hasil Angka Kuman**

No	Sampel	Jumlah Angka Kuman	Baku Mutu	Keterangan
1	Sampel hulu	383	500	Memenuhi syarat
2	Sampel tengah	1.546	500	Tidak memenuhi syarat
3	Sampel hilir	1.238	500	Tidak memenuhi syarat

Dari tabel di atas dapat di lihat angka kuman pada bagian hilir 383, bagian tengah 1.546 dan pada bagian hilir terdapat 1.238 maka sampel bagian hulu tidak melebihi ambang batas sedangkan sampel bagian tengah dan hilir sudah melebihi baku mutu angka kuman.

## **B. Pembahasan**

### **B.1 Kualitas Bakteriologi Air Sungai Di Area Hulu Sungai Sebelum Melewati Desa Singgamanik**

Sampel air sungai yang diambil di bagian hulu sungai Desa Singgamanik, dari hasil penelitian bahwa lokasi sumber pengambilan sampel

terdapat di kawasan pertanian masyarakat dan air sungai belum ada di gunakan sebagai sumber air bersih oleh masyarakat.

Sungai adalah tempat dan wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan. Sungai juga bisa diartikan sebagai bagian permukaan bumi yang letaknya lebih rendah dari tanah disekitarnya dan menjadi tempat mengalirnya air tawar menuju ke laut, danau, rawa atau ke sungai yang lain. Sungai merupakan bagian dari permukaan bumi yang karena sifatnya, menjadi tempat air mengalir.

Pemeriksaan bakteriologis air perlu dilakukan sebagai sebuah tindakan kewaspadaan dini dan sebagai analisa faktor resiko air sungai sebagai sumber penularan penyakit dan masalah kesehatan.kualitas air ditentukan oleh kehadiran dan jumlah E.Coli didalamnya(Agus Prayitno, 2009).

Dari hasil pemeriksaan laboratorium kampus kesehatan lingkungan kabanjahe bahwa sampel di area hulu sungai terdapat 383 angka kuman dan setelah di cocokkan dengan tabel MPN maka terdapat 46 indek MPN .

Maka dari hasil yang di lakukan secara uji laboratorium sampel air sungai di area hulu sungai masih memenuhi syarat baku mutu air maupun mikrobiologi. Pada sampel ini tidak ada terdapat pengaruh limbah rumah tangga terhadap kualitas bakteriologis air sungai.

## **B.2 Kualitas Bakteriologis Di Area Tengah TempatSungai Tempat Pembuangan Limbah Rumah Tangga Desa Singgamanik**

Bagian yang kedua dari sungai setelah hulu adalah tengah sungai.Bagian tengah sungai ini merupakan bagian lanjutan dari bagian hulu sungai.Bagian tengah sungai ini merupakan bagian yang lebih dekat dengan muara sungai dan biasanya letaknya lebih bawah daripada bagian hulu sungai.Dan bagian tengah sungai inilah yang menghubungkan antara bagian hulu dan hilir sungai.

Sampel air sungai yang di ambil di bagian tengah sungai sudah bnayak masyarakat menggunakan air sungai sebagai sumber air bersih dan di daerah tersebut masyarakat juga membuang limbah rumah tangga ke sungai tanpa melakukan pengelolaan terlebih dahulu dan masih ada juga

masyarakat BAB ke sungai. Kontaminasi bahan organik seperti bakteri dapat terjadi di dalam air sungai.

Dalam PP No 20/1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air, pencemaran air didefinisikan sebagai: "Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas dari air tersebut turun hingga batas tertentu yang menyebabkan air tidak berguna lagi sesuai dengan peruntukannya.

Pencemaran sungai merupakan salah satu bentuk dari pencemaran air yang membuat sungai menjadi terkontaminasi dan kehilangan fungsinya. Pencemaran bisa terjadi dari kurangnya rasa tanggung jawab dari manusia dengan membuang limbah rumah tangga ke sungai dan mengakibatkan kondisi sungai terus mengalami penurunan.

Hal ini menjadikan pencemaran air sebagai masalah kesehatan lingkungan yang harus kita pahami dan lawan efeknya, Air limbah sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia mengingat bahwa banyak penyakit yang dapat ditularkan melalui air limbah. Air limbah ini bisa menjadi media pembawa penyakit, misalnya penyakit kolera, radang usus, serta hepatitis infektiosa. Selain itu di dalam air limbah itu sendiri banyak terdapat bakteri patogen penyebab penyakit, seperti virus, *Vibrio colera*, *Salmonella spp*, dan lain-lain.

