

TA/TL/2023/ [nomor admin]

**TUGAS AKHIR**  
**PEMETAAN KUALITAS AIR TANAH DENGAN**  
**PARAMETER *TOTAL COLIFORM* DIHUBUNGKAN**  
**DENGAN STUDI EHRA DI KECAMATAN**  
**GONDOKUSUMAN DAN KECAMATAN**  
**UMBULHARJO, KOTA YOGYAKARTA**

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



**ARYASATYA DWI MAHENDRA**  
**19513211**

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

**TUGAS AKHIR**  
**PEMETAAN KUALITAS AIR TANAH DENGAN**  
**PARAMETER *TOTAL COLIFORM* DIHUBUNGKAN**  
**DENGAN STUDI EHRA DI KECAMATAN**  
**GONDOKUSUMAN DAN KECAMATAN**  
**UMBULHARJO, KOTA YOGYAKARTA**


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




Disusun oleh:

Aryasatya Dwi Mahendra  
19513211

Disetujui,

  
Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.  
NIK. 045130401  
Tanggal: 23/10/2023

  
Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.  
NIK. 155131313  
Tanggal: 23/10/2023

Mengetahui,

  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII  
  
Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.  
NIK. 045130401  
Tanggal:

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PEMETAAN KUALITAS AIR TANAH DENGAN  
PARAMETER *TOTAL COLIFORM*  
DIHUBUNGKAN DENGAN STUDI EHRA DI  
KECAMATAN GONDOKUSUMAN DAN  
KECAMATAN UMBULHARJO, KOTA  
YOGYAKARTA**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

**Hari : Senin  
Tanggal : 16 Oktober 2023**


Disusun Oleh:  
**Aryasatya Dwi Mahendra  
19513211**

Tim Penguji :

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

(  )

Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

(  ) 23/10/23

Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T.

(  ) 23/10/23

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di 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. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan 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, 15 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Aryasatya Dwi Mahendra

NIM: 19513211

## PRAKATA

### *Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dengan judul “Pemetaan Kualitas Air Tanah Dengan Parameter *Total Coliform* Dihubungkan Dengan Studi EHRA di Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta” berhasil diselesaikan.

Dalam penulisan laporan ini penulis ucapkan terima kasih dan syukur kepada pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, maka penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang memberikan atas segala rahmat, kemampuan dan kesehatan serta kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini
2. Kedua Orang Tua saya, Bapak Wiwit Wijanarko dan Ibu Herdini Pramudyahwati yang selalu memberikan doa serta dukungan agar diberikan kelancaran selama menjalankan masa studi
3. Ibu Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D selaku Dosen Pembimbing I dan Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perancaan Universitas Islam Indonesia yang sudah memberikan bimbingan, masukan dan dukungan selama masa penyusunan tugas akhir
4. Ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang ikut memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan
5. Bapak Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang memberikan ilmu dan koreksi yang diberikan untuk perbaikan tugas akhir
6. Rekan-rekan Tugas Akhir Pemetaan Kualitas Air Tanah Naufal Allam G. dan Muhammad Fitrah Akbar A. yang mampu bekerja

sama dengan baik

7. Segenap Staff di Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta khususnya divisi Kesehatan Masyarakat yang ikut membantu dalam melengkapi data-data yang dibutuhkan
8. Seluruh teman-teman dan semua pihak yang memberikan dukungan dan memberikan doa kepada penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa penyusunan dalam laporan Tugas Akhir ini memiliki banyak kekurangan. Kritik dan saran yang bersifat positif sangat diharapkan penulis demi penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca

***Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

Yogyakarta, 15 Juli 2023



*Aryasatya Dwi Mahendra*

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## ABSTRAK

Aryasatya Dwi Mahendra. Pemetaan Kualitas Air Tanah Dengan Parameter *Total Coliform* Dihubungkan Dengan Studi EHRA di Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Dibimbing oleh Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D dan Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

Padatnya permukiman penduduk menyebabkan tidak optimalnya jarak titik sumur dengan *septic tank* dan rentannya air tanah terhadap pencemaran air tanah khususnya parameter *Total Coliform*. Jarak yang tidak optimal ini mengindikasikan cemaran dari air limbah domestik yang masuk ke dalam sumur ataupun masuk ke air tanah. Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis terhadap kualitas air tanah dan memvisualisasikan data lewat peta distribusi, membandingkan pemetaan dengan hasil Studi *Enviromental Health Risk Assessment* (EHRA), dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air tanah khususnya parameter Total Coliform di Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengubah data penelitian menjadi pemetaan persebaran air tanah dan membandingkannya dengan peta hasil Indeks Risiko Sanitasi pada Studi EHRA Kota Yogyakarta Tahun 2018. Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa sekitar 46% kualitas air tanah di Kecamatan Gondokusuman dan 57% kualitas air tanah di Kecamatan Umbulharjo masih melebihi baku mutu. Hasil perbandingan dari pemetaan Studi EHRA Kota Yogyakarta Tahun 2018 dan pemetaan kualitas air tanah dengan data DIKPLD dan DLH tahun 2019-2022 dapat dikatakan bahwa hasilnya tidak konsisten karena hasil dari uji sampling pada tahun 2019-2022 nilainya tidak tetap. Maka dari itu kualitas air tanah di Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo belum layak dalam penggunaan sehari-hari khususnya untuk air minum ataupun kegiatan hygiene sanitasi. Pembuangan air kotor/limbah tinja manusia dan perilaku hidup bersih menjadi faktor yang mempengaruhi tingginya nilai *Total Coliform*.



Kata kunci: *Total Coliform*, Kualitas Air tanah, Studi EHRA, Sanitasi.

## ABSTRACT

Aryasatya Dwi Mahendra. *Groundwater Quality Mapping with Total Coliform Parameters Linked to EHRA Studies in Gondokusuman and Umbulharjo Districts, Yogyakarta City. Supervised by Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res. Eng.), Ph.D and Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.*

*The dense population of residential areas causes the distance between well points and septic tanks to be less than optimal and groundwater is vulnerable to groundwater pollution, especially the Total Coliform parameter. This non-optimal distance indicates contamination from domestic wastewater that enters the well or enters the groundwater. The aim of this research is to conduct an analysis of groundwater quality and visualize the data via distribution maps, compare the mapping with the results of the Environmental Health Risk Assessment (EHRA) Study, and identify factors that influence groundwater quality, especially the Total Coliform parameter in Gondokusuman District and Umbulharjo District. The method used in this research is to convert research data into groundwater distribution mapping and compare it with the Sanitation Risk Index results map in the 2018 Yogyakarta City EHRA Study. The results of this research show that around 46% of the quality of groundwater in Gondokusuman District and 57% of the quality Groundwater in Umbulharjo District still exceeds quality standards. The comparison results from the 2018 Yogyakarta City EHRA Study mapping and groundwater quality mapping with DIKPLD and DLH data for 2019-2022 can be said to be inconsistent because the results from the sampling test in 2019-2022 are not constant in value. Therefore, the quality of groundwater in Gondokusuman District and Umbulharjo District is not suitable for daily use, especially for drinking water or sanitation hygiene activities. Disposal of dirty water/human waste and clean living behavior are factors that influence the high Total Coliform value.*

Keywords: Total Coliform, Groundwater Quality, EHRA Study, Sanitation.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Air Tanah.....	6
2.2 Kualitas Air Tanah .....	7
2.3 <i>Total Coliform</i> .....	8
2.4 Sanitasi (Studi <i>Environment Health Risk Assessment</i> (EHRA) dan Dokumen Strategi Sanitasi Kota (SSK)).....	9
2.5 Sistem Informasi Geografis.....	11
2.6 Penelitian Sebelumnya .....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Tahapan Penelitian .....	18
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	19
3.3 Pengumpulan Data .....	20
3.4 Pengolahan Data dan Analisis Data .....	21
3.4.1 Penentuan Wilayah Studi .....	21
3.4.2 Analisis Data Spasial.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	25
4.2.1 Kecamatan Gondokusuman.....	25
4.2.2 Kecamatan Umbulharjo.....	25

4.2 Analisis Konsentrasi dan Peta Distribusi Parameter <i>Total Coliform</i> .....	26
4.2.1 Kecamatan Gondokusuman.....	26
4.2.2 Kecamatan Umbulharjo.....	31
4.3 Hubungan Pemetaan Kualitas Air Tanah dengan Studi EHRA .....	38
4.3.1 Penilaian Indeks Risiko Sanitasi Kota Yogyakarta.....	39
4.3.2 Perbandingan Pemetaan Kualitas Air Tanah dengan Pemetaan Indeks Risiko Sanitasi (IRS).....	42
4.4 Air Limbah dalam Dokumen SSK .....	61
4.5 Faktor yang mempengaruhi Kualitas Air Tanah terhadap Parameter <i>Total Coliform</i> .....	66
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>70</b>
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>78</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>82</b>

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya .....	14
Tabel 4. 1 Rata-Rata Nilai Konsentrasi Total Coliform Kecamatan Gondokusuman .....	30
Tabel 4. 2 Rata-Rata Nilai Konsentrasi Total Coliform Kecamatan Umbulharjo	36
Tabel 4. 3 Kategori Daerah Berisiko.....	41
Tabel 4. 4 Kategori Daerah Berisiko Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo .....	41
Tabel 4. 5 Kategori Daerah Berisiko Air Limbah Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo .....	57
Tabel 4. 6 Lokasi Ipal Komunal di Kota Yogyakarta .....	63
Tabel 4. 7 Cakupan Wilayah Pelayanan IPAL Sewon.....	64
Tabel 4. 8 Persentase Tangki Septik Suspek Aman dan Tidak Aman .....	68

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	18
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian .....	20
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penentuan Wilayah Studi.....	22
Gambar 3. 4 Diagram Alir Proses Analisis Data Spasial.....	23
Gambar 4.1 Peta Distribusi Parameter Total Coliform Kecamatan Gondokusuman .....	27
Gambar 4. 2 Grafik Konsentrasi Total Coliform di Kecamatan Gondokusuman .	29
Gambar 4. 3 Grafik Konsentrasi Total Coliform di Kecamatan Gondokusuman dengan Skala Logaritmik .....	30
Gambar 4. 4 Peta Distribusi Parameter Total Coliform Kecamatan Umbulharjo.	32
Gambar 4. 5 Grafik Konsentrasi Total Coliform di Kecamatan Umbulharjo .....	35
Gambar 4. 6 Grafik Konsentrasi Total Coliform di Kecamatan Gondokusuman dengan Skala Logaritmik .....	36
Gambar 4. 7 Grafik Total Indeks Risiko Sanitasi Kota Yogyakarta.....	40
Gambar 4. 8 Overlay Peta Risiko Sanitasi Kota Yogyakarta.....	43
Gambar 4.9 Overlay Peta Risiko Sanitasi Air Limbah Kota Yogyakarta.....	56
Gambar 4. 10 Lokasi IPAL Komunal Di Kota Yogyakarta.....	63
Gambar 4. 11 Jaringan Pipa Menuju Ipal Sewon.....	65

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Data Konsentrasi Parameter Total Coliform di Kecamatan Gondokusuman .....	78
Lampiran 2 Tabel Data Konsentrasi Parameter Total Coliform di Kecamatan Gondokusuman .....	79
Lampiran 3 Laporan Studi EHRA.....	80

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kota Yogyakarta merupakan daerah perkotaan yang padat penduduk dengan jarak rumah yang saling berdekatan, hal ini memungkinkan bahwa lokasi sumur didaerah perumahan tersebut berdekatan dengan *septic tank* dan saluran pembuangan lainnya. Pencemaran bakteri *Coliform* bisa terjadi apabila jarak sumur dan saluran pembuangan berdekatan karena bakteri *Coliform* dapat masuk melalui infiltrasi tanah atau batuan. Penentuan lokasi sumur ini dapat digunakan dalam mengetahui kualitas air sumur yang berada di Kota Yogyakarta karena masih banyak masyarakat yang masih memanfaatkan air tanah/air sumur untuk kebutuhan sehari-hari (IKPLHD Kota Yogyakarta, 2020). Menurut Cahyadi (2020), salah satu faktor tingginya pemakaian air tanah adalah jumlah penduduk yang besar. Sekitar 90,43% masyarakat Kecamatan Umbulharjo masih menggunakan air tanah untuk kebutuhan air domestiknya.

Hasil pada Indeks Risiko Sanitasi (IRS) yang ada di Studi *Environment Health Risk Assessment* (EHRA) Kota Yogyakarta Tahun 2018 ada beberapa wilayah yang memasuki kategori daerah berisiko yang tinggi dan sangat tinggi yang dimana ini sangat berbahaya bagi kesehatan masyarakat yang biasanya memiliki perilaku hidup tidak sehat ditambah dengan sistem sanitasi yang dimiliki oleh masyarakat tersebut buruk, karena dari sanitasi yang buruk mampu memunculkan vektor penyakit dari air (*water borne disease*). Sistem sanitasi perlu didukung dengan sarana dan prasarana yang baik, namun di Kota Yogyakarta belum adanya sarana dan prasarana yang mendukung seperti kurangnya mobil pelayanan sedot tinja yang bisa menyebabkan penuhnya tangki septik dan mampu menyebabkan pencemaran di air tanah. Kemudian, belum adanya *masterplan* air limbah

dalam skala Kota Yogyakarta yang membuat permasalahan pembangunan sanitasi skala kota (Dokumen SSK Kota Yogyakarta Tahun 2021-2025).

Dalam penelitian ini, metode visualisasi data ditunjukkan dengan cara menampilkan peta distribusi titik sampling dari data monitoring kualitas air tanah parameter *Total Coliform* yang berasal dari DIKPLHD dan DLH. Metode visualisasi ini akan memberikan kemudahan kepada pembaca dalam memahaminya dan mengetahui sebaran kualitas air tanah di lokasi penelitian. Dalam menampilkan data pada penelitian ini, digunakan beberapa *software* yang menunjang dalam memvisualisasikan data di penelitian ini yaitu *Microsoft Excel* sebagai tempat pengumpulan data, *QGIS*, *Google Earth Pro* sebagai aplikasi penunjang untuk dalam pemetaan dan *Ina-Geoportal* yang memberikan peta dasar wilayah Kota Yogyakarta dalam penelitian ini. Kemudian untuk metode komparatif ini digunakan setelah hasil visualisasi peta dimunculkan yang nantinya metode ini membandingkan 2 peta yaitu peta hasil dari data DIKPLHD dan DLH dengan peta hasil Indeks Risiko Sanitasi pada Studi EHRA Kota Yogyakarta Tahun 2018, tujuannya untuk melihat apakah peta dari Studi EHRA tersebut masih konsisten atau tidak dengan hasil dari pemetaan dari data kualitas air tanah DIKPLHD dan DLH.

Berdasarkan penjelasan diatas, analisis penelitian ini dilakukan karena jarak antara sumur dan saluran pembuangan di Kota Yogyakarta belum memiliki jarak yang ideal dan kondisi kualitas air tanah di Kota Yogyakarta masih sangat rentan akan pencemaran, karena sistem sanitasi yang buruk itu mampu memunculkan berbagai penyakit lewat air tanah/air sumur.

## 1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data dari DIKPLH dan DLH masih berupa tabel dan belum diketahui sebaran titik sampling yang di visualisasikan dengan pemetaan.
2. Adanya sebaran titik sampling dari data DIKPLHD tahun 2019-2021 dan Laporan Hasil Analisa Pemantauan Kualitas Air Tahun 2022 yang tidak sesuai dengan peta area risiko sanitasi dalam Studi EHRA Kota Yogyakarta Tahun 2018.
3. Faktor kepadatan penduduk dan perilaku hidup bersih yang mempengaruhi kualitas air tanah khususnya parameter *Total Coliform* di Kota Yogyakarta.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pemetaan terhadap titik sampling hasil dari pemantauan kualitas air sumur/air tanah di Kota Yogyakarta dari data DIKPLHD dan DLH Tahun 2019-2022
2. Melakukan perbandingan melalui pemetaan kualitas air tanah dari data Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (DIKPLHD) Kota Yogyakarta dari Tahun 2019-2021 dan Laporan Hasil Analisa Pemantauan Kualitas Air Tahun 2022 dengan hasil Studi *Environmental Health Risk Assessment* (EHRA) Kota Yogyakarta Tahun 2018 berdasarkan parameter *Total Coliform*.
3. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air tanah khususnya parameter *Total Coliform* di Kota Yogyakarta.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh informasi mengenai kondisi kualitas air tanah di Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta dalam bentuk peta dengan memanfaatkan *software* QGIS agar memudahkan dipahami oleh pembaca.
2. Mengetahui perbandingan antara hasil pemetaan dari Studi EHRA Kota Yogyakarta Tahun 2018 dengan data DIKPLHD tahun 2019-2021 dan DLH 2022.
3. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya nilai parameter *Total Coliform* pada air tanah di Kota Yogyakarta
4. Memberikan informasi yang bisa menjadi bahan rujukan bagi masyarakat maupun instansi terkait dalam kualitas air tanah

#### **1.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian berada di Kecamatan Umbulharjo dan Kecamatan Gondokusuman, Kota Yogyakarta.
2. Lokasi sumur pantau yang digunakan dalam penelitian ini berasal DIKPLHD tahun 2019-2021 dan Laporan Hasil Pemantauan Hasil Kualias Air tahun 2022 yang berjumlah 35 titik untuk lokasi di Kecamatan Gondokusuman dan 44 titik untuk lokasi yang berada di Kecamatan Umbulharjo.
3. Parameter kualitas air tanah yang dipakai pada penelitian ini adalah *Total Coliform*
4. Baku mutu yang digunakan dalam analisa penelitian ini adalah Permenkes Republik Indonesia No 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum dan Permenkes Republik Indonesia No. 2 Tahun

2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No.66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan sebagai pembanding dan menambahkan analisis pada penelitian ini.

5. Satuan yang digunakan untuk *Total Coliform* adalah CFU/100 ml
6. Data yang diuji nantinya akan dihubungkan dengan studi *Environment Health Risk Assessment Study* (EHRA) Kota Yogyakarta Tahun 2018
7. Menggunakan data yang bersumber pada Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (DIKPLHD) Kota Yogyakarta dari Tahun 2019-2021 dan Laporan Hasil Analisa Pemantauan Kualitas Air Tahun 2022 yang dikeluarkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta.
8. Pengolahan dan analisis data spasial menggunakan *software QGIS* dan *Google Earth Pro*



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Air Tanah**

Kebutuhan air tanah akan meningkat sesuai dengan kebutuhan hidup manusia, baik di perkotaan maupun pedesaan. Peningkatan penduduk yang cepat memiliki dampak negatif terhadap kualitas maupun kuantitas air tanahnya. Kemudian dampak negatifnya adalah sebagian penduduk yang tidak mendapat pelayanan air yang cukup. Air tanah memiliki potensi yang berbeda-beda diberbagai tempat. Namun permasalahan yang muncul juga bisa diketahui bahwa setiap daerah mengalami penurunan cadangan air tanah dan ikut menurunnya kualitas air tanah. (Sudarmadji, 2006).

Air tanah dapat didefinisikan sebagai air yang berasal dan berada dari lapisan tanah, baik air yang berada pada lapisan tanah tak jenuh maupun air yang berada pada lapisan tanah jenuh. Air yang berada pada lapisan tanah tak jenuh (*soil water*) akan mampu menunjang kehidupan vegetasi di permukaan tanah. Sedangkan air yang berada pada lapisan jenuh (*groundwater*) mampu menjadi penyimpan cadangan air di dalam lapisan tanah yang nantinya bisa keluar melalui mata air atau tinggal dalam lapisan tanah sebagai air fosil (*fossil water*) (Darwis,2018). Keberadaan air tanah berasal dari pemanfaatan penyerapan curah hujan dan jumlah air yang mampu masuk ke dalam tanah. Ada beberapa faktor juga yang mempengaruhinya yaitu kondisi geologi dan batuan (litologi) (Saputra, 2016).

Air tanah dangkal merupakan air tanah yang berada di atas lapisan akuifer tidak tertekan atau akuifer bebas, rata-rata air tanah tersebut terletak tidak terlalu dalam di bawah permukaan tanah. Keberadaan air tanah dangkal ini akibat daya proses dari peresapan air permukaan tanah. Eksistensi air tanah dangkal di lingkungan daerah perkotaan tidaklah

menjamin tingginya kualitas air tersebut, ini disebabkan karena air tanah dangkal yang digunakan pada daerah perkotaan merupakan air tanah yang bisa terkontaminasi melalui rembesan (Ameilia, 2018).

## **2.2 Kualitas Air Tanah**

Berdasarkan Permen ESDM Republik Indonesia No. 15 tahun 2012, Air tanah merupakan air yang ada batuan dibawah atau didalam lapisan tanah permukaan tanah. Air tanah juga menjadi bagian air yang ada di alam yang terdapat di bawah permukaan tanah. Air tanah membentuk mengikuti siklus peredaran air yang ada di bumi yang biasa disebut daur hidrologi. Daur hidrologi sendiri merupakan proses alamiah yang terjadi langsung pada air yang mengalami perpindahan tempat secara berkala dan terus menerus. (Kodoatie, 2012).

Air tanah dangkal rawan akan kontaminasi dari polutan-polutan yang berasal dari permukaan tanah. Namun tanah ataupun batuan memiliki sifat yang mampu mengurangi kadar polutan, maka dari itu tingkat pencemaran terhadap air tanah dangkal sangat bergantung pada lokasi akuifer, jenis dan besaran polutan, jenis tanah ataupun batuan yang berada di zona tak jenuh, serta batuan yang mampu menyusun akuifer itu sendiri. Adanya pergeseran pada pola imbuhan tersebut, maka pemanfaatan air tanah di daerah perkotaan pun menjadi sangat tidak optimal dan jika dibiarkan seperti itu air tanah tersebut akan rawan terhadap pencemaran air tanah. Apabila air tanah dangkal sudah terkena pencemaran air dan terkontaminasi polutan maka dapat membawa penyakit melalui media air (Darwis,2018).

Kualitas air tanah dipengaruhi oleh aktivitas manusia, semakin kompleks aktivitas manusia dapat juga semakin tinggi tingkat kerentanan air tanah. Air tanah menjadi sumber air utama air bersih dan harus memiliki kualitas air yang baik dan memenuhi baku mutu. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017, air yang digunakan untuk keperluan higiene sanitasi harus memenuhi standar baku mutu yang ada dengan parameter wajib fisika,biologi, dan kimia. Air dapat memenuhi persyaratan secara fisik apabila air tersebut tidak berasa, tidak

keruh, tidak berbau, dan tidak berwarna. Parameter fisika antara lain suhu, daya hantar listrik (*Electric Conductivity*) dan *Total Dissolve Solid* (TDS). Air bersih yang memenuhi persyaratan secara kimiawi adalah air yang tidak tercemar zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan. Parameter kimia antara lain adalah pH, *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Dissolved Oxygen* (DO), alkalinitas, kesadahan, besi (Fe), mangan (Mn), nitrit (NO<sub>2</sub>) dan nitrat (NO<sub>3</sub>). Sedangkan Air bersih yang memenuhi persyaratan secara biologi adalah air yang tidak tercemar oleh mikrobiologi (Ardana et.al, 2023)

### **2.3 Total Coliform**

*Total Coliform* merupakan suatu kelompok bakteri yang digunakan untuk indikator adanya bakteri patogen. *Total Coliform* yang berada pada makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang memiliki sifat *enteropatogenik* atau *toksigenik* yang berbahaya bagi kesehatan. Total Coliform terbagi menjadi dua golongan yaitu *Coliform Fecal*, seperti *E.Coli* yang berasal dari tinja manusia, hewan darah panas. Sedangkan *Coliform non-Fecal* seperti *Klebsiella* dan *Aerobacter* yang berasal dari hewan dan tanaman yang telah mati (Pakpahan et al., 2015).

Bakteri *E. Coli* termasuk kedalam bakteri *Coliform*, semakin tinggi kontaminasinya semakin tinggi juga resiko adanya bakteri patogen lain yang nantinya hidup di kotoran manusia yang menyebabkan gejala penyakit diare. Penyakit diare menjadi penyakit yang sangat berkaitan dengan bakteri *E.Coli*, di Indonesia sendiri khususnya kota-kota kecil banyak yang mengalami diare karena kurangnya pengetahuan mengenai bahaya dari bakteri *E.Coli* yang menyebabkan kurangnya upaya pencegahan dari penyebaran bakteri tersebut. *E. Coli* merupakan bakteri yang bisa bersifat patogen, sifat dan bakteri tersebut bisa menjadi penyebab utama menyebarnya penyakit diseluruh dunia. (Tenailon dkk., 2010).

