

**“ANALISIS MUTU KUALITAS AIR TANAH MENGGUNAKAN
METODE INDEKS PENCEMAR (IP) SERTA METODE STORET PADA
MUSIM PANCAROBA”**

(Studi Kasus : Desa Glagaharum Kecamatan Porong Kabupaten Sidoarjo)

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada
Program Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh

DITA PUTRI PURWANINGSIH

NIM. H75219022

Dosen Pembimbing

Sarita Oktorina, M.Kes

Rr. Diah Nugraheni Setyowati, M.T

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dita Putri Purwaningsih

NIM : H75219022

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan penelitian Tugas Akhir saya yang berjudul **“ANALISIS MUTU KUALITAS AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE INDEKS PENCEMAR (IP) SERTA METODE STORET PADA MUSIM PANCAROBA (Studi Kasus : Desa Glagaharum Kecamatan Porong Kabupaten Sidoarjo)”**

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia untuk menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Surabaya, 13 Juli 2023

Yang menyatakan,



(Dita Putri Purwaningsih)

NIM H75219022



**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
SIDANG TUGAS AKHIR**

Nama : Dita Putri Purwaningsih
NIM : H75219022
Judul Tugas Akhir : Analisis Mutu Kualitas Air Tanah Menggunakan Metode Indeks Pencemar (IP) Serta Metode Storet Pada Musim Pancaroba

Telah disetujui untuk pendaftaran Sidang Tugas Akhir

Surabaya, 27 Juni 2023

Dosen Pembimbing 1

Sarita Oktorina, M. Kes
NIP. 198710052014032003

Dosen Pembimbing 2

Rr. Diah Nugraheni Setyowati, M. T
NIP. 198205012014032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir oleh,

Nama : Dita Putri Purwaningsih

NIM : H75219022

Judul : “ANALISIS MUTU KUALITAS AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE INDEKS PENCEMAR (IP) SERTA METODE STORET PADA MUSIM PANCAROBA (Studi Kasus : Desa Glagaharum Kecamatan Porong Kabupaten Sidoarjo)”

Telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi

Surabaya, 4 Juli 2023

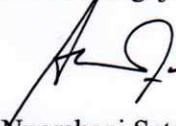
Mengesahkan,
Dewan Penguji,

Dosen Penguji I



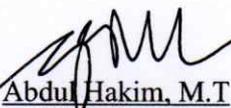
Sarita Oktorina, M. Kes
NIP. 198710052014032003

Dosen Penguji II



Rr. Diah Nugraheni Setyowati, M.T
NIP. 198205012014032001

Dosen Penguji III



Abdul Hakim, M.T
NIP. 198008062014031002

Dosen Penguji IV



Dedy Suprayogi, S.KM., M.KL
NIP. 198512112014031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Saepul Hamdani, M.Pd
NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300

E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : DITA PUTRI PURWANINGSIH
NIM : H75219022
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : ditaptrp@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

ANALISIS MUTU KUALITAS AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE INDEKS

PENCEMAR (IP) SERTA METODE STORET PADA MUSIM PANCAROBA

(Studi Kasus : Desa Glagaharum Kecamatan Porong Kabupaten Sidoarjo)

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 14 Juli 2023

Penulis

(DITA PUTRI PURWANINGSIH)

ABSTRAK

Air adalah kebutuhan yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup dalam kehidupan sehari-hari salah satunya air tanah. Namun, bukan berarti air tanah tersebut memiliki kualitas yang baik. Kecamatan Porong merupakan salah satu kecamatan yang terdampak lumpur Lapindo. Dampak dari lumpur Lapindo yaitu Desa Glagaharum. Setelah adanya luapan lumpur menyebabkan air tanah berubah dari segi warna, keruh, rasa serta bau. Perubahan pola cuaca juga dapat mempengaruhi kualitas air. Pada penelitian ini dilakukan pada musim pancaroba dari musim hujan ke musim kemarau. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kualitas air tanah serta mengetahui status mutu air tanah pada musim pancaroba yang ada di Desa Glagaharum. Jenis penelitian ini yaitu deskripsi kuantitatif. Dalam penelitian ini sampel ditentukan dengan metode *purposive sampling*, pengambilan air sampel di lima titik yang tersebar di beberapa lokasi yaitu Dusun Mrisen, Dusun Kwaron serta Dusun Buaran dengan dua kali pengulangan (duplo) kemudian dianalisis di laboratorium untuk menentukan kualitas air. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini dengan perhitungan Indeks Pencemar pada semua titik sampling dikategorikan tercemar ringan. Sedangkan dengan perhitungan Storet sebagian besar dikategorikan tercemar berat.

Kata Kunci : Kualitas Air Tanah, Musim Pancaroba, Metode Indeks Pencemar, Metode Storet



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

ABSTRACT

Water is a need that is very necessary for living things in daily life, one of which is groundwater. However, that does not mean that groundwater has good quality. Porong District is one of the sub-districts affected by Lapindo mud. The impact of Lapindo mud is Glagaharum Village. After the mudflow causes groundwater to change in terms of colour, turbidity, taste and odour. Changes in weather patterns can also affect water quality. This study was conducted in the transition season from the rainy season to the dry season. The purpose of this study is to know the quality of groundwater and know the status of groundwater quality in the transition season in Glagaharum Village. This type of research is a quantitative description. In this study, the sample was determined by the purposive sampling method, the sample water collection in five points spread in several locations, namely Mrisen Hamlet, Kwaron Hamlet and Buaran Hamlet with twice repetition (duplo) and then analyzed in the laboratory to determine water quality. The results obtained in this study with the calculation of the pollution index at all sampling points are categorized as lightly polluted. Whereas with the calculation of the storet is mostly categorized as severe polluted.

Keywords : *Groundwater Quality, Transition Season, Pollution Index Method, Storet Method*



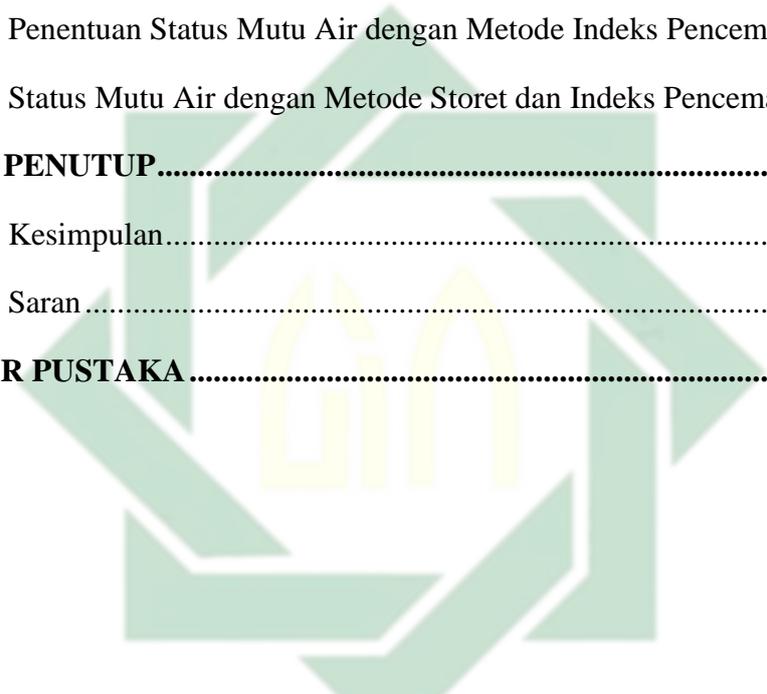
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	16
1.1 Latar Belakang	16
1.2 Rumusan Masalah	18
1.3 Tujuan Penelitian.....	18
1.4 Manfaat Penelitian.....	18
1.5 Batasan Masalah.....	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	20
2.1 Pengertian Air Tanah.....	20
2.2 Sumber Air Tanah	20
2.3 Macam-Macam Sumur	21
2.4 Kegunaan Peranan Air Tanah.....	22
2.5 Proses Terbentuknya Air Tanah	22
2.6 Pencemaran Air Tanah	22

2.7	Kualitas Air Tanah	23
2.7.1	Parameter Fisika	24
2.7.2	Parameter Kimia	25
2.7.3	Parameter Biologi	26
2.8	Status Mutu Air	27
2.9	Standar Baku Mutu.....	29
2.10	Musim Pancaroba	30
2.11	Integrasi Keilmuan Sains dan Kajian Keislaman	31
2.12	Penelitian Terdahulu.....	31
BAB III METODE PENELITIAN		37
3.1	Lokasi Penelitian	37
3.2	Waktu Penelitian	39
3.3	Tahapan Penelitian	39
3.3.1	Kerangka Pikir Penelitian	39
3.3.2	Tahapan Penelitian.....	40
3.3.3	Pengumpulan Data	41
3.4	Alat dan Bahan Penelitian	42
3.5	Jenis Penelitian	43
3.5.1	Penentuan Titik Lokasi Sampling.....	43
3.5.2	Langkah Kerja Penelitian.....	50
3.6	Analisis Metode Indeks Pencemar dan Metode Storet.....	54
3.6.1	Metode Indeks Pencemar	54
3.6.2	Metode Storet	57
3.7	Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		59
4.1	Pengamatan Keadaan Sumur Gali Desa Glagaharum	59

4.2	Kualitas Air Tanah Desa Glagaharum.....	65
4.2.1	Kualitas Fisika Air Tanah Desa Glagaharum.....	65
4.2.2	Kualitas Kimia Air Tanah Desa Glagaharum	72
4.2.3	Kualitas Biologi Air Tanah Desa Glagaharum	81
4.3	Rekapitulasi Kualitas Air Tanah Berdasarkan Baku Mutu	82
4.4	Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Storet	86
4.5	Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemar	100
4.6	Status Mutu Air dengan Metode Storet dan Indeks Pencemar.....	110
BAB V	PENUTUP.....	112
5.1	Kesimpulan.....	112
5.2	Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA.....		114



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

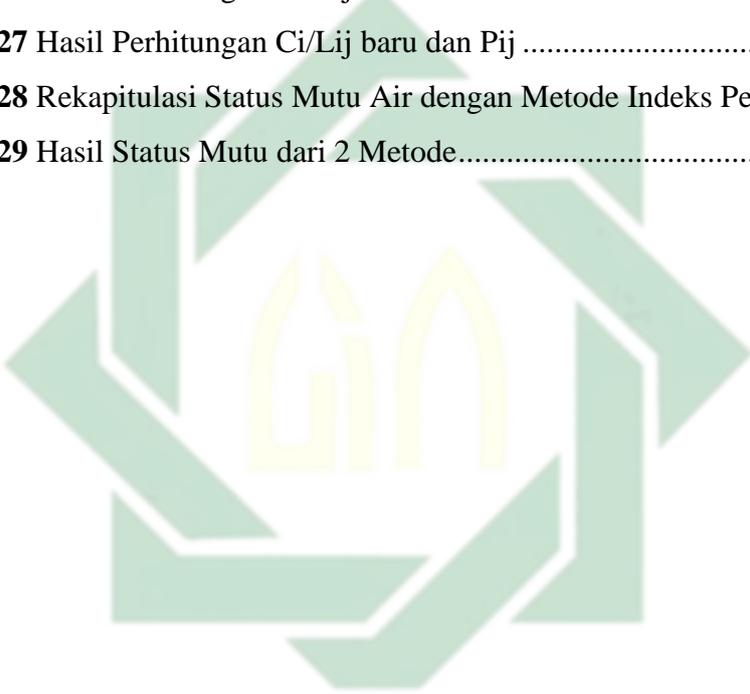
Gambar 3. 1 Peta Kecamatan Porong.....	38
Gambar 3. 2 Bagan Kerangka Pikir Penelitian.....	40
Gambar 3. 3 Bagan Tahapan Penelitian	41
Gambar 3. 4 Peta Titik Sampling	44
Gambar 3. 5 Kondisi Pada Sekitaran Titik Sampling Sumur 1	46
Gambar 3. 6 Kondisi Pada Sekitaran Titik Sampling Sumur 2.....	47
Gambar 3. 7 Kondisi Pada Sekitaran Titik Sampling Sumur 3.....	48
Gambar 3. 8 Kondisi Pada Sekitaran Titik Sampling Sumur 4.....	49
Gambar 3. 9 Kondisi Pada Sekitaran Titik Sampling Sumur 5.....	50
Gambar 3. 10 Kontruksi Sumur Gali.....	51
Gambar 4. 1 Kegiatan Pengamatan	59
Gambar 4. 2 Keadaan Sumur Titik Sampling 1	61
Gambar 4. 3 Keadaan Sumur Titik Sampling 2	62
Gambar 4. 4 Keadaan Sumur Titik Sampling 3.....	63
Gambar 4. 5 Keadaan Sumur Titik Sampling 4	64
Gambar 4. 6 Keadaan Sumur Titik Sampling 5	65

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skor Metode Indeks Pencemar (IP).....	28
Tabel 2. 2 Penentuan Sistem Penilaian Status Mutu Air.....	29
Tabel 2. 3 Skor Metode Storet.....	29
Tabel 2. 4 Standar Baku Mutu.....	29
Tabel 2. 5 Rata-Rata Curah Hujan (mm) Tahun 2013-2022	30
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu.....	32
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Penelitian	42
Tabel 3. 2 Lokasi Pengambilan Sampel	45
Tabel 3. 3 Metode Pengujian.....	53
Tabel 3. 4 Skor Metode Indeks Pencemar (IP).....	55
Tabel 3. 5 Penentuan Sistem Penilaian Status Mutu Air.....	57
Tabel 3. 6 Skor Metode Storet.....	58
Tabel 4. 1 Data Kontruksi Serta Karakteristik Sumur Gali.....	60
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Suhu Air Tanah	66
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Rasa Air Tanah	67
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Bau Air Tanah.....	69
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran TDS Air Tanah	70
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Kekkeruhan Air Tanah.....	71
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran pH Air Tanah	73
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Besi Air Tanah.....	74
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Mangan Air Tanah	75
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Seng Air Tanah	77
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Kesadahan Air Tanah.....	78
Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Kadmium Air Tanah	78
Tabel 4. 13 Hasil Pengukuran Timbal Air Tanah	80
Tabel 4. 14 Hasil Pengukuran Total Coliform Air Tanah.....	81
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Hasil Kualitas Air Tanah.....	83
Tabel 4. 16 Tabel Data Kualitas Air untuk Contoh Metode Storet.....	87
Tabel 4. 17 Contoh Perhitungan dengan Metode Storet pada Titik Sampling 1..	88
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan dengan Metode Storet pada Titik Sampling 1	90

Tabel 4. 19	Hasil Perhitungan dengan Metode Storet pada Titik Sampling 2	92
Tabel 4. 20	Hasil Perhitungan dengan Metode Storet pada Titik Sampling 3	94
Tabel 4. 21	Hasil Perhitungan dengan Metode Storet pada Titik Sampling 4	96
Tabel 4. 22	Hasil Perhitungan dengan Metode Storet pada Titik Sampling 5	98
Tabel 4. 23	Rekapitulasi Status Mutu Air dengan Metode Storet.....	100
Tabel 4. 24	Tabel Data Kualitas Air untuk Contoh Metode Indeks Pencemar ..	101
Tabel 4. 25	Hasil Uji Parameter Semua Titik	107
Tabel 4. 26	Hasil Perhitungan Ci/Lij Semua Titik	108
Tabel 4. 27	Hasil Perhitungan Ci/Lij baru dan Pij	109
Tabel 4. 28	Rekapitulasi Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemar	110
Tabel 4. 29	Hasil Status Mutu dari 2 Metode.....	110



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR RUMUS

Rumus (2. 1) Metode IP	28
Rumus (3. 1) Perhitungan metode IP	54
Rumus (3. 2) Perhitungan Ci/Lij baru	55
Rumus (3. 3) Perhitungan Ci < Lij rata-rata	56
Rumus (3. 4) Perhitungan Ci > Lij rata-rata	56
Rumus (3. 5) Perhitungan Ci/Lij baru jika >1	56
Rumus (3. 6) Perhitungan PIj	56
Rumus (4. 1) Perhitungan Ci/Lij baru jika >1	101
Rumus (4. 2) Perhitungan Ci < Lij rata-rata	102
Rumus (4. 3) Perhitungan Ci > Lij rata-rata	102
Rumus (4. 4) Perhitungan Ci > Lij rata-rata suhu	102
Rumus (4. 5) Perhitungan Ci/Lij baru jika >1 TDS	103
Rumus (4. 6) Perhitungan Ci/Lij baru pH	103
Rumus (4. 7) Perhitungan Ci/Lij baru jika >1 mangan	105
Rumus (4. 8) Perhitungan Ci/Lij baru jika >1 kadmium	1054
Rumus (4. 9) Perhitungan PIj	105

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR SINGKATAN

WHO : *World Health Organization*

TDS : *Total Dissolved Solid*

pH : *Power of Hydroge*

CFU : *Colony Forming Unit's*



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan bahan utama yang sangat penting dalam kebutuhan aktivitas makhluk hidup yang ada di bumi. Air menjadi kebutuhan manusia dalam keperluan sektor industri, pertanian, rumah tangga, pariwisata serta transportasi (Atmaja, 2019 dalam Oktavia, 2022). Berbagai macam jenis sumber air bersih dapat dimanfaatkan antara lain yaitu air laut, air hujan, air permukaan serta air tanah (Wicaksono, dkk., 2019).

وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا

Artinya : “*dan Kami turunkan dari awan air yang banyak tercurah.*” (QS. An-Naba’ : 14)

Menurut tafsir Quraish Shihab hujan merupakan sumber air bagi kehidupan di bumi. Hujan terbentuk dari kumpulan uap air dari lautan yang membentuk awan yang nantinya uap tersebut akan turun dalam bentuk tetesan (hujan).

Keberadaan sumber air tanah di kalangan masyarakat, bukan berarti menjamin jika air tanah tersebut memiliki kualitas yang baik, hal tersebut terjadi dikarenakan air tanah dangkal yang terkontaminasi oleh rembesan biasanya berasal dari tempat pembuangan sampah, tempat pembuangan kotoran manusia maupun hewan (Rohman, 2021). Pencemaran air tanah adalah air yang terkontaminasi dengan adanya zat pencemar yang menyebabkan air tersebut tidak dapat untuk dimanfaatkan (Siska, dkk., 2019).

Perubahan pola cuaca dapat memperburuk masalah pada kualitas air. Pada saat musim dengan pola hujan tinggi dapat menyebabkan bakteri terbawa ke perairan, sehingga menyebabkan penurunan kualitas air (Saleh, 2022). Pada bulan Maret hingga Mei 2023 termasuk dalam musim pancaroba atau peralihan. Musim pancaroba yang terjadi adalah musim peralihan dari musim penghujan ke musim kemarau. Kualitas air tanah pada musim peralihan sedikit lebih baik dibandingkan musim hujan dikarenakan masuknya air hujan yang sebelumnya

terjadi masih tertinggal sehingga air hujan telah masuk ke dalam aquifer dan mengencerkan konsentrasi pencemar air tanah (Zhang *et al.*, 2020).

Kecamatan Porong merupakan salah satu Kecamatan yang terdampak dari semburan lumpur panas. Kecamatan Porong memiliki 19 desa atau kelurahan salah satu yang terkena dampak dari semburan lumpur Lapindo Desa Glagaharum. Jumlah penduduk pada Desa Glagaharum memiliki jumlah 5708 jiwa (BPS, 2021). Walaupun desa ini merupakan desa yang sangat terdampak oleh semburan lumpur, tetapi masih banyak penduduk yang masih tinggal di wilayah tersebut. Desa Glagaharum terdiri dari 20 RT dan 4 RW. Setelah luapan lumpur Lapindo adanya perubahan pada kondisi kualitas air tanah di desa tersebut. Menurut penelitian (Rukmana & Shofwan, 2018) air tanah di Desa Glagaharum berubah yang awalnya air tanah jernih setelah semburan berubah dari bau serta rasa.

Berdasarkan penelitian (Suryaningsih, 2016) air sumur di Desa Glagaharum tercemar, air bersih yang digunakan mengalami perubahan dalam segi rasa dan air tersebut terasa lengket di kulit dan menyebabkan gatal-gatal. Untuk masak dan minum masyarakat lebih memilih membeli air jirigen. Pada Peraturan Bupati Sidoarjo Nomor 86 Tahun 2019 Tentang Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Kabupaten Sidoarjo Tahun 2018-2037 Desa Glagaharum dalam pemenuhan sumber air baku berasal dari sumur, karena berdasarkan data kondisi eksisting untuk air PDAM hanya dipasang pipa saja dan tidak ada tindak lanjut lagi.

Hal inilah yang melatarbelakangi peneliti untuk meneliti kondisi mutu air tanah di Desa Glagaharum sesuai parameter biologi, kimia serta fisika yang berpedoman pada Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. Sehingga apabila ditelitinya air tanah di Desa Glagaharum Porong melebihi baku mutu yang ditetapkan maka air tersebut dikatakan tercemar sehingga tidak dapat digunakan. Selain itu penentuan status kualitas air menggunakan Metode Indeks Pencemar dan Metode Storet. Dengan adanya hasil analisis ini maka bisa menjadi gambaran serta pedoman untuk

pemerintah dalam menangani pengelolaan serta pengolahan air tanah di Desa Glagaharum.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian yang sudah dipaparkan hal yang didasari diantaranya :

1. Bagaimana kualitas air tanah di Desa Glagaharum berdasarkan Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 dari parameter fisika, kimia serta biologi pada musim pancaroba?
2. Bagaimana status mutu air tanah menggunakan Metode Indeks Pencemar (IP) dan Metode Storet berdasarkan Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 pada musim pancaroba?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari uraian rumusan masalah yang sudah didasari di atas, maka tujuan peneliti diantaranya :

1. Mengetahui kualitas air tanah di Desa Glagaharum yang dilihat dari aspek parameter fisika, kimia serta biologi pada musim pancaroba.
2. Mengetahui status mutu air tanah menggunakan Metode Indeks Pencemar dan Metode Storet di Desa Glagaharum pada musim pancaroba.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang didasari di atas, maka manfaat penelitian yaitu :

1. Bagi Mahasiswa
Manfaat penelitian ini bagi mahasiswa yaitu dapat mengerti mengenai kualitas air tanah yang ada di Desa Glagaharum serta implementasi keilmuan yang sudah didapatkan pada perkuliahan.
2. Bagi Akademisi
Manfaat penelitian ini bagi akademis yaitu sebagai penambah informasi dan referensi kepada penelitian selanjutnya agar penelitian mengenai kualitas air tanah ini dapat dikembangkan.
3. Bagi Instansi
Manfaat penelitian bagi instansi agar menjadikan penelitian ini bahan acuan maupun pertimbangan untuk Sidoarjo agar lebih perhatian terhadap kualitas

air tanah yang ada di Desa Glagaharum serta memikirkan strategi dalam penyelesaian pencemaran.

1.5 Batasan Masalah

1. Lokasi penelitian ini pada Desa Glagaharum Kecamatan Porong Kabupaten Sidoarjo.
2. Pengambilan sampel bersumberkan pada sumur gali yang ada pada Desa Glagaharum Porong Sidoarjo.
3. Pengujian sampel dilakukan di UPTD Laboratorium Lingkungan Mojokerto.
4. Pengujian karakteristik yang diuji yaitu :
 - a. Parameter fisika yang terdiri dari suhu, TDS, bau, kekeruhan, rasa.
 - b. Parameter kimia yang terdiri dari pH, besi, mangan, kesadahan, timbal, seng, kadmium.
 - c. Parameter biologi yang terdiri dari total *coliform*.
5. Dalam penetapan batas maksimum berpedoman pada Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017.
6. Dalam penetapan status mutu berpedoman pada Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003.
7. Menggunakan metode *purposive sampling*.
8. Melakukan 2x pengulangan atau duplo dalam pengambilan sampel.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Air Tanah

Salah satu sumber daya alam adalah air, air sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup di permukaan bumi. Dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat, sumber daya air telah menjadi salah satu kekayaan yang sangat penting. Air sebagai sumber daya yang berharga sekaligus dapat juga menjadi masalah apabila pemanfaatannya dilakukan secara berlebihan. Air dibutuhkan manusia untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan hidup. Pemanfaatannya tidak sekedar hanya untuk keperluan air minum dan rumah tangga, tetapi sudah meluas disemua aspek kehidupan meliputi pertanian, perkebunan, perumahan, industri, pertambangan, pariwisata dan lain-lain. Air tersebar tidak merata di atas bumi, sehingga ketersediaannya di suatu tempat akan sangat bervariasi menurut waktu. Dalam penggunaan sumber daya ini, manusia terkadang masih mencemari air bersih yang tersedia dan menurunkan kualitasnya sehingga tidak bisa untuk dimanfaatkan lagi (Prayogo, 2014).