Pada sampel ini kualitas air sungai menurun akibat pembuangan limbah rumah tangga ke sungai. Di Desa Singgamanik terdapat 450 rumah tangga, dari 450 rumah tangga Di Desa Singgamanik terdapat 205 rumah tangga yang membuang limbah ke sungai tanpa melakukan pengolahan terlebih dahulu.

Dari hasil pemeriksaan laboratorium kampus kesehatan lingkungan kabanjahe bahwa sampel di area tengah sungai terdapat 1.546 angka kuman dan setelah di cocokan dengan tabel MPN maka terdapat 180 indeks MPN.

Dari hasil yang di lakukan secara uji laboratorium sampel air sungai di area tengah sungai sudah tidak memenuhi syarat baku mutu air maupun mikrobiologi. Pada sampel di area tengah sungai terdapat adanya pengaruh limbah rumah tangga terhadap kualitas bakteriologis air sungai.

### **B.3 Kualitas bakteriologis di Hilir sungai Desa Singgamanik**

Bagian yang ketiga setelah hulu dan tengah sungai adalah bagian hilir sungai. Bagian hilir sungai ini merupakan bagian yang paling dekat muara sungai. Bagian hilir sungai ini adalah bagian yang paling rendah dan bagian terakhir dari perjalanan aliran air sungai. Bagian sungai ini adalah bagian yang akan mengantar air sungai menuju tempat tujuannya, yakni laut.

Bagian hilir sungai mempunyai ciri ciri arusnya tenang daya erosi kecil dengan arah ke samping (horizontal) banyak terjadi pengendapan di bagian muara kadang kadang terjadi delta serta palungan lebar.

Sampel air sungai yang di ambil di area hilir sungai , sudah tidak ada di gunakan oleh masyarakat sebagai sumber air bersih. Di area hilir sungai, air sungai banyak di gunakan masyarakat untuk pertanian.

Dari hasil pemeriksaan laboratorium kampus kesehatan lingkungan kabanjahe bahwa sampel air sungai di area hilir sungai terdapat 1. 238 angka kuman dan setelah dicocokkan dengan tabel MPN maka terdapat 170 indeks MPN.

Di area hilir sungai terdapat penurunan jumlah bakteri, namun air sungai tetap tidak memenuhi ambang batasbaku mutu air dan mikrobiologi. Pada sampel di area hilir sungai masih terdapat adanya pengaruh limbah rumah tangga terhadap kualitas bakteriologis air sungai.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian bakteriologis air sungai Desa Singgamanik Kecamatan Munte Kabupaten Karo sebagai berikut :

1. Jumlah rumah tangga yang membuang limbah rumah tangga ke sungai sebanyak 205 rumah tangga atau sekitar 45.5%
2. Hasil penelitian di area hulu sungai sebelum melewati Desa Singgamanik terdapat 383 angka kuman dan uji E.Coli menunjukkan angka jumlah perkiraan terdekat (JPT) sebanyak 46 indeks MPN namun air sungai bagian hulu ini masih memenuhi syarat baku mutu.
3. Hasil penelitian Di area tengah sungai tempat pembuangan limbah rumah tangga terdapat 1.546 angka kuman dan hasil uji E.Coli menunjukkan angka jumlah perkiraan terdekat (JPT) sebanyak 180 hal ini menyatakan bahwa air sungai tidak memenuhi syarat baku mutu.
4. Hasil penelitian air area hilir sungai daerah setelah melewati air sungai yang di lewati oleh masyarakat terdapat 1.238 angka kuman dan uji E.Coli menunjukkan angka jumlah perkiraan terdekat (JPT) sebanyak 180 indek MPN area bagian hilir adanya penurunan jumlah E.Coli, namun hal ini masih tidak memenuhi syarat baku mutu air sungai.
5. Dari hasil uji bakteriologi di temukan adanya pengaruh limbah rumah tangga terhadap kualitas Bakteriologis air sungai.

#### **B. Saran**

Dari hasil penelitian ini penulis menyarankan sebagai berikut :

1. Sebaiknya masyarakat melakukan pengolahan terhadap limbah rumah tangga yang di hasilkannya terlebih dahulu sebelum membuang ke sungai agar kualitas air sungai tidak berkurang atau melebihi ambang batas baku mutu air sungai.
2. Sebaiknya masyarakat tidak menggunakan air sungai sebagai sumber air sungai.