Air sumur gali mudah terkontaminasi oleh bakteri yang berasal dari

limbah buangan ataupun kotoran manusia. Hal ini terjadi karena air sumur gali berasal dari lapisan tanah yang dangkal, sehingga menyebabkan limbah ataupun sampah yang dibuang di atas permukaan akan merembes masuk ke dalam tanah dan mencemari air tanah. Kondisi sumber air bersih berpengaruh terhadap jumlah bakteri Coliform yang terdapat dalam air bersih yaitu semakin baik kondisi fisik sumber air bersih maka kandungan bakteri pada air sumur semakin sedikit (Radjak, 2013).

#### **2.4 Sanitasi (Studi *Environment Health Risk Assessment* (EHRA) dan Dokumen Strategi Sanitasi Kota (SSK))**

Sanitasi menjadi salah satu komponen dari kesehatan lingkungan yang didasarkan kepada perilaku yang disengaja untuk membudayakan hidup bersih dengan cara mencegah manusia untuk berhubungan langsung dengan kotoran dan bahan buangan lainnya yang mampu mengontaminasi manusia, dengan harapan dapat meningkatkan kesehatan manusia (Prasanti & Fuady, 2017). Menurut Program Persatuan Sanitasi Permukiman (PPSP) (2010), sanitasi adalah suatu proses multistep, yang menjelaskan bagaimana pengelolaan dari berbagai jenis limbah dari sumber limbah sampai kepada titik pemrosesan.

Dalam pelaksanaannya, sanitasi ini nantinya akan ditinjau atau di survei oleh lembaga lingkungan terkait untuk menentukan apakah sanitasi ini mampu membahayakan lingkungan atau tidak, survei tersebut adalah Studi EHRA. *Environment Health Risk Assessment Study* atau Studi EHRA merupakan sebuah survei yang partisipatif pada tingkat kota yang bertujuan dalam memantau dan mengetahui kondisi higienitas dan fasilitas sanitasi serta tingkah laku dari masyarakat yang nantinya digunakan untuk mengembangkan program sanitasi termasuk penyuluhan di tingkat kelurahan sampai dengan ke perkotaan (Studi EHRA Kota Yogyakarta Tahun 2018).

Kemudian ada Strategi Sanitasi Kota (SSK), SSK ini merupakan

dokumen perencanaan jangka menengah selama 5 tahun yang nantinya dokumen ini mampu memberikan arah bagi pengembangan sanitasi di tingkat kabupaten/kota. Dokumen SSK ini mengoperasionalkan urusan wajib dan menjadi bentuk perhatian lebih dari pemerintah kota terhadap pengelolaan sanitasi terutama untuk berkontribusi dalam pencapaian Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) dari sektor sanitasi. (Dokumen SSK Kota Yogyakarta Tahun 2021-2025)

Dalam EHRA nantinya akan memberikan suatu gambaran dan indeks risiko sanitasi yang representatif yang membahas dari tingkat desa/kelurahan di kabupaten/kota. Indeks Risiko Sanitasi (IRS) dapat diartikan sebagai tingkatan atau ukuran risiko sanitasi, Risiko Sanitasi bisa didefinisikan menjadi penurunan kualitas hidup, bangunan, kesehatan, dan lingkungan yang disebabkan akibat rendahnya layanan dan akses di sektor sanitasi dan perilaku higiene atau sanitasi di masyarakat (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2021). Nilai IRS juga akan digunakan untuk bahan analisis penetapan area berisiko pada penyusunan Strategi Sanitasi Kabupaten/Kota (SSK) dan monitoring evaluasi implementasi program sanitasi (Dokumen SSK Kota Yogyakarta Tahun 2021-2025).

Dalam Studi EHRA, masyarakat di Kota Yogyakarta sebagian besar sudah tidak melakukan BABS (Buang Air Besar Sembarangan), namun sekitar 10,7% masyarakat Kota Yogyakarta belum mempunyai lantai dan dinding jamban bebas dari tinja, 15,3% masyarakat belum mempunyai jamban bebas dari kecoa dan lalat, 5,4% masyarakat fungsi penggelontor belum berfungsi, 25,3% masyarakat terlihat adanya pencemaran pada wadah penyimpanan dan penanganan air, dan 28,6% masyarakat masih melakukan BABS. (Studi EHRA Kota Yogyakarta, 2018)

Sistem sanitasi yang buruk mampu menyebabkan munculnya kontaminan berbahaya sehingga mempengaruhi sistem pencernaan manusia. Penyakit diare menjadi salah satu indikator derajat kesehatan lingkungan dengan fokus kajian penyakit berbasis lingkungan dalam studi EHRA. Penderita diare jika ditinjau berdasarkan kelompok umur,

mayoritas tertinggi ditemukan pada kelompok umur orang dewasa perempuan sebesar 54,5% diikuti oleh orang dewasa laki-laki 22,2 %, anak-anak balita 14,9%, anak non balita 8,6%, anak remaja perempuan 7,2%, dan anak remaja laki-laki 7,1%. Maka dari itu haruslah menjaga kebersihan untuk menghindari penyakit yang disebabkan dari sistem sanitasi yang buruk. (Studi EHRA Kota Yogyakarta, 2018).

## 2.5 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem komputer yang digunakan untuk menyimpan informasi geografis yang bertujuan untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan dan menganalisa serta menyajikan data dan informasi yang berhubungan dengan letak dan keberadaan dipermukaan bumi. Sistem Informasi Geografis bisa membuat menentukan lokasi untuk menganalisa kerawanan, sebaran penyakit, kekeringan dan analisa persebaran kualitas air tanah (Demers, 2000).

Sistem Informasi Geografis menggunakan data yang terreferensi secara koordinat geografi ataupun spasial. Data spasial merupakan data yang mengacu pada sebuah posisi objek dan berhubungan dengan ruang bumi. Data spasial berisikan tentang informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, di bawah permukaan bumi, perairan, di bawah laut, kelautan, dan bawah atmosfer. *Software* dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah aplikasi yang memiliki penyimpanan, pemrosesan, pengolahan, analisis dan menampilkan data spasial. Sistem Informasi Geografis dilakukan menggunakan *software* yang didalamnya sudah terisi dari beberapa modul program (\*.exe) yang bisa dilakukan secara mandiri. Salah satu perangkat lunak yang bisa digunakan yaitu *Quantum GIS* (QGIS) (Sukmawati K, 2022).

*Quantum GIS* (QGIS) merupakan sebuah aplikasi *Geographic Information System* (GIS) sumber terbuka dan platform yang mampu dijalankan beberapa sistem operasi termasuk Linux. QGIS mampu bekerja

dengan paket aplikasi komersil lainnya dan menyediakan semua fitur-fitur yang sangat fungsional bagi para pengguna GIS pada umumnya. QGIS menggunakan *core features* dan *plugins* untuk memvisualisasikan pemetaan yang mampu di cetak dan edit menjadi sebuah peta yang lengkap. Dalam QGIS, peta dibuat menggunakan *project* yang dimana nantinya para pengguna mampu menggabungkan data yang dimiliki untuk dianalisa, dikelola dan di edit sesuai dengan kebutuhan pengguna. QGIS sendiri terdapat tiga jenis dokumen yaitu *Maps*, *Attribute Table*, dan *Composer*. Masing-masingnya mempunyai fungsi yang berbeda serta *menu*, *buttons*, dan *tools*nya sendiri (Sekeon, 2016).

## 2.6 Penelitian Sebelumnya

Berikut merupakan tabel rangkuman dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan.

**Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya**

No	Peneliti	Tahun	Judul	Hasil Penelitian
1	Yureana Wijayanti <i>et al</i>	2018	<i>Groundwater quality mapping of Yogyakarta City, Sleman, Kulonprogo and Bantul regency area of Yogyakarta Ptrovince</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penelitian di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan 36 sampel uji lapangan di wilayah penelitian dan data sekunder didapatkan 68 titik yang diambil dari DIKPLHD Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.</li><li>• Studi menunjukkan 64,7% dari total titik air tanah terkontaminasi oleh <i>fecal coliform</i></li></ul>
2	FD Ekarini, S Rafsanjani, S Rahmawatidan AA Asmara	2021	<i>Groundwater Mapping of Total Coliform Contaminan in Sleman, Yogyakarta,Indonesia</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penelitian ini memperoleh data sekunder dari Badan Lingkungan Hidup Provinsi Yogyakarta dan Laporan Pengelolaan Lingkungan Hidup 2019. Parameter mikroba, <i>total coliform</i>, dan sumur pemantau dari 2018-2019 digunakan. Data primer tentang properti sumur pantau dikumpulkan dengan observasi dan wawancara.</li></ul>



No	Peneliti	Tahun	Judul	Hasil Penelitian
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode yang digunakan adalah metode interpolasi, <i>Inverse Distance Weighting</i> (IDW) untuk membantu melihat kualitas air tanah yang tercemar <i>Total Coliform</i>.</li> <li>• Pada penelitian ini, pola grid penyebaran bakteri patogen dengan metode IDW dapat membantu dalam pemetaan resiko pencemaran air tanah di wilayah studi. Ditemukan bahwa sebaran pencemaran air tanah dari <i>Total Coliform</i> tidak berhubungan dengan efluen IPAL Komunal itu sendiri. Selain itu, pola sebaran kualitas air tanah juga rentan terhadap fluktuasi yang relatif cepat. Arah aliran airtanah, pengoperasian instalasi pengolahan air limbah, dan kondisi sumur pantau merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi pencemaran air tanah di wilayah studi.</li> </ul>
3	PU. Mega, P. Kavya, S. Murugan, PS Harikumar	2015	<i>Sanitation Mapping of Groundwater Contamination in a Rural Village of India</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji kualitas bakteriologis air tanah Desa Kodyathur, India</li> <li>• Peta distribusi <i>fecal coliform</i> menyatakan bahwa 30% dari total 50 sampel air terkontaminasi <i>fecal coliform</i> yang sangat tinggi yaitu sebesar (&gt;2400) MPN/100 ml</li> <li>• Tingginya angka penyakit diare akut diwilayah Kodyathur memiliki korelasi</li> </ul>

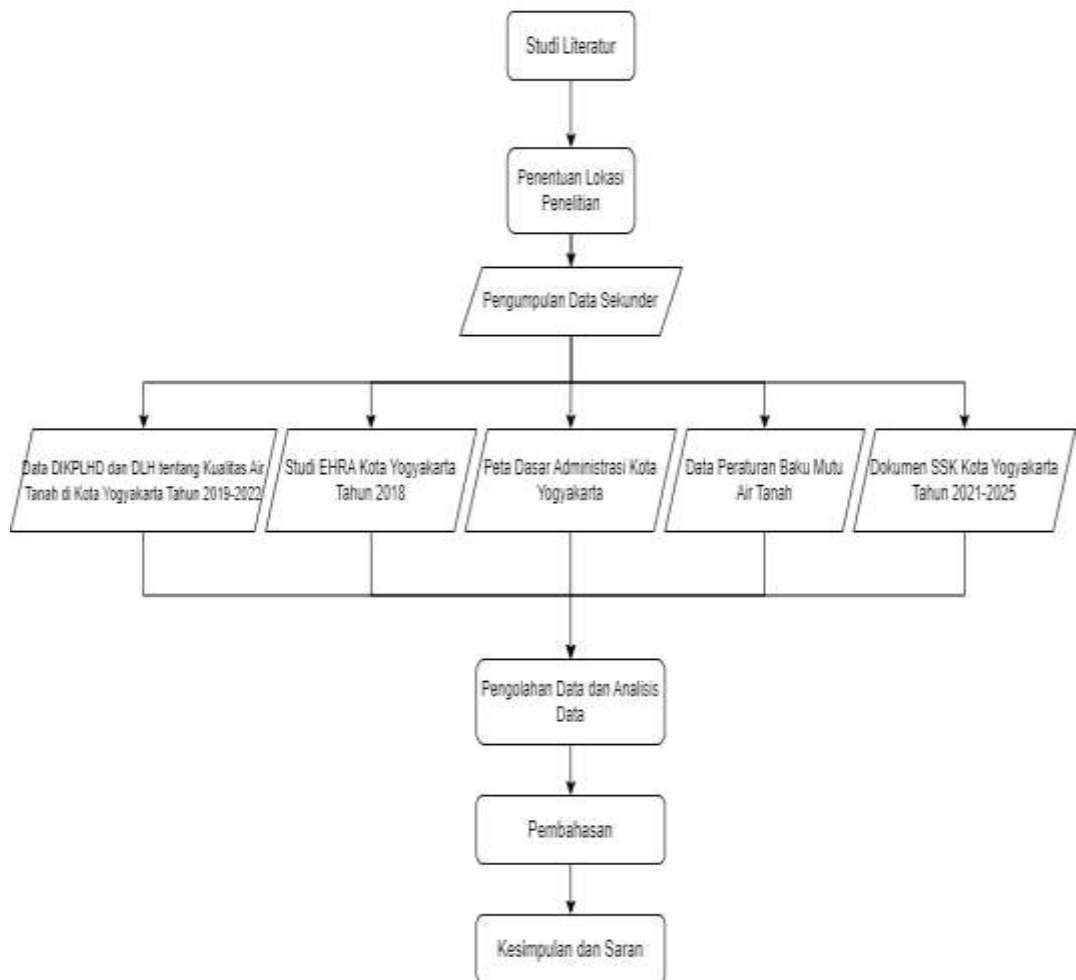
No	Peneliti	Tahun	Judul	Hasil Penelitian
				dengan adanya bakteri <i>coliform</i> pada air tanah. Penduduk disana masih memiliki ketergantungan yang besar pada sumur pribadi memperlihatkan bahwa kurangnya pasokan air di wilayah studi.
4	Kurniasih & Sumaryo	2021	<i>Total Colfirm dan Escheria Coli Air Sumur Bor dan Sumur Gali di Kabupaten Gianyar</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode yang digunakan dalam metode uji air sumur adalah MPN (<i>Most-probable Number</i>) dari 15 sampel air sumur.</li> <li>• Hasil penelitian terhadap parameter <i>Total Coliform</i> dan <i>Escherchia coli</i> pada dua jenis sampel air sumur yaitu sumur bor dan sumur gali yang diuji menunjukkan kedua jenis air sumur melampaui ambang batas baku mutu. Hal ini berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017.</li> </ul>
5	Ashish Kumar Singh <i>et al</i>	2019	<i>Physicochemical Parameters and Alarming Coliform Count of the Potable Water of Eastern Himalayan Satte Sikkim: An Indication of Severe Fecal Contamination and Immediate Health Risk</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini dilakukan di berbagai desa di Sikkim, negara bagian India Timur Laut. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa tingginya nilai Total Coliform menyebabkan kontaminasi yang cukup parah pada sumber air</li> <li>• Nilai <i>Total Coliform</i> tertinggi berada di Sikkim Barat sebesar 37,26 CFU/100 ml dan terendah di Sikkim Utara sebesar 22,13 CFU/100 ml.</li> <li>• Parameter mikroba pada sampel mata air dan waduk di masyarakat memiliki nilai yang tinggi jika berpedoman terhadap</li> </ul>

No	Peneliti	Tahun	Judul	Hasil Penelitian
				WHO untuk air minum. Kontaminasi bakteri <i>fecal coliform</i> yang tinggi menunjukkan tercampurnya bahan feses dengan sumber air

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tahapan Penelitian

Di bawah ini merupakan tahapan analisis penelitian tugas akhir yang akan dilakukan, terlihat dalam bentuk *flowchart* pada **Gambar 3.1**.



**Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air tanah yang berada di Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo di Kota Yogyakarta, pemilihan kedua lokasi tersebut karena pada kecamatan tersebut

memiliki data yang bagus dari segi kelengkapan data ataupun trend yang ada di tiap tahunnya.

Penelitian ini menggunakan data sekunder dalam hal analisisnya. Data yang dibutuhkan merupakan data yang berkaitan dengan kualitas air tanah di kota Yogyakarta. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini yaitu Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (DIKPLHD) Kota Yogyakarta tahun 2019-2021, Laporan Hasil Pemantauan Kualitas Air Tahun 2022, Data baku mutu kualitas air tanah, peta administrasi Kota Yogyakarta untuk membantu memvisualisasikan hasil analisis, Dokumen Strategi Sanitasi Kota Yogyakarta tahun 2021-2025, dan Studi EHRA Kota Yogyakarta Tahun 2018. Pemilihan Studi EHRA Kota Yogyakarta tahun 2018 ini dikarenakan Studi EHRA di tahun berikutnya belum dikeluarkan kembali oleh lembaga terkait. Studi EHRA seharusnya dikeluarkan 2 tahun sekali, namun pada tahun 2020 lembaga terkait lebih berfokus pada penanganan pandemi *Covid-19*, dan yang terbaru dibuat pada tahun 2023 dengan sistem yang berbeda yaitu dengan sistem android untuk melakukan survey kepada masyarakat yang nantinya lebih mudah untuk pengolahan datanya.

Kemudian dari hasil data sekunder yang nantinya akan diolah dengan software yaitu Microsoft Excel yang digunakan untuk mengumpulkan dan mengsortir data yang nantinya akan dilakukan visualisasi dengan software QGIS. Setelah itu akan dilakukan pembahasan terkait kualitas air tanah di Kota Yogyakarta. Langkah akhir yaitu adalah memberikan kesimpulan dan saran untuk penelitian ini.

### **3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian**

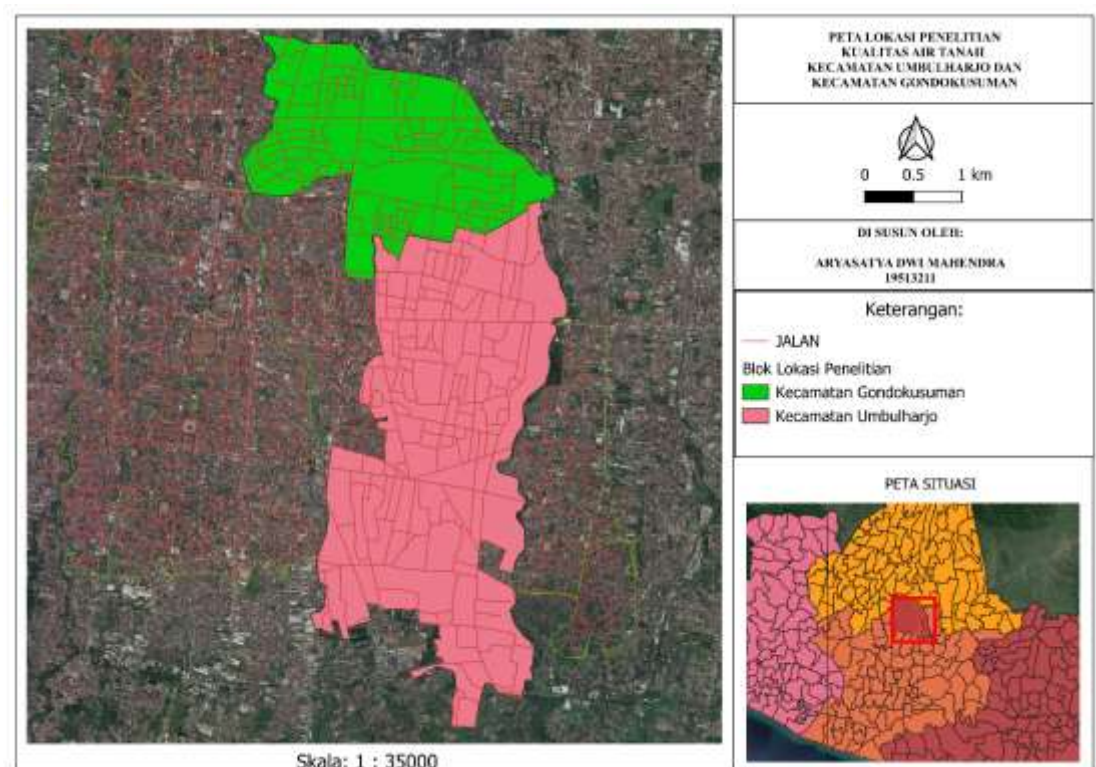
#### **1. Waktu Penelitian**

Waktu yang digunakan dalam melakukan penelitian ini kurang lebih selama 3 (tiga) bulan yang dimulai dari awal Maret 2023, dimulai dari pengumpulan data kualitas air tanah di Kota Yogyakarta

yang akhirnya dikumpulkan dalam Microsoft Excel yang nantinya data tersebut akan diolah.

## 2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Peta lokasi penelitian ini ditunjukkan pada **Gambar 3.2**



**Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian**

## 3.3 Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data sekunder yang berkaitan dengan kualitas air tanah di kota Yogyakarta. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini yaitu Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (DIKPLHD) Kota Yogyakarta tahun 2019-2021 dan Laporan Hasil Pemantauan Kualitas Air Tahun 2022 yang mana kedua data ini sangat digunakan dalam penentuan lokasi dan titik penelitian kualitas air tanah khususnya parameter *Total Coliform*. Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Yogyakarta dan Buku Kota Yogyakarta Dalam Angka khususnya

Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo yang digunakan sebagai penunjang dalam pengetahuan lokasi penelitian.

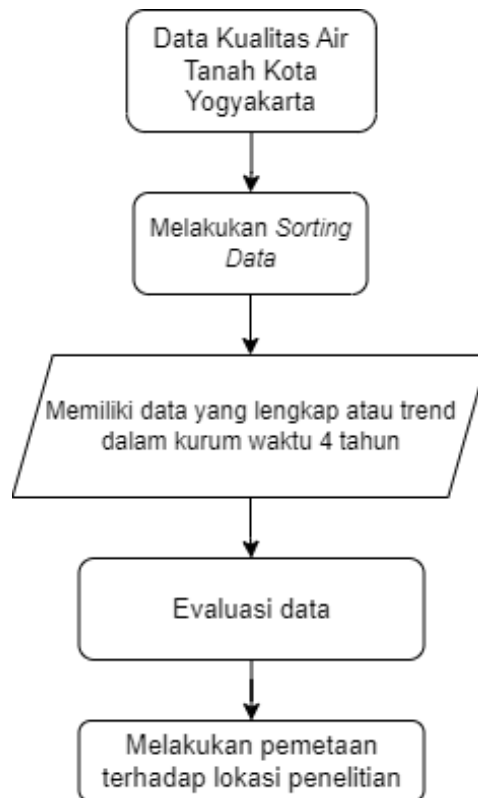
Kemudian ada juga Studi Environment Health Risk Assessment (EHRA) Kota Yogyakarta Tahun 2018, yang dimana ini akan digunakan sebagai perbandingan dalam analisis penelitian ini. Dari studi EHRA tersebut mampu mengetahui Indeks Risiko Sanitasi (IRS) ataupun trend dari kualitas air tanah di daerah penelitian. Nantinya akan dilihat tingkat risiko pada area tersebut apabila memiliki sistem sanitasi yang buruk. Data sekunder yang digunakan selanjutnya berupa peraturan yang memuat tentang standar baku mutu kualitas air tanah yaitu Permenkes No.32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Pengolahan data spasial dilakukan dengan peta administrasi yang didapatkan dari *InaGeoportal* dan *Website* lain yang menyediakan peta administrasi digital.

### **3.4 Pengolahan Data dan Analisis Data**

Proses pengolahan data dan analisis data dilakukan dengan menginput data dari *Microsoft Excel* kemudian di olah dengan *software QGIS* dengan parameter *Total Coliform*.

#### **3.4.1 Penentuan Wilayah Studi**

Berikut ini dapat dilihat pada **Gambar 3.3**, yang merupakan diagram alir proses penentuan wilayah studi.