Dalam pemenuhan kebutuhan air sehari-hari manusia membutuhkan salah satunya air tanah. Pertumbuhan manusia yang semakin meningkat menyebabkan kebutuhan manusia terhadap air juga terus menerus meningkat. Berdasarkan dengan Undang-Undang RI Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air pengertian air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan yang berada di bawah permukaan tanah. Keberadaan air tanah dibagian bawah permukaan bumi tidak mudah diakses. Secara mikrobiologis, air tanah dapat dikategorikan sebagai air bersih, namun kadar kimia air tanah bergantung pada tingkat pencemaran lingkungan sekitarnya (Harling, 2018).

2.2 Sumber Air Tanah

Menurut Undang-Undang RI Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air, pengertian sumber air adalah tempat atau wadah air alami dan/atau buatan yang terdapat pada, di atas atau di bawah permukaan tanah.

Berdasarkan klasifikasi air tanah dibagi menjadi dua bagian yang terdiri dari :

1. Air tanah dangkal

Air tanah dangkal adalah air tanah yang tersimpan di dalam akuifer hingga kedalaman 40 meter dekat permukaan. Biasanya digunakan untuk pembuatan sumur gali (Sutandi, 2012).

2. Air tanah dalam

Air tanah dalam merupakan air tanah yang tersimpan pada kedalaman lebih dari 40 meter di bawah lapisan akuifer. Pemanfaatannya memerlukan mesin bor dan pipa (Rahmadani, 2021).

2.3 Macam-Macam Sumur

Berdasarkan dengan jenis konstruksinya sumur dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Sumur Gali

Sumur gali merupakan satu konstruksi sumur yang paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil air tanah bagi masyarakat kecil dan rumah-rumah perorangan sebagai air minum maupun air bersih kebutuhan sehari-hari dengan kedalaman 7-10 meter dari permukaan tanah (Ningrum, 2018).

Sumur Galian salah satu macam sumur yang sederhana dalam mengambil air tanah. Dari segi kesehatan sendiri apabila konstruksi, lokasi, penggunaan serta pemeliharannya tidak dikelola maka akan mengganggu kualitas air tanah.

Air dari sumur gali asalnya dari lapisan tanah dekat dengan permukaan tanah, hal ini menyebabkan air yang berasal dari sumur gali lebih mudah mengalami kontaminasi melalui rembesan septic tank, kotoran hewan, aktivitas pertanian serta limbah (Zahara, 2018).

2. Sumur bor dibuat dengan menggunakan bor dimana dilakukannya dengan pengeboran pada beban tanah. Kedalaman sumur ini 60-200 meter, biasanya sumur bor ini digunakan untuk aktivitas perkantoran atau permukiman dikarenakan kualitas air yang layak dan baik untuk digunakan (Zahara, 2018).

2.4 Kegunaan Peranan Air Tanah

Air merupakan komponen sangat penting dalam kehidupan makhluk hidup karena makhluk hidup sendiri tidak bisa hidup tanpa adanya air. Penduduk yang terus menerus semakin meningkat menyebabkan jumlah kebutuhan air juga harus cukup. Hal ini membuat air tanah memiliki peran yang sangat dibutuhkan dalam alternatif air baku untuk pemenuhan kebutuhan (Hasan, 2021).

(Sutandi, 2012) berpendapat bahwa air tanah sendiri memiliki beberapa manfaat diantaranya :

1. Digunakan dalam pemenuhan kebutuhan rumah tangga contohnya untuk mandi, mencuci, memasak serta air minum
2. Kegiatan pertanian, peternakan serta perkebunan
3. Kegiatan industri
4. Siklus hidrologi
5. Kebutuhan bagi hewan dan tumbuhan
6. Kegiatan pariwisata
7. Persediaan air secara alami

2.5 Proses Terbentuknya Air Tanah

Siklus hidrologi merupakan siklus yang berulang ketika air yang berasal dari laut akan ke atmosfer setelah itu ke bumi dan akan kembali lagi ke laut. Air yang berasal dari air permukaan laut akan mengalami proses penguapan ke udara dan akan bergerak naik ke atmosfer. Setelah itu mengalami proses kondensasi dan akan menyebabkan pembentukan awan yang selanjutnya akan jatuh ke bumi dan lautan sehingga akan menjadi hujan. Hujan yang jatuh ke bumi akan tertahan oleh tumbuhan dan sisanya akan menyerap ke tanah bagian dalam, selanjutnya air mengalir di atas permukaan tanah sehingga mengisi cekungan, danau, sungai dan kembali lagi ke laut (Dewi, 2016).

2.6 Pencemaran Air Tanah

Air tanah yang tercemar merupakan polutan masuk ke dalam tanah sehingga tanah tersebut ikut tercemar. Polutan merupakan zat kimia biologi, radio aktif yang wujudnya benda cair, padat, maupun gas, baik

yang berasal dari alam yang kehadirannya dipicu oleh manusia maupun dari kegiatan manusia yang berakibat efek yang buruk bagi kehidupan manusia dan lingkungannya. Tanda-tanda pencemaran air dapat dilihat secara :

1. Kejernihan air, perubahan suhu, perubahan rasa, dan perubahan warna air merupakan tanda-tanda pencemaran air secara fisis.
2. Adanya zat kimia yang terlarut dalam air dan perubahan pH merupakan tanda-tanda pencemaran air secara kimia.
3. Adanya mikroorganisme di dalam air merupakan tanda-tanda pencemaran air secara biologi (Martiono & Wuryanta, 2017).

Selain itu berdasarkan (Notodarmojo, 2005 dalam Thomas dan Santoso, 2019) menurut OTA (Office Of Technology Assesment USA) terdapat sumber pencemar air tanah yang dibagi menjadi 6 kategori :

- a. Tempat maupun kegiatan yang dimaksudkan dengan pembuangan serta aliran seperti septic tank.
- b. Tempat maupun kegiatan yang dimaksudkan dalam hal pengolahan serta pembuangan bahan seperti TPA.
- c. Tempat maupun kegiatan yang dimaksudkan dengan pengangkutan zat seperti saluran pipa gas minyak.
- d. Tempat maupun kegiatan yang terencana seperti penyemprotan pupuk.
- e. Kegiatan yang menyebabkan air terkontaminasi masuk ke aquifer seperti pengeboran sumur untuk produksi minyak serta gas.
- f. Kontaminasi yang bersifat alamiah disebabkan manusia, contoh hujan asam yang disebabkan penggunaan bahan bakar minyak dan batu bara.

2.7 Kualitas Air Tanah

Menurut Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, kualitas air merupakan suatu kondisi yang memiliki tingkatan baik dalam kondisi cemar maupun tidak cemar yang terjadi pada sumber air dibandingkan dengan ambang batas yang sudah ditetapkan.

Kualitas air adalah ukuran kondisi air ditinjau dari sifat fisik, kimia, dan biologinya. Kualitas air juga mewakili ukuran kondisi air relatif terhadap kebutuhan manusia (Yoga, dkk., 2020).

2.7.1 Parameter Fisika

Parameter fisika dari berdasarkan baku mutu Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 terdiri dari :

a. Turbidity (Kekeruhan)

Kekeruhan adalah masuknya zat yang menyebabkan terjadinya transparansi suatu zat cair sehingga menyebabkan tidak jernih. Sebuah zat yang mengakibatkan keruhnya air yaitu lempung, zat organik, plankton, lumpur, serta zat lainnya. Aktivitas yang bisa mempengaruhi keruhnya air yakni aktivitas domestik dari seseorang (Fitriyah, 2021).

b. Bau serta rasa

Bau serta rasa dalam air disebabkan dari aktivitas yang dilakukan oleh manusia seperti membuang limbah sembarangan yang nantinya air dari limbah tersebut menyerap ke dalam air tanah. Suatu air tanah mempunyai bau tidak sedap dan dinilai juga mempunyai rasa tidak enak (Islamiyah, 2022).

c. Suhu

Suhu pada air tanah juga mendapatkan pengaruh dari berbagai faktor seperti : keadaan siang-malam, keberadaan air tanah, musim dan cuacanya (Solossa & Yulfiah, 2020).

d. Zat padat terlarut

Total Padatan Terlarut atau *Total Dissolved Solids* (TDS) adalah terlarutnya zat padat pada air seperti senyawa organik atau anorganik (Angelina, 2021). Semakin banyaknya padatan terlarut dalam air maka akan tingginya TDS dalam air tanah (Khairunnas & Gusman, 2018). Jumlah padatan yang tinggi disebabkan oleh pelapukan batuan, limpasan tanah serta limbah dari aktivitas manusia yang larut dalam air (Rahmadani, 2021).

2.7.2 Parameter Kimia

Parameter kimia dari berdasarkan baku mutu Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 terdiri dari :

a. pH

Derajat keasaman atau pH adalah jumlah ion H^+ yang terdapat di dalam sistem perairan atau biasa dikenal tingkat keasaman (Ala, dkk., 2018). pH mempunyai rata-rata 0 - 14. Rata-rata nilai 0 - 7 dinggap asam, nilai 7 - 14 dianggap basa, serta 7 merupakan netral (Dohare *et al.*, 2014).

b. Besi (Fe)

Besi (Fe) yaitu logam yang berwarna abu-abu, lempung serta dapat dilakukan pembentukan, khususnya pada unsur kimia yang terdapat di seluruh dunia pada semua lapisan geologi, namun besi merupakan salah satu logam berat yang berbahaya jika levelnya lebih tinggi dari ambang batas. Besi dapat larut pada pH rendah, kadar besi dalam air tidak boleh lebih dari 1,0 mg/L karena akan menimbulkan rasa, bau dan menyebabkan air menjadi kuning (Wahyuni, dkk., 2017).

c. Kesadahan ($CaCO_3$)

Dari pendapat (Evana & Achmad, 2018) air tanah bernilai kesadahan tidak sama, biasanya melihat kondisi lingkungan yang ada disekelilingnya. Air tanah mempunyai kesadahan yang besar, ini dikarenakan terdapat kontak air tanah dan batuan kapur, maka faktor yang mengakibatkan kesadahan bisa terlarut didalamnya.

d. Mangan (Mn)

Mangan yang berlebihan pada air akan menyebabkan air menjadi keruh, berubah warna menjadi (coklat/ungu/hitam) serta terjadinya perubahan rasa. Dikonsumsinya air yang mengandung mangan yang tinggi akan menyebabkan berbagai penyakit (Fitiriyah, 2021).

e. Timbal (Pb)

Timbal adalah suatu unsur kimia yang memiliki lambang Pb serta nomor atom 82. Unsur lambang Pb awalnya dari kata latin *plumbum*. Pencemaran Pb dapat terjadi di udara, air, maupun tanah. Kontaminasi timbal merupakan masalah yang signifikan di lingkungan, sebab bensin memiliki kandungan timbal yang bisa menyebabkan pencemaran udara dan tanah selama bertahun-tahun. Timbal dimanfaatkan untuk bensin dalam kendaraan, pertisida dan pembuatan cat (Sajidah, dkk., 2017).

f. Seng

Pada lingkungan perairan, seng mengalami penyebaran yang cukup luas serta mempunyai toksisitas yang mendapat pengaruh dari temperatur serta kelarutan oksigennya. Apabila seng lebih dari baku mutu bisa mengakibatkan penyakit salah satunya keracunan yang bertanda, diare, lambung, kejang dan muntah. Hal tersebut menyebabkan saluran pencernaan hingga pankreas mengalami kerusakan (Tambunan, 2019).

g. Kadmium

Kadmium adalah jenis logam berat berbahaya karena sifatnya tidak dapat terurai dengan organisme hidup. Jenis logam ini toksik serta air tanah dan perairan dapat terkontaminasi. Logam ini dapat masuk ke lingkungan air dipengaruhi oleh manusia melalui air limbah industri (Feronika & Zainul, 2018).

2.7.3 Parameter Biologi

Parameter biologi dari berdasarkan baku mutu Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 terdiri dari :

a. Total *Coliform*

Bakteri ini merupakan sebuah indikator adanya bakteri patogen lainnya. Bakteri ini merupakan indikator terdapat kontaminasi oleh bakteri patogen (Monita, dkk., 2020). Nilainya berhubungan pada mutu perairan, rendahnya konsentrasi *coliform* maka dinilai baik (Sari & Sutrisno, 2018). Air yang mengandung bakteri ini akan menyebabkan penyakit seperti gatal-gatal, muntah berak

serta sakit perut. Bakteri ini pada sumur dihasilkan dari dekatnya rembesan septic tank dengan sumber air tanah yaitu sekitar 10 meter. Hal ini yang menyebabkan bakteri tersebut dapat bertambah dengan kontak air (Rahmadani, 2021).

b. *E. Coli*

Secara mikrobiologi, salah satu syarat air minum bersih adalah tidak adanya *Escherichia Coli* dalam 100 ml³. Sebagian besar jenis bakteri ini dapat menyebabkan diare ringan dan sebagian lainnya menyebabkan penyakit yang lebih serius seperti diare (Burricho & Edial, 2019).

2.8 Status Mutu Air

Pengertian status mutu air dalam Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003, merupakan tingkatan menentukan keadaan mutu air dalam keadaan tercemar maupun tak tercemar. Di Indonesia ada 2 metode yang digunakan di Indonesia yaitu Metode Indeks Pencemar (IP) dan Metode Storet karena dirujuk oleh Kepmen LH Nomor 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.

a. Metode Indeks Pencemar

Indeks Pencemaran (IP) digunakan untuk menentukan kualitas suatu peruntukan air. Tetapi, sesudah mengalami perkembangan dan diterapkan pada berbagai peruntukan untuk semua perairan (Angelina, 2021). IP adalah metode penilaian kualitas air yang sederhana dan mudah diterapkan (Marganingrum, dkk., 2013).

Metode IP untuk menentukan status kualitas air dari satu (tunggal) pengambilan sampel mutu air (Romdania, dkk., 2018). Indeks Pencemar mempunyai keunggulan dalam hal menggambarkan status mutu air hanya dengan satu seri data dengan mudah, sehingga dapat menghemat waktu dan biaya dan menjadikan metode ini lebih efisien. Namun, metode ini juga terdapat kekurangan, kekurangan tersebut data yang didapatkan masih belum sesuai dengan keadaan air yang sesungguhnya serta dalam menentukan status mutu masih kurang peka (Islamiyah, 2022).

Berikut ini rumus yang diterapkan dalam perhitungan IP :

$$PIj = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_m^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)_r^2}{2}} \quad \text{Rumus (2. 1)}$$

Keterangan :

PIj : Indeks Pencemar bagi peruntukan j

Ci : Konsentrasi hasil uji parameter

Lij : Konsentrasi parameter sesuai baku mutu peruntukan air j

$\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_m^2$: Nilai Ci/Lij maksimum

$\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_r^2$: Nilai Ci/Lij rata-rata

Status mutu air dapat ditentukan pada tabel perhitungan Indeks Pencemar berikut :

Tabel 2. 1 Skor Metode Indeks Pencemar (IP)

No	Skor Indeks Pencemaran	Deskripsi
1.	0 – 1,0	Kondisi Baik
2.	1,1 – 5,0	Cemar Ringan
3.	5,1 – 10	Cemar Sedang
4.	>10	Cemar Berat

Sumber : Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003

b. Metode Storet

Mulanya metode ini digunakan dalam penilaian mutu air “*specific use*” guna peruntukan air minum. Tetapi seiring dengan berkembangnya waktu metodenya bisa digunakan dalam penilaian “*overall use*” air (Asuhadi, 2018). Metode ini memiliki nilai plus dalam menyampaikan kesimpulan status mutu air dengan rentang keadaan tertentu, sehingga seseorang yang melihatnya bisa lebih paham akan nilai kualitas tersebut. Dari penelitian (Saraswati & Sunyoto, 2014) Metode Storet sangat peka untuk merespon kualitas indeks air dengan banyak atau sedikit parameter. Disisi lain metode ini juga memiliki kelemahan dalam hasilnya dikarenakan metode ini

sangat dipengaruhi dengan parameter biologi (Islamiyah, 2022). Berdasarkan dengan hasil uji kualitas maka skor serta nilai status mutu tertera pada tabel :

Tabel 2. 2 Penentuan Sistem Penilaian Status Mutu Air

Total Sampel	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Minimal	-1	-2	-3
	Maksimal	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
>10	Minimal	-2	-4	-6
	Maksimal	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003

Kemudian untuk ditentukannya status mutu maka akan dikelompokkan menjadi 4 kelas yang terdiri dari :

Tabel 2. 3 Skor Metode Storet

No.	Kelas	Skor Metode Storet	Deskripsi
1.	Kelas A	0	Memenuhi baku mutu
2.	Kelas B	-1 s/d -10	Tercemar ringan
3.	Kelas C	-11 s/d -30	Tercemar sedang
4.	Kelas D	Lebih dari -31	Tercemar berat

Sumber : Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003

2.9 Standar Baku Mutu

Tabel 2. 4 Standar Baku Mutu

No	Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu
1.	Suhu	°C	Suhu udara ±3
2.	TDS	mg/l	1000
3.	Bau	-	Tidak berbau
4.	Kekeruhan	NTU	25
5.	Rasa	-	Tidak berasa
6.	pH	-	6,5-8,5
7.	Besi	mg/l	1
8.	Mangan (Mn)	mg/l	0,5
9.	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	500

No	Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu
10.	Seng (Zn)	mg/l	15
11.	Kadmium (Cd)	mg/l	0,005
12.	Timbal (Pb)	mg/l	0,05
13.	Total <i>Coliform</i>	CFU/100 ml	50

Sumber : Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017

2.10 Musim Pancaroba

Pancaroba atau yang biasa disebut dengan musim peralihan merupakan perpindahan musim ke musim lainnya. Biasanya perpindahan ini ditandai dengan adanya kondisi cuaca yang berubah misalnya angin kencang, hujan yang datang secara tiba-tiba, puting beliung serta cuaca yang panas. Curah hujan merupakan banyaknya hujan yang turun di suatu daerah dalam jangka waktu tertentu. Curah hujan untuk mengetahui prediksi dari suatu musim (Desmonda, dkk., 2018). Data rata-rata curah hujan Kecamatan Porong dapat dilihat pada **Tabel 2.5** di bawah ini.

Tabel 2.5 Rata-Rata Curah Hujan (mm) Tahun 2013-2022

Bulan	mm
Januari	304,1
Februari	348,0
Maret	264,0
April	180,6
Mei	104,4
Juni	94,1
Juli	57,0
Agustus	24,0
September	52,7
Oktober	88,3
November	160,9
Desember	273,4

Sumber : BMKG, 2023

Berdasarkan dengan data pos hujan BMKG di Kecamatan Porong Sidoarjo jumlah hujan rata-rata 10 tahun (2013-2022) bahwa puncak musim hujan terjadi pada bulan Februari dengan jumlah curah hujan rata-rata sebesar 348 mm, sedangkan untuk musim kemarau terjadi pada bulan Agustus dengan jumlah curah hujan rata-rata sebesar 24 mm.

2.11 Integrasi Keilmuan Sains dan Kajian Keislaman

Islam dan sains adalah ilmu-ilmu yang saling berhubungan satu sama lain, banyak informasi ilmiah tentang sains sudah ada dalam Al-Qur'an dan hadits. Dari berbagai ayat, air memiliki peran dalam menopang kehidupan, sarana transportasi, spiritual, medis serta sumber energi lainnya. Sebaliknya terdapat pula ayat-ayat tentang air dalam Al-Qur'an yang menggambarkan sebagai bencana bagi makhluk hidup (Sawaluddin & Sainab, 2018).

وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَى ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ

Artinya : *“Dan Kami turunkan air dari langit menurut suatu ukuran; lalu Kami jadikan air itu menetap di bumi, dan sesungguhnya Kami benar-benar berkuasa menghilangkannya”*. (QS. Al-Mu'minun : 18)

Menurut Tafsir Al-Muyassar, ayat ini menjelaskan bahwa Allah menurunkan air dari langit sesuai dengan kebutuhan makhluk hidup, yang Dia jadikan di bumi sebagai tempat menetap air.

Bencana yang terjadi pada alam di luar kendali kita, seperti guncangan, air besar serta topan. Tetapi, penyebab adanya bencana yang terjadi di alam yang paling umum dipicu oleh perbuatan kita. Allah SWT berfirman sesungguhnya yang menyebabkan kehancuran ialah aktivitas manusia di darat atau di laut. Kemudian Allah SWT melakukan perbuatan yang membuat mereka sadar untuk menjadi lebih baik lagi (Manan, 2015).

Seperti surat yang berbunyi :

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya : *“Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”* (QS. Al-Ruum : 41)

2.12 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ditujukan dalam pencarian perbedaan yang bertujuan untuk mencari perbandingan sebagai dasar teori dalam pondasi

dasar dari semua pemikiran. Di bawah ini merupakan tabel dari beberapa penelitian terkait :

Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Kesimpulan
1.	(Dorugade <i>et al.</i> , 2017)	“Analysis of Water Quality of Dug Wells from Ajara Town, Western Maharashtra, India.”	Ajara menggunakan air untuk minum serta keperluan rumah tangga dalam penggunaan air tersebut berasal dari air sungai. Namun, pada saat musim panas air tersebut menyebabkan kualitas semakin menurun. Alternatif yang digunakan dalam memenuhi kebutuhan air adalah seperti sumur gali dan sumur bor. Total 24 sampel yang dikumpulkan dari beberapa sumur yang ada di Kota Ajara. Sampel dikumpulkan dalam kemasan yang bersih, tertutup rapat, wadah plastik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut sampel air yang sudah diteliti menunjukkan bahwa sampel air berada dalam batas yang telah diizinkan oleh WHO, ICMR dan BIS.
2.	(Ningrum, 2018)	“Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur Di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun”	Dalam memproduksi gula pasti dihasilkan limbah. Pada kondisi lapangan limbah cair yang dihasilkan dibuang ke badan air sehingga berpengaruh juga pada kualitas sumur yang ada disekitarnya. Dalam pengambilan sampel pada badan air dari <i>up stream</i> dan <i>down stream</i> jumlah sampel sebanyak 5. Sedangkan sampel air tanah diambil dari rumah warga yang memakai air sumur gali didapatkan jumlah sampel sebanyak 7. Sampel diambil dengan menggunakan teknik <i>grab sample</i> . Hasil yang didapatkan yaitu adanya pengujian yang melebihi dari ambang batas yang ditetapkan. Untuk sampel yang diambil badan air yang melebihi ambang batas yaitu suhu serta BOD. Sedangkan untuk sampel yang diambil pada sumur gali yang melebihi baku

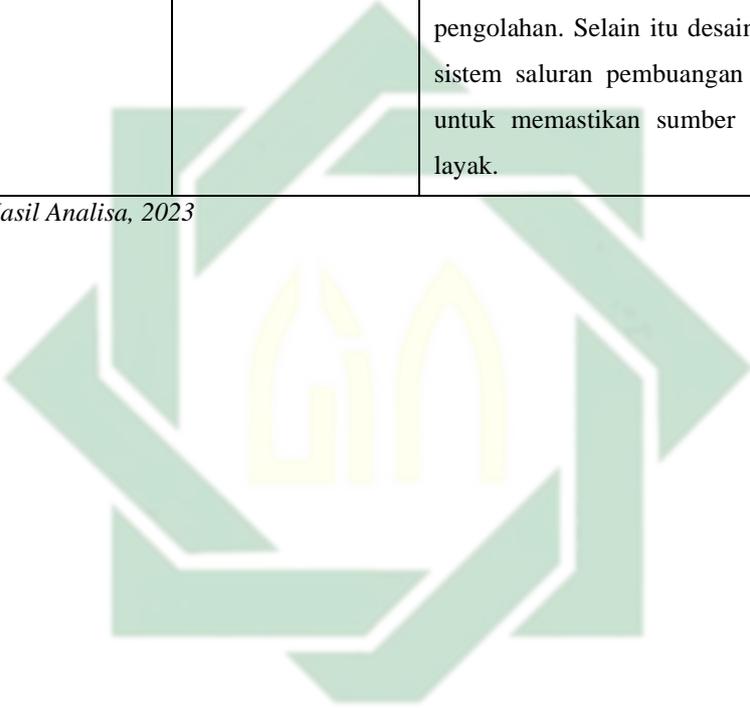
No	Peneliti	Judul Penelitian	Kesimpulan
			mutu adalah zat organik. Hal ini dikarenakan dekat dengan sungai dan septic tank.
3.	(Hari, 2019)	“Groundwater Quality Assessment in Kattedan Industrial Area, Hyderabad, India.”	Studi ini menganalisis kualitas air tanah yang dilakukan di kawasan industri Kattedan, India. Pada penelitian ini diambil 26 sampel air tanah untuk dianalisis. Pengujian kualitas air terdiri dari 13 parameter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya kandungan yang melebihi yaitu : TDS, Kekeruhan, Warna, Klorida, Fosfat, Mg, Ca. Hal tersebut yang menyebabkan pencemaran terhadap air.
4.	(Sudarmadji & Wahyuni, 2020)	“Analisis Kualitas Air Tanah Bebas di Kecamatan Tanggulangin Sebagai Dampak Semburan Lumpur Lapindo Sidoarjo.”	Diuji air tanah pada wilayah Tanggulangin. Sebanyak 14 sampel diambil di Kecamatan Tanggulangin dan 1 sampel diambil di Kecamatan Tulangan. Pengambilan sampel diambil pada sekitar rumah warga yang berada dekat dengan tanggul lumpur Lapindo. Sampel diambil dengan menggunakan teknik <i>stratified sampling</i> . Tidak hanya sampel air tanah saja yang diteliti tetapi dianalisis juga air pada kolam penampungan lumpur. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa kualitas air tanah di Kecamatan Tanggulangin melebihi baku mutu. Tingginya nilai baku mutu tersebut dikarenakan rata-rata sumur tersebut letaknya sangat dekat dengan septic tank.
5.	(Putra & Mairizki, 2020)	“Groundwater Quality Assessment for Drinking Purpose Based on Physicochemical Analysis in Teluk Nilap Area, Rokan Hilir, Riau, Indonesia.”	Diuji air tanah pada daerah Teluk Nilap Area, Rokan Hilir, Riau, Indonesia. Warga disekitar Teluk Nilap merasakan adanya penurunan kualitas air tanah. Sampel air tanah dari sumur gali, dengan metode <i>random sampling</i> . Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa terdapat karakteristik yang tidak memenuhi baku mutu yaitu air sifatnya asam.