3. Bagi pihak yang berkewajiban agar melakukan penyuluhan kepada masyarakat.
4. Untuk pemerintahan daerah sebaiknya membuat sumber air bersih yang lebih layak untuk digunakan

## DAFTAR PUSTAKA

- Abarca, R. M. (2021). No Title No Title No Title. *Nuevos Sistemas de Comunicación e Información*, 2013–2015.
- AFT, A. (2013). No Title No Title. *Africa's Potential for the Ecological Intensification of Agriculture*, 53(9), 1689–1699.
- agus prayitno. (2009). *UJI BAKTERIOLOGI AIR BAKU DAN AIR SIAP KONSUMSI Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Mencapai derajat Sarjana SI Program Studi Biologi AGUS PRAYITNO FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN.*
- Berprestasi, G. (2011). *BAB 2. Tinjauan pustaka dan landasan teori - Fuzzy AHP.* 43–60.
- Damayanti, H. R. (2018). Pemetaan Wilayah Persebaran Fe pada Air Sumur Gali di Desa Kotesan, Prambanan, Klaten. *Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*, 9–29. <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/850/>
- Elmawati, N. (2019). Hubungan Status Kekurangan Energi Kronis pada Ibu Hamil dengan Kejadian Anemia di Puskesmas I Denpasar Selatan tahun 2017-2019. *Jurnal Kesehatan.*
- Gaspersz. (2001). Pengertian Kualitas. *Pengertian Kualitas*, 6–26.
- Kemenkes RI. (1990). Permenkes No. 416 Tahun 1990 Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. *Hukum Online*, (416), 1–16. [www.ptsmi.co.id](http://www.ptsmi.co.id)
- Luz Yolanda Toro Suarez, DURI KARTIKA, C., RI, kementerian kesehatan, Studi, P., Dokter, P., Kedokteran, F., Udayana, U., רמזלי, Oliver, J., Abdul Majid, J., Sulaiman, M., Zailani, S., Shahrudin, M. R., Saw, B., Wu, C. L., Brown, D., Sivabalan, P., Huang, P. H., Houston, C., ... Luz Yolanda Toro Suarez. (2015). No 16(1994), 1–27. [http://eprints.ums.ac.id/37501/6/BAB II.pdf](http://eprints.ums.ac.id/37501/6/BAB%20II.pdf)
- MERLIYANA. (2017). *No Title.*
- National, G., & Pillars, H. (n.d.). *No Title.*
- Nisa, I. F. (2019). No TitleEΛENH. *Ayan*, 8(5), 55.
- Oriza, R. (2013). *Hubungan Perilaku Pengguna Air Sungai Dengan Skripsi Oleh : Rismaida Oriza Nim : 07C10104146 Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Meulaboh , Aceh Barat.*
- PLANO DE DISCIPLINA - PROF LEONARDO - POLÍTICAS PÚBLICAS. (2019). *No Title.* 15(2), 1–9. <https://doi.org/10.37704/0033-2909.126.1.78>

- Rukandar, D. (2017). Pencemaran Air: Pengertian, Penyebab, dan Dampaknya. *Mimbar Hukum*, 21(1), 23–34. [https://dlhk.bantenprov.go.id/upload/article-pdf/pencemaran air, pengertian, penyebab dan dampaknya.pdf](https://dlhk.bantenprov.go.id/upload/article-pdf/pencemaran%20air,%20pengertian,%20penyebab%20dan%20dampaknya.pdf)
- Sidhi, A. N., Raharjo, M., Astorina, N., Dewanti, Y., Lingkungan, B. K., Masyarakat, F. K., & Diponegoro, U. (2016). Bakteriologis Air Bersih Terhadap Kejadian Diare Pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Adiwerna kabupaten Tegal. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 4(3), 665–676. <https://media.neliti.com/media/publications/137879-ID-hubungan-kualitas-sanitasi-lingkungan-da.pdf>
- Sofiana, 2012. (2019). No TitleEΛENH. *Ayan*, 8(5), 55.
- Suriawiria, U., Air, M., Ryadi, S., & Air, P. (n.d.). *Unus Suriawiria, Mikrobiologi Air , Bandung: PT Alumni, 2008, h.24 Slamet Ryadi, Pencemaran Air , Surabaya: Karya Anda, 1984, h.23.* 1–12.
- Warlina, L. (2004). Pencemaran air : sumber, dampak dan penanggulangannya. *Makalah Pribadi*, 1–26. [http://www.rudyct.com/PPS702-ipb/08234/lina\\_warlina.pdf](http://www.rudyct.com/PPS702-ipb/08234/lina_warlina.pdf)
- ZULIHAMDI. (2013). *Uji Kualitas Air Sumur Pompa Tangan Secara Bakteriologis Pasca Tsunami Zulhamdi Nim : 08C10104033 Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Teuku Umar Meulaboh - Aceh Barat.*