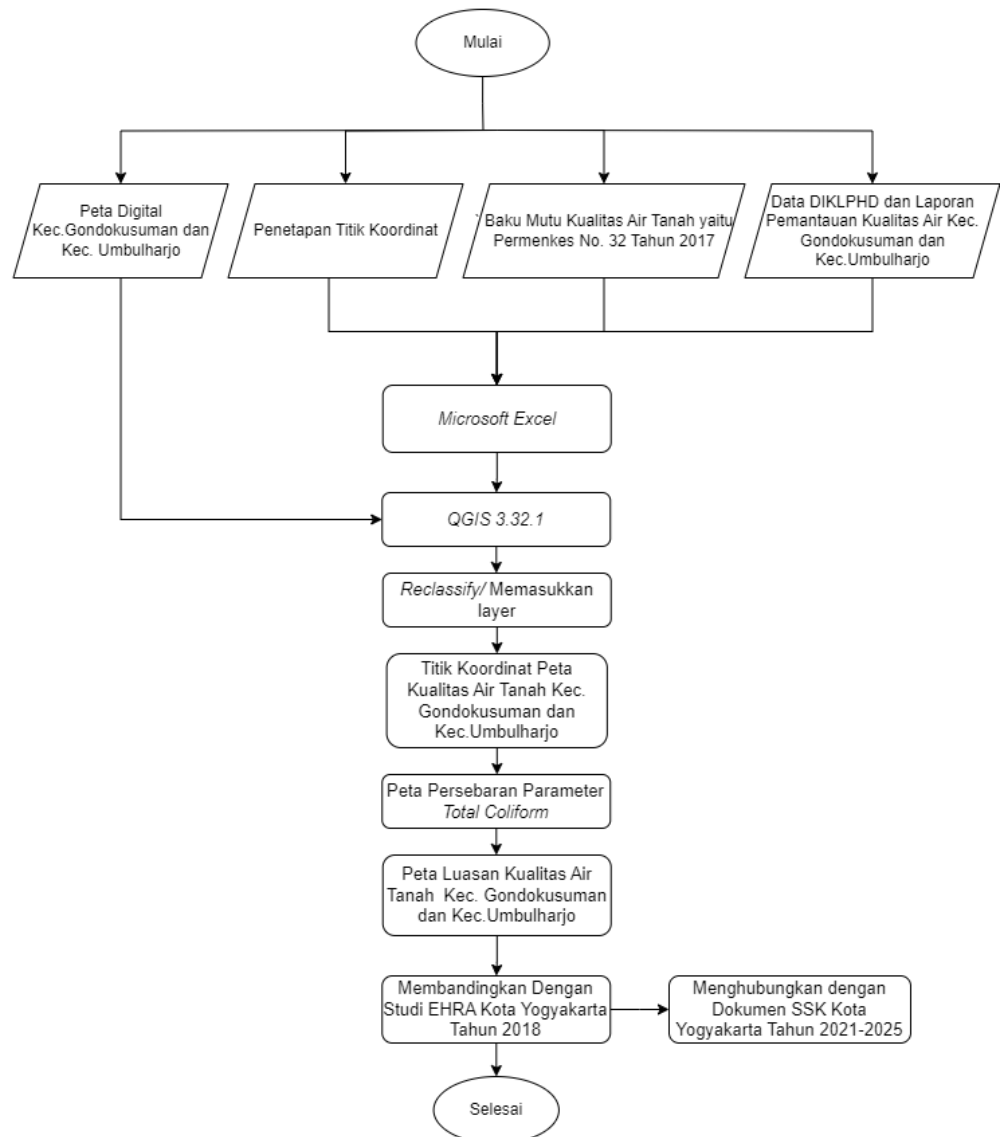
**Gambar 3. 3 Diagram Alir Penentuan Wilayah Studi**

Penentuan wilayah dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data kualitas air tanah di Kota Yogyakarta dari data sekunder yang digunakan, nantinya data tersebut dilakukan *sorting data* dalam kurun waktu 4 tahun dari tahun 2019 sampai dengan 2022. Setelah dilakukan *sorting data*, kemudian memasuki tahap evaluasi yang mana data tersebut akan dipilih, data yang terpilih adalah data yang memiliki kelengkapan nilai uji dan memiliki trend data di tiap tahunnya. Setelah itu lokasi penelitian yang terpilih akan dilakukan pemetaan dengan cara dibuat blok penelitian agar memudahkan dalam melakukan analisis.

### 3.4.2 Analisis Data Spasial

Berikut ini dapat dilihat pada **Gambar 3.4.** yang merupakan diagram alir proses analisis Data Spasial.





**Gambar 3. 4 Diagram Alir Proses Analisis Data Spasial**

Penjelasan pada **Gambar 3.4** Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dengan cara mengumpulkan data yang nantinya dideskripsikan dan diolah dalam *software*. Dalam penelitian ini, analisis data spasial dilakukan menggunakan *software* QGIS versi 3.32.1 dan pengumpulan data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*, kedua *software* ini berguna untuk mengolah data kualitas air tanah yang ada. Dalam memvisualisasikan pemetaan kualitas air tanah parameter *Total Coliform*, titik koordinat digunakan untuk menunjukkan lokasi titik uji kualitas air tanah. Lokasi titik uji tersebut ditunjukkan dengan simbol-simbol yang

menunjukkan tahun data tersebut diuji dan diberi pewarnaan untuk mengetahui nilai kualitas air tanah tersebut melebihi baku mutu atau tidak. Pemetaan kualitas air ini diharapkan mampu memberikan gambaran umum dalam pola persebaran kualitas air tanah di Kota Yogyakarta khususnya parameter *Total Coliform*.

Setelah mendapatkan nilai Indeks Risiko Sanitasi (IRS), pemetaan dilakukan dengan cara memvisualisasikan grafik IRS yang nilainya sudah dikalkulasikan berdasarkan hasil survey yang dilakukan oleh Kelompok Kerja Sanitasi Kota Yogyakarta. Kemudian pemetaan tersebut dilakukan *overlay* di *software QGIS*, yang mana tujuan dari *overlay* ini adalah menggabungkan peta kualitas air tanah dan peta IRS yang nantinya mempermudah dalam melakukan metode komparatif pada kedua pemetaan yang sudah dibuat dan mampu memberikan penjelasan tentang hubungan pemetaan kualitas air tanah menggunakan data IKPLHD dan DLH dengan pemetaan Indeks Risiko Sanitasi (IRS) yang tertera pada Studi EHRA. Selain itu, hasil dari analisis dari kedua *overlay* peta tersebut dihubungkan juga dengan Dokumen Strategi Sanitasi Kota Yogyakarta Tahun 2021-2025 untuk melihat hubungan antara air limbah dan *Total Coliform* yang ada di Kota Yogyakarta khususnya Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Pada penelitian ini, didapatkan 2 kecamatan yang memiliki data yang cukup lengkap untuk penyebaran dan nilai dari parameternya sendiri. Kecamatan yang dipilih adalah Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo.

##### **4.2.1 Kecamatan Gondokusuman**

Kecamatan Gondokusuman menjadi salah satu kecamatan di Kota Yogyakarta yang dimana memiliki luas wilayah sebesar 3,99 km<sup>2</sup> dengan kepadatan penduduk sebesar 108,12 jiwa/ha. Untuk jumlah penduduknya di Kecamatan Gondokusuman terdapat 43.179 jiwa. Kecamatan Gondokusuman terbagi menjadi 5 Kelurahan yaitu Baciro, Demangan, Klitren, Kotabaru, dan Terban.

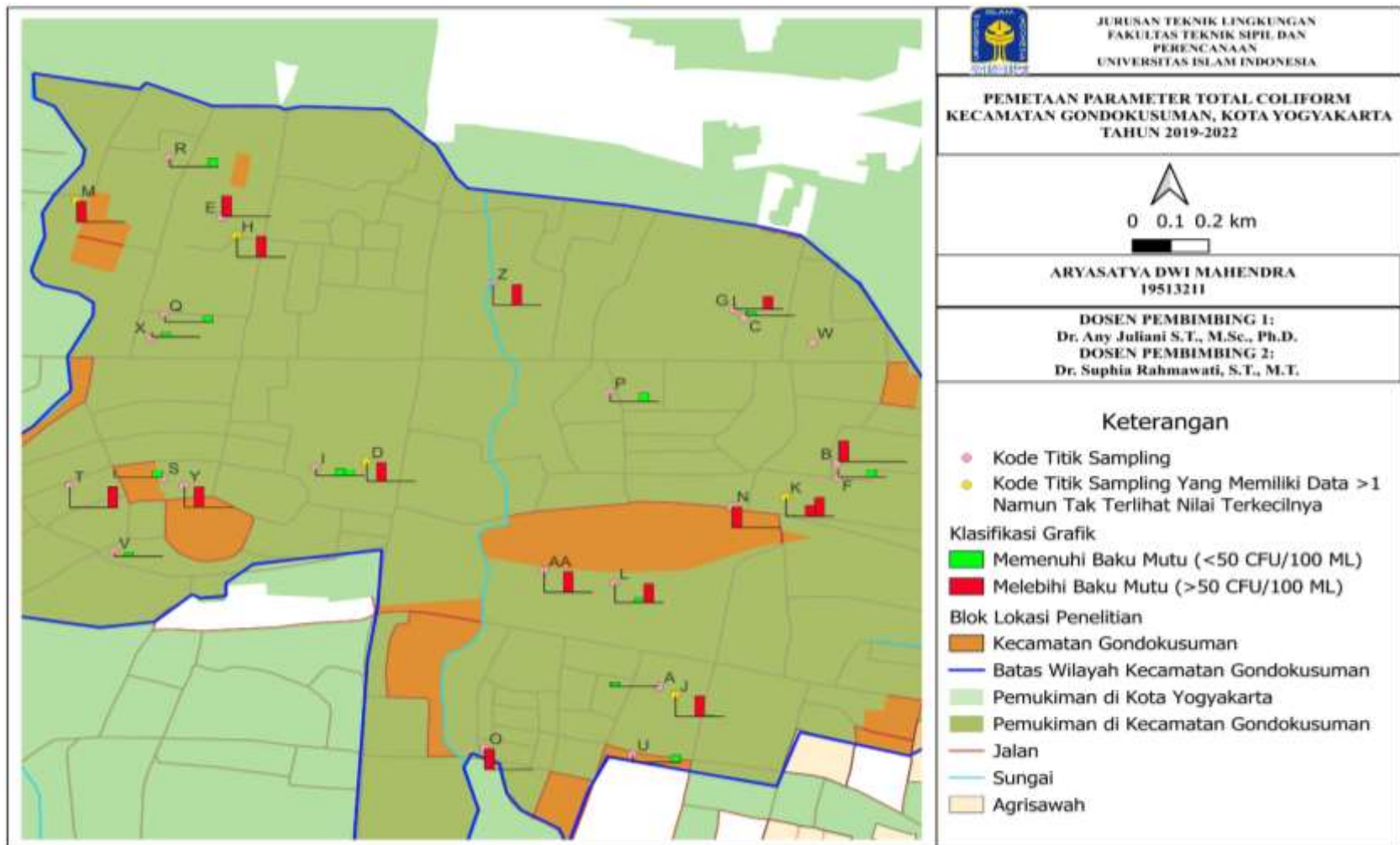
##### **4.2.2 Kecamatan Umbulharjo**

Kecamatan Umbulharjo menjadi kecamatan terbesar yang ada di Kota Yogyakarta yang memiliki luas wilayah sebesar 8,12 km<sup>2</sup> dengan kepadatan penduduk sebesar 8.395,35 jiwa/ha. Untuk jumlah penduduknya di Kecamatan Umbulharjo terdapat 71.012 jiwa. Kecamatan Umbulharjo terbagi menjadi 7 Kelurahan yaitu Semaki, Tahunan, Sorosutan, Muja-Muju, Warungboto, Pandeyan, Giwangan.

## **4.2 Analisis Konsentrasi dan Peta Distribusi Parameter *Total Coliform***

### **4.2.1 Kecamatan Gondokusuman**

Berikut hasil analisis parameter *Total Coliform* di Kecamatan Gondokusuman, Pada tahun 2019-2022 didapatkan sebanyak 35 titik sumur yang ditunjukkan pada **Gambar 4.1**

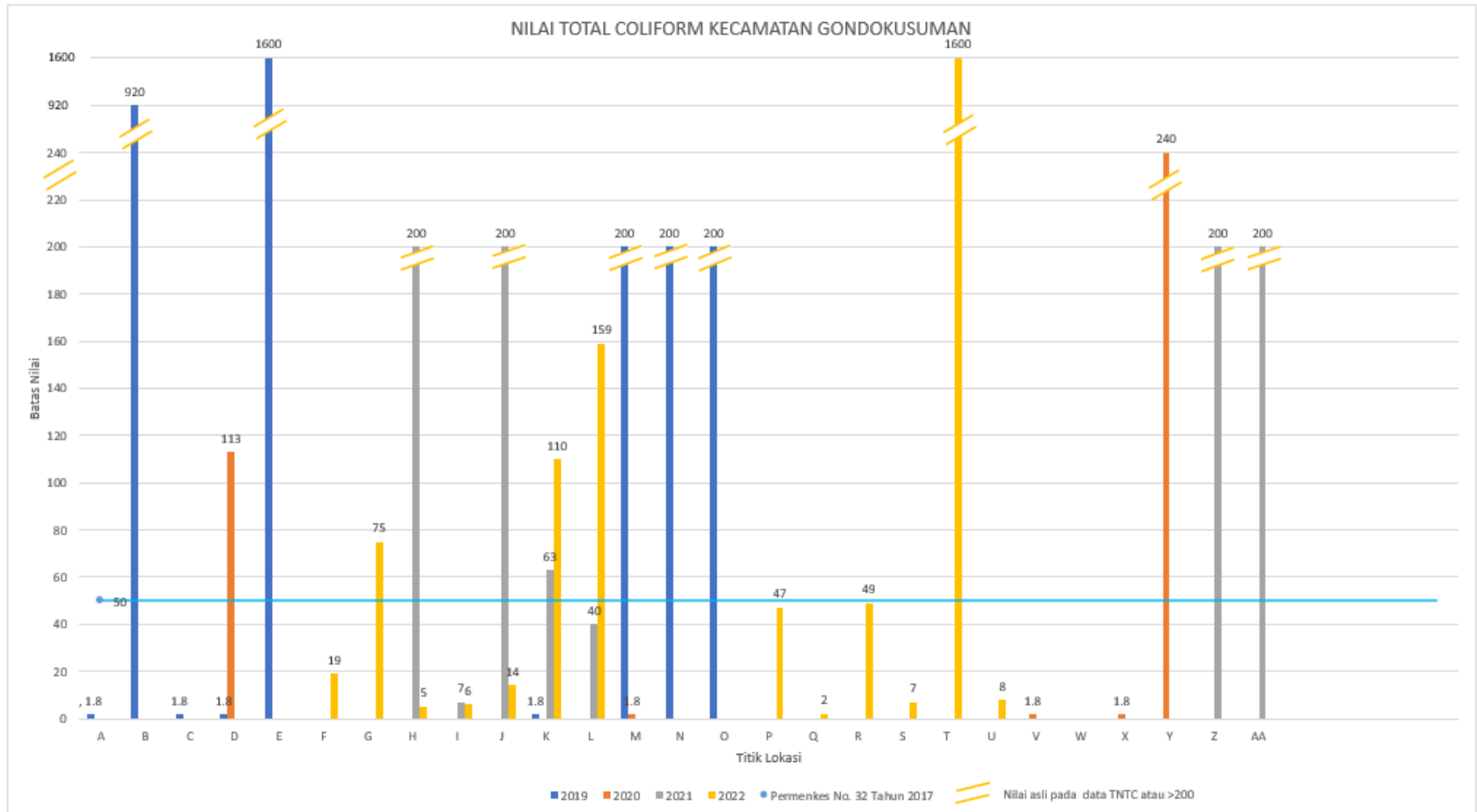


**Gambar 4.1 Peta Distribusi Parameter Total Coliform Kecamatan Gondokusuman**

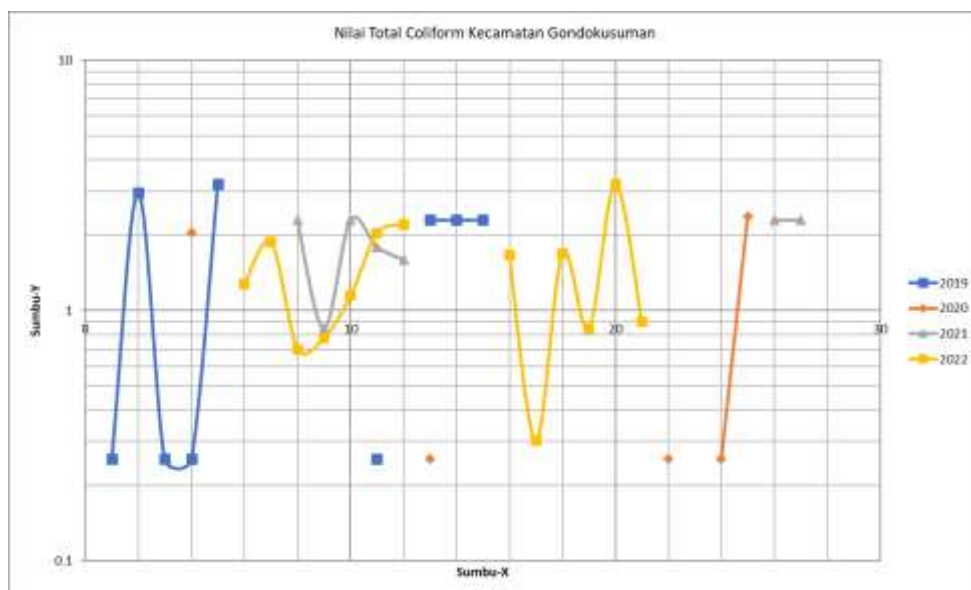
Data parameter *Total Coliform* pada Kecamatan Gondokusuman memiliki nilai yang tidak tetap dan mengalami perubahan yang cukup signifikan pada setiap tahunnya. Terlihat pada **Gambar 4.1** terdapat 27 titik uji air sumur namun dikarenakan ada beberapa lokasi yang diuji ditahun yang berbeda maka titik totalnya menjadi 35 titik uji air sumur yang berada di Kecamatan Gondokusuman, terdapat 19 titik uji air sumur yang nilai konsentrasinya masih memenuhi baku mutu yang digunakan dan terdapat 16 titik yang nilai konsentrasinya melebihi baku mutu menurut Permenkes Republik Indonesia No 32 Tahun 2017 yaitu 50 CFU/100 ml. Namun menurut Permenkes Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemetintah No.66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan dinyatakan bahwa data yang didapatkan dari data DIKPLHD dan DLH, semua data dikatakan melebihi baku mutu karena untuk Permenkes No 2 Tahun 2023 kadar maksimum yang dibolehkan pada parameter *Total Coliform* sebesar 0 CFU/100 ml.

Padatnya permukiman penduduk menyebabkan tidak optimalnya jarak titik sumur dengan *septic tank*. Jarak yang tidak optimal ini mampu memungkinkan bahwa cemaran dari air limbah domestik dapat masuk ke dalam sumur ataupun masuk ke tanah. (Laporan Akhir Pemantauan Kualitas Air Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2022).

Pada **Gambar 4.1** titik lokasi penelitian dilakukan klasifikasi atau pengelompokkan data dengan cara visualisasi menggunakan grafik/histogram. Agar mudah dipahami peta tersebut memiliki kode warna dan kode simbol, untuk kode simbol ditujukan titik lokasi sampling dan kode warna ditujukan untuk klasifikasi data sesuai dengan nilai konsentrasi parameter yang disesuaikan dengan baku mutu yang digunakan.



**Gambar 4. 2 Grafik Konsentrasi Total Coliform di Kecamatan Gondokusuman**



**Gambar 4. 3 Grafik Konsentrasi Total Coliform di Kecamatan Gondokusuman dengan Skala Logaritmik**

**Tabel 4. 1 Rata-Rata Nilai Konsentrasi Total Coliform Kecamatan Gondokusuman**

Nilai Parameter Total Coliform		
Tahun	Rentang Nilai (CFU/100 ml)	Rata-Rata Nilai (CFU/100 ml)
2019	1.8-200	43.3
2020	1.8-200	93
2021	15-200	82.7
2022	31-200	152
2022 (MPN)	13-200	89.4
Rata-Rata Tahun 2019-2022		92.08

Pada **Gambar 4.2** Hasil analisis dekriptif di Kecamatan Gondokusuman menunjukkan bahwa di tiap tahun nilai dari konsentrasi parameter *Total Coliform* di beberapa titik masih ada yang melebihi baku mutu. Pada tahun 2019, ada 5 titik yang melebihi baku mutu yaitu titik B di Kelurahan Demangan, titik E di Kelurahan Terban, titik M di Puskesmas Gondokusuman II, titik N di Puskesmas Pembantu Demangan dan titik O di Puskesmas Gondokusuman I yang nilainya mencapai 200 CFU/100 ml.



Pada tahun 2020, ada 2 titik yang nilainya melebihi baku mutu yaitu titik D di Kelurahan Kotabaru yang nilainya 113 CFU/100 ml dan titik Y di SMAN 3 Yogyakarta nilainya sebesar 200 CFU/100 ml.

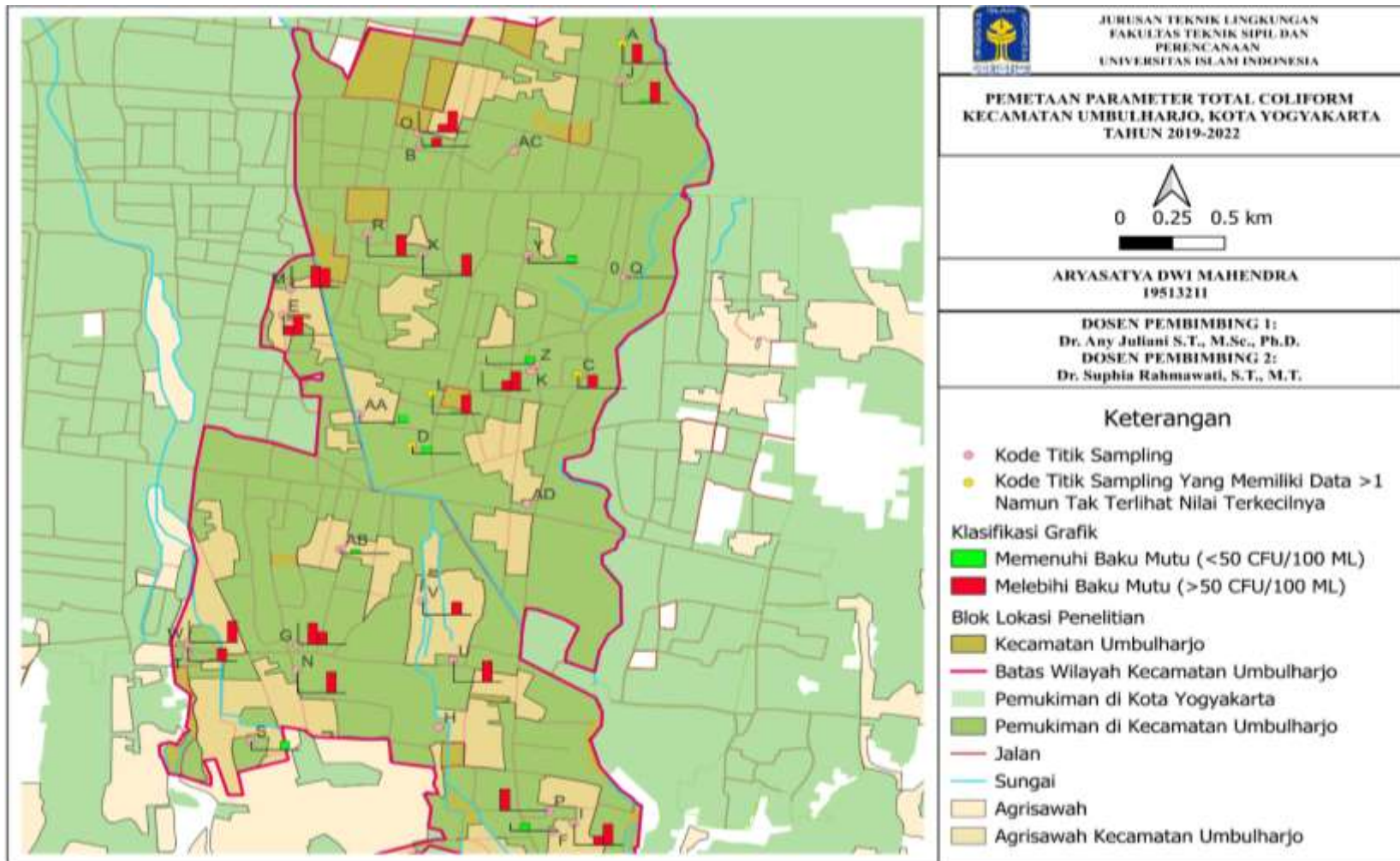
Kemudian pada tahun 2021, ada 5 titik yang nilainya melebihi baku mutu yaitu titik H di Kantor Kelurahan Terban, titik J di Kantor Kelurahan Baciro, titik Z di Rumah Ibu Yayuk GK 3 706/RT 31, Kelurahan Klitren, titik AA di Rumah Bapak Aceng Jl. Mutiara 33 RW 11, Demangan yang nilainya sebesar 200 CFU/100 ml dan titik K di UPT Laboratorium DLH nilainya sebesar 63 CFU/100 ml.