No	Peneliti	Judul Penelitian	Kesimpulan
			Kemudian mengandung sulfat, nitrat, timbal dan besi.
6.	(Rahmadani, 2021)	“Analisis Kualitas Fisik, Kimia, dan Biologi Air Tanah di Desa Pagerwojo, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran.”	Diuji air tanah agar melihat keadaan kualitas sumber air tanah penduduk sebagai pemenuh kebutuhannya. Pengujian dilakukannya di 6 titik. Titik dipilih dengan menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> . Hasil penelitian menunjukkan bahwa baku mutu terlampaui di beberapa titik sampling yaitu parameter padatan terlarut, mangan. Berdasarkan hasil hitungan dengan metode indeks pencemaran, 3 titik pengambilan sampel tergolong tercemar ringan dan 3 titik pengambilan sampel dinyatakan cukup baik.
7.	(Kasanah, 2021)	“Analisis Kualitas Air Tanah Menggunakan Metode Indeks Pencemaran Di Kecamatan Maduran Kabupaten Lamongan.”	Penduduk kabupaten Maduran masih menggunakan air tanah dalam kegiatan sehari-hari, sedangkan dalam pembuangan limbah perlu untuk diperhatikan. Dalam analisis dengan Metode Indeks Pencemaran. 8 titik yang diuji. Titik dipilih dengan menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> . Hasil penelitian menunjukkan terdapat beberapa stasiun uji yang lebih dari baku mutu yaitu TDS dan kesadahan dari perhitungan 3 stasiun tergolong tercemar ringan dan 5 stasiun memenuhi baku mutu.
8.	(Islamiyah, 2022)	“Perbandingan Metode Indeks Pencemar dengan Metode Storet Pada Analisis Kualitas Air Tanah Di Kelurahan Warugunung Ditinjau Dari Parameter Kimia, Fisika Dan Biologi”	Masyarakat Kelurahan Warugunung dalam aktivitas rumah tangganya masih menggunakan air tanah seperti mencuci, mandi, kakus. 6 titik yang diuji. Titik dipilih dengan menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> . Hasil penelitian adanya parameter lebih dari ketentuan antara lain : DHL, Kekeruhan, pH, Mangan, Besi, Total <i>Coliform</i> . Menurut hasil perhitungan dengan menggunakan Metode Storet dikategorikan sebagai cemar sedang sedangkan dengan

No	Peneliti	Judul Penelitian	Kesimpulan
			Metode Indeks Pencemar dikategorikan sebagai cemar ringan.
9.	(Angelina, 2021)	“Perbandingan Analisis Kualitas Air Tanah Antara Metode Indeks Pencemar Dengan Metode Storet (Studi Kasus: Permukiman Di Sekitar Kawasan Industri Berbek, Kabupaten Sidoarjo)”	Diuji air tanah pada Berbek, Kabupaten Sidoarjo masyarakat setempat masih ada yang menggunakan air tanah dimana masih digunakan dalam kegiatan sehari-hari, Analisis mutu air tanah ini juga dengan IP serta Metode Storet. 5 titik yang diuji. Titik dipilih dengan menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> . Hasil penelitian adanya parameter lebih dari ketentuan antara lain : Suhu, TDS, Mangan, Total <i>E. Coli</i> . Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa air tanah tercemar berat dan menurut Metode Storet tercemar sedang.
10.	(Putri, 2021)	“Pemetaan Pola Aliran Dan Indeks Kualitas Air Tanah Di Kecamatan Porong Kabupaten Sidoarjo.”	Diuji air tanah pada Kecamatan Porong Kabupaten Sidoarjo. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sampel air tanah disekitar semburan lumpur lapindo sehingga dapat diketahui pengaruh semburan lumpur lapindo terhadap kualitas air tanah kondisi sumur masih bisa diminum atau tidak. Terdapat 3 sumur yang diklasifikasikan sangat bagus, 2 sumur diklasifikasikan bagus, 9 sumur diklasifikasikan buruk.
11.	(Nipu, 2022)	“Penentuan Kualitas Air Tanah sebagai Air Minum dengan Metode Indeks Pencemaran.”	Diuji air tanah pada Kabupaten Kupang dan Kota Kupang. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan ada parameter yang melebihi baku mutu yaitu warna, sulfat serta besi. Menurut hasil perhitungan bisa diambil kesimpulannya, air tanah dalam lokasi tersebut dikategorikan dengan tercemar ringan.
12.	(Mussa & Kamoto, 2023)	“Groundwater Quality Assessment in Urban Areas of Malawi: A Case of	Di daerah ini pasokan air sangat bagus karena menggunakan sumber alternatif air tanah dalam kebutuhan sehari-hari. Air tanah dianggap sebagai sumber daya yang aman dan

No	Peneliti	Judul Penelitian	Kesimpulan
		Area 25 in Lilongwe.”	tidak memerlukan lagi pengolahan. Namun, banyak dilaporkan bahwa beban kontaminasi di dalam air tanah sangat besar. Penelitian ini dilakukan di Area 25 daerah perkotaan Malawi. Sampel air tanah diambil dengan metode <i>random sampling</i> . Hasil penelitian mengatakan bahwa indeks air menunjukkan 30% buruk oleh sebab itu perlu adanya pengolahan. Selain itu desain dan konstruksi sistem saluran pembuangan harus dikontrol untuk memastikan sumber daya air masih layak.

Sumber : Hasil Analisa, 2023



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III

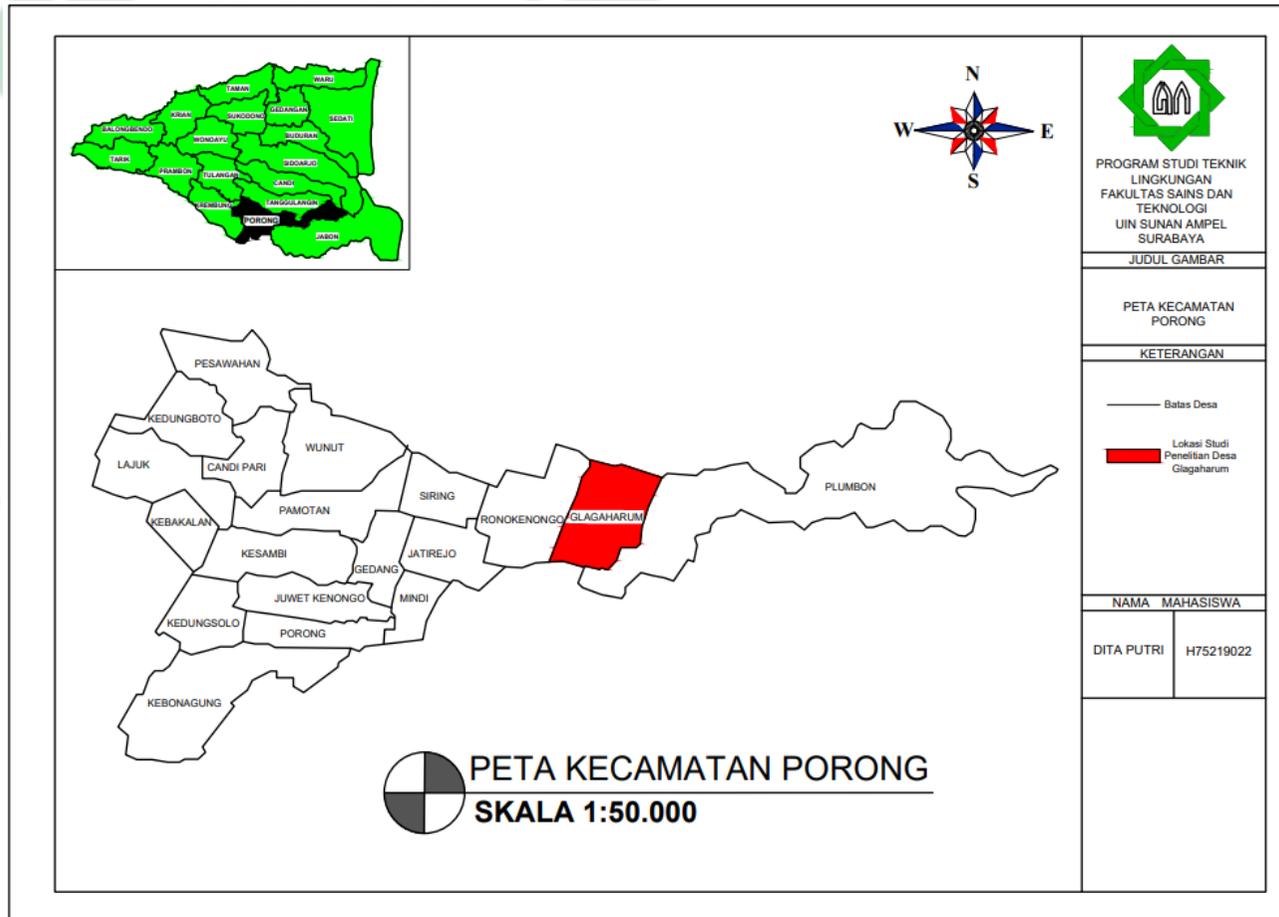
METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi yang diteliti untuk penelitian “Analisis Mutu Kualitas Air Tanah Menggunakan Metode Indeks Pencemar (IP) Serta Metode Storet Pada Musim Pancaroba” dilakukan pada Desa Glagaharum, Porong, Sidoarjo. Menurut BMKG, Indonesia memasuki musim pancaroba atau musim peralihan hujan ke musim kemarau pada bulan Maret-Mei 2023, namun walaupun terjadi perubahan musim ke kemarau akan masih ada hujan, arah tiupan angin yang berubah serta suhu udara yang meningkat. Pengambilan sampel akan dilakukan pada bulan April 2023. Musim peralihan atau biasa dikenal dengan musim pancaroba awal tahun, terjadi pada bulan Maret, April dan Mei (Setyaningsih, 2014).

Dalam proses pengujian kualitas air dilakukan pada 2 lokasi yaitu untuk lokasi penelitian secara langsung seperti suhu, pH, rasa, bau. Untuk parameter seperti TDS, kekeruhan, besi, mangan, kesadahan, seng, kadmium, timbal serta total *coliform* dilakukan di UPTD Laboratorium Lingkungan Mojokerto. Lokasi penelitian air tanah di Desa Glagaharum dapat dilihat pada peta yang terlampir pada **Gambar 3.1**.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 3.1 Peta Kecamatan Porong

Sumber : Hasil Analisa, 2023

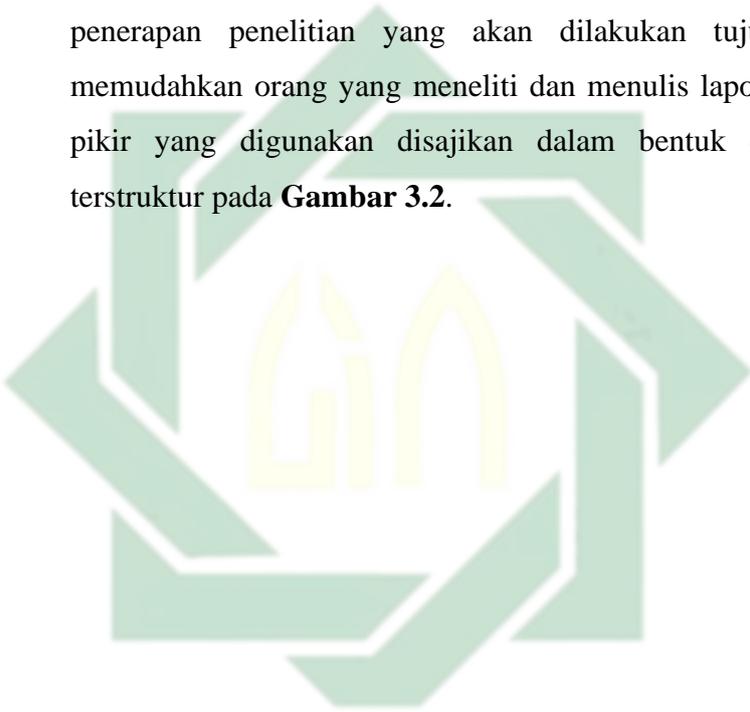
3.2 Waktu Penelitian

Waktu dilakukannya penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juli 2023.

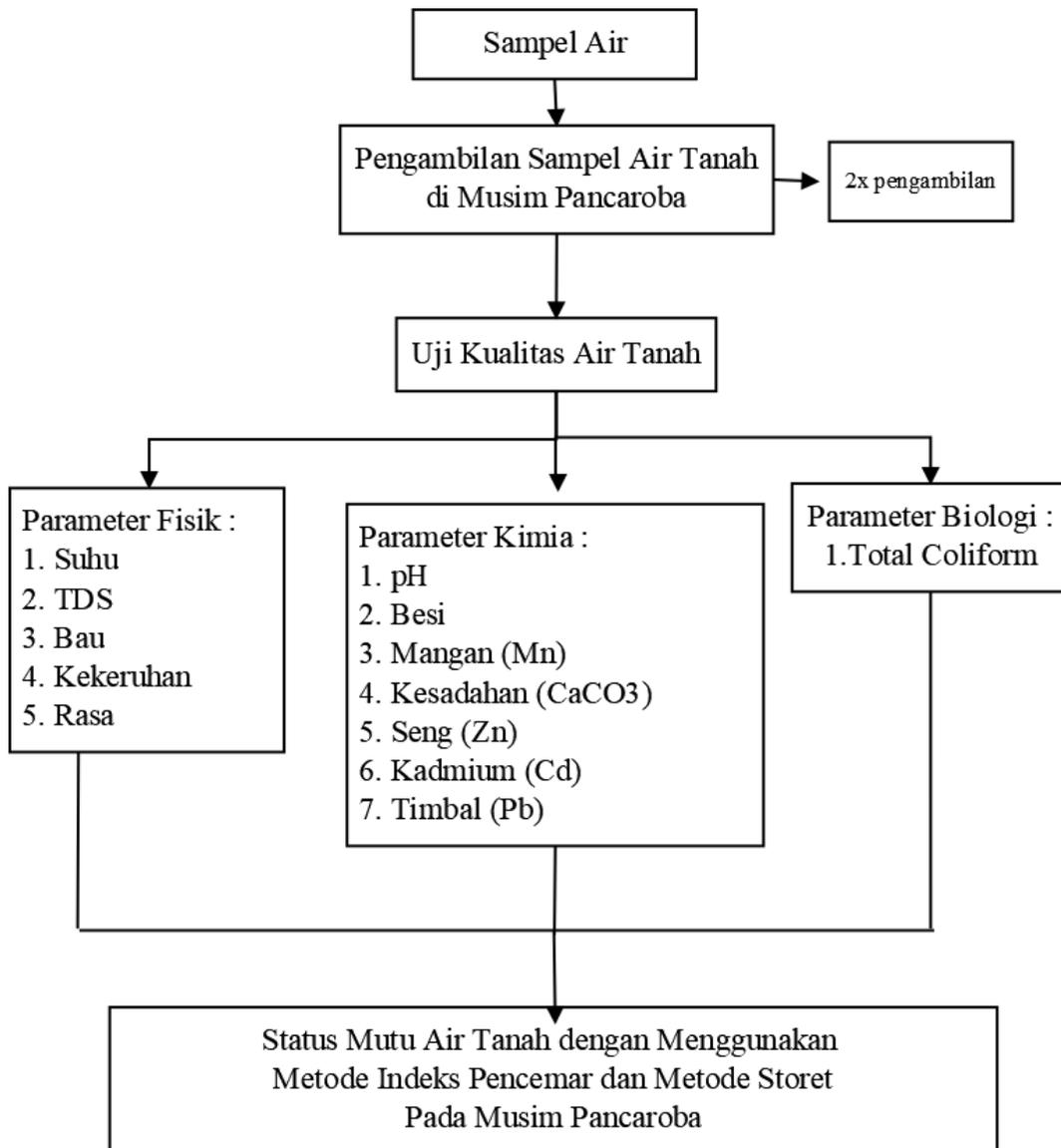
3.3 Tahapan Penelitian

3.3.1 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian disusun dalam bentuk alur yang sistematis. Kerangkanya ini berguna untuk menggambarkan penerapan penelitian yang akan dilakukan tujuannya untuk memudahkan orang yang meneliti dan menulis laporan. Kerangka pikir yang digunakan disajikan dalam bentuk diagram yang terstruktur pada **Gambar 3.2**.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

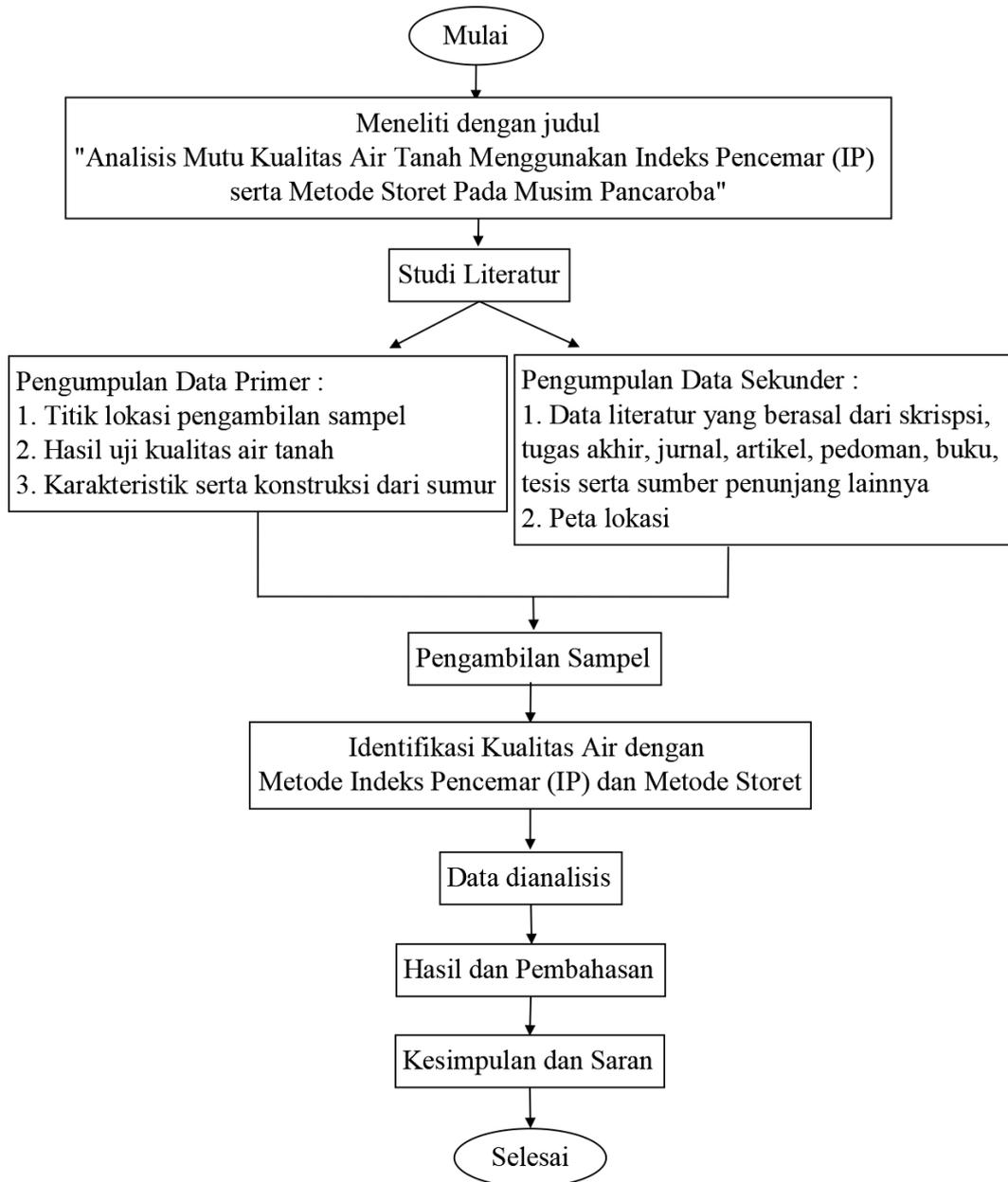


Gambar 3. 2 Bagan Kerangka Pikir Penelitian

Sumber : Hasil Analisa, 2023

3.3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan isi mengenai bagaimana tahap atau proses yang digunakan. Tujuan dari tahapan ini untuk mempermudah serta membuat jelas melalui pemaparan deskripsi. Tahapan penelitian pada **Gambar 3.3**.



Gambar 3. 3 Bagan Tahapan Penelitian

Sumber : Hasil Analisa, 2023

3.3.3 Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data dikumpulkan dengan menggunakan sumber primer serta sumber sekunder, data yang dimaksud yaitu :

A. Data Primer

1. Data lokasi saat mengambil sampel.

2. Karakteristik dan Konstruksi sumur yang diteliti (tinggi sumur, permukaan air tanah, diameter sumur, kedalaman sumur).
3. Data parameter yang diuji mulai parameter fisika, biologi dan kimia.