## Lampiran 1.

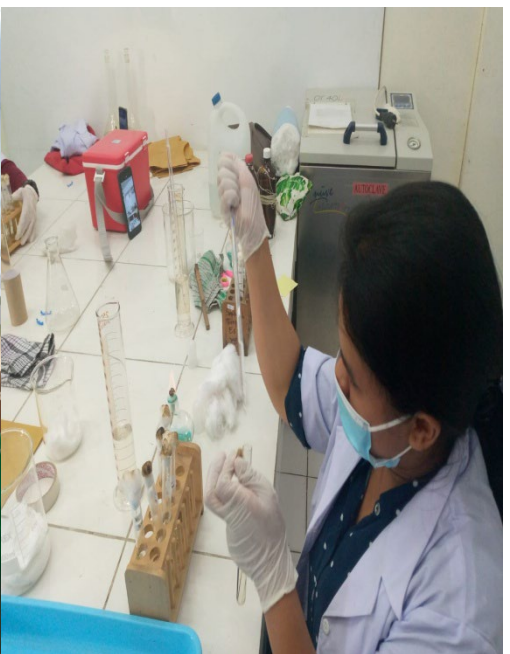
### DOKUMENTASI PENELITIAN

#### Proses Pengambilan Sampel



#### Proses Penelitian di Laboratorium







Lampiran 2.

PETA LOKASI PENELITIAN

# DENAH SUNGAI




Keterangan :


- Pembuangan limbah secara langsung ke sungai
- Pembuangan limbah ke parit yang langsung di alirkan ke sungai



**LAMPIRAN 3.**

**SURAT IZIN PENELITIAN**

 **KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN  
SUMBERDAYA MANUSIA KESEHATAN  
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
Jl. Seroja Gunung KM. 13,5 Kel. Lusi Cih Medan Tuntungan Kode Pos : 20136  
Telepon : 061-8368633 - Fks : 061- 8368644  
Website : www.poltekkes-medan.ac.id ; email : poltekkes\_indonesia@yahoo.com



Nomor : TU.05.01/00.03/ 0909 /2022  
Lampiran :  
Perihal : Permohonan Ijin Lokasi Penelitian

Kabarnya, 27 Mei 2022

Kepada Yth:  
Kepala Desa Singgamanik Kec Munte Kab Karo  
Di  
Tempat.

Dengan Hormat,

Bersama ini datang menghadap Saudara, Mahasiswa Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Medan :


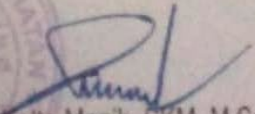
Nama : Anggreni stefani br sinuraya  
NIM : P00933218001

Yang bermaksud akan mengambil data penelitian di Wilayah Kerja yang bapak/ibu pimpin dalam rangka menyusun Skripsi dengan Judul :

**"Pengaruh Limbah Rumah Tangga Terhadap Kualitas Bakteriologis Air Sungai Desa Singgamanik Kecamatan Munte Kabupaten Karo 2022".**

Perlu kami tambahkan bahwa penelitian ini digunakan semata-mata hanya untuk menyelesaikan tugas akhir dan perkembangan ilmu pengetahuan. Disamping itu mahasiswa yang penelitian wajib mengikuti Protokol Kesehatan Covid - 19.

Demikian disampaikan atas perhatian Bapak/Ibu, diucapkan terima kasih.