Pada tahun 2022, ada 4 titik yang nilainya melebihi baku mutu yang ada yaitu titik G di Kantor Kelurahan Klitren nilainya sebesar 75 CFU/100 ml, titik K di UPT Laboratorium DLH nilainya sebesar 110 CFU/100 ml, titik L di DLH Kota Yogyakarta yang nilainya sebesar 159 CFU/100 ml, dan titik T di SDN Ungaran Kelurahan Kotabaru yang meski memiliki satuan parameter yang berbeda yaitu 200 MPN/100 ml.

Pada Kecamatan Gondokusuman nilai dari parameter *Total Coliform* masih melebihi standar baku mutu untuk rata-rata pertahunnya, bisa dikatakan bahwa air tanah/ air sumur di Kecamatan Gondokusuman belum bisa digunakan untuk kebutuhan air minum dan kegiatan sehari-hari. Kandungan parameter *Total Coliform* masih memiliki risiko tinggi dalam pencemaran di air tanah/air sumur.

#### **4.2.2 Kecamatan Umbulharjo**

Berikut hasil analisis parameter *Total Coliform* di Kecamatan Umbulharjo, Pada tahun 2019-2022 didapatkan sebanyak 44 titik yang ditunjukkan pada **Gambar 4.4**



**Gambar 4. 4 Peta Distribusi Parameter Total Coliform Kecamatan Umbulharjo**

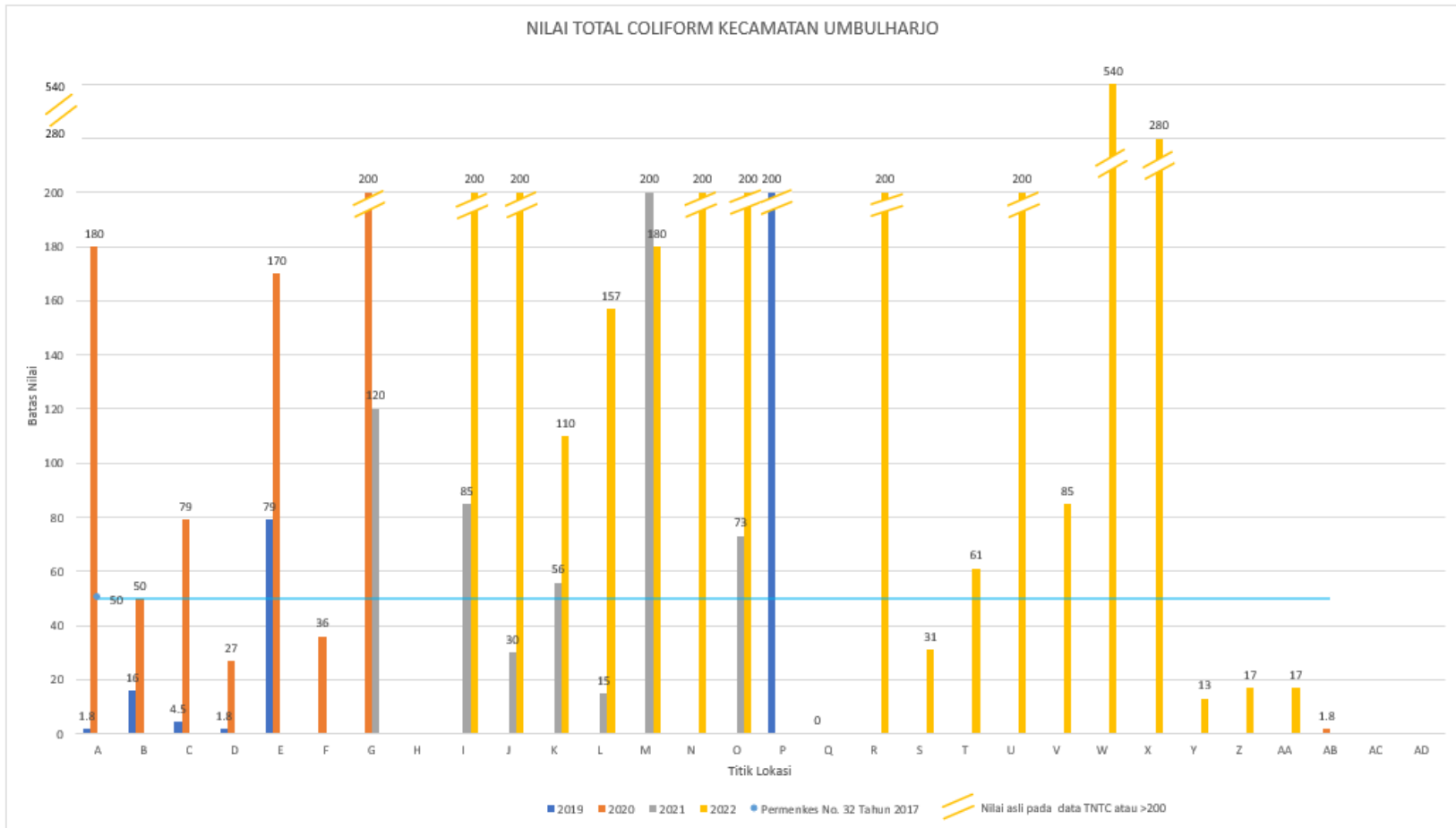
Data parameter Total Coliform pada Kecamatan Umbulharjo memiliki nilai yang tidak tetap dan mengalami perubahan yang cukup signifikan pada setiap tahunnya. Pada **Gambar 4.4** terdapat 30 titik uji air sumur namun dikarenakan ada beberapa lokasi yang diuji ditahun yang berbeda-beda maka titik totalnya menjadi terdapat 44 titik uji air sumur yang berada di Kecamatan Umbulharjo, terdapat 19 titik uji air sumur yang nilai konsentrasinya masih memenuhi baku mutu yang digunakan dan terdapat 25 titik yang nilai konsentrasinya melebihi baku mutu menurut Permenkes Republik Indonesia No 32 Tahun 2017 yaitu 50 CFU/100 ml. Namun menurut Permenkes Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemetintah No.66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan dinyatakan bahwa data yang didapatkan dari data DIKPLHD dan DLH, semua data dikatakan melebihi baku mutu karena untuk Permenkes No 2 Tahun 2023 kadar maksimum yang dibolehkan pada parameter *Total Coliform* sebesar 0 CFU/100 ml.

Dalam kegiatan di area persawahan, pemakaian pestisida dan pupuk cukup sering digunakan untuk menjaga kualitas tanaman yang ada disawah seperti agar tumbuh dengan baik dan jauh dari hama. Penggunaan kotoran hewan sebagai pupuk mampu meningkatkan jumlah bakteri *coliform* diarea tersebut, sehingga air yang dihasilkan dari proses pestisida tersebut dapat terbawa melewati saluran irigasi dan bisa saja masuk kedalam tanah ataupun badan air (Shafi, 2013).

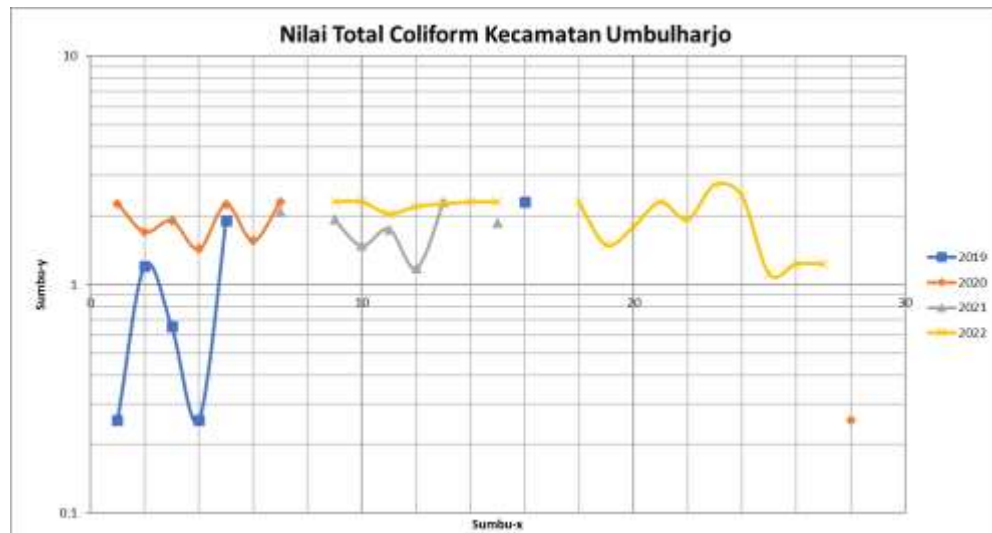
Pada **Gambar 4.4** titik lokasi penelitian dilakukan klasifikasi atau pengelompokkan data dengan cara visualisasi menggunakan grafik/histogram. Agar mudah dipahami peta tersebut memiliki kode warna dan kode simbol, untuk kode simbol ditunjukkan titik lokasi sampling dan kode warna ditunjukkan untuk klasifikasi data sesuai dengan nilai konsentrasi parameter yang disesuaikan dengan baku mutu yang digunakan.

Jadi air tanah/air sumur yang ada di Kecamatan Umbulharjo jika dirata-ratakan untuk nilainya masih belum bisa digunakan dalam penggunaan air

tanah/air sumur dalam kegiatan air minum dan higiene sanitasi karena pada beberapa titik nilai konsentrasi dari parameter Total Coliform masih terbilang tinggi dan masih melebihi baku mutu yang ada.



**Gambar 4. 5 Grafik Konsentrasi Total Coliform di Kecamatan Umbulharjo**



**Gambar 4. 6 Grafik Konsentrasi Total Coliform di Kecamatan Gondokusuman dengan Skala Logaritmik**

**Tabel 4. 2 Rata-Rata Nilai Konsentrasi Total Coliform Kecamatan Umbulharjo**

Nilai Parameter Total Coliform		
Tahun	Rentang Nilai (CFU/100 ml)	Rata-Rata Nilai (CFU/100 ml)
2019	1.8-200	43.3
2020	1.8-200	93
2021	15-200	82.7
2022	31-200	152
2022 (MPN)	13-200	89.4
Rata-Rata Tahun 2019-2022		92.08

Hasil analisis dekriptif di Kecamatan Gondokusuman yang ditunjukkan pada **Gambar 4.** menunjukkan bahwa ditiap tahun nilai dari konsentrasi parameter *Total Coliform* di beberapa titik masih ada yang melebihi baku mutu. Pada tahun 2019, ada 2 titik yang melebihi baku mutu yaitu titik E di Kelurahan Tahunan dengan nilai sebesar 79 CFU/100 ml dan titik P di Puskesmas Pembantu Giwangan yang nilainya mencapai 200 CFU/100 ml.

Pada tahun 2020, ada 5 titik yang nilainya melebihi baku mutu yaitu titik A di Kelurahan Muja-Muju yang nilainya 180 CFU/100 ml, titik B di Kelurahan Semaki yang nilainya 50 CFU/100 ml, titik C di Kelurahan

Warungboto yang nilainya 79 CFU/100 ml, titik E di Kelurahan Tahunan yang nilainya 170 CFU/100 ml dan titik G di Kelurahan Sorosutan nilainya sebesar 200 CFU/100 ml.

Kemudian pada tahun 2021, ada 5 titik yang nilainya melebihi baku mutu yaitu titik G di Kelurahan Sorosutan nilainya sebesar 120 CFU/100 ml, titik I di Kantor Kelurahan Giwangan nilainya sebesar 85 CFU/100 ml, titik K di Kantor Kelurahan Warungboto nilainya sebesar 56 CFU/100 ml, titik M di Kantor Kelurahan Tahunan yang nilainya sebesar 200 CFU/100 ml dan titik O di Kantor Kelurahan Semaki nilainya sebesar 73 CFU/100 ml.

Pada tahun 2022, ada 13 titik yang nilainya melebihi baku mutu yang ada yaitu titik I di Kantor Kelurahan Giwangan, titik J di Kantor Kelurahan Muja-Muju, titik N di Kantor Kelurahan Sorosutan, titik O di Kantor Kelurahan Semaki, titik R di Rumah Warga Celeban UH 3/440, RT 22, RW 5, Tahunan, Umbulharjo, Yogyakarta, titik U di SDN Giwangan, dari ke 6 titik tersebut memiliki nilai yang sama besar yaitu 200 CFU/100 ml. Kemudian ada beberapa titik lagi yang nilainya melebihi baku mutu yaitu titik K di Kantor Kelurahan Warungboto nilainya sebesar 110 CFU/100 ml, titik L di Kantor Kelurahan Pandeyan nilainya sebesar 157 CFU/100 ml, titik M di Kantor Kelurahan Tahunan yang nilainya sebesar 180 CFU/100 ml, titik T di SMPN 10 Yogyakarta Kelurahan Sorosutan yang nilainya sebesar 61 CFU/100 ml, titik V di SDN Kotagede Kelurahan Sorosutan yang nilainya sebesar 85 CFU/100 ml. Selanjutnya, ada titik W di SDN Pakel Kelurahan Sorosutan dan titik X di SDN Tahunan Kelurahan Tahunan yang meski memiliki satuan parameter yang berbeda yaitu 200 MPN/100 ml.

Pada Kecamatan Umbulharjo nilai dari parameter *Total Coliform* masih melebihi standar baku mutu untuk rata-rata pertahunnya, bisa dikatakan bahwa air tanah/ air sumur di Kecamatan Umbulharjo belum bisa digunakan untuk kebutuhan air minum dan kegiatan sehari-hari. Kandungan parameter *Total Coliform* masih memiliki risiko tinggi dalam pencemaran di air tanah/air sumur. Walaupun pada tahun 2019 rata-rata nilainya dibawah baku mutu yang digunakan, namun masih memiliki risiko

pencemaran karena nilainya tidak jauh dari baku mutu yang ada.

Pencemaran kualitas air tanah dapat dilihat dari adanya bakteri (patogen) *Coliform* sebagai indikator pencemaran pada air. Jika air tanah terkontaminasi bakteri *Coliform* ditandai dengan adanya mikroba yang bersifat *toksigenik* atau *enteropogenik* yang berbahaya bagi kesehatan. (Herninda, 2016).

#### **4.3 Hubungan Pemetaan Kualitas Air Tanah dengan Studi EHRA**

Studi *Environment Risk Health Assessment* (EHRA) merupakan studi penilaian risiko kesehatan lingkungan yang dilakukan di tingkat kabupaten/kota yang bertujuan untuk memahami dan mengetahui kondisi fasilitas sanitasi dan higienitas pada skala rumah tangga. Salah satu hasil dari Studi EHRA adalah Indeks Risiko Sanitasi (IRS) yang mana berfungsi sebagai bahan analisis penetapan area berisiko. IRS ini dibagi berbagai sektor yaitu Persampahan, Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS), Pengelolaan Air Limbah Domestik, Pengelolaan Sumber Air, dan Pengelolaan Drainase Lingkungan. Data IRS didapatkan dari hasil survey berupa pertanyaan dari kelima sektor dan juga bisa dikatakan kriteria yang harus dipenuhi agar area tersebut aman dari risiko bahaya sanitasi (Dokumen SSK Kota Yogyakarta, 2021-2025). Berikut adalah kriteria atau variabel survey yang ditanyakan kepada responden dari kelima sektor tersebut:

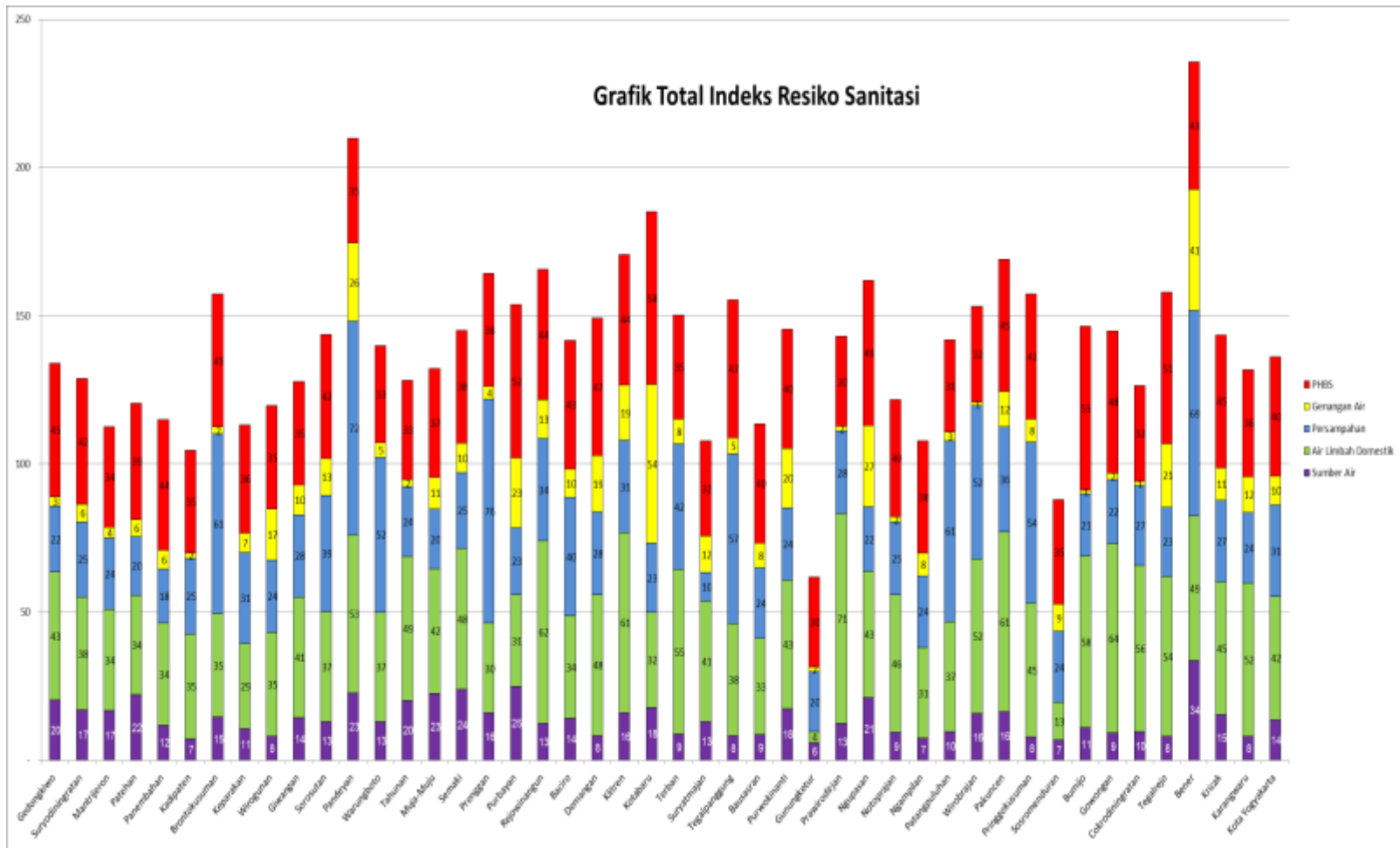
1. Persampahan
  - Pengelolaan sampah di area studi
  - Frekuensi pengangkutan sampah
  - Ketepatan waktu dalam pengangkutan sampah
  - Pengelolaan sampah di area studi
2. Pengelolaan Air Limbah Domestik
  - Memiliki tangki septik suspek aman
  - Tidak ada pencemaran karena pembuangan isi tangki septik
  - Tidak ada pencemaran karena Saluran Pembuangan Air Limbah (SPAL)



3. Pengelolaan Sumber Air
  - Sumber air terlindungi
  - Penggunaan air terlindungi
  - Tidak adanya kelangkaan air
4. Pengelolaan Drainase Lingkungan
  - Tidak adanya genangan air di area studi
5. Perilaku Hidup Bersih dan Sehat
  - Melakukan Cuci Tangan Pakai Sabun di lima waktu penting
  - Lantai dan dinding bebas dari tinja
  - Jamban bebas dari kecoa dan lalat
  - Penggelontor berfungsi dengan baik
  - Sabun terlihat terlihat di dalam atau di dekat jamban
  - Tidak terdapat pencemaran pada wadah penyimpanan dan penanganan air
  - Tidak melakukan Buang Air Besar Sembarangan (BABS)

#### **4.3.1 Penilaian Indeks Risiko Sanitasi Kota Yogyakarta**

Indeks Risiko Sanitasi merupakan serangkaian data hasil survey yang mana dari hasil tersebut dibuat menjadi sebuah grafik. Grafik ini berisi data nilai hasil survey yang sudah dikalkulasi. Berikut adalah grafik IRS di Kota Yogyakarta yang ditunjukkan pada **Gambar 4.5**



**Gambar 4. 7 Grafik Total Indeks Risiko Sanitasi Kota Yogyakarta**

Sumber: Studi Enviromental Health Risk Assessment (EHRA) Kota Yogyakarta Tahun 2018

Setelah nilai Indeks Risiko Sanitasi diketahui, hasil dari nilai per sektor tersebut dikumulatikan sehingga diketahui total indeks maksimumnya. Yang bisa dilihat pada **Tabel 4.1**

**Tabel 4. 3 Kategori Daerah Berisiko**

	Batas Nilai Risiko	Keterangan
Total Indeks Risiko Max	236	
Total Indeks Risiko Min	62	
Interval	44	(Max-Min)/4
Kategori Area Berisiko	Batas Bawah	Batas Atas
Kurang Berisiko	62	106
Berisiko Sedang	106	150
Risiko Tinggi	150	194
Risiko Sangat Tinggi	194	238

Pada penelitian ini dilakukan di Kota Yogyakarta, namun hanya Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo yang menjadi fokus untuk menjadi lokasi penelitian, maka dari itu dapat dilihat pada **Tabel 4.3** untuk kategori daerah berisiko di Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo

**Tabel 4. 4 Kategori Daerah Berisiko Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo**

Indeks Risiko Sanitasi			Kategori Daerah Berisiko
Kecamatan	Kelurahan	IRS Sanitasi	Kategori
Gondokusuman	Baciro	142	Beresiko Sedang
	Demangan	149	Beresiko Tinggi
	Klitren	171	Beresiko Tinggi
	Kotabaru	185	Beresiko Tinggi
	Terban	150	Beresiko Tinggi
Umbulharjo	Pandeyan	210	Beresiko Sangat Tinggi
	Sorosutan	144	Beresiko Sedang
	Giwangan	128	Beresiko Sedang
	Warungboto	140	Beresiko Sedang
	MujaMuju	132	Beresiko Sedang
	Semaki	145	Beresiko Sedang
	Tahunan	128	Beresiko Sedang