B. Data Sekunder

1. Data literatur yang berasal dari skripsi, tugas akhir, jurnal, artikel, pedoman, buku, tesis serta sumber penunjang lainnya.
2. Peta lokasi.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada

Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat		
No	Nama Alat	Fungsi Alat
1	Botol PET	Sebagai wadah penyimpanan sampel air tanah
2	Meteran	Sebagai pengukur tinggi serta diameter
3	Kertas Lakmus	Sebagai alat untuk mengukur kadar keasaman air tanah
4	Termometer	Sebagai alat untuk mengukur suhu air tanah
5	Tali yang sudah dikasih pemberat	Sebagai alat pengukur kedalaman air di dalam sumur
6	Botol Kaca	Sebagai wadah untuk pengujian biologi
7	<i>Styrofoam Box</i>	Sebagai tempat penyimpanan sampel air
8	GPS	Sebagai koordinat titik sampling yang ditentukan
9	Alat Tulis & Kertas	Sebagai alat untuk mencatat hasil
10	Botol PET	Sebagai wadah penyimpanan sampel air tanah
11	Corong	Sebagai mempermudah menaruh sampel pada botol
Bahan		
No	Nama Bahan	Fungsi Bahan
1	Sampel Air Tanah	Sebagai air uji penelitian
2	Aquades	Sebagai menetralkan alat di lapangan
3	Tisu Kering	Sebagai bahan untuk mengeringkan alat yang sudah dinetralkan
4	Es Batu	Sebagai bahan pendinginan sampel

Sumber : Hasil Analisa, 2023

3.5 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini digunakan penelitian jenis deskripsi kuantitatif. Deskripsi kuantitatif digunakan dalam penggambaran kualitas air tanah berdasarkan hasil analisis dari laboratorium (Maulidiyah, 2022). Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam penelitian :

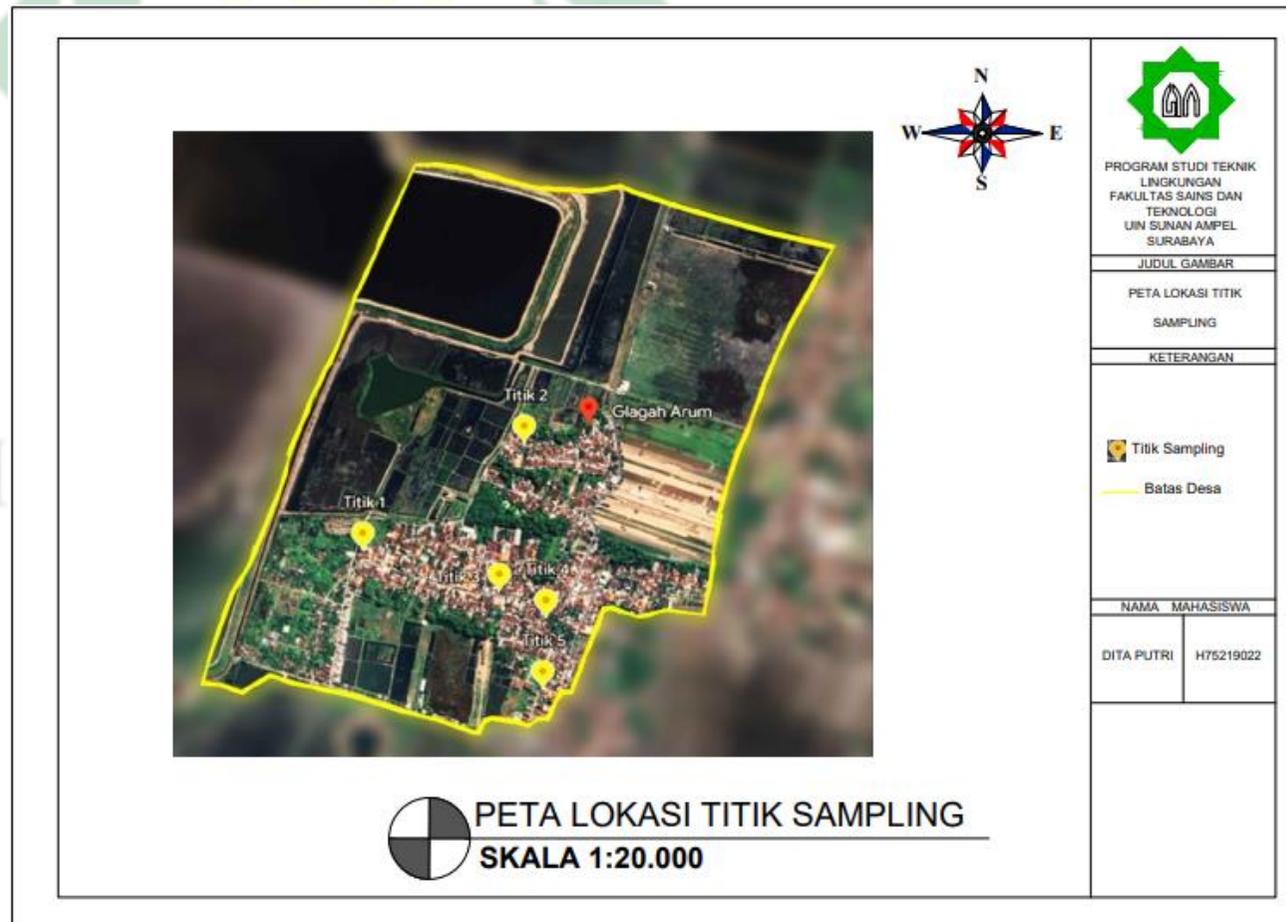
3.5.1 Penentuan Titik Lokasi Sampling

Populasi ini berasal dari sumur gali yang berada di Desa Glagaharum. Menurut data (BPS, 2021), terdapat sekitar 992 sumur gali di Desa Glagaharum. Pemilihan titik sampel diterapkan dengan *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah metode pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang diputuskan secara mandiri oleh peneliti (Fitriyah, 2021). Dilakukannya kegiatan penelitian ini ditinjau dari kondisi lokasi penelitian yang kegiatannya bisa memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Sehingga pengujian air tanah yang diuji dalam penelitian dipilih 5 titik sampling untuk perwakilan dari Desa Glagaharum.

Pada **Gambar 3.4** dan **Tabel 3.2** di bawah ini merupakan titik pengambilan sampel :

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

UI
S



Gambar 3. 4 Peta Titik Sampling

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Tabel 3. 2 Lokasi Pengambilan Sampel

Titik Sampel	Lokasi	Koordinat		Jenis Sumur	Sumber Pencemar
1.	Dusun Mrisen, Glagaharum	7°31'49.9"S	112°43'28.7"E	Gali	Drainase dan Kandang Unggas
2.	Dusun Kwaron, Glagaharum	7°31'40.0"S	112°43'42.8"E	Gali	Tumpukan sampah dan Pertanian
3.	Dusun Kwaron, Glagaharum	7°31'53.7"S	112°43'40.6"E	Gali	Limbah Cair Domestik
4.	Dusun Kwaron, Glagaharum	7°31'56.1"S	112°43'44.7"E	Gali	Septic Tank dan Kandang Unggas
5.	Dusun Buaran, Glagaharum	7°32'05.8"S	112°43'46.1"E	Gali	Limbah Cair Domestik dan Drainase

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Berikut ini penjelasan secara detail mengenai kegiatan yang dilakukan pada sekitar titik sampling :

a. Titik Sampling 1

Titik sampling 1 berlokasi di Dusun Mrisen dengan koordinat X : 7°31'49.9"S dan Y : 112°43'28.7"E. Kondisi pada sekitar sumur berdekatan dengan kegiatan :

1. Barat : Drainase
2. Timur : Rumah Warga
3. Utara : Kandang Unggas
4. Selatan : Rumah Warga

Titik sampel 1 memiliki jarak sekitar 3700 meter dari sumber panas Lumpur Lapindo. Letak kandang unggas berjarak ≤ 1 meter dari sumur serta jarak drainase dengan sumur ≤ 3 meter. Air sumur pada titik ini dipakai oleh warga dalam kehidupan hariannya yaitu : mandi, cuci serta membuang air. Di lokasi ini tidak tersalurkan air PDAM.



(a) Drainase



(b) Rumah Warga



(c) Kandang Unggas



(d) Rumah Warga

Gambar 3. 5 Kondisi Pada Sekitaran Titik Sampling Sumur 1

Sumber : Dokumentasi, 2023

b. Titik Sampling 2

Titik sampling 2 berlokasi di Dusun Kwaron dengan koordinat X : $7^{\circ}31'40.0''S$ dan Y : $112^{\circ}43'42.8''E$. Kondisi pada sekitar sumur berdekatan dengan kegiatan :

1. Barat : Tumpukan Sampah dan Pertanian
2. Timur : Rumah Warga
3. Utara : Tempat Cuci Piring
4. Selatan : Rumah Warga

Titik sampel 2 memiliki jarak sekitar 4400 meter dari semburan panas Lumpur Lapindo. Tumpukan sampah serta pertanian berjarak ≤ 2 meter dari sumur. Sedangkan untuk jarak tempat cuci piring hanya berjarak ≤ 1 m dari sumur sehingga masih nampak genangan air serta adanya sabun bekas cucian. Air sumur pada titik ini dipakai oleh warga dalam kehidupan hariannya yaitu : mandi, cuci serta membuang air. Di lokasi ini tidak tersalurkan air PDAM.



(a) Tumpukan Sampah & Pertanian



(b) Rumah Warga



(c) Tempat Cuci Piring



(d) Rumah Warga

Gambar 3. 6 Kondisi Pada Sekitaran Titik Sampling Sumur 2

Sumber : Dokumentasi, 2023

c. Titik Sampling 3

Titik sampling 3 berlokasi di Dusun Kwaron dengan koordinat X : 7°31'53.7"S dan Y : 112°43'40.6"E. Kondisi pada sekitar sumur berdekatan dengan kegiatan :

1. Barat : Rumah Warga
2. Timur : Warung Klontong
3. Utara : Tempat Cuci Piring
4. Selatan : Kamar Mandi

Titik sampel 3 memiliki jarak sekitar 5500 meter dari semburan panas Lumpur Lapindo. Kondisi disekitar sumur sampel 3 sangat dekat dengan kamar mandi dan tempat cuci piring yang hanya berjarak ≤ 1 m. Air sumur pada titik ini dipakai oleh warga dalam kehidupan hariannya yaitu : mandi, cuci serta membuang air. Di lokasi ini tidak tersalurkan air PDAM.



(a) Rumah Warga



(b) Warung Klontong



(c) Tempat Cuci Piring



(d) Kamar Mandi

Gambar 3. 7 Kondisi Pada Sekitaran Titik Sampling Sumur 3

Sumber : Dokumentasi, 2023

d. Titik Sampling 4

Titik sampling 4 berlokasi di Dusun Kwaron dengan koordinat X : 7°31'56.1"S dan Y : 112°43'44.7"E. Kondisi pada sekitar sumur berdekatan dengan kegiatan :

1. Barat : Rumah Warga
2. Timur : Rumah Warga
3. Utara : Septic Tank
4. Selatan : Kandang Unggas

Titik sampel 4 memiliki jarak sekitar 5700 meter dari semburan panas Lumpur Lapindo. Kondisi disekitar sumur sampel 4 sangat dekat dengan septic tank serta kandang unggas yang hanya berjarak ≤ 1 m. Air sumur pada titik ini dipakai oleh warga dalam kehidupan hariannya yaitu : mandi, cuci serta membuang air. Di lokasi ini tidak tersalurkan air PDAM.



(a) Rumah Warga



(b) Rumah Warga



(c) Septic Tank



(d) Kandang Unggas

Gambar 3. 8 Kondisi Pada Sekitaran Titik Sampling Sumur 4

Sumber : Dokumentasi, 2023

e. Titik Sampling 5

Titik sampling 5 berlokasi di Dusun Buaran dengan koordinat X : $7^{\circ}32'05.8''S$ dan Y : $112^{\circ}43'46.1''E$. Kondisi pada sekitar sumur berdekatan dengan kegiatan :

1. Barat : Drainase
2. Timur : Rumah Warga
3. Utara : Kamar Mandi
4. Selatan : Usaha Batok Kelapa

Titik sampel 5 memiliki jarak sekitar 5800 meter dari semburan panas Lumpur Lapindo. Kondisi disekitar sumur sampel 5 sangat dekat kamar mandi yang hanya berjarak ≤ 1 m dan drainase yang hanya berjarak ≤ 3 m. Air sumur pada titik ini dipakai oleh warga dalam kehidupan hariannya yaitu : mandi, cuci serta membuang air. Di lokasi ini tidak tersalurkan air PDAM.



(a) Drainase



(b) Rumah Warga



(c) Kamar Mandi



(d) Usaha Batok Kelapa

Gambar 3. 9 Kondisi Pada Sekitaran Titik Sampling Sumur 5

Sumber : Dokumentasi, 2023

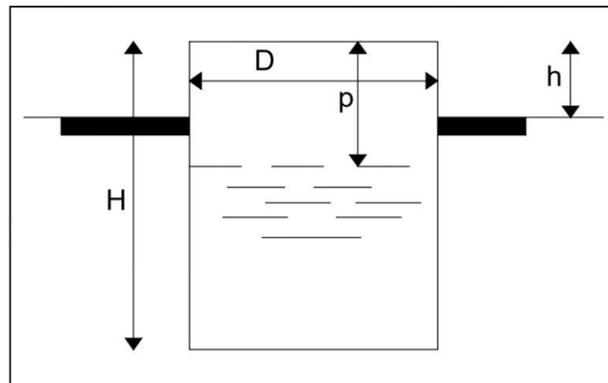
3.5.2 Langkah Kerja Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menguji kualitas air tanah dengan parameter fisika, kimia serta biologi. Pada penelitian ini langkah kerja yang dilakukan terdiri dari :

1. Menentukan sampel
Sampel yang akan diteliti ditentukan dengan ketentuan :
 - a. Dalam penelitian ini air tanah sumur gali yang digunakan.
 - b. Air tanah yang diteliti merupakan air tanah yang digunakan oleh warga dalam pemenuhan kebutuhan hariannya.
 - c. Air tanah yang adanya kegiatan dekat dengan sumber pencemar.
2. Mengamati Koordinat, Karakteristik dan Kontruksi Fisik Sumur
 - a. Diukurnya tinggi serta diameter sumur.
 - b. Diukurnya permukaan air tanah.
 - c. Diukurnya kedalaman sumur.

- d. Koordinat dalam penentuan lokasi pengambilan sampel menggunakan GPS.

Gambar konstruksi untuk mengukur diameter, kedalaman, muka air tanah, tinggi sumur sesuai dengan SNI 6989.58:2008 dapat dilihat pada **Gambar 3.10**.



Gambar 3. 10 Kontruksi Sumur Gali

Sumber : SNI 6989.58:2008

Keterangan :

h = Tinggi Sumur

H = Kedalaman Sumur

D = Diameter Sumur

P = Muka Air Tanah

Dalam pemenuhan sumber air bersih, sumur gali memiliki persyaratan berdasarkan dengan SNI 03-2916-1992 yaitu :

- Sumur gali diameter 0,80 m.
- Sumur gali berjarak dengan sumber pencemar seperti septic tank, pembuangan sampah, dll) minimal 11 meter.
- Sumur gali memiliki minimal $t = 80$ cm atau 0,80 m serta kedalaman = 3 m.
- Sumur gali permukaannya tidak licin dan lantai yang kedap air.

3. Mengambil Sampel

Dalam proses diambilnya sampel dilakukan dengan SNI 6989.58:2008 Pengambilan Contoh Air Tanah yaitu :

- a. Disiapkan terlebih dahulu alat yang digunakan untuk pengambilan sampel air.
 - b. Memasukkan alat untuk proses pengambilan sampel.
 - c. Sampel diambil dari 1 titik yang serupa hingga 2 kali dengan adanya jeda selama 5 menit.
 - d. Sampel air tanah diambil pada kedalaman tertentu. Sampel diambil pada kedalaman 20 cm di bawah permukaan air atau 20 cm di atas dasar sumur dengan catatan tidak adanya endapan seperti tanah (diambil ditengah-tengah) (Adeko, dkk., 2022).
 - e. Dimasukkannya sampel air tanah ke dalam botol serta untuk sampel uji total *coliform* dimasukkan ke dalam botol kaca tidak lupa untuk diberi label.
 - f. Dilakukannya uji pada lapangan secara langsung untuk suhu, pH, rasa dan bau serta dicatatlah hasil dari pengukuran tersebut.
 - g. Setelah sampel semuanya dapat dimasukkan sampel ke dalam *styrofoam box* yang sudah diberi es batu sebelum dilakukan analisis di laboratorium.
 - h. Diperlakukan dengan sama untuk uji duplikat pada saat pengujian lapangan, perjalanan serta analisa laboratorium.
4. Menguji Sampel di Lapangan

- a. Analisis pH

Metode dalam analisis pH menggunakan metode sederhana yaitu dengan menggunakan kertas lakmus. Uji pH sederhana ini menurut (Pratama, dkk., 2022) langkah-langkah yang dilakukan meliputi :

1. Siapkan air dan kertas lakmus.
2. Dichelupkannya kertas lakmus ke dalam sampel air.
3. Tunggu hingga kertas lakmus berubah warna dan cocokkan dengan kriteria warna yang ada pada kertas lakmus, lalu catat hasil.

b. Analisis Suhu

Metode dalam analisis suhu mengacu pada SNI 06.6898.23-2005. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi :

1. Dimasukannya alat termometer air raksa, kemudian termometer dimasukkan pada air yang akan diuji.
2. Biarkan sekitar 2-5 menit hingga termometer menunjukkan nilai yang stabil.
3. Dicatat hasil pengukuran suhu sebelum termometer keluar dari sampel air tanah yang diuji.

c. Analisis Rasa serta Bau

Metode dalam menganalisis rasa maupun bau mengacu dalam SNI 01 2346-2006 mengenai uji organoleptik serta sensori yakni, memanfaatkan indra penciuman dan pengecap dari manusia. Dalam pengujian organoleptik dibutuhkan minimal 6 orang dalam satu kali menguji.

5. Menguji Sampel di Laboratorium

Pengujian sampel di Laboratorium antara lain Kekeruhan, TDS, Besi (Fe), Mangan (Mn), Kesadahan (CaCO₃), Kadmium (Cd), Seng (Zn), Timbal (Pb) dan Total *Coliform*.

Tabel 3. 3 Metode Pengujian

No	Parameter	Satuan	Metode Pengujian	Lokasi Pengujian
Fisika				
1.	Kekeruhan	NTU	SNI 06-6989.25:2005	UPTD Laboratorium Lingkungan Mojokerto
2.	TDS	mg/l	SNI 6989.27:2019	UPTD Laboratorium Lingkungan Mojokerto
Kimia				
3.	Besi	mg/l	SNI 6989.84:2019	UPTD Laboratorium Lingkungan Mojokerto
4.	Mangan	mg/l	SNI 6989.84:2019	UPTD Laboratorium Lingkungan Mojokerto
5.	Kesadahan	mg/l	SNI 06-6989.12:2004	UPTD Laboratorium Lingkungan Mojokerto

No	Parameter	Satuan	Metode Pengujian	Lokasi Pengujian
6.	Seng	mg/l	SNI 6989.84:2019	UPTD Laboratorium Lingkungan Mojokerto
7.	Kadmium	mg/l	SNI 6989.84:2019	UPTD Laboratorium Lingkungan Mojokerto
8.	Timbal	mg/l	SNI 6989.84:2019	UPTD Laboratorium Lingkungan Mojokerto
Biologi				
9.	Total <i>Coliform</i>	CFU/100 ml	APHA 23 rd Ed., 9921 B & C, 2017	UPTD Laboratorium Lingkungan Mojokerto

Sumber : UPTD Laboratorium Lingkungan Mojokerto, 2023

3.6 Analisis Metode Indeks Pencemar dan Metode Storet

3.6.1 Metode Indeks Pencemar

Setelah melalui proses pengambilan sampel yang sudah ditentukan, maka akan mendapatkan hasil uji dari setiap parameter yang diuji. Kemudian setelah ditemukannya hasil uji maka langkah selanjutnya adalah menganalisis konsentrasi dari tiap parameter yang diuji sehingga bisa melihat perbedaan pada parameter wilayah yang diuji oleh peneliti. Setelah adanya hasil maka langkah selanjutnya adalah perhitungan Indeks Pencemar.

Indeks Pencemar (IP) untuk perhitungan menggunakan rumus :

$$PI_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_m^2 + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_r^2}{2}} \quad \text{Rumus (3. 1)}$$

Keterangan :

PI_j : Indeks Pencemar bagi peruntukan j

C_i : Konsentrasi hasil uji parameter

L_{ij} : Konsentrasi parameter sesuai baku mutu peruntukan air j

$\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_m^2$: Nilai C_i/L_{ij} maksimum

$\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_r^2$: Nilai C_i/L_{ij} rata-rata

Berdasarkan Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 status mutu air dapat ditentukan pada tabel perhitungan Indeks Pencemar yaitu :

Tabel 3. 4 Skor Metode Indeks Pencemar (IP)

No	Skor Indeks Pencemaran	Deskripsi
1.	0 – 1,0	Kondisi Baik
2.	1,1 – 5,0	Cemar Ringan
3.	5,1 – 10	Cemar Sedang
4.	>10	Cemar Berat

Sumber : Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003

Perhitungan dan analisis Indeks Pencemar yang digunakan sesuai dengan pedoman pada Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 tentang Status Mutu Air, berikut adalah tata cara prosedur yang digunakan :

1. Dihitung hasil dari pengujian di setiap parameter kemudian membandingkan hasil pengujian dengan baku mutu yang diperoleh dari Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang peruntukan Air Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum.

Apabila hasil dari pengujian di setiap parameter tidak melebihi baku mutu maka kualitas air baik.

2. Dipilih parameter yang tidak memiliki nilai rentang.
3. Dihitung nilai (Ci/Lij) di setiap parameter untuk semua titik lokasi.
4. Prosedur perhitungan baru (Ci/Lij) didasarkan pada kondisi parameter berikut :

- a. Apabila adanya penurunan dalam nilai konsentrasi parameter menunjukkan peningkatan tingkat pencemaran, misalnya nilai DO. Dalam hal ini nilai Ci/Lij hasil pengukuran diganti dengan nilai Ci/Lij baru hasil perhitungan, yaitu :

$$\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_{baru} = \frac{Cim - Ci \text{ (hasil pengukuran)}}{Cim - Lij} \quad \text{Rumus (3. 2)}$$

- b. Apabila nilai baku mutu memiliki rentang, maka :

1. Untuk $Ci < Lij$ rata-rata :

$$\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_{baru} = \frac{Ci - Lij (hasil\ rata - rata)}{Lij (min) - Lij (rata - rata)} \quad \text{Rumus (3. 3)}$$

2. Untuk $Ci > Lij$ rata-rata :

$$\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_{baru} = \frac{Ci - Lij (hasil\ rata - rata)}{Lij (max) - Lij (rata - rata)} \quad \text{Rumus (3. 4)}$$

c. Apabila nilai (Ci/Lij) berdekatan dengan nilai acuan 1,0.

Contohnya jika $Ci/Lij = 0,9$ dan $C2/L2j = 1,1$ atau memiliki nilai yang jauh berbeda, contohnya $C3/L3j = 5,0$ dan $C4/L4j = 10$.

Dari contoh kasus nilai tingkat kerusakan badan air seperti ini sulit diidentifikasi dan ditentukan, maka untuk mengatasi permasalahan ini diatasi dengan cara :

1. Menggunakan nilai (Ci/Lij) hasil pengukuran jika nilainya $< 1,0$.
2. Menggunakan nilai (Ci/Lij) baru jika nilai (Ci/Lij) hasil pengukuran $> 1,0$.

$$\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_{baru} = 1 + P \cdot \log\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_{hasil\ pengukuran} \quad \text{Rumus (3. 5)}$$

P merupakan konstanta dan nilai yang ditentukan dengan bebas dan disesuaikan dengan hasil pengamatan lingkungan dan/atau persyaratan yang telah dikehendaki untuk suatu peruntukan (digunakan nilai 5).

d. Menentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan Ci/Lij $(Ci/Lij)_R$ dan $((Ci/Lij)_M$.

Dimana :

$(Ci/Lij)_{Maksimum}$ = nilai dari Ci/Lij yang besar dari perhitungan disemua parameter yang diuji.

$(Ci/Lij)_{Rata-rata}$ = nilai dari pertambahan dari Ci/Lij diseluruh parameter kemudian dibagi jumlah parameter.

e. Menentukan nilai PIj , sebagai berikut :

$$PIj = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_m^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)_r^2}{2}} \quad \text{Rumus (3. 6)}$$

- f. Setelah menentukan nilai PIj maka ditentukannya nilai status mutu dengan membandingkan dengan nilai status mutu dari Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 pada **Tabel 3.5**.

3.6.2 Metode Storet

Dalam ditentukannya status mutu air yang menggunakan metode storet berpedoman pada lampiran Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 :

1. Dikumpulkan data yang meliputi data debit air dan kualitas air secara berkala yang nantinya akan membentuk data time series.
2. Dibandingkan data hasil pengukuran kualitas air dengan baku mutu yang digunakan menurut kelas air.
3. Kemudian dilakukkanya pemberian skor, untuk skor 0 diberikan jika hasil dari pengukuran tidak melebihi baku mutu.
4. Namun, apabila hasil dari pengukuran melebihi baku mutu maka diberikan skor sesuai dengan **Tabel 3.6**.

Tabel 3. 5 Penentuan Sistem Penilaian Status Mutu Air

Total Sampel	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Minimal	-1	-2	-3
	Maksimal	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
>10	Minimal	-2	-4	-6
	Maksimal	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003

5. Dihitung jumlah negatif dari seluruh parameter dan menentukan status mutu dari jumlah skor yang didapat dengan sistem nilai.