  
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan  
  
Erba Kalto Manik, SKM, M.Sc  
NIP. 196203261985021001

**LAMPIRAN 4.**

**SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN**

**PEMERINTAH KABUPATEN KARO  
KECAMATAN MUNTE  
KANTOR KEPALA DESA SINGGAMANIK**

No : 300/207/SM/2022  
Lamp : 1 (satu) berkas  
Perihal : Balasan Surat Penelitian

Singgamanik, 27 Juni 2022

Kepada Yth  
Ketua jurusan Kesehatan Lingkungan  
di Tempat

Dengan hormat,  
Sehubungan dengan berakhirnya pelaksanaan Penelitian mahasiswi dari KAMPUS JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN POLITEHNIK KESEHATAN MEDAN :

Nama : ANGGRENI STEFANI BR SINURAYA  
NPM : P00933218001

Judul Penelitian : Pengaruh Limbah Rumah Tangga Terhadap Kualitas Bakteriologis Air Sungai Desa Singgamaik kec. Munte Kab Karo 2022.

Bahwa yang bersangkutan benar telah melaksanakan Penelitian di Desa Singgamanik pada tanggal 06 Juni 2022 dan kegiatan ini dilaksanakan dengan baik.  
Demikian surat ini kami sampaikan atas kerja samanya kami ucapkan terimakasih.

Diketahui Oleh :  
Kepala Desa singgamanik

**KEPALA DESA SINGGAMANIK  
KECAMATAN MUNTE  
KABUPATEN KARO**

LAMPIRAN 5.

SURAT IZIN MENGGUNAKAN LABORATORIUM


Kabanjahe, 23 Mei 2022

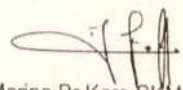
Perihal: Permohonan Penggunaan Laboratorium dan pemakaian alat

Kepada Yth: Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Di Kabanjahe

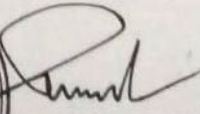
Sehubungan dengan pelaksanaan Penelitian Skripsi Mahasiswa TK.IV Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan di Laboratorium kesehatan lingkungan, maka bersama ini kami mohon kepada bapak agar kiranya menyetujui permohonan penggunaan pemakaian alat.


Apabila dikemudian hari terjadi kerusakan dan kehilangan alat tersebut maka kami bersedia bertanggung jawab. Demikian kami sampaikan dan atas perhatian bapak/ibu diucapkan terima kasih.

Mahasiswa,  
  
Anggreni Stefani Br Sinuraya  
NIM.P00933218001

Mengetahui Dosen Pembimbing  
  
Marina Br Karo,SKM, M.Kes  
NIP. 196911151992032003

Pengelola Laboratorium  
Supaya diberi ijin pemakaian  
Lab dan alat dengan menandatangani  
Peraturan yg ada.  
2/6-2022

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan  
  
Erba Gallo Manik,SKM, MSc  
NIP. 196203261985201001



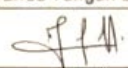
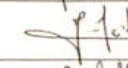
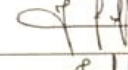
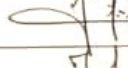
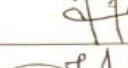


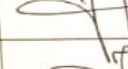



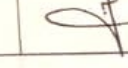
LAMPIRAN 6.

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI


POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN  
PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN TA 2021/2022

**LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Anggreni Sterani br Sinuraya  
 NIM : P00933210001  
 Dosen Pembimbing : Martha Br karo SKM, M. Kes  
 Judul Skripsi : Pengaruh Limbah Rumah Tangga Terhadap Kualitas Bakteriologis Air Sungai Desa Singgamanik Kecamatan Munte Kabupaten Karo 2022

Pertemuan Ke	Hari/ Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Dosen
1	11-02-2022	Konsultasi Judul / Judul berubah.	
2	15-03-2022	- Latar Belakang - Hipotesa	
3	26-03-2022	Kerangka Konsep, Definisi Operasional	
4	28-03-2022	Konsultasi Prosedur Penelitian	
5	31-03-2022	ACC Uji Proposal	
6	26-04-2022	Perbaiki Proposal Penelitian	
7	12-05-2022	Konsultasi Hasil Uji Lab	
8	15-06-2022	Konsultasi Hasil Penelitian	
9	20-06-2022	Konsultasi Pembahasan	
10	14-07-2022	Perbaiki Pembahasan	
11	22-07-2022	ACC Maju Hasil Skripsi	
12	22-08-2022	Perbaikan Skripsi	

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Poltekkes Kemenkes Medan

  
Erba Kalto Manik, SKM, M.Sc.  
NIP. 196203261985021001