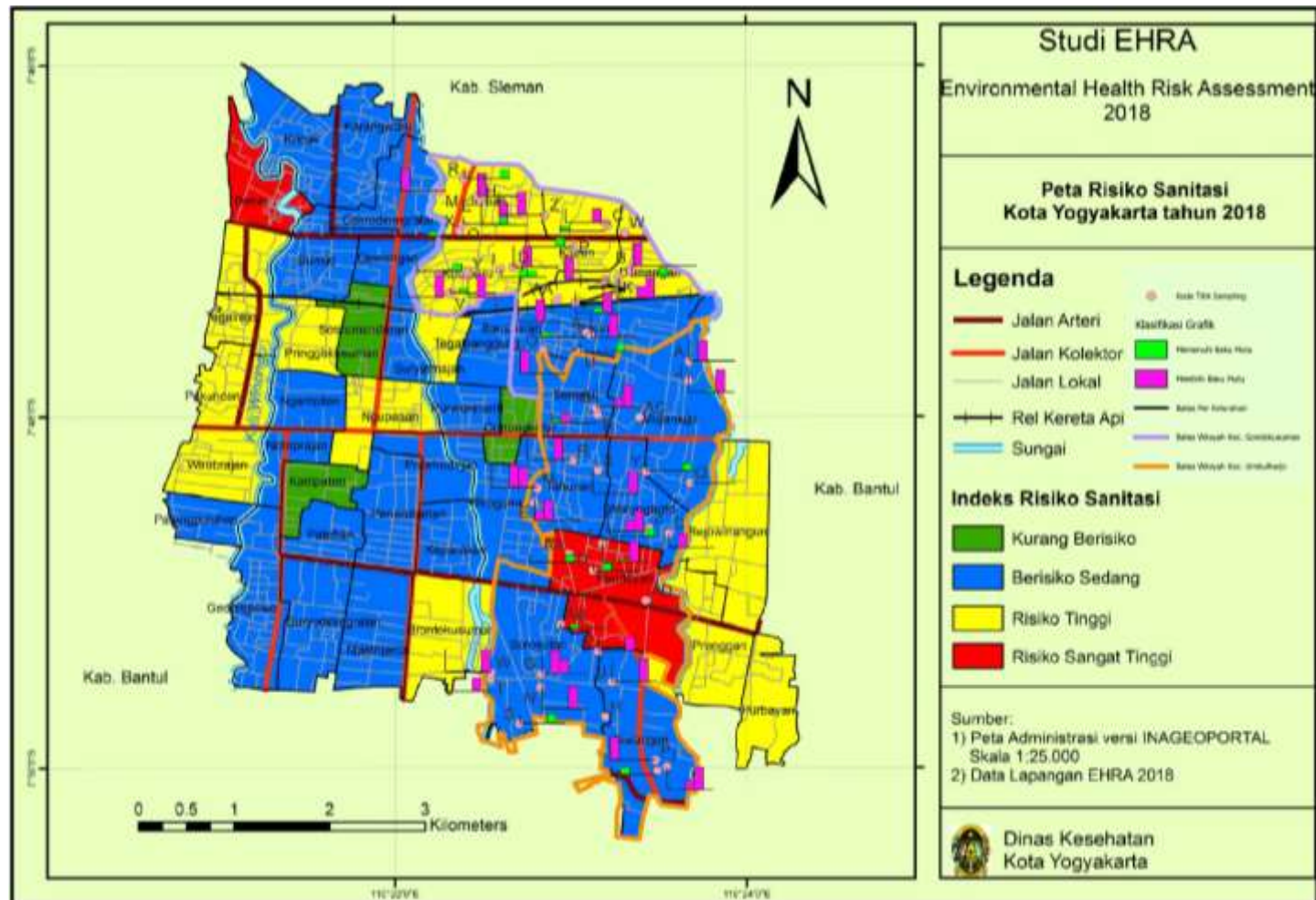
Sumber: Studi EHRA Kota Yogyakarta Tahun 2018

Dapat dilihat pada **Tabel 4.4**, bahwa kelurahan di Kecamatan Gondokusuman memiliki rata-rata daerah yang berisiko tinggi seperti daerah Demangan dengan nilai IRS 149, Klitren dengan nilai IRS 171, Kotabaru

dengan nilai IRS 185, Terban dengan nilai IRS 150 dan satu kelurahan yang berisiko sedang yaitu Baciro dengan nilai IRS 142. Kemudian pada Kelurahan di Kecamatan Umbulharjo rata-rata daerahnya berisiko sedang antara lain Sorosutan dengan nilai IRS 144, Giwangan dengan nilai IRS 128, Warungboto dengan nilai IRS 140, MujaMuju dengan nilai IRS 132, Semaki dengan nilai 145, dan Tahunan dengan nilai IRS 128. Ada 1 kelurahan lagi yang memiliki risiko sangat tinggi yaitu Pandeyan dengan nilai IRS 210 yang dimana ini menjadikan Kelurahan Pandeyan menjadi nilai IRS terbesar kedua di Kota Yogyakarta.

#### **4.3.2 Perbandingan Pemetaan Kualitas Air Tanah dengan Pemetaan Indeks Risiko Sanitasi (IRS)**

Setelah dikumulatif dan diketahui mana saja daerah yang memiliki risiko sanitasi data IRS juga dibuat pemetaannya agar memudahkan dalam melihat area mana saja yang memiliki risiko sanitasi. Pemetaan IRS di Kota Yogyakarta dapat dilihat pada **Gambar 4.6**



Gambar 4. 8 Overlay Peta Risiko Sanitasi Kota Yogyakarta

Pada penelitian ini menggunakan metode komparatif yang mana dilakukan untuk membandingkan persamaan dan perbedaan dua atau lebih sifat dan fakta objek yang diteliti dengan kerangka pemikiran tertentu. Dengan metode ini peneliti mampu menentukan jawaban yang mendasar tentang sebab akibat dengan menganalisis penyebab atau terjadinya suatu fenomena (Hudson, 2007).

Dua objek yang akan dibandingkan adalah pemetaan risiko sanitasi yang memiliki dasar data dari hasil survey yang dilakukan dan dirangkum menjadi nilai Indeks Risiko Sanitasi (IRS). Pembandingnya adalah pemetaan hasil dari analisis deskriptif dari data DIKPLH dan DLH tahun 2019-2022 dengan parameter *Total Coliform*.

Dapat dilihat pada **Gambar 4.6**, pada Kecamatan Gondokusuman rata-rata dari areanya berisiko tinggi dan hanya ada 1 kelurahan yang berisiko sedang. Pada Kelurahan Terban terdapat titik E, H, M, Q, R dan X yang jika dilihat dari grafik memiliki nilai yang beragam pada tiap tahunnya, jika dilihat dari hasil *overlay* Kelurahan Terban yang memiliki risiko sanitasi tinggi berdasarkan nilai IRS tidak memiliki konsistensi terhadap pemetaan kualitas air tanah karena pada beberapa titik nilai konsentrasinya turun di beberapa tahun berikutnya.

Pengelolaan sampah yang kurang baik juga bisa menjadi salah satu faktor tercemarnya air tanah apabila sampah tersebut tidak dikelola secara teratur, pada Kelurahan Terban pengolahan sampah belum bisa dikatakan baik karena sekitar 41,7 % sudah dikumpulkan dan dibuang ke TPS, 19 % sampah sisanya dikumpulkan oleh kolektor informal yang mendaur ulang, 1,2 % sampah dibakar, 1,2 % sampah dibuang ke dalam lubang dan di tutup dengan tanah dan 36,9 % dilakukan pengolahan lain.

Dalam hal pengelolaan air limbah, kualitas tangki septik di Kelurahan Terban memiliki kualitas yang baik karena memiliki persentase 73,8 % dikategorikan aman dan 26,2 % dikategorikan tidak aman.

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Terban ada beberapa hal yang harus ditinjau seperti dalam kegiatan Cuci Tangan Pakai

Sabun (CTPS) di lima waktu penting sekitar 96,4 % warga tidak melakukan CTPS dan 3,6 % warga melakukan CTPS. Perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) menjadi cerminan perilaku higiene dan sanitasi, pada Kelurahan Terban sekitar 17,9 % masih melakukan BABS dan 82,1 % sudah tidak melakukan BABS.

Kemudian pada Kelurahan Klitren terdapat 5 titik sampling air tanah/air sumur yaitu C, G, P, W, dan Z. terlihat pada grafik peta hanya titik G dan Z yang memiliki nilai konsentrasi melebihi baku mutu yaitu 75 CFU/100 ml dan 200 CFU/100 ml, Hal ini menandakan tidak konsistennya pemetaan IRS terhadap peta hasil analisis data IKPLH dan DLH karena nilai di tiap tahunnya tidak tentu.

Pengelolaan sampah di Kelurahan Klitren bisa dikatakan baik karena sekitar 66,1 % sudah dikumpulkan dan dibuang ke TPS dan 33,9 % sampah sisanya dikumpulkan oleh kolektor informal yang mendaur ulang.

Dalam hal pengelolaan air limbah, kualitas tangki septik di Kelurahan Klitren memiliki kualitas yang baik karena memiliki persentase 64,3 % dikategorikan aman dan 35,7 % dikategorikan tidak aman.

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Klitren ada beberapa hal yang harus ditinjau seperti dalam kegiatan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) di lima waktu penting sekitar 99,1 % warga tidak melakukan CTPS dan 0,9 % warga melakukan CTPS. Perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) menjadi cerminan perilaku higiene dan sanitasi, pada Kelurahan Klitren sekitar 43,8 % masih melakukan BABS dan 56,2 % sudah tidak melakukan BABS.

Pada Kelurahan Kotabaru terdapat titik D, I, T, S, Y, dan V yang jika dilihat dari peta IRS, terlihat bahwa memiliki wilayah dengan kategori risiko sanitasi tinggi. Namun berbeda di beberapa titik karena nilai yang diuji tidak selalu memiliki nilai yang memiliki risiko sanitasi tinggi, seperti titik D pada tahun 2019, titik I, titik S, dan titik V yang mana titik tersebut memiliki nilai yang berada dibawah baku mutu. Maka pemetaan tersebut tidak bisa dikatakan selalu konsisten karena di beberapa tahun nilainya menurun.

Pengelolaan sampah di Kelurahan Kotabaru pengolahan sampah bisa dikatakan baik karena sekitar 75 % sudah dikumpulkan dan dibuang ke TPS dan 25 % sampah sisanya dikumpulkan oleh kolektor informal yang mendaur ulang.

Dalam hal pengelolaan air limbah, kualitas tangki septik di Kelurahan Kotabaru memiliki kualitas yang cukup baik karena memiliki persentase 50 % dikategorikan aman dan 50 % dikategorikan tidak aman.

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Kotabaru ada beberapa hal yang harus ditinjau seperti dalam kegiatan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) di lima waktu penting sekitar 100 % warga tidak melakukan CTPS dan 0 % warga melakukan CTPS. Perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) menjadi cerminan perilaku higiene dan sanitasi, pada Kelurahan Kotabaru sekitar 42,9 % masih melakukan BABS dan 57,1 % sudah tidak melakukan BABS.

Pada Kelurahan Demangan terdapat 6 titik yaitu B, F, K, L, N, AA, dari ke-6 (enam) titik tersebut beberapa titik memiliki konsistensi yang sama dengan peta IRS yang mana memiliki wilayah dengan kategori resiko sanitasi tinggi. Namun ada beberapa titik yang nilai dan hasil pemetaan kualitas air tanahnya tidak konsisten dengan peta IRS yaitu titik F, titik K tahun 2019 dan titik L tahun 2021.

Pengelolaan sampah di Kelurahan Demangan pengolahan sampah bisa dikatakan cukup baik karena sekitar 34,5 % sudah dikumpulkan dan dibuang ke TPS, 64,3 % sampah sisanya dikumpulkan oleh kolektor informal yang mendaur ulang, dan 1,2 % dilakukan pengolahan lain.

Dalam hal pengelolaan air limbah, kualitas tangki septik di Kelurahan Demangan memiliki kualitas yang cukup baik karena memiliki persentase 53,6 % dikategorikan aman dan 46,4 % dikategorikan tidak aman.

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Demangan ada beberapa hal yang harus ditinjau seperti dalam kegiatan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) di lima waktu penting sekitar 100 % warga tidak melakukan CTPS dan 0 % warga melakukan CTPS. Perilaku Buang Air Besar



Sembarangan (BABS) menjadi cerminan perilaku higiene dan sanitasi, pada Kelurahan Demangan sekitar 40,5 % masih melakukan BABS dan 59,5 % sudah tidak melakukan BABS.

Di Kelurahan Baciro terdapat titik A, J, O dan U, Kelurahan Baciro memiliki nilai IRS yang termasuk kategori berisiko sedang, jika dibandingkan dengan pemetaan dengan data DIKPLHD dan DLH nilai yang ditunjukkan tidak tetap seperti titik A pada tahun 2019 memiliki nilai standar dibawah baku mutu yaitu sebesar 1,8 CFU/100 ml, pada titik J di tahun 2021 mengalami kenaikan nilai yang sangat signifikan yaitu 200 CFU/100 ml, dan pada tahun 2022 mengalami penurunan nilai menjadi 14 CFU/100 ml. Dapat dikatakan bahwa pemetaan IRS tidak konsisten terhadap pemetaan kualitas air tanah karena nilai dari parameter yang diuji mampu berubah-ubah dan nilainya tidak tetap.

Pengelolaan sampah di Kelurahan Baciro pengolahan sampah bisa dikatakan baik karena sekitar 94,6 % sudah dikumpulkan dan dibuang ke TPS, 2 % sampah sisanya dikumpulkan oleh kolektor informal yang mendaur ulang, 2,7 % sampah dibakar, dan 0,7 % sampah dibuang ke dalam lubang dan di tutup dengan tanah.

Dalam hal pengelolaan air limbah, kualitas tangki septik di Kelurahan Baciro memiliki kualitas yang cukup baik karena memiliki persentase 60,5 % dikategorikan aman dan 39,5 % dikategorikan tidak aman.

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Baciro ada beberapa hal yang harus ditinjau seperti dalam kegiatan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) di lima waktu penting sekitar 98 % warga tidak melakukan CTPS dan 2 % warga melakukan CTPS. Perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) menjadi cerminan perilaku higiene dan sanitasi, pada Kelurahan Baciro sekitar 32 % masih melakukan BABS dan 68 % sudah tidak melakukan BABS.

Terlihat pada **Gambar 4.6**, pada Kecamatan Umbulharjo memiliki rata-rata daerah berisiko sedang dan ada kelurahan yang memiliki risiko sangat tinggi yaitu Kelurahan Pandeyan. Kelurahan yang memiliki rata-rata berisiko

sedang yaitu Sorosutan, Giwangan, Warungboto, MujaMuju, Semaki, dan Tahunan. Dari ke-6 (enam) kelurahan tersebut, jika dilihat dari trend nilai yang ditunjukkan pada data DIKPLHD dan DLH tahun 2019-2022, maka ke-6 area tersebut bisa menjadi area berisiko tinggi maupun sangat tinggi khususnya pada tahun 2022 karena di beberapa titik nilai parameter *total coliform* pada tahun tersebut memiliki nilai yang jauh melebihi baku mutu.

Pada Kelurahan Semaki terdapat 2 titik yaitu B dan O, yang jika dilihat dari pemetaan IRS wilayah Kelurahan Semaki termasuk kategori wilayah risiko sanitasi sedang. Namun, pada pemetaan kualitas air tanah terlihat bahwa nilai yang ditunjukkan dari titik B dan O sangatlah tidak tetap dan bisa dikatakan bahwa pemetaan pada IRS tidak konsisten terhadap peta kualitas air tanah karena pada titik B dan O mengalami kenaikan nilai yang bisa saja merubah wilayah tersebut menjadi risiko sanitasi tinggi.

Permasalahan sampah juga bisa menjadi salah satu faktor tercemarnya air tanah apabila sampah tersebut dibuang sembarangan, namun pada Kelurahan Semaki pengolahan sampah sudah dikatakan cukup baik karena sekitar 78,6 % sudah dikumpulkan dan dibuang ke TPS dan 21,4 % sampah sisanya dikumpulkan oleh kolektor informal yang mendaur ulang.

Dalam hal pengelolaan air limbah, tangki septik di Kelurahan Semaki memiliki persentase 67,1 % dikategorikan aman dan 32,9 % dikategorikan tidak aman.

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Semaki ada beberapa hal yang harus ditinjau seperti dalam kegiatan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) di lima waktu penting sekitar 97,1 % warga tidak melakukan CTPS dan 2,9% warga melakukan CTPS. Perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) menjadi cerminan perilaku higiene dan sanitasi, pada Kelurahan Semaki sekitar 2,9 % masih melakukan BABS dan 97,1 % sudah tidak melakukan BABS.

Kelurahan Muja Muju memiliki 5 titik dalam titik sampling di tahun 2019-2022 yaitu titik A, J, Q, Y, dan AC. yang jika dilihat dari pemetaan IRS wilayah Kelurahan Muja Muju termasuk kategori wilayah risiko sanitasi

sedang. Pada titik Q, Y, dan AC, peta IRS dapat dikatakan konsisten dengan pemetaan air tanah karena nilai dari ketiga titik tersebut dibawah bakumutu namun titik A dan J tidak konsisten dengan pemetaan IRS karena ada beberapa nilai yang tinggi di tahun 2020 dan 2022.

Pengelolaan sampah di Kelurahan Muja-Muju bisa dikatakan cukup baik karena sekitar 48,8 % sudah dikumpulkan dan dibuang ke TPS, 50,2 % sampah sisanya dikumpulkan oleh kolektor informal yang mendaur ulang.

Dalam hal pengelolaan air limbah, kualitas tangki septik di Kelurahan Muja-Muju memiliki kualitas yang kurang baik karena memiliki persentase 32,1 % dikategorikan aman dan 67,9 % dikategorikan tidak aman.

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Muja-Muju ada beberapa hal yang harus ditinjau seperti dalam kegiatan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) di lima waktu penting sekitar 98,8 % warga tidak melakukan CTPS dan 1,2 % warga melakukan CTPS. Perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) menjadi cerminan perilaku higiene dan sanitasi, pada Kelurahan Muja-Muju sekitar 28,6 % masih melakukan BABS dan 71,4 % sudah tidak melakukan BABS.

Kelurahan Tahunan memiliki 4 titik dalam titik sampling di tahun 2019-2022 yaitu titik E, R, M dan X. yang jika dilihat dari pemetaan IRS wilayah Kelurahan Tahunan termasuk kategori wilayah risiko sanitasi sedang. Namun terlihat bahwa nilai kualitas air tanah parameter *Total Coliform* pada tahun 2019-2022 di Kelurahan Tahunan terbilang sangat tinggi dan nilai tersebut diatas baku mutu yang digunakan. Maka pemetaan IRS sangat tidak konsisten terhadap pemetaan data kualitas air tanah.

Pengelolaan sampah di Kelurahan Tahunan pengolahan sampah bisa dikatakan baik karena sekitar 97,6 % sudah dikumpulkan dan dibuang ke TPS, 1,2 % sampah dibakar, dan 1,2 % dilakukan pengolahan lain.

Dalam hal pengelolaan air limbah, kualitas tangki septik di Kelurahan Tahunan memiliki kualitas yang cukup baik karena memiliki persentase 53,6 % dikategorikan aman dan 46,4 % dikategorikan tidak aman.

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Tahunan ada beberapa hal yang harus ditinjau seperti dalam kegiatan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) di lima waktu penting sekitar 75 % warga tidak melakukan CTPS dan 25 % warga melakukan CTPS. Perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) menjadi cerminan perilaku higiene dan sanitasi, pada Kelurahan Tahunan sekitar 53,6 % masih melakukan BABS dan 46,4 % sudah tidak melakukan BABS.

Kelurahan Warungboto memiliki 3 titik dalam titik sampling di tahun 2019-2022 yaitu titik C, K dan Z. yang jika dilihat dari pemetaan IRS wilayah Kelurahan Warungboto termasuk kategori wilayah risiko sanitasi sedang. Pada titik C dan K, Peta IRS dapat dikatakan tidak konsisten dengan pemetaan air tanah karena titik C dan K nilainya berada diatas bakumutu di tahun 2020 dan 2022.

Pengelolaan sampah di Kelurahan Warungboto bisa dikatakan baik karena sekitar 85,2 % sudah dikumpulkan dan dibuang ke TPS, 14,8 % sampah sisanya dikumpulkan oleh kolektor informal yang mendaur ulang.

Dalam hal pengelolaan air limbah, kualitas tangki septik di Kelurahan Warungboto memiliki kualitas yang kurang baik karena memiliki persentase 39,3 % dikategorikan aman dan 60,7 % dikategorikan tidak aman.

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Warungboto ada beberapa hal yang harus ditinjau seperti dalam kegiatan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) di lima waktu penting sekitar 98,4 % warga tidak melakukan CTPS dan 1,6 % warga melakukan CTPS. Perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) menjadi cerminan perilaku higiene dan sanitasi, pada Kelurahan Warungboto sekitar 27,9 % masih melakukan BABS dan 72,1 % sudah tidak melakukan BABS.

Kelurahan Pandeyan terdapat 4 titik yaitu D, L, AA dan AD, yang jika dilihat dari pemetaan IRS wilayah Kelurahan Pandeyan termasuk kategori wilayah area risiko sanitasi sangat tinggi. Jika dibandingkan dengan data yang ada pada DIKPLHD dan Pemantauan Kualitas Air, Kelurahan Pandeyan memiliki nilai yang tidak tetap dalam hal kualitas air tanah

parameter *Total Coliform* tiap tahunnya. Terlihat pada **Gambar 4.6** hanya titik L tahun 2022 yang memiliki nilai yang melebihi baku mutu, dapat dikatakan bahwa pemetaan IRS tidak konsisten dengan pemetaan kualitas air tanah karena nilai yang dihasilkan tidak tinggi.

Pengelolaan sampah di Kelurahan Pandeyan bisa dikatakan sudah cukup baik karena sekitar 94,5 % sudah dikumpulkan dan dibuang ke TPS, 2,2 % sampah sisanya dikumpulkan oleh kolektor informal yang mendaur ulang, 2,2 % sampah dibakar dan 1,1 % dilakukan pengolahan lain.

Dalam hal pengelolaan air limbah, kualitas tangki septik di Kelurahan Pandeyan memiliki kualitas yang kurang baik karena memiliki persentase 45,1 % dikategorikan aman dan 54,9 % dikategorikan tidak aman..

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Pandeyan ada beberapa hal yang harus ditinjau seperti dalam kegiatan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) di lima waktu penting sekitar 98,9 % warga tidak melakukan CTPS dan 1,1 % warga melakukan CTPS. Perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) menjadi cerminan perilaku higiene dan sanitasi, pada Kelurahan Pandeyan sekitar 33 % masih melakukan BABS dan 67 % sudah tidak melakukan BABS.

Kelurahan Sorosutan memiliki 8 titik dalam titik sampling di tahun 2019-2022 yaitu titik G, H, N, S, T, V, W dan AB. yang jika dilihat dari pemetaan IRS wilayah Kelurahan Sorosutan termasuk kategori wilayah risiko sanitasi sedang. Namun terlihat bahwa nilai kualitas air tanah parameter *Total Coliform* pada tahun 2019-2022 di Kelurahan Sorosutan terbilang tinggi dan nilai tersebut diatas baku mutu yang digunakan di beberapa titik yaitu titik G, titik N, titik T, titik V dan titik W. Hanya titik H dan AB yang nilainya dibawah baku mutu. Dapat dikatakan bahwa pemetaan IRS tidak konsisten terhadap pemetaan data kualitas air tanah karena di beberapa titik nilainya melebihi untuk masuk kedalam kategori risiko sanitasi sedang.

Pengelolaan sampah di Kelurahan Sorosutan sudah bisa dikatakan baik karena sekitar 68,8 % sudah dikumpulkan dan dibuang ke TPS, 20,3 %

sampah sisanya dikumpulkan oleh kolektor informal yang mendaur ulang, 3,9 % sampah dibakar, dan 3,9 % dilakukan pengolahan lain.

Dalam hal pengelolaan air limbah, kualitas tangki septik di Kelurahan Sorosutan memiliki kualitas yang baik karena memiliki persentase 64,1 % dikategorikan aman dan 35,9 % dikategorikan tidak aman.

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Sorosutan ada beberapa hal yang harus ditinjau seperti dalam kegiatan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) di lima waktu penting sekitar 96,9 % warga tidak melakukan CTPS dan 3,1 % warga melakukan CTPS. Perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) menjadi cerminan perilaku higiene dan sanitasi, pada Kelurahan Giwangan sekitar 32,8 % masih melakukan BABS dan 67,2 % sudah tidak melakukan BABS.

Kelurahan Giwangan memiliki 4 titik dalam titik sampling di tahun 2019-2022 yaitu titik F, I, P dan U. yang jika dilihat dari pemetaan IRS wilayah Kelurahan Giwangan termasuk kategori wilayah risiko sanitasi sedang. Namun terlihat bahwa nilai kualitas air tanah parameter *Total Coliform* pada tahun 2019-2022 di Kelurahan Giwangan terbilang tinggi dan nilai tersebut diatas baku mutu yang digunakan di beberapa titik yaitu titik I, titik P dan titik U. Hanya titik F yang nilainya dibawah baku mutu. Maka pemetaan IRS tidak konsisten terhadap pemetaan data kualitas air tanah karena di beberapa titik nilainya melebihi untuk masuk kedalam kategori risiko sanitasi sedang.