Tabel 3. 6 Skor Metode Storet

No.	Kelas	Skor Metode Storet	Deskripsi
1.	Kelas A	0	Memenuhi baku mutu
2.	Kelas B	-1 s/d -10	Tercemar ringan
3.	Kelas C	-11 s/d -30	Tercemar sedang
4.	Kelas D	Lebih dari -31	Tercemar berat

Sumber : Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003

3.7 Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan

Tahap pengolahan data serta penyusunan laporan, data hasil dari menganalisis di laboratorium maupun lapangan yang kemudian dipaparkan dalam deskriptif kualitatif yang berupa gambar, tabel maupun penjelasan. Data yang dihasilkan dari laboratorium kemudian dibandingkan dengan Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 guna menentukan hasil uji air dari parameter yang diuji , selanjutnya dihitung dengan rumus Indeks Pencemar (IP) dan Metode Storet yang beracuan dari Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 untuk menentukan status mutu kualitas air tanah.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan Keadaan Sumur Gali Desa Glagaharum

Sumur adalah wadah dalam persediaan air bersih. Penyediaan air bersih pada sumur juga harus ditinjau dari segi konstruksi. Sumur dengan konstruksi yang tidak sesuai akan menyebabkan tercemarnya air tanah yang disebabkan adanya zat tercemar (Islamiyah, 2022). Sesuai SNI 6989.58:2008 terkait Metode Pengambilan Contoh Air Tanah, konstruksi sumur terdiri dari kedalaman sumur, diameter sumur, tinggi sumur, muka air tanah serta jenis konstruksi sumur. Untuk pengukuran kedalaman, diameter, tinggi muka air tanah, dengan memakai alat ukur meteran. Selain itu, untuk mengukur seberapa dalam sumur dengan tali tamar yang ujungnya diberikan dengan pemberat dengan tujuannya tali tamar tersebut turun didasar sumur.

Kegiatan pengamatan dilapangan terhadap pengukuran diameter, kedalaman, muka air tanah, tinggi serta kedalaman dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



(a) Pengukuran tinggi sumur



(b) Pengukuran diameter sumur

Gambar 4. 1 Kegiatan Pengamatan

Sumber : Dokumentasi, 2023

Kemudian untuk hasil pengamatan terhadap konstruksi sumur serta karakteristik pada titik pengambilan sampel pada sumur gali Desa Glagaharum Porong dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4. 1 Data Kontruksi Serta Karakteristik Sumur Gali

Titik	Koordinat		Nama Pemilik	Kontruksi	Tahun Sumur	Karakteristik Sumur (m)			
	X	Y				H	h	P	D
Titik 1 (Dusun Mrisen)	7°31'49.9"S	112°43'28.7"E	Bu Nur Kasanah	Beton	1975	3,62	0,53	0,93	0,64
Titik 2 (Dusun Kwaron)	7°31'40.0"S	112°43'42.8"E	Bu Ayu	Beton	1978	3,80	0,31	0,81	0,77
Titik 3 (Dusun Kwaron)	7°31'53.7"S	112°43'40.6"E	Pak Parmin	Beton	1988	3,10	0,61	0,69	0,61
Titik 4 (Dusun Kwaron)	7°31'56.1"S	112°43'44.7"E	Bu Marotin	Beton	1980	3,60	0,53	0,86	0,69
Titik 5 (Dusun Buaran)	7°32'05.8"S	112°43'46.1"E	Bu Muadah	Beton	1979	3,44	0,59	1	0,71

Sumber : Hasil Analisa, 2023

a) Titik Sampel 1

Sampel diambil pada hari Selasa 04 April 2023 pukul 09.25-09.40 WIB. Sampel air sumur gali diambil di sumur milik Bu Nur Kasanah yang berlokasi di Dusun Mrisen, Glagaharum dengan titik koordinat (7°31'49.9"S, 112°43'28.7"E). Pembuatan sumur dibuat pada tahun 1975 dengan kontruksi beton. Keadaan sumur terlihat berlumut, lantai licin dan kedap air. Untuk bagian atas sumur tidak ditutup. Dinding di bagian dalam sumur masih terlihat batu bata belum tersemen secara menyeluruh. Sumur ini sedalam 3,62 meter, muka air tanah 0,93 meter, tinggi 0,53 meter serta berdiameter 0,64 meter. Sesuai dengan SNI 03-2916-1992 mengenai Spesifikasi Sumur Gali Untuk Air Bersih, sumur harus dengan tinggi minimal 0,80 meter dan diameter minimal 0,80 meter. Berdasarkan keadaan di lapangan masih ada yang belum memenuhi kriteria persyaratan kontruksi sumur yaitu untuk tinggi serta diameter sumur. Keadaan sumur dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.



Gambar 4. 2 Keadaan Sumur Titik Sampling 1

Sumber : Dokumentasi, 2023

b) Titik Sampel 2

Sampel diambil pada hari Selasa 04 April 2023 pukul 09.45-10.05 WIB. Sampel air sumur gali diambil di sumur milik Bu Ayu yang berlokasi di Dusun Kwaron, Glagaharum dengan titik koordinat ($7^{\circ}31'40.0''S$, $112^{\circ}43'42.8''E$). Pembuatan sumur dibuat pada tahun 1978 dengan konstruksi beton. Keadaan sumur terlihat tidak berlumut, lantai tidak licin dan kedap air. Untuk bagian atas sumur ditutup. Dinding di bagian dalam sumur masih terlihat batu bata belum tersemen secara menyeluruh. Sumur ini sedalam 3,80 meter, muka air tanah 0,81 meter, tinggi 0,31 meter serta berdiameter 0,77 meter. Sesuai dengan SNI 03-2916-1992 mengenai Spesifikasi Sumur Gali Untuk Air Bersih, sumur harus dengan tinggi minimal 0,80 meter dan diameter minimal 0,80 meter. Berdasarkan keadaan di lapangan masih ada yang belum memenuhi kriteria persyaratan konstruksi sumur yaitu untuk tinggi serta diameter sumur. Keadaan sumur dapat dilihat pada **Gambar 4.3**.



Gambar 4. 3 Keadaan Sumur Titik Sampling 2

Sumber : Dokumentasi, 2023

c) Titik Sampel 3

Sampel diambil pada hari Selasa 04 April 2023 pukul 10.10-10.27 WIB. Sampel air sumur gali diambil di sumur milik Pak Parmin yang berlokasi di Dusun Kwaron, Glagaharum dengan titik koordinat ($7^{\circ}31'53.7''S$, $112^{\circ}43'40.6''E$). Pembuatan sumur dibuat pada tahun 1988 dengan konstruksi beton. Keadaan sumur terlihat berlumut, lantai licin dan kedap air namun disisi sebelah kanan ada beberapa lantai yang sudah rusak sehingga apabila ada rembesan maka akan mudah untuk meresap. Untuk bagian atas sumur tidak ditutup. Dinding di bagian dalam sumur masih terlihat batu bata belum tersemen secara menyeluruh. Sumur ini sedalam 3,10 meter, muka air tanah 0,69 meter, tinggi 0,61 meter serta berdiameter 0,61 meter. Sesuai dengan SNI 03-2916-1992 mengenai Spesifikasi Sumur Gali Untuk Air Bersih, sumur harus dengan tinggi minimal 0,80 meter dan diameter minimal 0,80 meter. Berdasarkan keadaan di lapangan masih ada yang belum memenuhi kriteria persyaratan konstruksi sumur yaitu untuk tinggi serta diameter sumur. Keadaan sumur dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



Gambar 4. 4 Keadaan Sumur Titik Sampling 3

Sumber : Dokumentasi, 2023

d) Titik Sampel 4

Sampel diambil pada hari Selasa 04 April 2023 pukul 10.33-10.50 WIB. Sampel air sumur gali diambil di sumur milik Bu Marotin yang berlokasi di Dusun Kwaron, Glagaharum dengan titik koordinat ($7^{\circ}31'56.1''S$, $112^{\circ}43'44.7''E$). Pembuatan sumur dibuat pada tahun 1980 dengan konstruksi beton. Keadaan sumur terlihat berlumut, lantai licin dan kedap air. Untuk bagian atas sumur tidak ditutup. Dinding di bagian dalam sumur masih terlihat batu bata belum tersemen secara menyeluruh. Sumur ini sedalam 3,60 meter, muka air tanah 0,86 meter, tinggi 0,53 meter serta berdiameter 0,69 meter. Sesuai dengan SNI 03-2916-1992 mengenai Spesifikasi Sumur Gali Untuk Air Bersih, sumur harus dengan tinggi minimal 0,80 meter dan diameter minimal 0,80 meter. Berdasarkan keadaan di lapangan masih ada yang belum memenuhi kriteria persyaratan konstruksi sumur yaitu untuk tinggi serta diameter sumur. Keadaan sumur dapat dilihat pada **Gambar 4.5**.



Gambar 4. 5 Keadaan Sumur Titik Sampling 4

Sumber : Dokumentasi, 2023

e) Titik Sampel 5

Sampel diambil pada hari Selasa 04 April 2023 pukul 10.56-11.13 WIB. Sampel air sumur gali diambil di sumur milik Bu Muadah yang berlokasi di Dusun Buaran, Glagaharum dengan titik koordinat (7°32'05.8"S, 112°43'46.1"E). Pembuatan sumur dibuat pada tahun 1979 dengan konstruksi beton. Keadaan sumur terlihat berlumut, lantai licin dan kedap air. Untuk bagian atas sumur tidak ditutup. Dinding di bagian dalam sumur sudah tersemen secara menyeluruh. Sumur ini sedalam 3,44 meter, muka air tanah 1 meter, tinggi 0,59 meter serta berdiameter 0,71 meter. Sesuai dengan SNI 03-2916-1992 mengenai Spesifikasi Sumur Gali Untuk Air Bersih, sumur harus dengan tinggi minimal 0,80 meter dan diameter minimal 0,80 meter. Berdasarkan keadaan di lapangan masih ada yang belum memenuhi kriteria persyaratan konstruksi sumur yaitu untuk tinggi serta diameter sumur. Keadaan sumur dapat dilihat pada **Gambar 4.6**.



Gambar 4. 6 Keadaan Sumur Titik Sampling 5

Sumber : Dokumentasi, 2023

4.2 Kualitas Air Tanah Desa Glagaharum

4.2.1 Kualitas Fisika Air Tanah Desa Glagaharum

Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan serta pengujian yang dilakukan terhadap kualitas fisik air tanah Desa Glagaharum, hasil yang didapatkan yaitu :

1. Suhu

Pengukuran suhu air tanah di Desa Glagaharum pada titik sampling 1 hingga titik sampling 5 menunjukkan kisaran 30°C-34°C. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu untuk suhu air yaitu $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu udara. Menurut (Rosdiansyah, 2019) suhu normal air 25°C dengan batas suhu air yaitu 22°C-28°C. Suhu diukur secara langsung di tempat pada saat sampel diambil (*in-situ*). Suhu diukur dengan menggunakan alat termometer, sedangkan untuk hasil pengukuran di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Suhu Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	Suhu (°C)		Rata-rata (°C)	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	33	31	32	±3°C (22°C-28°C)	Tidak sesuai baku mutu
Titik 2	30	30	30		
Titik 3	34	32	33		
Titik 4	31	33	32		
Titik 5	33	32	32.5		

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

Dari tabel di atas mengenai hasil dari diukurnya suhu air tanah di Desa Glagaharum untuk semua titik sampling menunjukkan nilai melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Suhu yang tinggi pada titik sampling 1 hingga 5 juga disebabkan pada saat pengambilan sampel air tanah dilakukan di atas jam 9 pagi sehingga matahari muncul dengan sangat terik. Berdasarkan (Asrini, dkk., 2017) intensitas cahaya matahari adalah salah satu penyebab naiknya suhu perairan. Hasil uji suhu dalam air tanah apabila hasilnya lebih dari baku mutu hal tersebut akan menyebabkan kondisi air juga berpengaruh. Tinggi atau rendahnya suatu suhu pada air tanah juga bisa disebabkan dengan adanya faktor yaitu musim, kondisi siang maupun malam, tempat air tanah berada serta cuaca (Solossa & Yulfiah, 2020).

Berdasarkan hasil yang didapatkan rata-rata suhu tinggi terdapat pada titik 3 dan rata-rata suhu rendah terdapat pada titik 2. Rendahnya suhu pada titik 2 disebabkan dengan kedalaman sumur yaitu 3,80 meter. Menurut (Sidabutar, dkk., 2019) suhu sumur dipengaruhi oleh kedalamannya, suhu air meningkat karena cahaya matahari lebih mudah masuk ke dasar sumur.

Sedangkan pada titik 3 yang merupakan titik yang rata-rata suhunya paling tinggi diantara semua titik pengukuran suhu air tanah di Desa Glagaharum. Sumur pada titik 3 ini terletak di luar

rumah. Kondisi sumur yang terbuka tanpa penutup di atas menyebabkan cahaya matahari masuk secara langsung ke dalamnya, sehingga suhunya tinggi. Dapat dilihat pada **Gambar 4.4** terlihat bahwa adanya sinar matahari yang menyorot secara langsung pada sumur. Kedalaman sumur yang dimiliki pada titik 3 sebesar 3,10 meter, diantara semua titik sumur pada titik 3 ini memiliki kedalaman yang paling rendah dibandingkan semua titik. Menurut (Sidabutar, dkk., 2019) sumur yang dangkal akan memudahkan cahaya matahari yang masuk ke dalam dasar sumur, yang menyebabkan suhu air tanah menjadi tinggi.

2. Rasa

Dalam pengukuran rasa mengacu pada SNI 01 2346-2006 tentang pengujian organoleptik dan atau sensori yaitu, dengan menggunakan indra pengecap atau perasa yang dimiliki oleh manusia. Pengujian ini dibutuhkan 10 orang dalam merasakan air tanah pada setiap titiknya. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu rasa yaitu tidak berasa. Rasa diukur secara langsung di tempat pada saat sampel diambil (*in-situ*). Hasil pengukuran di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Rasa Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	Rasa		Baku Mutu	
	PS1	PS2	Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Sesuai baku mutu
Titik 2	Tidak berasa	Tidak berasa		Sesuai baku mutu
Titik 3	Berasa sedikit asin	Berasa sedikit asin		Tidak sesuai baku mutu
Titik 4	Tidak berasa	Tidak berasa		Sesuai baku mutu
Titik 5	Tidak berasa	Tidak berasa		Tidak sesuai baku mutu

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

Dari tabel di atas mengenai hasil pengukuran rasa air tanah di Desa Glagaharum terdapat 1 titik yang menunjukkan nilai melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu pada titik 3, air sumur pada 3 terasa asin. Pada titik sampling 3 terasa asin. Air yang terasa asam, manis, pahit atau asin menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik (Fadhillah, 2019). Pada penelitian (Basri, 2019) rasa asin pada air tanah bukan disebabkan hanya dari laut dikarenakan pada penelitiannya letak sumur yang jauh dari laut air tanahnya juga terasa asin. Hal ini karena rasa asin pada air disebabkan dengan adanya garam yang larut dalam air. Air tanah asin adalah suatu keadaan air yang ada di dalam tanah mengandung mineral berupa NaCl. Faktor terjadinya hal tersebut dikarenakan adanya pengaruh dari pengendapan mineral pada batuan di dalam tanah (Sulistiani & Priyana, 2022). Intrusi air laut bukan menjadi satu-satunya penyebab air tanah menjadi asin. Air tanah menjadi asin juga bisa disebabkan karena pencemaran limbah domestik dan pertanian (Purnama, 2006). Titik 3 ini berdekatan dengan tempat mencuci piring yang lantai sumur disisi sebelah kanan ada beberapa lantai yang sudah rusak. Penggunaan sabun cuci piring juga menghasilkan adanya NaCl, NaCl pada sabun cuci piring berfungsi sebagai pengental sabun (Arrazi, dkk., 2021). Sehingga pada saat mencuci piring maka limbah dari cuci piring akan meresap ke dalam tanah. Tidak hanya itu ember yang digunakan untuk mengambil air ditaruh di bawah lantai yang digunakan untuk mencuci piring, sehingga hal tersebut menyebabkan terjadinya kontaminasi.

3. Bau

Dalam pengukuran bau mengacu pada SNI 01 2346-2006 tentang pengujian organoleptik dan atau sensori yaitu, dengan menggunakan indra penciuman yang dimiliki oleh manusia.

Pengujian ini dibutuhkan 10 orang dalam merasakan air tanah pada setiap titiknya. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu rasa yaitu tidak berbau. Bau diukur secara langsung di tempat pada saat sampel diambil (*in-situ*). Bau air tergantung dari sumber airnya. Timbulnya bau pada air secara mutlak dapat dipakai sebagai salah satu indikator terjadinya tingkat pencemaran air yang cukup tinggi (Widiyanto, dkk., 2015). Hasil pengukuran di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Bau Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	Bau		Baku Mutu	
	PS1	PS2	Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Sesuai baku mutu
Titik 2	Tidak berbau	Tidak berbau		Sesuai baku mutu
Titik 3	Berbau	Berbau		Tidak sesuai baku mutu
Titik 4	Tidak berbau	Tidak berbau		Sesuai baku mutu
Titik 5	Tidak berbau	Tidak berbau		Sesuai baku mutu

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

Dari tabel di atas mengenai hasil pengukuran bau air tanah di Desa Glagaharum terdapat 1 titik yang menunjukkan nilai melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu pada titik 3, air sumur pada titik 3 berbau tidak sedap. Pada titik 3 berbau tidak sedap dikarenakan juga berdekatan dengan tempat mencuci piring. Sebagian lantai sumur disisi sebelah kanan ada beberapa lantai yang sudah rusak sehingga apabila ada rembesan maka akan mudah untuk meresap, sehingga bila mencuci piring air cuci piring akan merembes ke dalam tanah. Faktor adanya bau yang terjadi pada air disebabkan

karena adanya mikroorganisme, limbah rumah tangga, industri maupun tempat pengolahan sampah (Hapsari, 2015).

4. TDS

Pengukuran TDS pada air tanah di Desa Glagaharum pada titik sampling 1 hingga titik sampling 5 menunjukkan kisaran 567-1750 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu untuk TDS yaitu sebesar 1000 mg/l. Hasil pengukuran TDS di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran TDS Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	TDS		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	1021	1030	1025.5	1000 mg/l	Tidak sesuai baku mutu
Titik 2	1750	1696	1723		Tidak sesuai baku mutu
Titik 3	567	661	614		Sesuai baku mutu
Titik 4	726	787	756.5		Sesuai baku mutu
Titik 5	1021	1032	1026.5		Tidak sesuai baku mutu

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

Dari tabel di atas mengenai hasil pengukuran TDS di Desa Glagaharum pada titik 1, titik 2 dan titik 5 melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu sebesar 1000 mg/l. Untuk titik sampling 3 dan 4 sudah memenuhi baku mutu. Nilai TDS tertinggi ditunjukkan pada titik sampling 2 yaitu dengan nilai 1723 mg/l sedangkan untuk nilai TDS terendah ditunjukkan pada titik sampling 3 yaitu dengan nilai 614 mg/l.

Pada titik sampling 1 dan 5 sumur berdekatan dengan drainase yang merupakan air buangan limbah domestik dari kegiatan

masyarakat. Nilai TDS tinggi disebabkan oleh limpasan tanah, pelapukan batuan, limbah domestik serta industry (Islamiyah, 2022). Pada titik sampling 1 dan 2 di dinding sumur terdapat lumut yang menempel. Kontruksi dari sumur sendiri juga bisa menjadi penyebab nilai TDS tinggi, sumur yang ditumbuhi oleh lumut menyebabkan kelembapan pada sumur sehingga memicu pertumbuhan bakteri (Sholikhah & Yulianto, 2018). Bakteri adalah salah satu pemicu dari penyebabnya TDS (Kustiyaningsih & Irawanto, 2020).

Pada titik sampling 2 yang merupakan titik sampling dengan nilai TDS paling tinggi. Hal ini terjadi karena pada titik ini dekat tempat cuci piring, sehingga hal inilah memicu dihasilkannya limbah deterjen. Selain itu piring yang sudah selesai dicuci ditaruh pada atas sumur sehingga menyebabkan air rembesan cucian jatuh ke dalam sumur. TDS terjadi akibat adanya bahan anorganik berupa ion yang seringkali ada pada perairan yaitu deterjen (Sofiah, dkk., 2016). Menurut (Kustiyaningsih & Irawanto, 2020) penggunaan deterjen yang tidak ada takaran dalam pemakaian akan berakibat tingginya nilai TDS pada air.

5. Kekeruhan

Pengukuran kekeruhan pada air tanah di Desa Glagaharum pada titik sampling 1 hingga titik sampling 5 menunjukkan kisaran 2,05-4,40 NTU. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu untuk kekeruhan yaitu sebesar 25 NTU. Hasil pengukuran kekeruhan di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Kekeruhan Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	Kekeruhan		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	4.01	4	4.005	25 NTU	Sesuai baku mutu
Titik 2	4.20	4.05	4.125		
Titik 3	2.10	1.70	1.9		
Titik 4	2.05	2.15	2.1		

Titik Pengambilan Sampel	Kekeruhan		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 5	4.40	4.10	4.25		

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

Dari tabel di atas mengenai hasil pengukuran kekeruhan di Desa Glagaharum memiliki nilai kekeruhan tertinggi yaitu pada titik sampling 5 dengan rata-rata 4.25 NTU. Tingginya nilai kekeruhan pada titik sampling 5 terjadi karena adanya lumut yang menempel pada dinding sumur bagian dalam. Menurut (Hapsari, 2015) adanya bahan organik dan anorganik (plankton dan mikroorganisme) di dalam air yang larut menyebabkan kekeruhan perairan. Hal inilah yang menyebabkan nilai kekeruhan tinggi pada titik sampling 5. Namun secara keseluruhan pada semua titik tidak ada yang melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu sebesar 25 NTU.

4.2.2 Kualitas Kimia Air Tanah Desa Glagaharum

Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan serta pengujian yang dilakukan terhadap kualitas kimia air tanah Desa Glagaharum, hasil yang didapatkan yaitu :

1. pH

Pengukuran pH pada air tanah di Desa Glagaharum pada titik sampling 1 hingga titik sampling 5 menunjukkan kisaran 7-9. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu untuk pH air yaitu sebesar 6,5-8,5. pH diukur secara langsung di tempat pada saat sampel diambil (*in-situ*). pH diukur dengan menggunakan kertas lakmus, sedangkan untuk hasil pengukuran di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran pH Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	pH		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	7	7	7	6,5-8,5	Sesuai baku mutu
Titik 2	9	9	9		Tidak sesuai baku mutu
Titik 3	9	9	9		Tidak sesuai baku mutu
Titik 4	7	7	7		Sesuai baku mutu
Titik 5	7	8	7,5		Sesuai baku mutu

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

pH adalah penentuan dalam sifat asam atau basa pada suatu perairan. Dari tabel dan gambar di atas mengenai hasil pengukuran pH air tanah di Desa Glagaharum pada titik 2 dan titik 3 menunjukkan nilai melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Skala pH berkisar 1-14 untuk nilai pH 1-7 menunjukkan kondisi air tersebut asam, nilai pH 7 menunjukkan netral serta nilai pH 7-14 menunjukkan air dalam kondisi basa (Fitriyah, 2021). Hasil pengukuran pH pada titik 2 dan titik 3 menunjukkan bahwa air tanah tersebut dalam kategori basa. Sedangkan untuk titik 1, titik 4, titik 5 air tanah masih dalam kategori asam. Nilai pH bisa sampai >7 dikarenakan pada hari sebelum pengambilan sampel terjadi hujan. Menurut (Alfiandy, 2021) pH air hujan >7 dengan kategori basa. Maka dari itu pada titik 2 dan titik 3 tergolong dalam kategori basa.

Tidak hanya itu lokasi pada titik 2 dan titik 3 juga berdekatan dengan tempat cuci piring, tempat cuci piring mengandung sabun maupun deterjen yang sifatnya basa dan dapat larut dalam zat

organik. Penyebab pH air tanah bersifat basa karena air tanah bereaksi dengan sabun dan deterjen (Putro & Prastiwi, 2019).

2. Besi

Pengukuran besi pada air tanah di Desa Glagaharum pada titik sampling 1 hingga titik sampling 5 menunjukkan 0,0147 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu untuk besi yaitu sebesar 1 mg/l. Hasil pengukuran besi di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Besi Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	Besi		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	0.01	0.01	0.01	1	Sesuai baku mutu
Titik 2	0.01	0.01	0.01		
Titik 3	0.01	0.01	0.01		
Titik 4	0.01	0.01	0.01		
Titik 5	0.01	0.01	0.01		

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

Dari tabel di atas mengenai hasil pengukuran besi di Desa Glagaharum secara keseluruhan pada semua titik tidak ada yang melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu sebesar 1 mg/l. Dengan melihat keadaan di lapangan semua sumur tidak ada yang ditutup dengan seng, sehingga tidak adanya kontaminasi yang disebabkan oleh berkaratnya penutup tersebut, tetapi kerekan sumur serta timba sumur yang terbuat dari besi mengalami korosi yang terjadi karena air hujan. Sehingga hal tersebut membuat kandungan besi larut dengan air hujan dan masuk ke dalam air sumur. Jenis batuan dan jenis tanah memengaruhi kadar besi dalam air tanah (Aisyah, 2017).