Pengelolaan sampah di Kelurahan Giwangan belum bisa dikatakan baik karena sekitar 73,3 % sudah dikumpulkan dan dibuang ke TPS, 1,1 % sampah sisanya dikumpulkan oleh kolektor informal yang mendaur ulang, 3,3 % sampah dibakar, 4,4 % sampah dibuang ke dalam lubang dan di tutup dengan tanah dan 17,8 % dilakukan pengolahan lain.

Dalam hal pengelolaan air limbah, kualitas tangki septik di Kelurahan Giwangan memiliki kualitas yang sangat kurang baik karena memiliki persentase 26,7 % dikategorikan aman dan 73,3 % dikategorikan tidak aman.

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Kelurahan Giwangan ada beberapa hal yang harus ditinjau seperti dalam kegiatan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) di lima waktu penting sekitar 97,8 % warga tidak melakukan CTPS dan 2,2 % warga melakukan CTPS. Perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) menjadi cerminan perilaku higiene dan sanitasi, pada Kelurahan Giwangan sekitar 17,8 % masih melakukan BABS dan 82,2 % sudah tidak melakukan BABS.

Menurut Notoatmojo (2007), sampah juga berkaitan erat dengan kesehatan masyarakat. Pada sampah sendiri dapat hidup berbagai mikroorganisme penyebab penyakit dan juga disampah terdapat hewan yang mampu menyebarkan vektor penyakit. Timbulan sampah yang ada di TPS juga memiliki potensi untuk mencemari air tanah karena faktor air lindi yang dihasilkan dari sampah, karena air lindi merupakan cairan yang berasal dari sampah kemudian bisa merembes ke air tanah melalui tumpukan sampah yang mengandung materi terlarut atau tersuspensi (Damanhuri dan Tri, 2010). Adanya hubungan antara jarak tempat pembuangan sampah dengan kandungan bakteri *coliform* didalam air sumur gali dapat diasumsikan karena adanya pencemaran air lindi ke dalam sumur gali. Air lindi akan mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah, sistem sanitasi lingkungan yang buruk seperti sampah yang menumpuk dapat menjadi potensi timbulnya berbagai vektor penyakit (Puji, 2019).

Kemudian tercemarnya air sumur oleh mikrobiologi biasanya disebabkan oleh lahan yang terbatas sehingga pembangunan fasilitas penyediaan pembuangan air limbah tidak memperhatikan jarak yang sudah ditentukan sehingga dapat menurunkan kualitas air sumur. Pencemaran air sumur tidak hanya dipengaruhi oleh konstruksi tangki septik dan cara perawatannya namun dalam pembuatannya harus memiliki jarak yang aman antara sumur dengan tangki septik (Widiyanto, Yuniarno, & Kuswanto, 2015).

Keberadaan *total coliform* dalam sumber air minum tidak dapat dijelaskan sebagai kontaminasi tinja, adanya bakteri tersebut hanya

mengindikasikan telah terjadi kontaminasi yang berasal dari lingkungan (DOH, 2016). Selain itu, keberadaan *total coliform* dapat menjadi indikasi bahwa proses disinfeksi air yang tidak memenuhi syarat. Sebagai contoh air yang dimasak, berarti air tersebut tidak dimasak dengan suhu dan durasi waktu yang tepat (WHO, 2017). Genangan air di sekitar sumur juga mampu menjadi habitat bagi bakteri dengan adanya kandungan bahan organik dalam genangan air yang bisa mengakibatkan bakteri menjadi tumbuh subur (Nashiroh, 2017).

Salah satu Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) yang selalu menjadi perhatian adalah mencuci tangan. Karena tangan menjadi salah satu jalur masuknya mikroorganisme ke dalam tubuh. Cuci tangan menggunakan air bersih dan sabun merupakan aktivitas yang bisa mengurangi ataupun menghilangkan mikroorganisme. Dengan tangan yang bersih akan mencegah penularan penyakit seperti *typhoid*, diare, kolera disentri, dan penyakit infeksi lainnya (Proverawati dan Rahmawati, 2012).

Dampak yang mempengaruhi terjadinya penyakit diare adalah PHBS yang kurang diperhatikan seperti tidak memadainya penggunaan air bersih, air yang telah tercemar oleh tinja, pembuangan tinja yang tidak higienis, dan pengelolaan lingkungan yang kurang baik (Irianto, 2013).

Pengurangan risiko terhadap penyakit yang disebabkan dari air adalah menggunakan air yang bersih dan air yang terlindungi dari kontaminasi mulai dari sumber hingga penyimpanan. Maka dari itu, perlunya peningkatan pengawasan terkait sanitasi sarana air bersih untuk memperhatikan sumber air yang digunakan oleh masyarakat. Agar air bersih yang digunakan terhindar dari kontaminasi maka perlunya menjaga kebersihan sumur dengan memperbaiki konstruksi dan menjaga kebersihan sumur, pipa penyaluran dan tempat penyimpanan yang bersih (Wulandari P Anjar, 2009). Syarat dalam membuat jamban yaitu memiliki ruangan jamban yang memadai, dilengkapi dinding dan atap, memiliki jarak yang ideal antara lubang penampungan kotoran dengan sumber air minum berjarak lebih dari 10 meter, jamban rumah bersih dan terpelihara, ketersediaan air di jamban dan



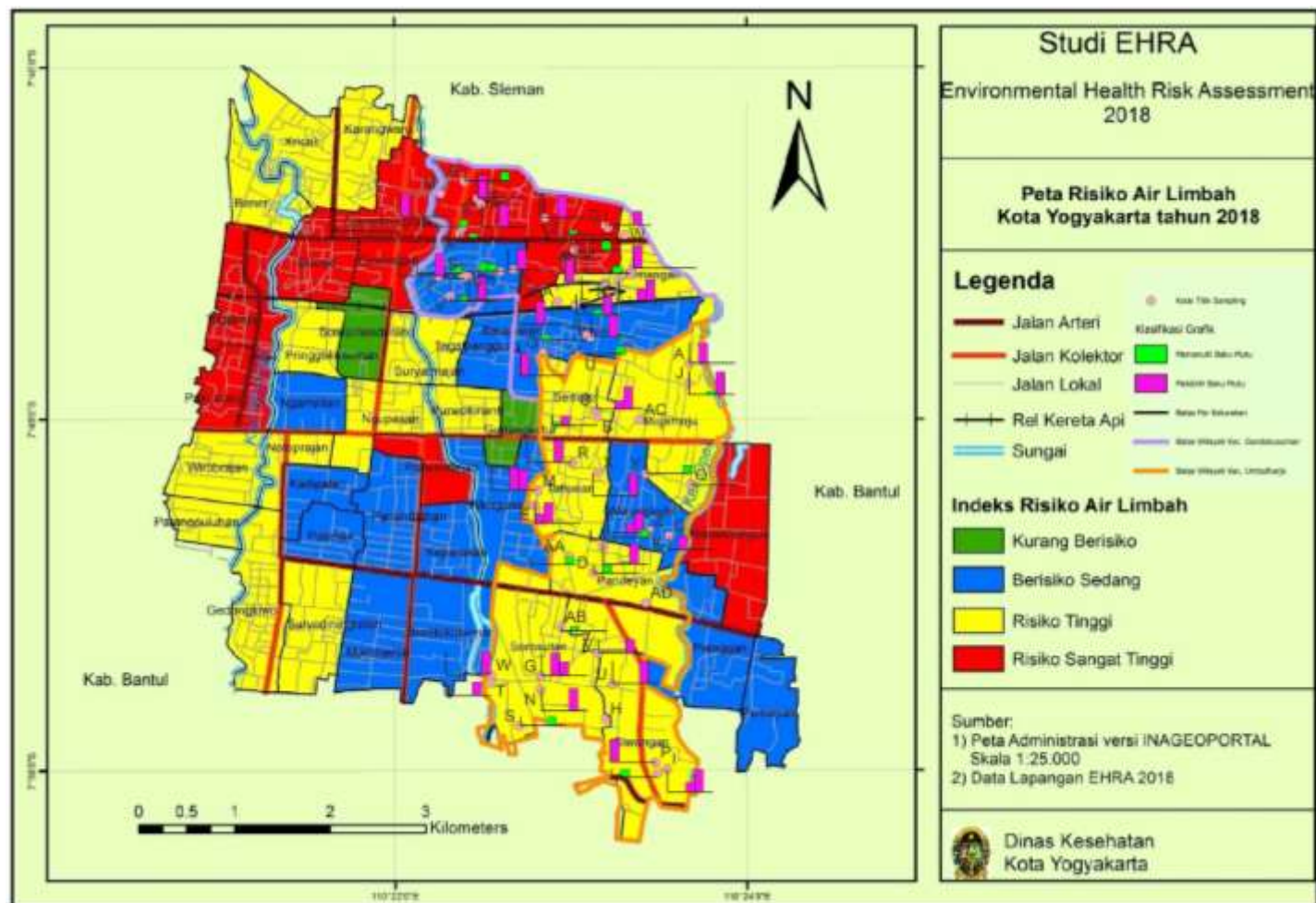
jamban terbebas dari serangga seperti kecoa, lalat, dan nyamuk (Proverawati dan Rahmawati, 2012).

Perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) banyak memberikan dampak yang kurang baik bagi kesehatan masyarakat, karena perilaku ini membuat tinja menjadi media tempat hidup bakteri *E.Coli* yang lama kelamaan akan mengkontaminasi tanah yang berpotensi menimbulkan suatu penyakit. Kontaminasi dari tinja tersebut akan sangat berdampak bagi kesehatan manusia karena kontaminasi tersebut melalui kegiatan minum, mandi, mencuci, ataupun proses makan. (Triyono A., 2014)

Dari penjelasan diatas, dapat dikatakan bahwa pemetaan IRS yang berasal dari data Studi EHRA Kota Yogyakarta Tahun 2018 tidak konsisten dengan pemetaan data kualitas air tanah dari DIKPLHD tahun 2019-2021 dan Laporan Hasil Pemantauan Kualitas Air Tahun 2022. Hal tersebut tidak konsisten karena nilai hasil uji sampling air sumur tersebut tidak tetap dan pemetaan tersebut harus di *Update* sesuai dengan tahun pengujian agar nantinya mampu mengetahui kategori wilayah risiko sanitasi. Kemudian kriteria dalam IRS juga memiliki pengaruh pada area berisiko.

#### **4.3.2.1 Pemetaan IRS Air Limbah**

Setelah dikumulatif dan diketahui mana saja daerah yang memiliki risiko sanitasi data IRS juga dibuat pemetaannya agar memudahkan dalam melihat area mana saja yang memiliki risiko sanitasi. Pemetaan IRS di Kota Yogyakarta dapat dilihat pada **Gambar 4.7**



Gambar 4.9 Overlay Peta Risiko Sanitasi Air Limbah Kota Yogyakarta

Pada penelitian ini dilakukan di Kota Yogyakarta, namun hanya Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo yang menjadi fokus untuk menjadi lokasi penelitian, maka dari itu dapat dilihat pada **Tabel 4.3** untuk kategori daerah berisiko di Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo

**Tabel 4. 5 Kategori Daerah Berisiko Air Limbah Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo**

Indeks Risiko Sanitasi			Kategori Daerah Berisiko
Kecamatan	Kelurahan	IRS Sanitasi	Kategori
Gondokusuman	Baciro	34	Beresiko Sedang
	Demangan	48	Beresiko Tinggi
	Klitren	61	Beresiko Sangat Tinggi
	Kotabaru	32	Beresiko Sedang
	Terban	55	Beresiko Sangat Tinggi
Umbulharjo	Pandeyan	53	Risiko Tinggi
	Sorosutan	37	Risiko Tinggi
	Giwangan	41	Risiko Tinggi
	Warungboto	37	Beresiko Sedang
	MujaMuju	42	Risiko Tinggi
	Semaki	48	Risiko Tinggi
	Tahunan	49	Risiko Tinggi

Sumber: Studi EHRA Kota Yogyakarta Tahun 2018

Dapat dilihat pada **Gambar 4.7**, pada Kecamatan Gondokusuman rata-rata dari areanya yang cukup beragam seperti berisiko sedang ada di Kelurahan Baciro dan Kelurahan Kotabaru, berisiko tinggi ada di Kelurahan Demangan dan ada 2 kelurahan yang memiliki area berisiko sangat tinggi yaitu di Kelurahan Klitren dan Kelurahan Terban.

Pada Kelurahan Terban terdapat titik E, H, M, Q, R dan X yang jika dilihat dari grafik memiliki nilai yang beragam pada tiap tahunnya, jika dilihat dari hasil *overlay* Kelurahan Terban yang memiliki area risiko sanitasi sangat tinggi berdasarkan nilai IRS air limbah titik E dan M tahun 2019 dan titik H pada 2020 memiliki nilai yang konsisten karena nilai dari hasil uji sampling yang dilakukan memiliki nilai *Total Coliform* sebesar 200 CFU/100 ml. namun bisa dikatakan bahwa tidak memiliki konsistensi

terhadap pemetaan kualitas air tanah karena pada beberapa titik nilai konsentrasinya turun di beberapa tahun berikutnya.

Kemudian pada Kelurahan Klitren juga memiliki area risiko sanitasi sangat tinggi berdasarkan nilai IRS air limbah. Di Kelurahan Klitren terdapat 5 titik sampling air tanah/air sumur yaitu C, G, P, W, dan Z. terlihat pada grafik peta hanya titik G ditahun 2022 dan titik Z ditahun 2021 yang memiliki nilai konsentrasi melebihi baku mutu yaitu 75 CFU/100 ml dan 200 CFU/100 ml, Hal ini menandakan tidak konsistennya pemetaan IRS air limbah terhadap peta hasil analisis data IKPLH dan DLH karena nilai di tiap tahunnya tidak tentu dan hanya beberapa tahun saja yang nilainya tinggi.

Pada Kelurahan Kotabaru terdapat titik D, I, T, S, Y, dan V yang jika dilihat dari peta IRS, terlihat bahwa memiliki wilayah dengan kategori risiko sanitasi sedang. Namun berbeda di beberapa titik karena nilai yang diuji tidak selalu memiliki nilai yang memiliki risiko sanitasi sedang, seperti titik D pada tahun 2019, titik I, titik S, dan titik V yang mana titik tersebut memiliki nilai yang berada dibawah baku mutu dan hanya titik T yang nilainya melebihi baku mutu dan hanya terjadi pada tahun 2022. Maka pemetaan tersebut tidak bisa dikatakan selalu konsisten karena di beberapa tahun nilainya naik dan turun.

Pada Kelurahan Demangan terdapat 6 titik yaitu B, F, K, L, N, AA, dari ke-6 (enam) titik tersebut beberapa titik memiliki konsistensi yang sama dengan peta IRS yang mana memiliki wilayah dengan kategori resiko sanitasi tinggi. Namun ada beberapa titik yang nilai dan hasil pemetaan kualitas air tanahnya tidak konsisten dengan peta IRS yaitu titik F, titik K tahun 2019 dan titik L tahun 2021.

Di Kelurahan Baciro terdapat titik A, J, O dan U, Kelurahan Baciro memiliki nilai IRS yang termasuk kategori berisiko sedang, jika dibandingkan dengan pemetaan dengan data DIKPLHD dan DLH nilai yang ditunjukkan tidak tetap seperti titik A pada tahun 2019 memiliki nilai standar dibawah baku mutu yaitu sebesar 1,8 CFU/100 ml, pada titik J di tahun 2021 mengalami kenaikan nilai yang sangat signifikan yaitu 200 CFU/100 ml, dan

pada tahun 2022 mengalami penurunan nilai menjadi 14 CFU/100 ml. Dapat dikatakan bahwa pemetaan IRS tidak konsisten terhadap pemetaan kualitas air tanah karena nilai dari parameter yang diuji mampu berubah-ubah dan nilainya tidak tetap.

Terlihat pada **Gambar 4.7**, pada Kecamatan Umbulharjo memiliki daerah berisiko yang beragam yaitu Kelurahan Warungboto menjadi satu-satunya kelurahan yang memiliki risiko sedang, kelurahan yang memiliki rata-rata berisiko tinggi yaitu Sorosutan, Giwangan, MujaMuju, Semaki, dan Tahunan. Ada kelurahan yang memiliki risiko sangat tinggi yaitu Kelurahan Pandeyan. Jika dilihat dari trend nilai yang ditunjukkan pada data DIKPLHD dan DLH tahun 2019-2022, maka kelurahan di Kecamatan Umbulharjo bisa menjadi area berisiko tinggi maupun sangat tinggi khususnya pada tahun 2022 karena di beberapa titik nilai parameter *total coliform* pada tahun tersebut memiliki nilai yang jauh melebihi baku mutu.

Pada Kelurahan Semaki terdapat 2 titik yaitu B dan O, yang jika dilihat dari pemetaan IRS air limbah di wilayah Kelurahan Semaki termasuk kategori wilayah risiko sanitasi tinggi. Namun, pada pemetaan kualitas air tanah terlihat bahwa nilai yang ditunjukkan dari titik B dan O tidak tetap dan bisa dikatakan bahwa pemetaan pada IRS air limbah konsisten terhadap peta kualitas air tanah karena pada titik B dan O mengalami kenaikan nilai di dua tahun yang berbeda.

Kelurahan Muja Muju memiliki 5 titik dalam titik sampling di tahun 2019-2022 yaitu titik A, J, Q, Y, dan AC. yang jika dilihat dari pemetaan IRS air limbah wilayah Kelurahan Muja Muju termasuk kategori wilayah risiko sanitasi tinggi. Pada titik Q, Y, dan AC, peta IRS air limbah dapat dikatakan tidak konsisten dengan pemetaan air tanah karena nilai dari ketiga titik tersebut dibawah bakumutu, namun titik A dan J konsisten dengan pemetaan IRS karena ada beberapa nilai yang naik secara signifikan di tahun 2020 dan 2022.

Kelurahan Tahunan memiliki 4 titik dalam titik sampling di tahun 2019-2022 yaitu titik E, R, M dan X. yang jika dilihat dari pemetaan IRS air limbah

wilayah Kelurahan Tahunan termasuk kategori wilayah risiko sanitasi tinggi. Terlihat bahwa nilai kualitas air tanah parameter *Total Coliform* pada tahun 2019-2022 di Kelurahan Tahunan terbilang sangat tinggi dan nilai tersebut diatas baku mutu yang digunakan. Maka pemetaan IRS air limbah di Kelurahan Tahunan konsisten terhadap pemetaan data kualitas air tanah dan bisa membuat daerah tersebut memasuki kategori risiko sangat tinggi..

Kelurahan Warungboto memiliki 3 titik dalam titik sampling di tahun 2019-2022 yaitu titik C, K dan Z. Terlihat dari pemetaan IRS air limbah wilayah Kelurahan Warungboto termasuk kategori wilayah risiko sanitasi tinggi. Pada titik C dan K, Peta IRS dapat dikatakan konsisten dengan pemetaan air tanah karena titik C nilai dari tahun 2019 naik yang awalnya 4,5 CFU/100 ml menjadi 79 CFU/100 ml ditahun 2020 dan titik K nilai dari tahun 2021 naik yang awalnya 56 CFU/100 ml menjadi 110 CFU/100 ml ditahun 2022. namun pada titik Z dikatakan tidak konsisten karena nilai di tahun 2022 sebesar 17 MPN/100 ml..

Kelurahan Pandeyan terdapat 4 titik yaitu D, L, AA dan AD, yang jika dilihat dari pemetaan IRS wilayah Kelurahan Pandeyan termasuk kategori wilayah area risiko sanitasi tinggi. Jika dibandingkan dengan data yang ada pada DIKPLHD dan Pemantauan Kualitas Air, Kelurahan Pandeyan memiliki nilai yang tidak tetap dalam hal kualitas air tanah parameter *Total Coliform* tiap tahunnya. Terlihat pada **Gambar 4.6** hanya titik L tahun 2022 yang memiliki nilai yang melebihi baku mutu, dapat dikatakan bahwa pemetaan IRS tidak konsisten dengan pemetaan kualitas air tanah karena nilai yang dihasilkan tidak tinggi di titik lainnya.

Kelurahan Sorosutan memiliki 8 titik dalam titik sampling di tahun 2019-2022 yaitu titik G, H, N, S, T, V, W dan AB. yang jika dilihat dari pemetaan IRS air limbah wilayah Kelurahan Sorosutan termasuk kategori wilayah risiko sanitasi tinggi. Namun terlihat bahwa nilai kualitas air tanah parameter *Total Coliform* pada tahun 2019-2022 di Kelurahan Sorosutan terbilang tinggi dan nilai tersebut diatas baku mutu yang digunakan di beberapa titik yaitu titik G, titik N, titik T, titik V dan titik W. Hanya titik

H dan AB yang nilainya dibawah baku mutu. Dapat dikatakan bahwa pemetaan IRS air limbah konsisten terhadap pemetaan data kualitas air tanah namun hanya dibeberapa titik. Karena dibeberapa titik nilainya melebihi untuk masuk kedalam kategori risiko sanitasi tinggi atau bisa menjadi sangat tinggi.

Kelurahan Giwangan memiliki 4 titik dalam titik sampling di tahun 2019-2022 yaitu titik F, I, P dan U. yang jika dilihat dari pemetaan IRS air limbah wilayah Kelurahan Giwangan termasuk kategori wilayah risiko sanitasi tinggi. Namun terlihat bahwa nilai kualitas air tanah parameter *Total Coliform* pada tahun 2019-2022 di Kelurahan Giwangan terbilang tinggi dan nilai tersebut diatas baku mutu yang digunakan dibeberapa titik yaitu titik I, titik P dan titik U. Hanya titik F yang nilainya dibawah baku mutu. Maka pemetaan IRS konsisten terhadap pemetaan data kualitas air tanah karena dibeberapa titik nilainya masuk kedalam kategori risiko sanitasi tinggi.

#### **4.4 Air Limbah dalam Dokumen SSK**

Menurut Sulistia & Septisya (2020), Air limbah domestik merupakan air limbah yang berasal dari usaha dan atau kegiatan permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama. Air limbah tersebut mengandung senyawa organik, anorganik dan mikro-organisme patogen yang cukup tinggi karena berasal dari tempat yang berbeda-beda contohnya usaha pemukiman seperti rumah makan, perkantoran, perniagaan dan hunian tempat tinggal yang berpotensi dapat mencemari lingkungan dan menimbulkan penyakit serta menimbulkan bau tidak sedap jika air limbah tersebut tidak dikelola dengan baik. (Suoth & Nazir, 2016)

Limbah domestik diklasifikasikan menjadi dua yaitu *grey water* dan *black water*. Air limbah yang termasuk dalam kategori *grey water* adalah air limbah rumah tangga berupa limbah cucian dapur, cucian pakaian (sabun), dan air buangan dari kamar mandi. Sedangkan yang termasuk dalam *black water* adalah, tinja manusia, urine, air limbah relatif terkelola dengan baik. Limbah rumah tangga selain tinja masuk dalam saluran air limbah ataupun

sumur resapan, sedangkan limbah tinja terkelola dengan tangki septik ataupun instalasi air limbah baik SPALD-S maupun SPALD-T. (Dokumen SSK Kota Yogyakarta, 2021-2025)

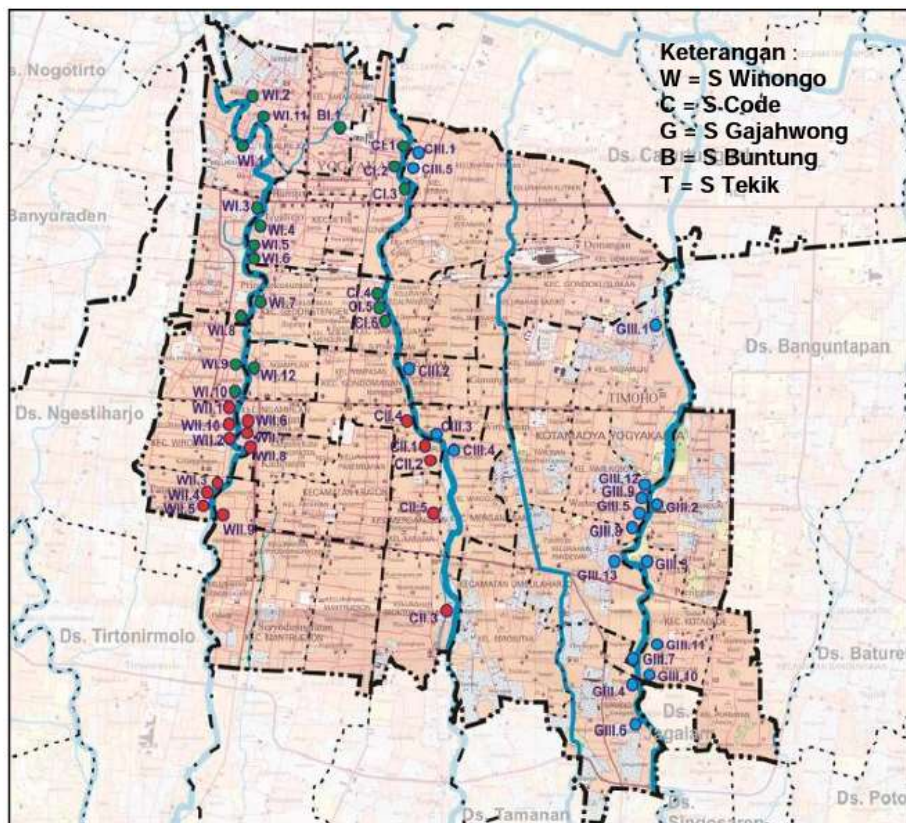
Pengelolaan air limbah sangat berpengaruh dengan kesehatan di masyarakat. Jika air limbah tidak dikelola dengan baik maka akan menimbulkan pencemaran pada lingkungan terutama pada air tanah. Di Kota Yogyakarta sudah tidak ada masyarakat Yogyakarta yang membuang air besar di sungai, saluran terbuka, ataupun ditempat lain. Namun, masih banyak masyarakat yang tidak memiliki tangki septik sehingga dari jamban langsung dialirkan ke sungai, hal tersebut biasanya dilakukan oleh masyarakat yang tinggalnya dekat sungai ataupun saluran terbuka. Faktor keterbatasan lahan menjadi sebab dari tidak dibuatnya tangki septik di lokasi tersebut. Hal tersebut perlu diatasi dengan pembuatan tangki septik komunal, individual ataupun IPAL Komunal, jika memungkinkan bisa langsung ke IPAL Regional yaitu IPAL Sewon. Di Kota Yogyakarta ada sekitar 0,91 % dari penduduk Kota Yogyakarta yang belum memiliki jamban dengan tangki septik yang layak. (Dokumen SSK Kota Yogyakarta, 2021-2025). Berikut adalah tabel IPAL Komunal yang berada di Kota Yogyakarta yang ditunjukkan pada **Tabel 4.6** dan **Gambar 4.8** menunjukkan lokasi IPAL Komunal di Kota Yogyakarta.



**Tabel 4. 6 Lokasi Ipal Komunal di Kota Yogyakarta**

No	Lokasi	Kelurahan	Kecamatan	Kapasitas Terpakai (KK)
1	RT.23 RW 05 Terban, Terban Gondokusuman	Terban	Gondokusuman	53
2	RW 05 Terban, Gondokusuman	Terban	Gondokusuman	38
3	RT 17 RW 06 Ponggalan, Giwangan, Umbulharjo	Giwangan	Umbulharjo	25
4	RT 33 RW 11 Mendungan, Giwangan, Umbulharjo	Giwangan	Umbulharjo	30
5	Ngaglik RW 12 Kel. Giwangan, Kec. Umbulharjo	Giwangan	Umbulharjo	20
6	RT 52 RW 05 Balirejo Muja-Muju, Umbulharjo	Muja-Muju	Umbulharjo	46
7	RT 40-41 RW 10 Gambiran, Pandeyan, Umbulharjo	Pandeyan	Umbulharjo	45
8	RT 43-44 RW 11 Gambiran, Pandeyan, Umbulharjo	Pandeyan	Umbulharjo	58
9	RT 30 RW 07 Warungboto, Umbulharjo	Warungboto	Umbulharjo	0
10	RT 30 RW 07 Warungboto, Umbulharjo	Warungboto	Umbulharjo	55
11	RT 30 RW 07 Warungboto, Umbulharjo	Warungboto	Umbulharjo	34
12	RT 34 RW 08 Warungboto, Umbulharjo	Warungboto	Umbulharjo	39
13	Semaki, Umbulharjo	Semaki	Umbulharjo	30

Sumber: Dokumen SSK Kota Yogyakarta Tahun 2021-2025



**Gambar 4. 10 Lokasi IPAL Komunal Di Kota Yogyakarta**

Sumber: Dokumen SSK Kota Yogyakarta Tahun 2021-2025

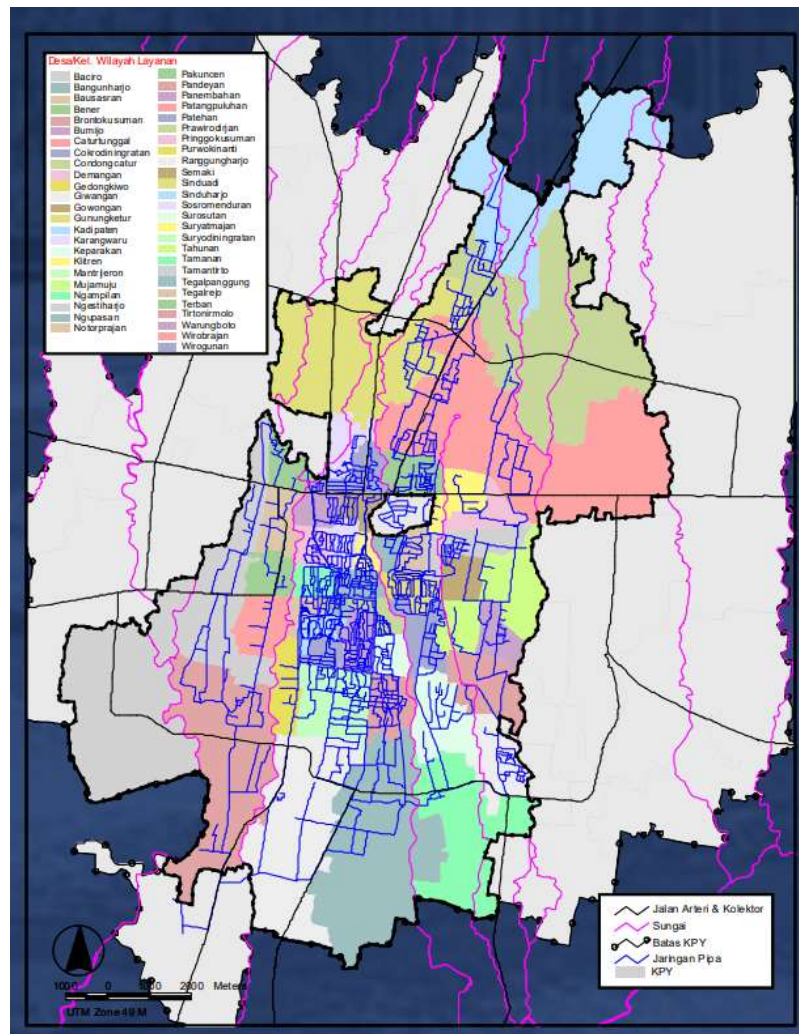
Lokasi IPAL Komunal di Kota Yogyakarta terletak di sepanjang pinggir sungai yang melewati wilayah Kota Yogyakarta. Menurut Karyadi,2010. Adanya degradasi lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas manusia mengakibatkan penurunan kualitas air. Contohnya terjadi pada sepanjang

bantaran Sungai Gajahwong, di sepanjang Sungai Gajahwong terdapat pemukiman padat penduduk yang masih memiliki kebiasaan membuang limbah cair ke sungai tanpa adanya proses terlebih dahulu sehingga menyebabkan pencemaran sungai yang mengancam kondisi ekologis perairan sungai tersebut.

Salah satu pengolahan limbah cair domestik yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah Balai Pialam Yogyakarta. IPAL terpusat berskala regional pada Balai Pialam Yogyakarta ini biasa disebut dengan IPAL Sewon yang terletak pada Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang cakupan wilayahnya meliputi hampir seluruh Kota Yogyakarta, sebagian wilayah Kabupaten Sleman (4 Kecamatan: Mlati, Depok, Gamping, dan Ngaglik), dan sebagian wilayah Kabupaten Bantul (3 Kecamatan: Kasihan, Sewon, dan Banguntapan). Balai Pialam Yogyakarta memiliki dua sistem pengolahan air limbah domestik yaitu Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) (Dinas PUP-ESDM Pemda DIY, 2022). Berikut adalah tabel cakupan layanan IPAL Sewon yang berada di Kota Yogyakarta yang ditunjukkan pada **Tabel 4.7** dan **Gambar 4.9** menunjukkan lokasi jaringan pipa yang menuju IPAL Sewon di Kota Yogyakarta.

**Tabel 4. 7 Cakupan Wilayah Pelayanan IPAL Sewon**

Tabel Cakupan Wilayah Pelayanan IPAL Sewon	
Wilayah KPY	Jumlah SR s.d. 2021
Kota Yogyakarta	19.097
Kab. Bantul	3.124
Kab. Sleman	3.829
<b>Total</b>	<b>26.050</b>



**Gambar 4. 11 Jaringan Pipa Menuju Ipal Sewon**  
 Sumber: Balai Pialam Provinsi DIY Tahun 2022

Pada tahun 2021, Balai Prasarana Permukiman Wilayah melakukan pekerjaan Optimalisasi IPAL Regional Sewon untuk meningkatkan kapasitas IPAL yang semula 25.000 Sambungan Rumah (SR) menjadi 75.000 SR. Penambahan ini sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan kota. (Dinas PUP-ESDM Pemda DIY, 2022)

Dalam Dokumen Strategi Sanitasi Kota Yogyakarta Tahun 2021-2025 dikatakan bahwa sarana dan prasarana yang mendukung dalam pengelolaan air limbah seperti kurangnya mobil penyedot tinja, belum adanya *masterplan* air limbah skala Kota Yogyakarta juga menjadi permasalahan pembangunan sanitasi kota. Maka dari itu, hal ini bisa dikaitkan dengan nilai parameter

*total coliform* yang tinggi karena sistem IPAL Komunal di Kota Yogyakarta yang mengolah air limbah domestik dan tinja masih terjadi kontaminasi tinja yang cukup besar. Pengelolaan dan pemeliharaan IPAL mempengaruhi kemampuan dalam mengurangi kandungan *total coliform*. Tingginya *total coliform* pada efluen dapat disebabkan karena pengendapan lumpur tinja di bak outlet yang tidak pernah dilakukan pengurasan secara rutin (Panambunan, 2017). Tingginya *total coliform* yang dibuang ke lingkungan dapat menyebabkan masalah bagi kesehatan masyarakat. Salah satu jenis bakteri *coliform* seperti *Escherichia coli* dapat menyebabkan beberapa penyakit seperti diare, kolera, hepatitis, dan tifus. Apabila masuk ke dalam sistem pencernaan melalui makanan atau minuman (Widodo B et.al, 2009). IPAL Komunal di Kota Yogyakarta juga belum ada di setiap kelurahan bisa dikatakan bahwa pengelolaan yang dilakukan belum maksimal.

#### **4.5 Faktor yang mempengaruhi Kualitas Air Tanah terhadap Parameter Total Coliform**

Penggunaan lahan di Kota Yogyakarta, sebagian besar didominasi oleh kawasan permukiman yaitu seluas 2.103,21 hektar atau 64,71% dari luas keseluruhan Kota Yogyakarta. Padatnya permukiman penduduk menyebabkan tidak optimalnya jarak titik sumur dengan *septic tank*. Jarak yang tidak optimal ini mampu memungkinkan bahwa cemaran dari air limbah domestik dapat masuk ke dalam sumur ataupun masuk ke akuifer tanah. Kondisi tersebut menyebabkan tingginya jumlah bakteri *total coliform* di sebagian besar titik pemantauan sumur di Kota Yogyakarta. (Laporan Akhir Pemantauan Kualitas Air Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2022)

Cemaran air limbah domestik yang masuk ke dalam air tanah disebabkan oleh kurangnya jarak antara titik sumur dengan *septic tank*. Jarak ideal antara titik sumur dengan *septic tank* berdasarkan SNI 2398:2017 Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Pengolahan Lanjutan adalah 10

meter. (Laporan Akhrit Pemantauan Kualitas Air Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, 2022)

Dari hasil survey studi EHRA, dijelaskan bahwa sebagian besar masyarakat di Kota Yogyakarta sudah melakukan aktivitas buang air besar (BAB) di jamban pribadi dengan presentase 91,90%, kemudian yang menggunakan MCK/WC umum 7,7%, sungai/pantai/laut 0,2 % dan lainnya 0,2%. Masyarakat tidak ada yang BAB di kebun/pekarangan, selokan/parit/got dan lubang galian dan jenis tempat pembuangan tinja yang tidak diketahui sebesar 0,1 %. Saluran tinja yang digunakan tidak boleh mencemari lingkungan, maka dari itu bahan untuk saluran tersebut dibuat kuat dan tidak rentan akan kebocoran. Apabila kebocoran terjadi bisa menyebabkan tercemarnya tanah ataupun air tanah dan dapat menimbulkan bau yang dapat mengurangi kelestarian lingkungan.

Tempat penyaluran akhir tinja masyarakat Kota Yogyakarta sebagian besar sudah menggunakan tangki septik dengan persentase 52 %, kemudian menggunakan pipa sewer sebesar 29,7 %, cubluk/lobang tanah 1 %, langsung ke drainase 1,6%, sungai/danau/pantai 6,1 %, dan yang tidak diketahui penyalurannya sebanyak 10,3%. Masyarakat di Kota Yogyakarta sudah tidak ada yang menyalurkan tinjanya ke kolam/sawah maupun ke tanah lapang.

Kebiasaan masyarakat dalam menguras *septic tank* sangatlah jarang karena tidak merasa ada keluhan terhadap kapasitas *septic tank* yang sudah penuh. Hasil survey studi EHRA menjelaskan bahwa 60% *septic tank* tidak pernah dikuras, seharusnya *septic tank* harus dikuras minimal satu kali dalam tiga tahun agar isi dari *septic tank* tersebut tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Tingginya ketidaktahuan terkait pengurusan tangki septik ini kemungkinan disebabkan dari sikap tidak peduli dengan kondisi tangki septik dan pengetahuan yang minim terkait bahaya pencemaran tangki septik.

Pembuatan tangki septik haruslah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia, untuk tangki septik sendiri diatur dalam SNI 2398:2017 tentang Tata cara perencanaan tangki septik dengan pengolahan lanjutan (sumur

resapan, bidang resapan, *up flow filter*, kolam sanita. berikut adalah beberapa persyaratan dalam perencanaan tangki septik:

1. Memiliki ketersediaan lahan untuk tangki septik dan pengolahan lanjutan
2. Bidang resapan atau sumur resapan pada daerah air tanah rendah dengan jarak minimum 1,5 m dari bangunan gedung, 10 m dari sumur air bersih, dan 5 m dari sumur resapan air hujan.
3. Sambungan pipa antara tangki septik sistem pengolahan lanjutan harus kedap air
4. Tangki septik harus dilengkapi dengan pipa udara
5. Tangki septik harus memiliki lubang kontrol atau lubang pemeriksa
6. Bahan bangunan yang digunakan haruslah kedap air

Dalam lokasi penelitian yang ada di laporan penelitian ini adalah Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo, berikut adalah tabel persentase *septic tank* suspek aman dan tidak aman yang ditunjukkan pada **Tabel 4.5**

**Tabel 4. 8 Persentase Tangki Septik Suspek Aman dan Tidak Aman**

<b>Persentase Tangki Septik Suspek Aman dan Tidak Aman</b>			
<b>Kecamatan</b>	<b>Kelurahan</b>	<b>Aman (%)</b>	<b>Tidak aman (%)</b>
Gondokusuman	Baciro	60.5	39.5
	Demangan	53.6	46.4
	Klitren	64.3	35.7
	Kotabaru	50	50
	Terban	73.8	26.2
Umbulharjo	Pandeyan	45.1	54.9
	Sorosutan	64.1	35.1
	Giwangan	26.7	73.3
	Warungboto	39.3	60.7
	MujaMuju	32.1	67.9
	Semaki	67.1	32.9
	Tahunan	53.6	46.4

Sumber: Studi EHRA Kota Yogyakarta Tahun 2018

Pada **Tabel 4.8**, Tangki septik yang tidak aman diindikasikan dengan kurang memenuhinya persyaratan yang ada pada SNI 2398:2017. Padatnya

pemukiman yang membuat jarak antara tangki septik dan sumur resapan menjadi tidak ideal dan kurangnya kesadaran masyarakat dalam kebiasaan menguras tangki septik bisa menjadi faktor kurang amanya tangki septik.

Kemudian perilaku *Hygiene* sanitasi juga bisa menyebabkan adanya parameter *Total Coliform* dalam air tanah misalnya perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) yang mana tinja manusia bisa menjadi media sebagai tempat berkembangnya bibit penyakit menular. Apabila tinja dibuang sembarangan, bibit penyakit tersebut mampu menyebar luas ke lingkungan yang akhirnya mampu menimbulkan wabah penyakit misalnya penyakit diare. (Studi EHRA Kota Yogyakarta, 2018).

Persampahan juga mampu memunculkan bakteri *Coliform* yang berasal dari air lindi, peningkatan sampah dengan jumlah yang cukup besar akan menyebabkan proses dekomposisi alamiah yang berlangsung besar pula. Proses dekomposisi dapat mengubah sampah menjadi pupuk organik yang nantinya hasil yang dikeluarkan adalah air lindi yang mampu mencemari air tanah jika dibuang langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu (Muhyidin, 2008). Menurut analisis yang dilakukan oleh Bima Yuhyarto, 2015. menunjukkan bahwa kandungan bakteri *coliform* yang ada di TPA Putri Cempo, Surakarta terbilang cukup tinggi karena adanya indikasi pada lokasi penelitian sampah banyak bersumber dari sisa-sisa tumbuhan, sisa-sisa makanan, dan bangkai hewan, yang mana hal ini merupakan substrat utama tumbuhnya bakteri *coliform*. Dapat dikatakan bahwa pengelolaan sampah yang kurang baik dapat berpengaruh pada kualitas air tanah.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan Permenkes No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum, dapat dikatakan bahwa sekitar 46 % kualitas air tanah di Kecamatan Gondokusuman dan sekitar 57% kualitas air tanah di Kecamatan Umbulharjo nilai parameter *Total Coliform* nya masih melebihi baku mutu dan tidak layak dalam penggunaan sehari-hari khususnya untuk air minum ataupun kegiatan higiene sanitasi. Menurut Permenkes Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No. 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan dinyatakan semua data melebihi baku mutu karena untuk Permenkes No. 2 Tahun 2023 kadar maksimum yang dibolehkan pada parameter Total Coliform sebesar 0 CFU/100 ml.
2. Perbandingan antara pemetaan Risiko Sanitasi dengan data DIKPLHD dan DLH cukup terlihat perbedaannya berdasarkan titik sebaran yang dipetakan, karena peta Risiko Sanitasi merupakan data yang dikalkulasikan pada tahun 2018 dan jika dilihat dari nilai parameter yang dilakukan analisis terlihat bahwa nilainya tidak tetap atau trendnya selalu berubah di setiap tahunnya. Selain itu kriteria dalam penilaian IRS juga sangat mempengaruhi area risiko sanitasi di wilayah studi. Maka dari itu pemetaan IRS dengan data kualitas air tanah DIKPLHD dan DLH dapat dikatakan tidak tidak konsisten.



3. Faktor yang mempengaruhi adanya parameter *Total Coliform* di air tanah yaitu perilaku hidup bersih dan sehat yang kegiatannya adalah Buang Air Besar Sembarangan (BABS), pengelolaan air limbah tinja manusia yang tidak memiliki jarak ideal dengan air tanah/air sumur, pengelolaan sampah yang kurang baik, dan keberadaan dan cakupan IPAL Komunal yang tidak terlalu banyak menyebabkan nilai *total coliform* menjadi cukup tinggi di beberapa daerah penelitian. Karena dari hasil analisis dari EHRA, penduduk di Kota Yogyakarta masih kekurangan dalam hal penyediaan sanitasi yang layak dan kebiasaan dalam perilaku higiene dan sanitasi yang kurang baik.

## 5.2 Saran

1. Dari hasil pembahasan pada penelitian ini, disarankan untuk adanya penelitian lebih lanjut mengenai kualitas air tanah yang ada di Kota Yogyakarta khususnya Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo, yang harus ditambahkan adalah jumlah lokasi sumur yang dipantau secara berkala setiap tahun dan dilakukan secara merata. Data yang lengkap dapat menjadi hal penting dalam hal evaluasi dan *monitoring* kualitas air tanah. Karena di Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo kualitas air tanah parameter *total coliform* nya masih melebihi baku mutu dan perlu juga adanya pengelolaan lingkungan terhadap kualitas air.
2. Untuk instansi yang mengeluarkan Studi EHRA diharapkan mampu konsisten dalam pengeluaran Laporan Studi EHRA dan mampu diakses dengan mudah melalui *Website* instansi terkait. Agar masyarakat mengetahui kualitas air tanah yang mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardana P.D.H, I Wayan Diasa, Pamungkas T.H., Aisyah S. 2023. Kajian Fluktuasi Muka Air Tanah dan Kualitas Air Tanah Dangkal Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kecamatan Denpasar Utara Kota Denpasar. *Jurnal Ilmiah Telsinas*. Volume 6 No.1.
- Badan Standardisasi Nasional. SNI 2398:2017 Tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik Dengan Pengolahan Lanjutan (Sumur Resapan, Bidang Resapan, *Up Flow Filter*, Kolam Sanita). Jakarta
- Bappeda Kota Yogyakarta.2018. Laporan *Studi Environmental Health Risk Assessment* (EHRA) Kota Yogyakarta Tahun 2018. Kelompok Kerja Sanitasi Kota Yogyakarta
- Bappeda Kota Yogyakarta .2021. Strategi Sanitasi Kota Yogyakarta Tahun 2021-2025. Kelompok Kerja Sanitasi Kota Yogyakarta
- Bappeda Provinsi DIY.2015. Laporan *Studi Environmental Health Risk Assessment* (EHRA) Kota Yogyakarta Tahun 2015. Kelompok Kerja Sanitasi Kota Yogyakarta. Volume 13 No. 1
- Cahyadi et. al. 2020. Indeks Pemakaian Air Tanah di Kota Yogyakarta. *Jurnal Tunas Geografi*. Vol. 09 No. 1
- Damanhuri, E., dan Tri, P., 2010. Pengelolaan Sampah. Institut Bandung. Teknologi Bandung,
- D. Ameilia, I. G. Sugiyanta, and I. L. Nugraheni. 2018. Analisis Kualitas Air Tanah Dangkal Untuk Keperluan Air Minum di Desa Pematang Dina, J. Penelit. Geogr., Vol. 6, No. 4
- Demers, Michael N, (2000). *Fundamentals of Geographic Information Systems*. Second Edition. Jhon Wiley and Sons: New York.
- Dinas Lingkungan Hidup Daerah Istimewa Yogyakarta. 2020. DOKUMEN INFORMASI KINERJA PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP DAERAH (DIKPLHD) Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2020. Daerah Istimewa Yogyakarta.