3. Mangan

Pengukuran mangan pada air tanah di Desa Glagaharum pada titik sampling 1 hingga titik sampling 5 menunjukkan kisaran 0,0231-1,44 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu untuk mangan yaitu sebesar 0,5 mg/l. Hasil pengukuran mangan di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Mangan Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	Mangan		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	0.799	0.866	0.8325	0.5	Tidak sesuai baku mutu
Titik 2	0.0443	0.0231	0.0337		Sesuai baku mutu
Titik 3	0.0231	0.0231	0.0231		Sesuai baku mutu
Titik 4	1.44	1.30	1.37		Tidak sesuai baku mutu
Titik 5	0.15	0.18	0.17		Sesuai baku mutu

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

Dari tabel di atas mengenai hasil pengukuran mangan di Desa Glagaharum pada titik 1 dan titik 4 melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu sebesar 0,5 mg/l. Mangan yang larut dalam air tanah menyebabkan akibat buruk pada bau dan rasa air tanah, adanya noda coklat pada pakaian dan bersifat toxic bagi alat pernafasan (Tampubolon, 2017 dalam Islamiyah, 2022). Pada titik sampling 1 dekat dengan drainase. Limbah cair dari aktivitas masyarakat juga dibuang secara langsung ke drainase. Keberadaan mangan disebabkan secara alamiah di dalam tanah. Mangan juga berasal dari limbah yang dibuang pada air permukaan dan air tanah oleh masyarakat. (Souisa & Y. Janwarin, 2018).

Pada titik sampling 4 ember yang digunakan masyarakat untuk pengambilan air tanah terdapat kerak. Apabila ember yang meninggalkan kerak hal tersebut menandakan bahwa air tersebut memiliki kandungan mangan yang tinggi (Nevyana, 2019). Menurut (Putri *et al.*, 2021) ada banyak faktor yang mempengaruhi kualitas sumber air seperti dari sektor geologi dan batuan, adanya limbah domestik serta adanya septic tank yang dekat dengan sumber air. Pada titik sampling 4 ini lokasi sumur dekat dengan septic tank, tetapi menurut penelitian dari (Putri *et al.*, 2021) tidak adanya hubungan yang signifikan terhadap jarak sumur ke septic tank dengan parameter kualitas air mangan. Konsentrasi mangan yang tinggi biasanya terjadi pada sumur dengan kedalaman yang dalam dan dipengaruhi oleh litologi batuan.

Konsentrasi mangan yang besar biasanya terdapat dalam perairan dengan kadar O₂nya rendah. Kandungan mangan dalam air tanah juga bisa dikarenakan terdapat kontak dengan lapisan tanah yang mengandung mangan hal inilah yang mempengaruhi air mengandung logam mangan (Islamiyah, 2022). Kandungan mangan yang tinggi di dalam air sumur berasal dari peluruhan batuan yang terjadi secara alami di sekitar lapisan air tanah yang mengandung mangan (Priadi & Mulyanie, 2023).

4. Seng

Pengukuran seng pada air tanah di Desa Glagaharum pada titik sampling 1 hingga titik sampling 5 menunjukkan kisaran 0,0104-0.0246 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu untuk besi yaitu sebesar 15 mg/l. Hasil pengukuran mangan di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.10**.

Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Seng Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	Seng		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	0.0450	0.0104	0.0277	15	Sesuai baku mutu
Titik 2	0.0104	0.0246	0.0175		
Titik 3	0.0104	0.0104	0.0104		
Titik 4	0.0104	0.0104	0.0104		
Titik 5	0.0104	0.0202	0.0153		

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

Dari tabel di atas mengenai hasil pengukuran seng di Desa Glagaharum secara keseluruhan pada semua titik tidak ada yang melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu sebesar 15 mg/l. Adanya kandungan seng pada titik ini bisa terjadi dikarenakan adanya pengeroposan yang korosif terhadap kerekan sumur yang telah berkarat yang dapat masuk ke dalam sumur serta larut lalu mengendap sehingga menyebabkan adanya kontaminasi terhadap air tanah. Menurut (Fitriyah, 2021) kandungan seng apabila ada di air akan berbentuk ion sehingga kelarutan seng relatif rendah. Seng juga akan mengalami pengendapan yang menjadikan zat tersebut diserap oleh organisme yang ada pada perairan. Hal inilah yang membuat kandungan seng ini relatif memiliki nilai kecil.

5. Kesadahan

Pengukuran kesadahan pada air tanah di Desa Glagaharum pada titik sampling 1 hingga titik sampling 5 menunjukkan kisaran 57,9-104 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu untuk besi yaitu sebesar 500 mg/l. Hasil pengukuran mangan di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.11**.

Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Kesadahan Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	Kesadahan		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	71.7	80	75.85	500	Sesuai baku mutu
Titik 2	96.2	104	100.1		
Titik 3	73.3	82	77.65		
Titik 4	57.9	65.8	61.85		
Titik 5	73.3	69.4	71.35		

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

Dari tabel di atas mengenai hasil pengukuran kesadahan di Desa Glagaharum secara keseluruhan pada semua titik tidak ada yang melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu sebesar 500 mg/l. Tingkat kesadahan pada kondisi air berbeda-beda. Nilai kesadahan air sangat tinggi karena air melewati lapisan tanah yang mengandung batuan kapur, yang menyebabkan infiltrasi ke lapisan bawah tanah. (Rahmadani, 2021).

6. Kadmium

Pengukuran kadmium pada air tanah di Desa Glagaharum pada titik sampling 1 hingga titik sampling 5 menunjukkan 0.0144 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu untuk kadmium yaitu sebesar 0,005 mg/l. Hasil pengukuran kadmium di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.12**.

Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Kadmium Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	Kadmium		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	0.01	0.01	0.01	0.005	Tidak sesuai baku mutu
Titik 2	0.01	0.01	0.01		
Titik 3	0.01	0.01	0.01		
Titik 4	0.01	0.01	0.01		
Titik 5	0.01	0.01	0.01		

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

Dari tabel di atas mengenai hasil pengukuran kadmium di Desa Glagaharum secara keseluruhan pada semua titik lebih dari baku mutu yang sesuai dari ketentuan Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu sebesar 0.005 mg/l. Logam kadmium ada pada industri baja, plastik serta baterai. Adanya kandungan logam kadmium juga bisa disebabkan oleh adanya lindi yang dihasilkan dari sampah. Pada titik sampling 2 lokasi sumur dekat dengan tumpukan sampah. Lindi merupakan sebuah cairan yang dihasilkan dari timbunan sampah melalui proses dekomposisi biologi. Lindi dapat menyerap ke dalam tanah mengikuti dengan pola aliran air tanah sehingga tercampurnya air tanah tersebut dengan zat yang dibawa oleh lindi. Lindi mengandung banyak senyawa organik, anorganik maupun logam berat yang sifatnya toxic. Hal ini disebabkan karena sampah yang dibuang telah tercampur menjadi satu, contohnya barang-barang elektronik kemudian bekas baterai serta kemasan cat sehingga akan mempengaruhi komposisi zat yang terdapat pada lindi (Fadhila & Purwanti, 2022). Pada penelitian (Fitra, 2013) di desa dekat dengan semburan lumpur ditemukan adanya kandungan logam berat kadmium pada tanah yang tercemar oleh lumpur Lapindo sebesar 0,01 hingga 7,00 ppm. Tanah dapat dikatakan tercemar oleh logam berat kadmium apabila kandungannya mencapai >3 ppm. Menurut (Nuraini & Purnomo, 2019) lumpur Lapindo mengandung logam berat salah satunya yaitu kadmium. Kandungan logam kadmium dapat ditemukan di daerah penimbunan sampah, aliran air hujan serta tidak hanya di daerah air buangan. Adanya kandungan logam kadmium pada air tanah di Desa Glagaharum ini berasal dari resapan tanah. Desa Glagaharum merupakan desa yang dekat dengan semburan lumpur Lapindo,

sebagian desa ini sudah tenggelam dan sebagiannya lagi masih dihuni oleh warga.

7. Timbal

Pengukuran timbal pada air tanah di Desa Glagaharum pada titik sampling 1 hingga titik sampling 5 menunjukkan 0.0337 mg/l. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu untuk timbal yaitu sebesar 0,05 mg/l. Hasil pengukuran timbal di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.13**.

Tabel 4. 13 Hasil Pengukuran Timbal Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	Timbal		Rata-rata	Baku Mutu	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	0.03	0.03	0.03	0.05	Sesuai baku mutu
Titik 2	0.03	0.03	0.03		
Titik 3	0.03	0.03	0.03		
Titik 4	0.03	0.03	0.03		
Titik 5	0.03	0.03	0.03		

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

Dari tabel di atas mengenai hasil pengukuran timbal di Desa Glagaharum secara keseluruhan pada semua titik tidak ada yang melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu sebesar 0.05 mg/l. Adanya kandungan timbal pada air tanah di titik ini juga bisa disebabkan dari aktivitas manusia. Menurut (Maddusa, dkk., 2017) adanya kandungan timbal pada perairan dikarenakan aktivitas manusia seperti pembuangan limbah ke sungai, pengelupasan alat-alat masak seperti panci yang dicuci serta pembuangan baterai. Tetapi pada uji timbal di semua titik pada penelitian ini masih memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan. Persyaratan baku mutu dari timbal dan kadmium berbeda sehingga kesesuaian baku mutunya juga berbeda.

4.2.3 Kualitas Biologi Air Tanah Desa Glagaharum

Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan serta pengujian yang dilakukan terhadap kualitas biologi air tanah Desa Glagaharum, hasil yang didapatkan yaitu :

1. Total *Coliform*

Pengukuran total *coliform* pada air tanah di Desa Glagaharum pada titik sampling 1 hingga titik sampling 5 menunjukkan kisaran 25-60 CFU/100 ml. Menurut Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, bahwa baku mutu untuk total *coliform* yaitu sebesar 50 CFU/100 ml. Hasil pengukuran total *coliform* di setiap titiknya dapat dilihat pada **Tabel 4.14**.

Tabel 4. 14 Hasil Pengukuran Total *Coliform* Air Tanah

Titik Pengambilan Sampel	Total <i>Coliform</i>		Rata-rata	Titik Pengambilan Sampel	
	PS1	PS2		Permenkes	Kesesuaian Baku Mutu
Titik 1	33	35	34	50	Sesuai baku mutu
Titik 2	27	25	26		Sesuai baku mutu
Titik 3	58.5	54	56.25		Tidak sesuai baku mutu
Titik 4	57	52	54.5		Tidak sesuai baku mutu
Titik 5	60	57	58.5		Tidak sesuai baku mutu

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Keterangan :

PS1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

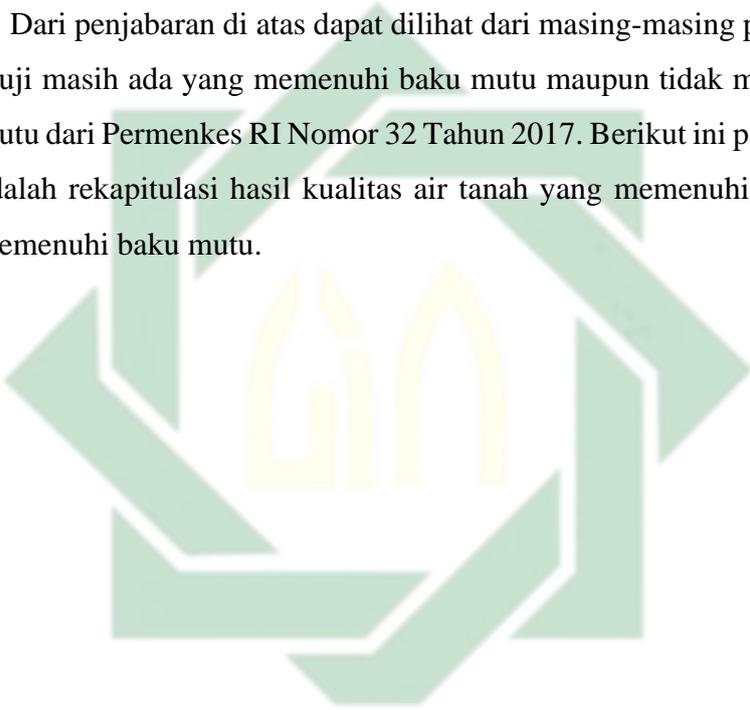
PS2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

Pada titik sampling 3 hingga titik sampling 5 hasil pengukuran total *coliform* melebihi baku mutu yang telah ditetapkan. Hal ini disebabkan karena lokasi sumur pada titik 3 berdekatan dengan kamar mandi, pada titik 4 berdekatan dengan septic tank dan kandang unggas serta pada titik 5 berdekatan dengan kamar mandi. Total *coliform* dapat bertahan serta berkembang dalam jumlah banyak pada perairan. Sumber dari adanya bakteri ini terjadi dari kotoran manusia maupun hewan (Rahmadani, 2021). Tidak hanya itu pada saat pengambilan timba juga akan berpengaruh pada

tinggi rendahnya nilai total *coliform*, karena apabila dalam pengambilan air tanah tidak menggunakan kerekan timba maka secara tidak langsung timba akan ditaruh sembarangan tempat saat timba tersebut tidak digunakan lagi (Fitriyah, 2021). Jarak sumur dengan septic tank juga harus ada batas minimalnya yaitu 11 meter dari sumber pencemar.

4.3 Rekapitulasi Kualitas Air Tanah Berdasarkan Baku Mutu

Dari penjabaran di atas dapat dilihat dari masing-masing parameter yang diuji masih ada yang memenuhi baku mutu maupun tidak memenuhi baku mutu dari Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Berikut ini pada **Tabel 4.15** adalah rekapitulasi hasil kualitas air tanah yang memenuhi maupun tidak memenuhi baku mutu.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 4. 15 Rekapitulasi Hasil Kualitas Air Tanah

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Lokasi Titik Sampel									
			TS 1		TS 2		TS 3		TS 4		TS 5	
			PS1	PS2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2
Fisika												
Suhu	°C	Suhu udara ±3 (22°C-28 °C)	33	31	30	30	34	32	31	33	33	32
Rata-rata			32		30		33		32		32.5	
Rasa	-	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Berasa	Berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Berbau	Berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
TDS	mg/l	1000	1021	1030	1750	1696	567	661	726	787	1021	1032
Rata-rata			1025.5		1723		614		756.5		1026.5	
Kekeruhan	NTU	25	4.01	4	4.20	4.05	2.10	1.70	2.05	2.15	4.40	4.10
Rata-rata			4.005		4.125		1.9		2.1		4.25	
Kimia												
pH	-	6.5-8.5	7	7	9	9	9	9	7	7	7	8
Rata-rata			7		9		9		7		7.5	
Besi	mg/l	1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Rata-rata			0.01									
Mangan	mg/l	0.5	0.799	0.866	0.04	0.02	0.02	0.02	1.44	1.30	0.15	0.18
Rata-rata			0.8325		0.0337		0.0231		1.37		0.17	
Seng	mg/l	15	0.04	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Rata-rata			0.0277		0.0175		0.0104		0.0104		0.0153	
Kesadahan	mg/l	500	71.7	80	96.2	104	73.3	82	57.9	65.8	73.3	69.4
Rata-rata			75.85		100.1		77.65		61.85		71.35	
Kadmium	mg/l	0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Rata-rata			0.01									
Timbal	mg/l	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Rata-rata			0.03									
Biologi												

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Lokasi Titik Sampel									
			TS 1		TS 2		TS 3		TS 4		TS 5	
			PS1	PS2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2
Total Coliform	CFU/100 ml	50	33	35	27	25	58.5	54	57	52	60	57
Rata-rata			34		26		56.25		54.5		58.5	

Sumber : Hasil Analisa, 2023

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Keterangan :

TS = Titik Sampel

PS 1 = Pengambilan Sampel Air Tanah Pertama

PS 2 = Pengambilan Sampel Air Tanah Kedua

 = Parameter yang melebihi baku mutu Permenkes

Dari tabel rekapitulasi di atas ada beberapa titik yang parameternya melebihi nilai baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Pada kualitas fisik air tanah untuk parameter suhu di semua titik melebihi baku mutu dengan rentan 30-34°C sedangkan baku mutu dari Permenkes sendiri yaitu suhu udara ± 3 (22°C-28°C). Parameter rasa yang melebihi baku mutu pada titik 3 dari sampel pengambilan 1 dan 2 sampel terasa asin sehingga melebihi baku mutu permenkes yaitu tidak berasa. Parameter bau yang melebihi baku mutu pada titik 3 dari sampel pengambilan 1 dan 2 sampel berbau sehingga melebihi baku mutu permenkes yaitu tidak berbau. Parameter TDS pada titik 1 dari sampel pengambilan 1 dan 2 sampel melebihi baku mutu yaitu 1021 dan 1030 mg/l, kemudian pada titik 2 dari pengambilan sampel 1 dan 2 juga melebihi baku mutu yaitu 1750 dan 1696 mg/l sehingga nilai TDS melebihi baku mutu dari Permenkes yaitu 1000 mg/l. Parameter pH pada titik 2 dan 3 dari sampel pengambilan 1 dan 2 melebihi baku mutu yaitu 9 sedangkan untuk baku mutu dari Permenkes sendiri yaitu 6,5-8,5. Parameter mangan pada titik 1 dan 4 dari sampel pengambilan 1 dan 2 melebihi baku mutu, untuk titik 1 nilai mangan yaitu 0,80 dan 0,87 mg/l sedangkan untuk titik 2 nilai mangan yaitu 1.44 dan 1.30 mg/l sehingga melebihi baku mutu dari Permenkes yaitu 0.5 mg/l. Parameter kadmium pada semua titik melebihi baku mutu dari permenkes yaitu 0.005 mg/l karena nilai kadmium pada semua titik yaitu 0.01 mg/l. Parameter total coliform pada titik 4 dari sampel pengambilan 1 dan 2 melebihi baku mutu yaitu 57 dan 52 CFU/100 ml. Untuk titik 5 dari sampel pengambilan 1 dan 2 melebihi baku mutu yaitu 60 dan 57 CFU/100 ml. Sehingga pada titik 4 dan 5 melebihi baku mutu dari permenkes yaitu 50 CFU/100 ml.

Berdasarkan dengan hasil kualitas air tanah pada **Tabel 4.15** dapat dilihat bahwa parameter yang tidak memenuhi baku mutu adalah suhu, rasa, bau, TDS, pH, mangan, kadmium, total *coliform*. Namun, jika dilihat dari banyaknya parameter yang diuji parameter yang paling banyak melebihi baku mutu yaitu parameter suhu, kadmium serta total *coliform* yang di semua titiknya melebihi baku mutu. Menurut (Solossa & Yulfiah, 2020) tinggi atau rendahnya suatu suhu pada air tanah juga bisa disebabkan oleh keadaan siang-malam, keberadaan air tanah, musim dan cuacanya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa naiknya suhu pada air tanah salah satunya juga dipengaruhi oleh musim. Tingginya total *coliform* pada semua titik disebabkan dengan adanya bakteri. Pada saat musim dengan pola hujan tinggi dapat menyebabkan bakteri terbawa ke perairan, sehingga menyebabkan penurunan kualitas air (Saleh, 2022). Pada penelitian ini dilakukan antara musim penghujan ke kemarau. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tingginya pola curah hujan maka akan semakin banyak bakteri yang terbawa ke dalam perairan. Menurut (Ghifari, dkk., 2022) pada musim hujan kandungan kadmium cenderung lebih kecil hal ini dikarenakan kandungan kadmium yang mengendap di sedimen akan mengalami pengenceran yang disebabkan oleh air hujan. Sedangkan pada musim kemarau nilai kadmium tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai kadmium yang terkandung pada musim hujan sedikit dan musim kemarau banyak, hal ini juga terlihat bahwa pada saat penelitian dilakukan pada saat musim peralihan hujan ke kemarau.

Pada pendahuluan sudah dijelaskan bahwa kualitas air tanah pada musim peralihan sedikit lebih baik dibandingkan musim hujan dikarenakan masuknya air hujan yang sebelumnya terjadi masih tertinggal sehingga air hujan telah masuk ke dalam akuifer dan mengencerkan konsentrasi pencemar air tanah (Zhang *et al.*, 2020).

4.4 Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Storet

Metode storet adalah metode untuk menentukan status mutu air berdasarkan dengan Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003. Dalam perhitungan dengan metode ini hasil dari uji sampel akan dinilai di tiap

parameternya. Jika nilai dari hasil pengujian sampel sesuai dengan baku mutu, maka diberi nilai 0. Namun, jika hasil dari pengujian sampel melebihi baku mutu, maka diberi nilai berdasarkan dengan **Tabel 3.6**. Jumlah skor metode STORET tergantung pada jumlah parameter yang melebihi baku mutu. Semakin banyak parameter yang memiliki nilai lebih besar dari baku mutu, semakin tinggi skor. Di bawah ini merupakan langkah-langkah dalam perhitungan status mutu air tanah dengan menggunakan metode storet di Desa Glagaharum berdasarkan Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 :

1. Mengumpulkan beberapa data secara berkala, termasuk data debit air dan kualitas air, untuk kemudian membentuk rangkaian data waktu.
2. Membandingkan data kualitas air hasil pengukuran dengan baku mutu yang digunakan berdasarkan kelas air.

Tabel 4. 16 Tabel Data Kualitas Air untuk Contoh Metode Storet

Parameter	Satuan	Lij	Hasil Pengujian	
			TS 1	
			PS 1	PS 2
Suhu	°C	22-28	33	31
Rasa	-	-	-	-
Bau	-	-	-	-
TDS	mg/l	1000	1021	1030
Kekeruhan	NTU	25	4.01	4
pH	-	6.5-8.5	7	7
Besi	mg/l	1	0.01	0.01
Mangan	mg/l	0.5	0.799	0.866
Seng	mg/l	15	0.045	0.0104
Kesadahan	mg/l	500	71.7	80
Kadmium	mg/l	0.005	0.01	0.01
Timbal	mg/l	0.05	0.03	0.03
Total Coliform	CFU/100 ml	50	33	35

Sumber : Hasil Analisa, 2023

3. Memberi skor berdasarkan hasil pengukuran pembandingan; jika hasilnya kurang dari baku mutu, maka skornya adalah 0.
4. Memberi skor tertentu seperti pada **Tabel 3.6** jika hasil pengukuran melebihi baku mutu.

5. Menentukan status mutu dari jumlah skor yang dihasilkan dengan sistem nilai dan menghitung jumlah negatif dari semua parameter.

Tabel 4. 17 Contoh Perhitungan dengan Metode Storet pada Titik Sampling 1

Titik Sampling 1							
No	Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai	Kesesuaian baku mutu	Skor	
Fisika							
1	Suhu	°C	22-28	Maksimum	33	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Minimum	31	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Rata-rata	32	Tidak sesuai baku mutu	-3
2	Rasa	-	-	-	-	-	
3	Bau	-	-	-	-	-	
4	TDS	mg/l	1000	Maksimum	1030	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Minimum	1021	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Rata-rata	1025.5	Tidak sesuai baku mutu	-3
5	Kekeruhan	NTU	25	Maksimum	4.01	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	4	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	4.005	Sesuai baku mutu	0
Kimia							
6	pH		6.5-8.5	Maksimum	7	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	7	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	7	Sesuai baku mutu	0
7	Besi	mg/l	1	Maksimum	0.01	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.01	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.01	Sesuai baku mutu	0
8	Mangan	mg/l	0.5	Maksimum	0.866	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Minimum	0.799	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Rata-rata	0.8325	Tidak sesuai baku mutu	-6
9	Seng	mg/l	15	Maksimum	0.045	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.0104	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.0277	Sesuai baku mutu	0

Titik Sampling 1							
No	Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai		Kesesuaian baku mutu	Skor
10	Kesadahan	mg/l	500	Maksimum	80	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	71.7	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	75.85	Sesuai baku mutu	0
11	Kadmium	mg/l	0.005	Maksimum	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Minimum	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Rata-rata	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-6
12	Timbal	mg/l	0.05	Maksimum	0.03	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.03	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.03	Sesuai baku mutu	0
Biologi							
13	Total <i>Coliform</i>	CFU/100 ml	50	Maksimum	33	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	35	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	34	Sesuai baku mutu	0
Jumlah lokasi 1							-30

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Berdasarkan dengan hasil akhir skor total di atas, status mutu air tanah pada titik sampling 1 sebesar -30. Berdasarkan dengan penilaian skor kelas pada Tabel 3.7 maka status mutu air tanah termasuk ke dalam **kategori kelas C** atau **tercemar sedang**.

6. Kemudian ulangi perhitungan yang sama untuk ke semua titik sampling mulai dari titik sampling 1 hingga titik sampling 5. Berikut ini perhitungan dengan metode storet dari titik sampling 1 hingga titik sampling 5.

Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan dengan Metode Storet pada Titik Sampling 1

Titik Sampling 1							
No	Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai		Kesesuaian baku mutu	Skor
Fisika							
1	Suhu	°C	22-28	Maksimum	33	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Minimum	31	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Rata-rata	32	Tidak sesuai baku mutu	-3
2	Rasa	-	-	-	-	-	-
3	Bau	-	-	-	-	-	-
4	TDS	mg/l	1000	Maksimum	1030	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Minimum	1021	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Rata-rata	1025.5	Tidak sesuai baku mutu	-3
5	Kekeruhan	NTU	25	Maksimum	4.01	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	4	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	4.005	Sesuai baku mutu	0
Kimia							
6	pH		6.5-8.5	Maksimum	7	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	7	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	7	Sesuai baku mutu	0
7	Besi	mg/l	1	Maksimum	0.01	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.01	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.01	Sesuai baku mutu	0
8	Mangan	mg/l	0.5	Maksimum	0.866	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Minimum	0.799	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Rata-rata	0.8325	Tidak sesuai baku mutu	-6
9	Seng	mg/l	15	Maksimum	0.045	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.0104	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.0277	Sesuai baku mutu	0
10	Kesadahan	mg/l	500	Maksimum	80	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	71.7	Sesuai baku mutu	0

Titik Sampling 1							
No	Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai		Kesesuaian baku mutu	Skor
				Rata-rata	75.85	Sesuai baku mutu	0
11	Kadmium	mg/l	0.005	Maksimum	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Minimum	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Rata-rata	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-6
12	Timbal	mg/l	0.05	Maksimum	0.03	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.03	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.03	Sesuai baku mutu	0
Biologi							
13	Total <i>Coliform</i>	CFU/100 ml	50	Maksimum	35	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	33	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	34	Sesuai baku mutu	0
Jumlah lokasi 1							-30

Sumber : Hasil Analisa, 2023

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan dengan Metode Storet pada Titik Sampling 2

Titik Sampling 2							
No	Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai		Kesesuaian baku mutu	Skor
Fisika							
1	Suhu	°C	22-28	Maksimum	30	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Minimum	30	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Rata-rata	30	Tidak sesuai baku mutu	-3
2	Rasa	-	-	-	-	-	-
3	Bau	-	-	-	-	-	-
4	TDS	mg/l	1000	Maksimum	1750	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Minimum	1696	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Rata-rata	1723	Tidak sesuai baku mutu	-3
5	Kekeruhan	NTU	25	Maksimum	4.2	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	4.05	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	4.125	Sesuai baku mutu	0
Kimia							
6	pH		6.5-8.5	Maksimum	9	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Minimum	9	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Rata-rata	9	Tidak sesuai baku mutu	-6
7	Besi	mg/l	1	Maksimum	0.01	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.01	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.01	Sesuai baku mutu	0
8	Mangan	mg/l	0.5	Maksimum	0.0443	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.0231	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.0337	Sesuai baku mutu	0
9	Seng	mg/l	15	Maksimum	0.0104	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.0104	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.0104	Sesuai baku mutu	0
10	Kesadahan	mg/l	500	Maksimum	104	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	96.2	Sesuai baku mutu	0

Titik Sampling 2							
No	Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai		Kesesuaian baku mutu	Skor
				Rata-rata	100.1	Sesuai baku mutu	0
11	Kadmium	mg/l	0.005	Maksimum	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Minimum	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Rata-rata	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-6
12	Timbal	mg/l	0.05	Maksimum	0.03	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.03	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.03	Sesuai baku mutu	0
Biologi							
13	Total <i>Coliform</i>	CFU/100 ml	50	Maksimum	27	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	25	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	26	Sesuai baku mutu	0
Jumlah lokasi 2							-30

Sumber : Hasil Analisa, 2023

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan dengan Metode Storet pada Titik Sampling 3

Titik Sampling 3							
No	Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai		Kesesuaian baku mutu	Skor
Fisika							
1	Suhu	°C	22-28	Maksimum	34	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Minimum	32	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Rata-rata	33	Tidak sesuai baku mutu	-3
2	Rasa	-	-	-	-	-	-
3	Bau	-	-	-	-	-	-
4	TDS	mg/l	1000	Maksimum	661	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	567	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	614	Sesuai baku mutu	0
5	Kekeruhan	NTU	25	Maksimum	2.1	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	1.7	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	1.9	Sesuai baku mutu	0
Kimia							
6	pH		6.5-8.5	Maksimum	9	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Minimum	9	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Rata-rata	9	Tidak sesuai baku mutu	-6
7	Besi	mg/l	1	Maksimum	0.01	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.01	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.01	Sesuai baku mutu	0
8	Mangan	mg/l	0.5	Maksimum	0.0231	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.0231	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.0231	Sesuai baku mutu	0
9	Seng	mg/l	15	Maksimum	0.0104	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.0104	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.0104	Sesuai baku mutu	0
10	Kesadahan	mg/l	500	Maksimum	82	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	73.3	Sesuai baku mutu	0

Titik Sampling 3							
No	Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai		Kesesuaian baku mutu	Skor
				Rata-rata	77.65	Sesuai baku mutu	0
11	Kadmium	mg/l	0.005	Maksimum	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Minimum	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Rata-rata	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-6
12	Timbal	mg/l	0.05	Maksimum	0.03	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.03	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.03	Sesuai baku mutu	0
Biologi							
13	Total <i>Coliform</i>	CFU/100 ml	50	Maksimum	58.5	Tidak sesuai baku mutu	-3
				Minimum	54	Tidak sesuai baku mutu	-3
				Rata-rata	56.25	Tidak sesuai baku mutu	-9
Jumlah lokasi 3							-40

Sumber : Hasil Analisa, 2023

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan dengan Metode Storet pada Titik Sampling 4

Titik Sampling 4							
No	Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai	Kesesuaian baku mutu	Skor	
Fisika							
1	Suhu	°C	22-28	Maksimum	33	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Minimum	31	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Rata-rata	32	Tidak sesuai baku mutu	-3
2	Rasa	-	-	-	-	-	
3	Bau	-	-	-	-	-	
4	TDS	mg/l	1000	Maksimum	787	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	726	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	756.5	Sesuai baku mutu	0
5	Kekeruhan	NTU	25	Maksimum	2.15	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	2.05	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	2.1	Sesuai baku mutu	0
Kimia							
6	pH		6.5-8.5	Maksimum	7	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	7	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	7	Sesuai baku mutu	0
7	Besi	mg/l	1	Maksimum	0.01	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.01	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.01	Sesuai baku mutu	0
8	Mangan	mg/l	0.5	Maksimum	1.44	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Minimum	1.30	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Rata-rata	1.37	Tidak sesuai baku mutu	-6
9	Seng	mg/l	15	Maksimum	0.0104	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.0104	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.0104	Sesuai baku mutu	0
10	Kesadahan	mg/l	500	Maksimum	65.8	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	57.9	Sesuai baku mutu	0

Titik Sampling 4							
No	Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai		Kesesuaian baku mutu	Skor
				Rata-rata	61.85	Sesuai baku mutu	0
11	Kadmium	mg/l	0.005	Maksimum	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Minimum	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Rata-rata	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-6
12	Timbal	mg/l	0.05	Maksimum	0.03	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.03	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.03	Sesuai baku mutu	0
Biologi							
13	Total <i>Coliform</i>	CFU/100 ml	50	Maksimum	57	Tidak sesuai baku mutu	-3
				Minimum	52	Tidak sesuai baku mutu	-3
				Rata-rata	54.5	Tidak sesuai baku mutu	-9
Jumlah lokasi 4							-40

Sumber : Hasil Analisa, 2023

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan dengan Metode Storet pada Titik Sampling 5

Titik Sampling 5							
No	Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai		Kesesuaian baku mutu	Skor
Fisika							
1	Suhu	°C	22-28	Maksimum	33	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Minimum	32	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Rata-rata	32.5	Tidak sesuai baku mutu	-3
2	Rasa	-	-	-	-	-	-
3	Bau	-	-	-	-	-	-
4	TDS	mg/l	1000	Maksimum	1032	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Minimum	1021	Tidak sesuai baku mutu	-1
				Rata-rata	1026.5	Tidak sesuai baku mutu	-3
5	Kekeruhan	NTU	25	Maksimum	4.4	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	4.1	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	4.25	Sesuai baku mutu	0
Kimia							
6	pH		6.5-8.5	Maksimum	7	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	7	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	7.5	Sesuai baku mutu	0
7	Besi	mg/l	1	Maksimum	0.01	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.01	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.01	Sesuai baku mutu	0
8	Mangan	mg/l	0.5	Maksimum	0.178	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Minimum	0.152	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Rata-rata	0.1214	Tidak sesuai baku mutu	-6
9	Seng	mg/l	15	Maksimum	0.0202	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.0104	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.0153	Sesuai baku mutu	0
10	Kesadahan	mg/l	500	Maksimum	73.3	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	69.4	Sesuai baku mutu	0

Titik Sampling 5							
No	Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai		Kesesuaian baku mutu	Skor
				Rata-rata	71.35	Sesuai baku mutu	0
11	Kadmium	mg/l	0.005	Maksimum	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Minimum	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-2
				Rata-rata	0.01	Tidak sesuai baku mutu	-6
12	Timbal	mg/l	0.05	Maksimum	0.03	Sesuai baku mutu	0
				Minimum	0.03	Sesuai baku mutu	0
				Rata-rata	0.03	Sesuai baku mutu	0
Biologi							
13	Total <i>Coliform</i>	CFU/100 ml	50	Maksimum	60	Tidak sesuai baku mutu	-3
				Minimum	57	Tidak sesuai baku mutu	-3
				Rata-rata	58.5	Tidak sesuai baku mutu	-9
Jumlah lokasi 5							-35

Sumber : Hasil Analisa, 2023

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Berdasarkan hasil perhitungan di atas skor dari status mutu air menggunakan metode storet dari titik sampling 1 hingga titik sampling 5 dapat dilihat pada **Tabel 4.23** di bawah ini.

Tabel 4. 23 Rekapitulasi Status Mutu Air dengan Metode Storet

Titik Lokasi	Skor	Kelas	Keterangan
1	-30.000	C	Tercemar sedang
2	-30.000	C	Tercemar sedang
3	-40.000	D	Tercemar berat
4	-40.000	D	Tercemar berat
5	-35.000	D	Tercemar berat

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Dari data rekapitulasi status mutu air dengan metode storet di atas, status mutu air tanah di Desa Glagaharum Porong didapatkan hasil dari titik sampling 1 dan 2 termasuk ke dalam **kelas C** yaitu **tercemar sedang**. Sedangkan untuk titik sampling 3, 4 dan 5 termasuk ke dalam **kelas D** yaitu **tercemar berat**. Adanya perbedaan pada penilaian setiap parameternya sehingga hal ini menyebabkan skor berpengaruh. Pada metode storet penilaian skor pada parameter biologi lebih tinggi dibandingkan dengan penilaian skor untuk parameter fisika serta parameter kimia. Dari titik sampling 1 hingga titik sampling 5, titik sampling yang memiliki skor nilai **pencemar tinggi** terdapat pada **titik sampling 3** dan **titik sampling 4** dengan skor nilai **-40** sedangkan untuk **titik sampling 5** dengan skor **-35**. Kemudian titik sampling yang memiliki skor nilai **pencemar sedang** terdapat pada **titik sampling 1 dan 2** dengan skor nilai **-30**.

Metode storet sedikit maupun banyaknya parameter yang diujikan metode ini cukup peka terhadap indeks kualitas air di berbagai tempat. Tetapi untuk faktor bobot metode storet ini sangat berpengaruh pada karakteristik biologi dibandingkan kimia maupun fisika (Romdania, dkk., 2018).

4.5 Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemar

Metode indeks pencemar adalah metode untuk menentukan status mutu air berdasarkan dengan Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003. Di bawah ini

merupakan langkah-langkah dalam perhitungan status mutu air tanah dengan menggunakan metode indeks pencemar di Desa Glagaharum berdasarkan Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003.

1. Menghitung hasil dari pengujian di setiap parameter kemudian membandingkan hasil pengujian dengan baku mutu yang diperoleh dari Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang peruntukan Air Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aquaa dan Pemandian Umum.

Tabel 4. 24 Tabel Data Kualitas Air untuk Contoh Metode Indeks Pencemar

Parameter	Satuan	Lij	Hasil Pengujian	
			TS 1	
			PS 1	PS 2
Suhu	°C	22-28	33	31
Rasa	-	-	-	-
Bau	-	-	-	-
TDS	mg/l	1000	1021	1030
Kekeruhan	NTU	25	4.01	4
pH	-	6.5-8.5	7	7
Besi	mg/l	1	0.01	0.01
Mangan	mg/l	0.5	0.799	0.866
Seng	mg/l	15	0.045	0.0104
Kesadahan	mg/l	500	71.7	80
Kadmium	mg/l	0.005	0.01	0.01
Timbal	mg/l	0.05	0.03	0.03
Total <i>Coliform</i>	CFU/100 ml	50	33	35

Sumber : Hasil Analisa, 2023

2. Dihitung nilai (C_i/Lij) di setiap parameter untuk semua titik lokasi.

Dengan catatan :

*jika $C_i/Lij > 1$ maka diperlukan untuk menghitung C_i/Lij yang baru dengan menggunakan rumus :

$$\left(\frac{C_i}{Lij}\right)_{baru} = 1 + P \cdot \log\left(\frac{C_i}{Lij}\right) \text{ hasil pengukuran} \quad \text{Rumus (4. 1)}$$

*untuk Lij atau baku mutu yang nilainya memiliki rentang maka dihitung dengan menggunakan rumus :

→ Untuk $C_i < L_{ij}$ rata-rata :

$$\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_{baru} = \frac{C_i - L_{ij} (\text{hasil rata - rata})}{L_{ij} (\text{min}) - L_{ij} (\text{rata - rata})} \quad \text{Rumus (4. 2)}$$

→ Untuk $C_i > L_{ij}$ rata-rata :

$$\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_{baru} = \frac{C_i - L_{ij} (\text{hasil rata - rata})}{L_{ij} (\text{max}) - L_{ij} (\text{rata - rata})} \quad \text{Rumus (4. 3)}$$

a) Suhu

Untuk baku mutu suhu menurut Permenkes RI Nomor 32 tahun 2017 yaitu 22-28°C. Parameter suhu memiliki rentang sehingga dihitung $(C_i/L_{ij})_{baru}$.

Dimana :

$$C_i = 33$$

$$L_{ij} = 22-28$$

$$L_{ij \text{ rata-rata}} = \frac{22+28}{2} = 25$$

Karena $C_i > L_{ij}$ sehingga untuk menghitung $(C_i/L_{ij})_{baru}$ menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_{baru} &= \frac{C_i - L_{ij} (\text{hasil rata - rata})}{L_{ij} (\text{max}) - L_{ij} (\text{rata - rata})} && \text{Rumus (4. 4)} \\ &= \frac{33-25}{28-25} = 7,107 \end{aligned}$$

b) TDS

$$C_i = 1021$$

$$L_{ij} = 1000$$

$$C_i/L_{ij} = \frac{1021}{1000} = 1,021$$

Karena $C_i/L_{ij} > 1$ sehingga untuk menghitung $(C_i/L_{ij})_{baru}$ menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_{baru} &= 1 + P. \log \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right) \text{ hasil pengukuran} && \text{Rumus (4. 5)} \\ &= 1 + 5 \log (1,021) \end{aligned}$$

$$= 1,045$$

c) Kekeruhan

$$Ci = 4,01$$

$$Lij = 25$$

$$Ci/Lij = \frac{4,01}{25} = 0,160$$

d) pH

Untuk baku mutu pH menurut Permenkes RI Nomor 32 tahun 2017 yaitu 6,5-8,5. Parameter pH memiliki rentang sehingga dihitung

$(Ci/Lij)_{baru}$.

Dimana :

$$Ci = 7$$

$$Lij = 6,5-8,5$$

$$Lij_{rata-rata} = \frac{6,5+8,5}{2} = 7,5$$

Karena $Ci < Lij$ sehingga untuk menghitung $(Ci/Lij)_{baru}$

menggunakan rumus :

$$\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_{baru} = \frac{Ci - Lij \text{ (hasil rata - rata)}}{Lij \text{ (min)} - Lij \text{ (rata - rata)}} \quad \text{Rumus (4. 6)}$$

$$= \frac{7-7,5}{6,5-7,5} = 0,500$$

e) Besi

$$Ci = 0,01$$

$$Lij = 1$$

$$Ci/Lij = \frac{0,01}{1} = 0,010$$

f) Mangan

$$Ci = 0,799$$

$$Lij = 0,5$$

$$Ci/Lij = \frac{0,799}{0,5} = 1,598$$

Karena $Ci/Lij > 1$ sehingga untuk menghitung $(Ci/Lij)_{baru}$

menggunakan rumus :

$$\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_{baru} = 1 + P \cdot \log\left(\frac{Ci}{Lij}\right) \text{ hasil pengukuran} \quad \text{Rumus (4. 7)}$$

$$= 1 + 5 \log (1,598)$$

$$= 2,018$$

g) Seng

$$Ci = 0,045$$

$$Lij = 15$$

$$Ci/Lij = \frac{0,045}{15} = 0,003$$

h) Kesadahan

$$Ci = 71,7$$

$$Lij = 500$$

$$Ci/Lij = \frac{71,7}{500} = 0,143$$

i) Kadmium

$$Ci = 0,01$$

$$Lij = 0,005$$

$$Ci/Lij = \frac{0,01}{0,005} = 2$$

$$\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_{baru} = 1 + P \cdot \log\left(\frac{Ci}{Lij}\right) \text{ hasil pengukuran} \quad \text{Rumus (4. 8)}$$

$$= 1 + 5 \log (2)$$

$$= 2,505$$

j) Timbal

$$Ci = 0,03$$

$$Lij = 0,05$$

$$Ci/Lij = \frac{0,03}{0,05} = 0,600$$

k) Total *Coliform*

$$Ci = 53$$

$$Lij = 50$$

$$Ci/Lij = \frac{53}{50} = 0,660$$

3. Setelah dihitung nilai (Ci/Lij) di setiap parameter untuk semua titik lokasi, maka selanjutnya menentukan nilai Pij atau nilai indeks pencemar dengan menggunakan rumus :

$$PIj = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_m^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)_r^2}{2}} \quad \text{Rumus (4. 9)}$$

$$PIj = \sqrt{\frac{(2,505)^2 + (1,341)^2}{2}}$$

$$PIj = 2,222$$

Dengan catatan :

*(Ci/Lij)_{Maksimum} = nilai dari Ci/Lij yang besar dari perhitungan disemua parameter yang diuji.

*(Ci/Lij)_{Rata-rata} = nilai dari pertambahan dari Ci/Lij diseluruh parameter kemudian dibagi jumlah parameter.

4. Diulangi perhitungan yang sama untuk semua titik sampling hingga menemukan nilai PIj disemua titik.
5. Kemudian menentukan status mutu air tanah di Desa GlagaharumPorong berdasarkan hasil perhitungan PIj. Hasil perhitungan PIj nantinya akan dibandingkan dengan Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 seperti pada **Tabel 3.5.**

Dengan catatan :

*misalkan titik sampling 1 dilakukan 2x pengambilan sampel yaitu : pengambilan sampel pertama dan pengambilan sampel kedua.

*kemudian skor PIj dirata-rata (dibagi 2).

*setelah dilakukan rata-rata maka akan terlihat hasil yang nantinya akan dibandingkan dengan Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003.

Untuk contoh perhitungan pada **titik sampling 1** di atas didapatkan skor indeks pencemar dari PIj yaitu untuk :

- Pengambilan sampel pertama = 2,222
- Pengambilan sampel kedua = 1,959

Dirata-rata sehingga mendapatkan hasil 2,090 yaitu dengan keterangan tercemar ringan. Sehingga didapatkan hasil perhitungan untuk semua titik sampling di bawah ini.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 4. 25 Hasil Uji Parameter Semua Titik

Parameter	Lij	Hasil Pengujian									
		TS 1		TS 2		TS 3		TS 4		TS 5	
		PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2
Suhu	22-28	33	31	30	30	34	32	31	33	33	32
Rasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TDS	1000	1021	1030	1750	1696	567	661	726	787	1021	1032
Kekeruhan	25	4.01	4	4.2	4.05	2.1	1.7	2.05	2.15	4.4	4.1
pH	6.5-8.5	7	7	9	9	9	9	7	7	7	8
Besi	1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Mangan	0.5	0.799	0.866	0.0443	0.0231	0.0231	0.0231	1.44	1.3	0.152	0.178
Seng	15	0.045	0.0104	0.0104	0.0104	0.0104	0.0104	0.0104	0.0104	0.0104	0.0202
Kesadahan	500	71.7	80	96.2	104	73.3	82	57.9	65.8	73.3	69.4
Kadmium	0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Timbal	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Total <i>Coliform</i>	50	33	35	27	25	58.5	54	57	52	60	57

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan Ci/Lij Semua Titik

Parameter	Lij	Hasil Pengujian									
		TS 1		TS 2		TS 3		TS 4		TS 5	
		PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2
Suhu	22-28	7.107	5.107	4.107	4.107	8.107	6.107	5.107	7.107	7.107	6.107
Rasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TDS	1000	1.021	1.030	1.750	1.696	0.567	0.661	0.726	0.787	1.021	1.032
Kekeruhan	25	0.160	0.160	0.168	0.162	0.084	0.068	0.082	0.086	0.176	0.164
Ph	6.5-8.5	0.500	0.500	1.500	1.500	1.500	1.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Besi	1	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Mangan	0.5	1.598	1.732	0.089	0.046	0.046	0.046	2.880	2.600	0.304	0.356
Seng	15	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Kesadahan	500	0.143	0.160	0.192	0.208	0.147	0.164	0.116	0.132	0.147	0.139
Kadmium	0.005	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Timbal	0.05	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
Total Coliform	50	0.660	0.700	0.540	0.500	1.170	1.080	1.140	1.040	1.200	1.140

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Ci/Lij baru dan Pij

Parameter	Lij	Hasil Pengujian									
		TS 1		TS 2		TS 3		TS 4		TS 5	
		PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2	PS 1	PS 2
Suhu	22-28	7.107	5.107	4.107	4.107	8.107	6.107	5.107	7.107	7.107	6.107
Rasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TDS	1000	1.045	1.064	2.215	2.147	0.567	0.661	0.726	0.787	1.045	1.068
Kekeruhan	25	0.160	0.160	0.168	0.162	0.084	0.068	0.082	0.086	0.176	0.164
pH	6.5-8.5	0.500	0.500	1.500	1.500	1.500	1.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Besi	1	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Mangan	0.5	2.018	2.193	0.089	0.046	0.046	0.046	2.880	2.600	0.304	0.356
Seng	15	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Kesadahan	500	0.143	0.160	0.192	0.208	0.147	0.164	0.116	0.132	0.147	0.139
Kadmium	0.005	2.505	2.505	2.505	2.505	2.505	2.505	2.505	2.505	2.505	2.505
Timbal	0.05	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
Total Coliform	50	0.660	0.700	0.540	0.500	1.341	1.167	1.285	1.085	1.396	1.285
Ci/Lij Maximum		2.505	2.505	2.505	2.505	2.505	2.505	2.505	2.505	2.505	2.505
Ci/Lij Rata-rata		1.341	1.182	1.084	1.071	1.355	1.166	1.256	1.401	1.254	1.158
Pij		4.936	3.836	3.726	3.712	4.056	3.818	3.926	4.120	3.924	3.808
		2.222	1.959	1.930	1.927	2.014	1.954	1.981	2.030	1.981	1.951
Pij Rata-rata		1.9949									

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Dari perhitungan di atas dapat diketahui keseluruhan nilai Pij yang kemudian akan dibandingkan dengan Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003. Data hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. 28 Rekapitulasi Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemar

Titik Lokasi	Kode Sampel	Skor Pij	Rata-rata	Keterangan
1	PS 1	2.222	2.090	Tercemar ringan
	PS 2	1.959		
2	PS 1	1.930	1.928	Tercemar ringan
	PS 2	1.927		
3	PS 1	2.014	1.984	Tercemar ringan
	PS 2	1.954		
4	PS 1	1.981	2.006	Tercemar ringan
	PS 2	2.030		
5	PS 1	1.981	1.966	Tercemar ringan
	PS 2	1.951		

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Dari data rekapitulasi status mutu air dengan metode indeks pencemar di atas, status mutu air tanah di Desa Glagaharum Porong didapatkan hasil dari titik sampling 1 hingga titik sampling 5 termasuk ke dalam kategori **tercemar ringan**.

4.6 Status Mutu Air dengan Metode Storet dan Indeks Pencemar

Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air tanah serta status mutu air tanah dengan menggunakan 2 metode yaitu metode storet dan metode indeks pencemar. Di bawah ini merupakan hasil perbandingan dari status mutu dari 2 metode.

Tabel 4. 29 Hasil Status Mutu dari 2 Metode

No	Titik Sampling	Status Mutu Air	
		Storet	IP
1	TS 1	Tercemar sedang	Tercemar ringan
2	TS 2	Tercemar sedang	Tercemar ringan
3	TS 3	Tercemar berat	Tercemar ringan
4	TS 4	Tercemar berat	Tercemar ringan
5	TS 5	Tercemar berat	Tercemar ringan

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Dari **Tabel 4.29** dapat dilihat bahwa adanya perbedaan dalam status mutu air di Desa Glagaharum Porong Sidoarjo dari metode storet maupun indeks

pencemar. Titik sampling 1 dan 2 untuk metode storet tergolong “**tercemar sedang**” kemudian titik sampling 3, 4, 5 untuk metode storet tergolong “**tercemar berat**”. Sedangkan kesemua 5 titik sampling untuk metode indeks pencemar tergolong “**tercemar ringan**”. Menurut (Yusnitas & Triajie, 2021) adanya perbedaan hasil dari kedua metode tersebut dipengaruhi dengan sensitivitas dari 2 metode. Metode storet memiliki tingkat sensitivitas yang besar terhadap parameter uji yang dianalisis. Semakin banyak parameter uji yang dianalisis dan melebihi baku mutu maka kualitas air tersebut juga akan semakin buruk. Metode storet dipengaruhi dengan parameter biologi, jika tidak terdapat parameter biologinya, maka dalam menentukan status mutu air akan berpengaruh. Untuk metode IP jumlah parameter yang diujikan banyak atau sedikit tidak sensitif dikarenakan metode ini yang paling penting adalah menentukan skor indeks di setiap parameternya. Dalam perhitungan IP skor parameter yang paling besar nantinya dipakai pada perhitungan, sehingga nilai tersebut tidak cukup untuk mewakili dari keseluruhan parameter (Aristawidya, dkk., 2020) Penggunaan konstanta P pada metode indeks pencemar yaitu nilainya sudah ditentukan 5 dari Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 sehingga hal tersebut juga akan menimbulkan perbedaan hasil status mutu dari kedua metode (Yusnita & Triajie, 2021).

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dapat disimpulkan pada penelitian di atas bahwa :

1. Kualitas air tanah yang ada pada Desa Glagaharum Porong Sidoarjo berdasarkan Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 pada penelitian ini mendapatkan hasil yaitu parameter yang tidak memenuhi baku mutu adalah suhu, rasa, bau, TDS, pH, mangan, kadmium, total *coliform*. Namun, jika dilihat dari banyaknya parameter yang diuji parameter yang paling banyak melebihi baku mutu yaitu parameter suhu dan kadmium.
2. Untuk penentuan status mutu air yang ada pada Desa Glagaharum Porong Sidoarjo dengan 2 metode yaitu storet dan indeks pencemar yang dibandingkan dengan Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003 didapatkan hasil yaitu perhitungan dengan Indeks Pencemar pada semua titik sampling dikategorikan tercemar ringan. Sedangkan dengan perhitungan Storet sebagian besar dikategorikan tercemar berat.

5.2 Saran

Saran yang dapat dipertimbangkan untuk :

1. Masyarakat

Diperlukannya kesadaran terhadap masyarakat setempat untuk memelihara sumur mereka masing-masing agar sumber air tersebut tetap terjaga, dengan dipeliharanya sumur akan mengurangi setidaknya pencemaran yang berlebihan.

2. Pemerintah

Diperlukannya langkah yang tepat dalam pemerataan penyediaan air bersih di seluruh wilayah Kabupaten Sidoarjo khususnya di Desa Glagaharum.

3. Peneliti

Peneliti selanjutnya diharapkan untuk menambahkan titik sampling serta membandingkan kualitas air pada musim kemarau, penghujan serta peralihan.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Arrazi, M. M., Nisah, K., & Arfi, F. (2021). *KARAKTERISASI SABUN CAIR CUCI PIRING DENGAN VARIASI KONSENTRASI NaCl*. 3(3), 136–140.
- Asrini, N. K., Wayan, A. I., & Rai, I. N. (2017). *STUDI ANALISIS KUALITAS AIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI PAKERISAN PROVINSI BALI. ECOTROPIC*, 11(2), 101–107.
- Alfiandy, S., Permana, D. S., Nugraha, M. S., & Putri, I. J. (2021). Analisis Kimia Dan Kualitas Air Hujan Di Kota Palu Sebagai Penyebab Terjadinya Hujan Asam. *Jurnal Riset Kimia*, Vol. 12, No. 1.
- Aristawidya, M., Hasan, Z., Iskandar, I., Yustiawati, Y., & Herawati, H. (2020). Status Pencemaran Situ Gunung Putri di Kabupaten Bogor Berdasarkan Metode STORET dan Indeks Pencemaran. *LIMNOTEK : Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 27(1). <https://doi.org/10.14203/limnotek.v27i1.311>
- Aisyah, A. N. (2017b). *ANALISIS DAN IDENTIFIKASI STATUS MUTU AIR TANAH DI KOTA SINGKAWANG STUDI KASUS KECAMATAN SINGKAWANG UTARA*. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 5(1). <https://doi.org/10.26418/jtlb.v5i1.18404>
- Ala, A., Mariah, Y., Zakiah, D., & Fitriani, D. (2018). Analisa Pengaruh Salinitas Dan Derajat Keasaman (pH) Air Laut Di Pelabuhan Jakarta Terhadap Laju Korosi Plat Baja Material Kapal Asman. *Meteror Stip Marunda*, 11(2), 33–40.
- Angelina, S. (2021). *PERBANDINGAN ANALISIS KUALITAS AIR TANAH ANTARA METODE INDEKS PENCEMAR DENGAN METODE STORET (STUDI KASUS: PERMUKIMAN DI SEKITAR KAWASAN INDUSTRI BERBEK, KABUPATEN SIDOARJO) [TUGAS AKHIR]*. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL.
- Adeko, R., Reflis, Utama, P., Ramdhon, M., Alfirmansyah, Ali, H., Siswahyono, Jayanti, U., & Arifin, Z. (2022). *PENURUNAN KADAR MANGAN (Mn) AIR SUMUR GALI WARGA RAWA MAKMUR MENGGUNAKAN VARIASI KETEBALAN CANGKANG BUAH BINTARO DAN BIJI KAPUK*. 10(2), 127–132.
- Asuhadi, S., & Manan, A. (2018). *STATUS MUTU AIR PELABUHAN PANGGULUBELO BERDASARKAN INDEKS STORET DAN INDEKS PENCEMARAN WATER*.
- BPS (2021). *Kecamatan Porong Dalam Angka 2021*.
- Burridho, H., & Edial, H. (2019). *ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI KECAMATAN RUMBAI PESISIR KOTA PEKANBARU*. 2(7), 49–63.

- Basri, L. (2019). POTRET SARANA AIR BERSIH SUMUR GALI DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS NANIA KOTA AMBON. *GLOBAL HEALTH SCIENCE*, 4(2), 54–58.
- Dohare, D., Deshpande, S., & Kotiya, A. (2014). Analysis of Ground Water Quality Parameters : A Review. *Journal of Engineering Sciences*, 3(5), 26–31.
- Dewi, P., Rinawati, Hidayat, D., & Suprianto. (2016). *PENENTUAN KANDUNGAN ZAT PADAT (TOTAL DISSOLVE SOLID DAN TOTAL SUSPENDED SOLID) DI PERAIRAN TELUK LAMPUNG*. 1(01), 36–46.
- Dorugade, S., Sawant, R., & Godghate, A. (2017). *Analysis of Water Quality of Dug Wells from Ajara Town , Western Maharashtra , India*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19270.32327>
- Desmonda, D., & Irwansyah, M. A. (2018). *Prediksi Besaran Curah Hujan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series*. 6(4), 145–149.
- Evana, & Achmad, D. (2018). *Tingkat Kesadahan Air Sumur di Dusun Gelaran 01 Desa Bejiharjo Karangmojo Gunungkidul, Yogyakarta*. 3(2), 75–79.
- Fitra, A., & Rahayu, Y. S. (2013). Kemampuan Fitoremediasi *Typha latifolia* dalam Menurunkan Kadar Logam Kadmium (Cd) Tanah yang Tercemar Lumpur Lapindo di Porong Sidoarjo. *LenteraBio*, 2(3).
- Fadhillah, N., Ma'arif, M., Faizah, H., Chilmi, L., & Safitri, E. (2019). Al-Ard : Jurnal Teknik Lingkungan Kajian Kelayakan Kualitas Sumber Air Tanah di UIN Sunan Ampel Surabaya dalam Rangka Menuju Eco Campus. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(1), 9–16.
- Fitriyah, N. (2021). *ANALISIS KUALITAS FISIK, KIMIA, DAN BIOLOGI AIR TANAH DENGAN METODE INDEKS PENCEMARAN (IP) (Studi Kasus Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan)* [TUGAS AKHIR]. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL.
- Fadhila, D., & Purwanti, F. (2022). Kajian Fikoremediasi pada Air Tanah Tercemar Timbal dan Kadmium di Sekitar TPA Wukirsari, Gunungkidul. *JURNAL TEKNIK ITS*, 11(2).
- Feronika, N. I., & Zainul, R. (2018). *Kalium Permanganat : Termodinamika Mengenai Transport Ionik dalam Air*.
- Ghifari, F., Santoso, A., & Suprijanto, J. (2022). Potensi Risiko Kesehatan Manusia Akibat Konsumsi *Perna viridis* yang Mengandung Kadmium. *Journal of Marine Research*, 11(1), 19–29.
- Harling, V. (2018). *KUALITAS AIR TANAH BERDASARKAN KANDUNGAN TEMBAGA [Cu (II)], MANGAN [Mn (II)] DAN SENGG [Zn (II)] DI*

DUSUN – DUSUN SEKITAR TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) SAMPAH NGRONGGO , SALATIGA. 1(1), 5–19.

- Hasan, M. (2021). *Pendugaan air tanah dengan metode geolistrik.*
- Hapsari, D. (2015). *Kajian Kualitas Air Sumur Gali dan Perilaku Masyarakat di Sekitar Pabrik Semen Kelurahan Karangtalun Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap. 7, 1–17.*
- Hari, D. (2019). *Groundwater Quality Assessment in Kattedan Industrial Area, Hyderabad, India.*
- Islamiyah, N. (2022). *"PERBANDINGAN METODE INDEKS PENCEMAR DENGAN METODE STORET PADA ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI KELURAHAN WARUGUNUNG DITINJAU DARI PARAMETER KIMIA, FISIKA DAN BIOLOGI"* [TUGAS AKHIR]. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL.
- Kasanah, M. (2021). *ANALISIS KUALITAS AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE INDEKS PENCEMARAN DI KECAMATAN MADURAN KABUPATEN LAMONGAN* [TUGAS AKHIR]. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 tahun 2003 *Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.*
- Kustiyaningsih, E., & Irawanto, R. (2020). *PENGUKURAN TOTAL DISSOLVED SOLID (TDS) DALAM FITOREMEDIASI DETERJEN DENGAN TUMBUHAN Sagittaria lancifolia. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 7(1), 143–148. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.1.18>*
- Khairunnas, & Gusman, M. (2018). *Analisis Pengaruh Parameter Konduktivitas , Resistivitas dan TDS Terhadap Salinitas Air Tanah Dangkal pada Kondisi Air Laut Pasang dan Air Laut Surut di Daerah Pesisir Pantai Kota Padang. Jurnal Bina Tambang, 3(4), 1751–1760.*
- Manan, A. (2015). *PENCEMARAN DAN PERUSAKAN LINGKUNGAN DALAM PERSPEKTIF HUKUM ISLAM. Jurnal Hukum Dan Peradilan, 4, 223–240.*
- Mussa, C., & Kamoto, J. F. (2023). *Groundwater Quality Assessment in Urban Areas of Malawi : A Case of Area 25 in Lilongwe. Journal Of Environmental and Public Health.*
- Maulidiyah, M. (2022). *Analisis Perbandingan Status Mutu Kualitas Air Tanah Menggunakan Metode STORET dan Metode CCME-WQI (Studi Kasus: Desa Sukorejo Kecamatan Sidayu Kabupaten Gresik)* [TUGAS AKHIR]. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL.

- Murtiono, U., & Wuryanta, A. (2017). *KAJIAN KUALITAS AIR TANAH PADA HUTAN ALAM DAN HUTAN RAKYAT DI DAERAH TANGKAPAN AIR WADUK RAWAPENING , KABUPATEN SEMARANG*. 644–654.
- Maddusa, S. S., Papuntungan, M. G., Syarifuddin, A. R., Maambuat, J., & Alla, G. (2017). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Merkuri (Hg), Zink (Zn) dan Arsen (As) pada Ikan dan Air Sungai Tondano, Sulawesi Utara. *Public Health Science Jurnal*.
- Marganingrum, D., Roosmini, D., Pradono, & Sabar, A. (2013). *Diferensiasi Sumber Pencemar Sungai Menggunakan Pendekatan Metode Indeks Pencemar (IP) (Studi Kasus : Hulu DAS Citarum) River Pollutant Sources Differentiation Using Pollution Index Method (Case Study : Upper Citarum Watershed)*. June, 36–49. <https://doi.org/10.14203/risetgeotam2013.v23.68>
- Monita, K., Sari, A. N., & Nurhayati. (2021). Pemeriksaan Angka Kuman, Kapang/Khamir Dan Identifikasi Bakteri Patogen Pada Jamu Beras Kencur di Pasar Tradisional Kota Surakarta. *Indonesian Journal On Medical Science*, 8(2), 142–146.
- Ningrum, S. O. (2018). ANALISIS KUALITAS BADAN AIR DAN KUALITAS AIR SUMUR DI SEKITAR PABRIK GULA REJO AGUNG BARU KOTA MADIUN. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1), 1–12.
- Nuraini, S., & Purnomo, T. (2019). Kemampuan *Cyperus esculentus* sebagai Fitoremediator dalam Menurunkan Logam Berat Kadmium (Cd) pada Sedimen Perairan Tercemar Lumpur Lapindo , Sidoarjo. *LenteraBio*, 8(1).
- Nipu, L. P. (2022). *Penentuan Kualitas Air Tanah sebagai Air Minum dengan Metode Indeks Pencemaran*. 2(1), 106–111.
- Nevyana, F. (2019). *REDUKSI KADAR MANGAN (MN) PADA AIR TANAH DI SEKITAR WILAYAH PORONG MENGGUNAKAN (MANGANASE GREENSAND) DALAM KOLOM KONTINYU [TUGAS AKHIR]*. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL.
- Oktavia, N. (2022). *Analisis Kualitas Air Tanah di Desa Sukorejo, Kecamatan Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro ditinjau Berdasarkan Parameter Fisik, Kimia, dan Biologi*.
- Peraturan Bupati Sidoarjo Nomor 86 Tahun 2019 *Tentang Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Kabupaten Sidoarjo Tahun 2018-2037*.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI 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*.

- Pratama, I. P., Wibawa, K., & Suarjaya, I. M. (2022). Perancangan PH Meter Dengan Sensor PH Air Berbasis Arduino. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, 3(2).
- Prayogo, T. (2014). Kajian Kondisi Air Tanah Dangkal Daerah Wonomarto Kabupaten Lampung Utara. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 15(2), 107–114.
- Putri, Y. (2021). *PEMETAAN POLA ALIRAN DAN INDEKS KUALITAS AIR TANAH DI KECAMATAN PORONG KABUPATEN SIDOARJO SKRIPSI*.
- Putra, A., & Mairizki, F. (2020). Engineering , Environment , and Technology Groundwater Quality Assessment for Drinking Purpose Based on Physicochemical Analysis in Teluk Nilap Area , Rokan Hilir , Riau , Indonesia . *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 5(3), 151–154. <https://doi.org/10.25299/jgeet.2020.5.3.5488>
- Priadi, R., & Mulyanie, E. (2023). AIRTANAH DANGKAL SEBAGAI PEMENUH KEBUTUHAN AIR BERSIH DI CISARO DESA CIPAKAT KECAMATAN SINGAPARNA KABUPATEN TASIKMALAYA. *Journal of Geography Education Universitas Siliwangi*, 4(1), 25–32.
- Peraturan Daerah Kabupaten Sidoarjo Nomor 2 Tahun 2021 *Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2021-2026*.
- Purnama, S., & Sulaswono, B. (2006). PEMANFAATAN TEKNIK GEOLISTRIK UNTUK MENDETEKSI PERSEBARAN AIRTANAH ASIN PADA AKUIFER BEBAS DI KOTA SURABAYA. *Majalah Geografi Indonesia*, 20(1), 52–66.
- Putri, A. Z., Hartono, D. M., & Adityosulindro, S. (2020). *Analysis the Relationship Between the Distance of Groundwater Wells to the Septic Tank on Groundwater Quality*. 39–50.
- Putro, T., & Prastiwi, A. D. (2019). Aplikasi Plasma Atmosfer pada pH dan TDS Air Limbah Domestik. *Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan*, 9(2), 149. <https://doi.org/10.30649/jurapk.v9i2.63>
- Rahmadani, R. W. (2021). *Analisis Kualitas Fisik, Kimia, dan Biologi Air Tanah di Desa Pagerwojo, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran [TUGAS AKHIR]*. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL.
- Rohman, F. (2021). *KAJIAN KUALITAS AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE INDEKS PENCEMARAN PADA PERUMAHAN VILLA MUTIARA CIKARANG 2 BLOK G DESA SUKASEJATI KECAMATAN CIKARANG SELATAN* Diajukan.

- Romdania, Y., Herison, A., Susilo, G., & Novilyansa, E. (2018). KAJIAN PENGGUNAAN METODE IP, STORET, dan CCME WQI DALAM MENENTUKAN STATUS KUALITAS AIR. *SPATIAL WAHANA KOMUNIKASI DAN INFORMASI GEOGRAFI VOL.18, 18(2)*, 133–141.
- Rukmana, S., & Shofwan, M. (2018). DAMPAK RISIKO SECONDARY HAZARD DI SEKITAR BENCANA LUMPUR LAPINDO TERHADAP PERUBAHAN LINGKUNGAN. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 14(4), 295–306.
- Rosdiansyah, H. (2019). Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Sidabutar, E. A., Sartimbul, A., & Handayani, M. (2019). Distribusi Suhu, Salinitas dan Oksigen Terlarut Terhadap Kedalaman Di Perairan Teluk Prigi Kabupaten Trenggalek. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 46–52. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.01.6>
- Sofiah, V., Chamid, C., & Sriyanti. (2016). *Kajian TDS dan DHL Untuk Menentukan Tingkat Pencemaran Air Tanah Dangkal di Sekitar Lokasi TPA Leuwigajah Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat*. 2(1), 297–306.
- Sholikhah, I. & Yulianto. (2018). STUDI KUALITAS MIKROBIOLOGI AIR SUMUR GALI SEBELUM DAN SESUDAH MENGGUNAKAN CHLORINE DIFFUSER DI DESA SELABAYA KECAMATAN KALIMANAH KABUPATEN PURBALINGGA. *Keslingmas*, 38(2), 124–242.
- Sulistiani, & Priyana, Y. (2022). IDENTIFIKASI JEBAKAN AIR TANAH ASIN MENGGUNAKAN PENDUGAAN GEOLISTRIK DI KECAMATAN WONOSEGORO, KABUPATEN BOYOLALI. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 10(2), 146–154.
- Sajidah, & Rahmi, R. (2017). *PEMANFAATAN ADSORBEN ALAMI (BIOSORBEN) UNTUK MENGURANGI KADAR TIMBAL (Pb) DALAM LIMBAH CAIR Rizna*. 271–279.
- Solossa, H. F., & Yulfiah. (2020). PEMETAAN KESADAHAN AIR TANAH DI KABUPATEN BANGKALAN. *PROSIDING, SEMITAN II, ITATS*, 2(1).
- Saraswati, S., Sunyoto, Kironoto, B., & Hadisusanto, S. (2014). *KAJIAN BENTUK DAN SENSITIVITAS RUMUS INDEKS PI, STORET, CCME UNTUK PENENTUAN STATUS MUTU PERAIRAN SUNGAI TROPIS DI INDONESIA*. 21(2), 129–142.
- Sawaluddin, & Sainab. (2018). AIR DALAM PERSEFEKTIF AL- QUR ' AN DAN SAINS. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(2), 109–122.

- Suryaningsih, A. (2016). *BERTAHAN HIDUP DALAM KUBANGAN LUMPUR (Studi tentang Korban Lumpur Lapindo di Desa Glagaharum Kecamatan Porong Sidoarjo)*.
- SNI 6989.58:2008. (2008). *Tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Tanah*.
- Saleh, M. (2022). *PENGARUH MUSIM TERHADAP PERUBAHAN KUALITAS AIR SUNGAI BATANGHARI ZONA TENGAH*.
- Sutandi, M. (2012). *AIR TANAH*.
- Setyaningsih, A. (2014). *PENGARUH PERUBAHAN DISTRIBUSI SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KONSENTRASI KLOOROFIL TERHADAP HASIL PRODUKSI IKAN PELAGIS DI PERAIRAN SELATAN JAWA TENGAH dan DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA*.
- Sari, S., & Sutrisno, J. (2018). PENURUNAN TOTAL COLIFORM PADA AIR TANAH MENGGUNAKAN MEMBRAN KERAMIK. *Jurnal Teknik WAKTU*, 16(1), 30–38.
- Sudarmadji, & Wahyuni, R. (2020). *ANALISIS KUALITAS AIR TANAH BEBAS DI KECAMATAN TANGGULANGIN SEBAGAI DAMPAK SEMBURAN LUMPUR LAPINDO SIDOARJO*.
- Souisa, G. V., & Y. Janwarin, L. M. (2018). Kualitas Sumur Gali di Dusun Wahakaim. *Journal of Public Health Research and Development*, 2(4), 612–621.
- Siska, Kurniati, S., Novita, Y., Putra, A., Melifa, F., Hativa, D., Cahyani, A., & Putra, R. (2019). Analisis Pencemaran Kualitas Air Tanah di kawasan Pemukiman yang Berada Dekat dengan Tempat Pembuangan Sampah di Kecamatan Nanggalo. *Jurnal Kapita Selektu Geografi*, 2, 19–23.
- Thomas, R., & Santoso, D. (2019). POTENSI PENCEMARAN AIR LINDI TERHADAP AIR TANAH DAN TEKNIK PENGOLAHAN AIR LINDI DI TPA BANYUROTO KABUPATEN KULON PROGO. *Jurnal Science Tech*, 5(2), 1–12.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 *Tentang Sumber Daya Air*.
- Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., & Kuswanto, K. (2015). Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri Dan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 246. <https://doi.org/10.15294/kemas.v10i2.3388>
- Wicaksono, B., Mayasari, D., P, P. S., Iduwin, T., & Yuhanah, T. (2019). *Edukasi Alat Penjernih Air Sederhana Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih*. 2(1), 43–52.

- Wahyuni, Wardoyo, S., & Arizal, R. (2017). KUALITAS AIR SUMUR MASYARAKAT DI SEKITAR TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH (TPAS) RAWA KUCING KOTA TANGERANG. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 7(2), 68–82.
- Yoga, I. G., Astuti, N. P., & Sanjaya, N. (2020). *Analisis Hubungan Kondisi Fisik dengan Kualitas Air Pada Sumur Gali Plus di Wilayah Kerja Puskesmas II Denpasar Selatan*. 6(2), 52–62.
- Yusnita, E., & Triajie, H. (2021). PENENTUAN STATUS MUTU AIR DI PERAIRAN ESTUARI KECAMATAN SOCAH KABUPATEN BANGKALAN MENGGUNAKAN METODE STORET DAN METODE INDEKS PENCEMARAN. *Juvenil*, 2(2).
- Zahara, R. (2018). *ANALISIS KUALITAS SUMBER AIR TANAH ASRAMA MAHASISWA UIN AR – RANIRY BANDA ACEH DITINJAU DARI PARAMETER KIMIA*.
- Zhang, Q., Wang, L., Wang, H., Zhu, X., & Wang, L. (2020). Spatio-Temporal Variation of Groundwater Quality and Source Apportionment Using Multivariate Statistical Techniques for the Hutuo River Alluvial-Pluvial Fan, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health Article Article*, 1–14.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A