- Dinas Lingkungan Kota Yogyakarta. 2019. DOKUMEN INFORMASI KINERJA PENGELOLAAN DAERAH (DIKPLHD) Kota Yogyakarta Tahun 2019. Kota Yogyakarta
- Dinas Lingkungan Kota Yogyakarta. 2020. DOKUMEN INFORMASI KINERJA PENGELOLAAN DAERAH (DIKPLHD) Kota Yogyakarta Tahun 2020. Kota Yogyakarta
- Dinas Lingkungan Kota Yogyakarta. 2021. DOKUMEN INFORMASI KINERJA PENGELOLAAN DAERAH (DIKPLHD) Kota Yogyakarta Tahun 2021. Kota Yogyakarta.
- Dinas Lingkungan Kota Yogyakarta. 2022. Laporan Hasil Analisa Pemantauan Kualitas Air. Kota Yogyakarta.
- Dinas PUP-ESDM Pemda DIY. 2022. Profil Balai Pialam. Daerah Istimewa Yogyakarta.
- DOH. 2016. Coliform Bacteria and Drinking Water. Washington State Department of Health Environment Public Health Office Drinking Water. Washington, USA.
- Dr. Ir. H. Darwis, M.Sc. 2018. Pengelolaan Air Tanah. Pena Indis
- Fadhila Afifah. 2019. *UJI BAKTERIOLOGIS COLIFORM DAN ESCHERICHIA COLI PADA AIR TANAH BEBAS*. Jurusan Teknik Lingkungan , Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia. Hal 1-6
- F. D Ekarini et. al. 2021. *Groundwater Mapping of Total Coliform Contamination in Sleman, Yogyakarta, Indonesia IOP Conf. Ser.: Earth and Environment Science*. Volume 1
- Irianto (2013) Epidemiologi penyakit menular dan tidak menular, panduan Klinis. Diedit oleh Alfabeta. Bandung
- Karyadi L. 2010. Partisipasi Masyarakat Dalam Program Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Di RT 30 RW 07 Kelurahan Warungboto, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Tugas Akhir. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. 2021. Panduan Praktis Pelaksanaan *Environmental*

- Health Risk Assessment (EHRA)*. Jakarta.
- Kodoatie, Robert J. 2012. *Tata Ruang Air Tanah*. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Korniasih, N. W., & Sumarya, I. M. 2021 . *Total Coliform Dan Escheria Coli Air Sumur Bor Dan Sumur Gali Di Kabupaten Gianyar*. *Jurnal Widya Biologi*. 12(02), 90-97.
- Megha, P.U., Kavya, P., Murugan, S. and Harikumar, P.S. 2015. *Sanitation Mapping of Groundwater Contamination in a Rural Village of India*. *Journal of Environmental Protection*, 6, 34-44.
- Muhyidin, Muhammad. 2008. Analisis Keruangan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo Kota Surakarta. Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Naris Dyah P., Evi Gravitiani, Sunarto, Sigid Sudaryanto. 2018. *ANALISIS KONDISI SANITASI PERMUKIMAN DI KOTA YOGYAKARTA TAHUN 2015*. *Jurnal EKOSAINS*. Vol. 10 No. 3. Hal 29-36
- Nashiroh, Insani. 2017. Gambaran Karakteristik Sumur warga di Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 5 (2), 48-52.
- Notoatmodjo, S 2007, *Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Pakpahan R.S. Picauly I., Mahayasa I. N.W. 2015. Cemaran Mikroba *Escherichia coli* dan Total Bakteri Koliform pada Air Minum Isi Ulang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. Vol. 9 No.4
- Panambunan, T.N.P., Umboh, J.M.L., & Sumampouw, O.J. (2017). Efektifitas Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal Domestik Berdasarkan Parameter Kimia dan Bakteri *Total Coliform* di Kelurahan Malendeng Kota Manado. *Media Kesehatan*, 9(3), 1-8.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. 2012. *Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No. 15 Tahun 2012 Tentang Penghematan Penggunaan Air Tanah*. Jakarta
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 82 Tahun 2017 Tentang Standar Baku*

Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Jakarta.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2023. Permenkes Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemetintah No.66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan. Jakarta.

Phachomphon K, Dlamini P, and Chaploi V. 2010. *Estimating carbon stock at a regional level using soil information and easily accesible auxiliary variables*, vol 155 (Geoderma) pp 372–380

Popi Rejekiningrum. 2009. Peluang Pemanfaatan Air Tanah Untuk Keberlanjutan Sumber Daya Air. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. Vol. 3 No. 2. Hal 85-96.

Prasanti, D., & Fuady, I. 2017. Penyuluhan Program Literasi Informasi Kesehatan dalam Meningkatkan Kualitas Sanitasi bagi Masyarakat di Kaki Gunung Burangrang Kab. Bandung Barat. *Jppm: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, Volume 1(2), Hal 129.

Proverawati, A dan E. Rahmawati 2012. Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). Edisi pertama. Nuha Medika, Yogyakarta.

Puji, R., Tri, J., Hanan, J. (2019). Hubungan Faktor Risiko Pencemaran Sumur Gali Dengan Kualitas Bakteriologis Di Lingkungan Pemukiman RW IV Kelurahan Jabungan Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7 (3), 156-163.

Radjak, Nurmala Febriyanti. 2013. Pengaruh Jarak Septic Tank dan Kondisi Fisik Sumur Terhadap Keberadaan Bakteri Escherichia coli pada Sumur Gali. Universitas Negeri Gorontalo: Gorontalo.

Riwayatningsih dan Purnaweni. H. 2017. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi dalam Pengembangan Pariwisata. *Proceeding Biology Education Conference*. Vol. 14 (1): 154-161.

Rompas T, Rotinsulu W, dan Polli J. 2019. *Analisis Kandungan E-Coli dan Total Coliform Quality Air Baku dan Air Bersih PAM Manado dalam Mendukung Kota Manado Berwawasan Lingkungan*. Jilid 1(5), (e-jurnal:

unstrat) pp 1-13

- Santoso Budi Imam, Hardisyah, Siregar Parlindungan, Pardede Sudung O. 2011. *Air Bagi Kesehatan*. Jakarta: Centra Communications.
- Sekeon D.N et al. 2016. Perancangan SIG Dalam Pembuatan Profil Desa Se-Kecamatan Kawangkoan. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*. Vol 5 No. 1
- Singh et.al. 2019. *Physicochemical Parameters and Alarming Coliform Count of the Potable Water of Eastern Himalayan Satte Sikkim: An Indication of Severe Fecal Contamination and Immediate Health Risk*. Volume 7. Article 174.
- Sudarmadji. 2006. *Perubahan Kualitas Airtanah di Sekitar Sumber Pencemar Akibat Gempa Bumi*. Forum Geografi, Vol. 20 No.2, Desember 2006, 99-119. Surakarta: Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sukmawati K. Rahmah A. 2022. Pengembangan Geographic Information System (GIS) Guna Pengelolaan Komoditas Tanaman Cabai. *Jurnal Informatika Terpadu*. Vol. 8 No.2
- Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2020). Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(1), 41–57.
- Suoth, E. A., & Nazir, E. N. (2016). Karakteristik Air Limbah Rumah Tangga Pada Salah Satu Perumahan Menengah Keatas Di Tangerang Selatan. *Jurnal Ecolab*, 10(2), 80–88.
- Tanjungsari Herninda, Sudarno, Andarani P. 2016. Pengaruh Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terhadap Air Sumur Ditinjau Dari Kosentrasi TDS, Klorida, Nitrat, COD dan Total Coliform (Studi Kasus: RT 01, RW 02, Pemukiman Tunjungsari, Kelurahan Tembalang. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 5 No. 1
- Tenailon O, Skurnik D, Picard B, Denamur E. 2010. *The Population Genetics of Commensal Escherichia coli*. Us National Library of Medicine, National Institutes of Health.
- Triyono A. 2014. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Buang Air Besar Masyarakat Nelayan di Kampung Garapan Desa Tanjung Pasir Kabupaten Tangerang Propinsi Banten. *Forum Ilmiah*. Vol. 11 No. 3

- Widodo, B., Andik, Y., Silvia, U., & Ribut, L. (2009). Evaluation Of Decentralized Communal Wastewater Treatment in Yogyakarta. 1st International Conference on Rehabilitation and Maintenance in Civil Engineering (ICRMCE)
- Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., & Kuswanto, K. (2015). Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri dan Limbah Rumah Tangga. *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 246-254.
- World Health Organization. 2017. *Guidelines for Drinking-water Quality*. Switzerland
- Wulandari, P. Anjar., 2009. Hubungan Antara Faktor Lingkungan dan Faktor Sosiodemografi dengan Kejadian Diare di Desa Blimbing Kecamatan Sambirejo Kabupaten Sragen Tahun 2009. Skripsi Mahasiswi Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Yudhyarto B., Utomo B., Sulastoro. 2015. Pengaruh Tempat Pembuangan Akhir Sampah Putri Cempo Surakarta Terhadap Kualitas Air Tanah Dangkal Penduduk Sekitar. *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*. Hal 564-569.
- Yureana Wijayanti et. al. 2018. *Groundwater quality mapping of Yogyakarta City, Sleman, Kulonprogo and Bantul regency area of Yogyakarta Province*. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 195 012012

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Tabel Data Konsentrasi Parameter Total Coliform di Kecamatan Gondokusuman

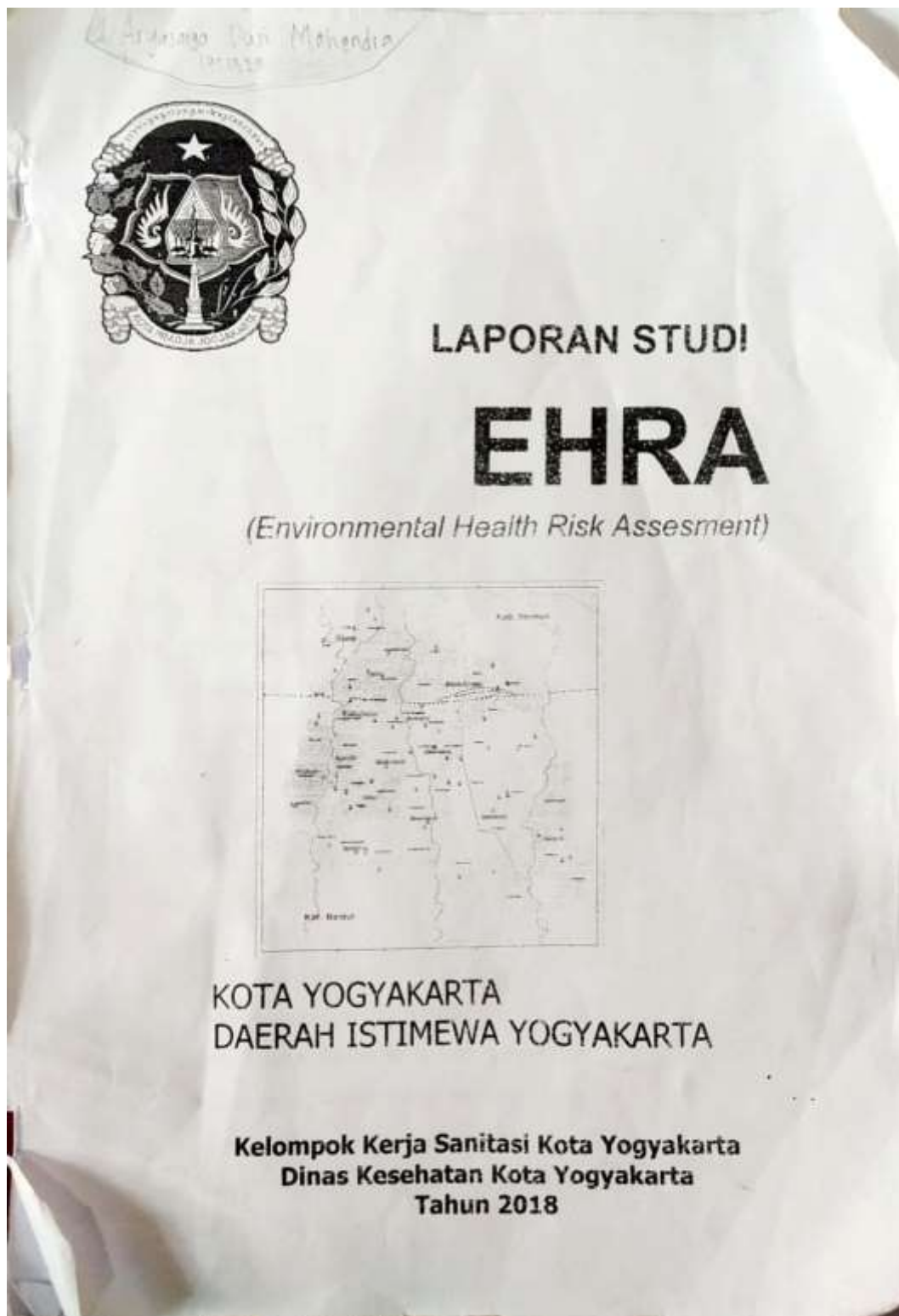
No	Lokasi Titik Sampel	Kode Lokasi	Titik Koordinat		Tahun			
			Lintang	Bujur	2019	2020	2021	2022
1	Kel.Baciro	A	-7.7920	110.3849	1.8	-	-	-
2	Kel. Demangan	B	-7.7859	110.3891	200	-	-	-
3	Kel. Klitren	C	-7.7819	110.3869	1.8	-	-	-
4	Kel. Kotabaru	D	-7.7858	110.3779	1.8	113	-	-
5	Kel. Terban	E	-7.7791	110.3745	200	-	-	-
6	Kantor Kelurahan Demangan Kel.Demangan, Kemantren Gondokusuman	F	-7.7863	110.3891	-	-	-	19
7	Kantor Kelurahan Klitren Jl. Mangga No.11,Kel.Klitren, Kemantren Gondokusuman	G	-7.7817	110.3866	-	-	-	75
8	Kantor Kelurahan Terban, Gg.Bimo No.V, Kel.Terban, Kemantren Gondokusuman	H	-7.7796	110.3749	-	-	200	5
9	Kantor Kelurahan Kotabaru Jl. Juadi No.29,Kel.Kotabaru, Kemantren Gondokusuman	I	-7.7860	110.3767	-	-	7	6
10	Kantor Kelurahan Baciro Jl. Mawar II,Kel. Baciro, Kemantren Gondokusuman	J	-7.7923	110.3852	-	-	200	14
11	UPT Laboratorium DLH, Demangan	K	-7.7868	110.3879	1.8	-	63	110
12	DLH Kota YK, Demangan	L	-7.7892	110.3838	-	-	40	159
13	Puskesmas Gondokusuman II, Terban	M	-7.7787	110.3711	200	1.8	-	-
14	Puskesmas pembantu demangan	N	-7.7871	110.3866	200	-	-	-
15	puskesmas gondokusuman I, Baciro	O	-7.7937	110.3807	200	-	-	-
16	SD N Klitren Jl.Kemakmuran No.11, Kel.Klitren, Kemantren Gondokusuman	P	-7.7839	110.3837	-	-	-	47
17	SMP N 8 Yogyakarta Jl. Kahar Muzakir No.2, Kel.Terban,Kemantren Gondokusuman	Q	-7.7818	110.3731	-	-	-	2
18	SMP N 1 Yogyakarta Jl. Cik Di Tirto No.29, Kel.Terban, Kemantren Gondokusuman	R	-7.7775	110.3733	-	-	-	49
19	SD N Serayu Jl. Juadi No.2, Kel. Kotabaru, Kemantren Gondokusuman	S	-7.7863	110.3731	-	-	-	7
20	SD N Ungaran 1 Jl. Serma Taruna Ramli No.3, Kel.Kotabaru, Kemantren Gondokusuman	T	-7.7865	110.3709	-	-	-	200
21	SD N Baciro Jl. Mawar, Kel.Baciro, Kemantren Gondokusuman	U	-7.7939	110.3842	-	-	-	8
22	Navagreen Plus, Kotabaru	V	-7.7883	110.3719		1.8		
23	Prima Tekstil, Klitren	W	-7.7826	110.3885	-	-	-	-
24	Wisma Hartono, Terban	X	-7.7824	110.3728	-	1.8	-	-
25	SMAN 3 YK, Kotabaru	Y	-7.7865	110.3736	-	200	-	-
26	Rumah Ibu Yayuk GK 3 706/RT 31, Kalurahan Klitren	Z	-7.7809	110.3809	-	-	200	-
27	Rumah Bapak Aceng Jl. Mutiara 33 RW 11, Demangan	AA	-7.7888	110.3821	-	-	200	-
Keterangan:								
MPN/100ml								



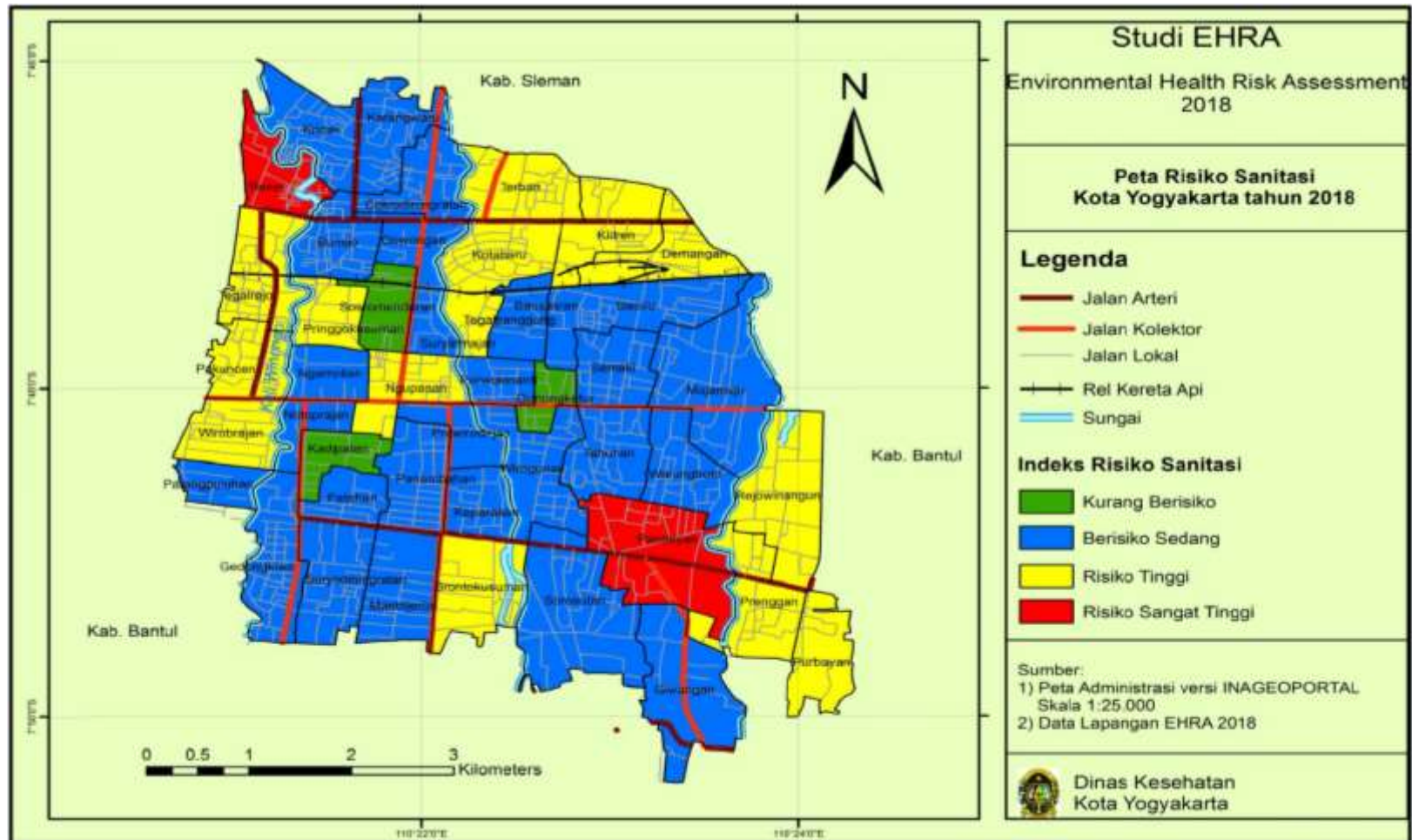
Lampiran 2 Tabel Data Konsentrasi Parameter Total Coliform di Kecamatan Umbulharjo

No	Lokasi Titik Sampel	Kode Lokasi	Titik Koordinat		Tahun			
			Lintang	Bujur	2019	2020	2021	2022
1	kel muja muju	A	-7.7948	110.3946	1.8	180	-	-
2	kel semaki	B	-7.7998	110.3859	16	50	-	-
3	kel warungbroto	C	-7.8111	110.3927	4.5	79	-	-
4	kel pandeyan	D	-7.8146	110.3855	1.8	27	-	-
5	kel tahunan	E	-7.8081	110.3799	79	170	-	-
6	kel giwangan	F	-7.8331	110.3922	-	36	-	-
7	kel sorosutan	G	-7.8244	110.3806	-	200	120	-
8	TPS 3R Nitikan	H	-7.8284	110.3867	-	-	-	-
9	Kantor Kalurahan Giwangan	I	-7.8332	110.3925	-	-	85	200
10	Kantor Kalurahan Muja-Muju	J	-7.7966	110.3945	-	-	30	200
11	Kantor Kalurahan Warungboto	K	-7.8109	110.3906	-	-	56	110
12	Kantor Kalurahan Pandeyan	L	-7.8120	110.3864	-	-	15	157
13	Kantor Kalurahan Tahunan	M	-7.8068	110.3803	-	-	200	180
14	Kantor Kelurahan Sorosutan Jl. Gurami, Kel. Sorosutan, Kemantren Umbulharjo	N	-7.8257	110.3805	-	-	-	200
15	Kantor Kelurahan Semaki Jl. Semaki Gede No.274, Kel. Semaki, Kemantren Umbulharjo	O	-7.7991	110.3858	-	-	73	200
16	puskesmas pembantu giwangan	P	-7.8326	110.3914	200	-	-	-
17	puskesmas umbulharjo I, Muja-Muju	Q	-7.8063	110.3947	0	-	-	-
18	Rumah Warga Celeban UH 3/440, RT 22, RW 5, Tahunan, Umbulharjo, Yogyakarta	R	-7.8042	110.3836	-	-	-	200
19	SD N Wirosaban Jl. Pangeran Wirosobo No.609, Kel. Sorosutan, Kemantren Umbulharjo	S	-7.8291	110.3785	-	-	-	31
20	SMP N 10 Yogyakarta Jl. Tritunggal No.2 Kel. Sorosutan, Kemantren Umbulharjo	T	-7.8249	110.3758	-	-	-	61
21	SD N Giwangan Jl. Tegal Turi No. 45, Kel. Giwangan, Kemantren Umbulharjo	U	-7.8252	110.3873	-	-	-	200
22	SD N Kota Gede 3 Jl. Pramuka, Kel. Sorosutan, Kemantren Umbulharjo	V	-7.8223	110.3860	-	-	-	85
23	SD N Pakel Jl. Tritunggal No.27, Kel. Sorosutan, Kemantren Umbulharjo	W	-7.8243	110.3758	-	-	-	200
24	SD N Tahunan Jl. Gajah No.44, Kel. Tahunan, Kemantren Umbulharjo	X	-7.8051	110.3860	-	-	-	200
25	SD N Glagah Jl. Prof. Dr. Soepomo, Janturan, Kel. Muja Muju, Kemantren Umbulharjo	Y	-7.8052	110.3905	-	-	-	13
26	SD N Warungboto Jl. Prof. Dr. Soepomo No.100, Kel. Warungboto, Kemantren Umbulharjo	Z	-7.8106	110.3908	-	-	-	17
27	SD N Pandeyan Jl. Batikan No.3, Kel. Pandeyan, Kemantren Umbulharjo	AA	-7.8130	110.3832	-	-	-	17
28	SMK Muh 1 Yk	AB	-7.8197	110.3824	-	1.8	-	-
29	DLH Miliran	AC	-7.8001	110.3899	-	-	-	-
30	DLH Gambiran	AD	-7.8174	110.3905	-	-	-	-
Keterangan:								
MPN/100ml								

**Lampiran 3 Laporan Studi EHRA**



Lampiran 4 Peta Indeks Risiko Sanitasi



## RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Bekasi, 10 April 2001. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Penulis menempuh Pendidikan di SD Harapan Indonesia pada tahun 2007 – 2013 di Kota Bekasi, Jawa Barat. Kemudian melanjutkan Pendidikan di SMPN 5 Bekasi di Kota Bekasi, Jawa Barat pada tahun 2013 – 2016 dan menempuh Pendidikan di SMA KORPRI BEKASI pada tahun 2016 – 2019 di Kota Bekasi, Jawa Barat. Setelah lulus dari jenjang SMA, penulis melanjutkan studi di Universitas Islam Indonesia dengan mengambil Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan pada tahun 2019. Beberapa kegiatan yang penulis lakukan saat menjadi mahasiswa adalah mengikuti pelatihan . Penulis melaksanakan Kerja Praktek pada bulan November 2022 di PT. Semarang Herbal Indoplant dengan topik pembahasan yaitu Pengelolaan Limbah Cair di PT. Semarang Herbal Indoplant. Pada bulan Maret 2023 – Juli 2023 penulis melakukan penelitian terkait Pemetaan Kualitas Air Tanah Dengan Parameter *Total Coliform* Dihubungkan Dengan Studi EHRA di Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, sebagai syarat menyelesaikan studi strata 1 di Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia.