Analisis Kualitas Fisik, Kimia, dan Biologi Air Tanah di Desa Pagerwojo, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada program studi Teknik Lingkungan

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun Oleh:

Rizqi Widi Rahmadani
NIM (H05217021)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
2021

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Rizqi Widi Rahmadani

NIM : H05217021

Progam Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian Tugas Akhir saya yang berjudul "**ANALISIS KUALITAS FISIK, KIMIA, DAN BIOLOGI AIR TANAH DI DESA PAGERWOJO, KECAMATAN BUDURAN, KABUPATEN SIDOARJO DENGAN MENGGUNAKAN METODE INDEKS PENCEMARAN**". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian yang saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 12 Oktober 2021

Yang menyatakan

(Rizqi Widi Rahmadani)
H05217021

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir oleh,

NAMA	: Rizqi Widi Rahmadani
NIM	: H05217021
JUDUL	: Analisis Kualitas Fisik, Kimia, dan Biologi Air Tanah di Desa Pagerwojo Kecamatan Buduran Kabupaten Sidoarjo Dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan,

Surabaya, 12 Oktober 2021

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Rr. Diah Nugraheni Setyowati, M.T	Widya Nilandita. M.KL
NIP. 198205012014032001	NIP. 198410072014032002

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Rizqi Widi Rahmadani ini telah dipertahankan

di depan tim penguji

Di Surabaya, 18 Oktober 2021

Mengesahkan,

Dewan penguji

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Rr. Diah Nugraheni Setyowati, M.T	Widya Nilandita, M.KL
NIP. 198205012014032001	NIP. 198410072014032002

Dosen Penguji III	Dosen Penguji IV
Yusrianti, M.T	Sulistiya Nengse, M.T
NIP. 198210222014032001	NIP. 199010092020122019

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Prof. Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag.

NIP. 197312272005012003

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	: Rizqi Widi Rahmadani
NIM	: H05217021
Fakultas/Jurusan	: Sains dan Teknologi/Teknik Lingkungan
E-mail address	: Rizqiwr@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 KUALITAS FISIK, KIMIA, DAN BIOLOGI AIR TANAH DI DESA PAGERWOJO, KECAMATAN BUDURAN, KABUPATEN SIDOARJO DENGAN MENGGUNAKAN METODE INDEKS PENCEMARAN

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif 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.

Sidoarjo, 15 Oktober 2021

Penulis

(Rizqi Widi Rahmadani)

ABSTRAK

Desa Pagerwojo terletak di Kecamatan Buduran di Kabupaten Sidoarjo. Masyarakat Desa Pagerwojo masih menggunakan sumber air tanah sumur gali sebagai keperluan sehari-hari. Air sumur yang berdekatan dengan sumber pencemar dan kondisi sanitasi yang tidak sesuai mempengaruhi kualitas air tanah yang digunakan sehari-hari oleh masyarkat Desa Pagerwojo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air tanah yang mengacu pada persyaratan air higiene sanitasi Permenkes No. 32 Tahun 2017 dan penentuan status mutu air tanah mengacu pada metode indeks pencemar Permenlhk No. 115 Tahun 2003. Metode penelitian menggunakan deskriptif kualitatif. Penentuan titik sampling berdasarkan air sumur yang berdekatan dengan sumber pencemar setiap dusun di Desa Pagerwojo dengan jumlah 6 (enam) titik sampling. Pengambilan sampel air tanah dilakukan 1 (satu) kali mengacu pada metode split SNI 6989.58:2008. Parameter penelitian yakni suhu, kekeruhan, zat padat terlarut, derajat keasaman (pH), mangan, besi (Fe), kesadahan, dan total koliform. Hasil penelitian kualitas air tanah parameter yang melebihi baku mutu yakni zat padat terlarut pada titik sampling Dusun Irian Jaya 1058 mg/l, Kauman 2168 mg/L dan Ngemplak 1405 mg/l. Sedangkan, parameter mangan pada titik sampling Dusun Kauman 1,745 mg/l dan Dusun Dukuh 0,9045 mg/l. Status mutu air tanah yakni 3 (tiga) titik sampling dengan kondisi baik terdiri dari Dusun Irian Jaya, Prapatan, dan Kalak. 3 (tiga) titik sampling dengan status mutu air tercemar ringan yakni terdiri dari Dusun Kauman, Ngemplak, dan Dukuh.

Kata Kunci: Air Tanah, Kualitas Air, Status Mutu Air, Metode Indeks Pencemaran.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

Pagerwojo Village is located in Buduran District in Sidoarjo Regency. The people of Pagerwojo Village still use dug wells for their daily needs. Well water adjacent to the pollutant source and unsuitable sanitary conditions affect the quality of ground water used daily by the people of Pagerwojo Village. This study aims to determine the quality of ground water which refers to the water requirements for sanitation and hygiene Permenkes No. 32/2017 and determination of groundwater quality status using the pollutant index method of Minister of Environment Regulation No. 115/2003. The research method uses descriptive qualitative. Determination of sampling points based on well water adjacent to the pollutant source in each backwoods in Pagerwojo Village with a total of 6 (six) sampling points. Groundwater sampling was carried out 1 (one) time referring to the split method of SNI 6989.58:2008. The research parameters were temperature, turbidity, dissolved solids, acidity (pH), manganese, iron (Fe), hardness, and total coliform. The results of the research on groundwater quality parameters that exceed the quality standard are dissolved solids at the sampling point of Irian Jaya 1058 mg/l, Kauman 2168 mg/L and Ngemplak 1405 mg/l. Meanwhile, the manganese parameter at the sampling point of Kauman was 1,745 mg/l and Dukuh was 0,9045 mg/l. The groundwater quality status is 3 (three) sampling points with good conditions consisting of Irian Jaya, Prapatan, and Kalak hamlets. 3 (three) sampling points with moderately conditions water quality status consisting of Kauman, Ngemplak, and Dukuh hamlets.

***Kata Kunci**: Groundwater, Water Quality, Water Quality Status, Pollution Index Method.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

ABSTRAK ..... **i**

DAFTAR ISI ..... **iii**

DAFTAR GAMBAR ..... **vii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang Penelitian 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.4 Manfaat Penelitian 4

1.5 Batasan Masalah 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**

2.1 Siklus Hidrologi Air 5

2.2 Tanah 7

2.2.1 Pengertian Tanah 7

2.2.2 Jenis-Jenis Tanah di Indonesia 7

2.2.3 Jenis Tanah di Kabupaten Sidoarjo 8

2.3 Air Tanah 9

2.3.1 Definisi Air Tanah 9

2.3.2 Letak dan Kedalaman Air Tanah 9

2.3.3 Proses Pembentukan Air Tanah 10

2.3.4 Manfaat Air Tanah 11

2.3.5 Kontaminasi Air Tanah 11

2.4 Sumur Air Tanah 13

2.4.1 Sumur Bor Dalam 13

2.4.2 Sumur Bor Menengah 14

2.4.3 Sumur Bor Dangkal 15

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.4 Sumur Gali 15
2.5 Standar Kualitas Air Bersih 16
2.6 Parameter Fisik 17
2.6.1 Suhu 17
2.6.2 Kekeruhan 18
2.6.3 Bau 18
2.6.4 Rasa 18
2.6.5 Zat Padat Terlarut 19
2.7 Parameter Kimia 19
2.7.1 Derajat Keasaman 19
2.7.2 Kesadahan 19
2.7.3 Besi (Fe) 20
2.7.4 Mangan 21
2.8 Parameter Biologi 21
2.8.1 Total Koliform 21
2.9 Metode Indeks Pencemaran 22
2.10 Kajian integrasi keislaman 23
2.11 Penelitian Terdahulu 24
BAB III METODE PENELITIAN 32
3.1 Lokasi Penelitian 32
3.2 Waktu Penelitian 32
3.3 Kerangka Pikir Penelitian 32
3.4 Tahapan Penelitian 34
3.5 Pengumpulan Data 35
3.6 Alat dan Bahan 37
3.7 Penentuan Titik Pengambilan Sampel Air Tanah 38

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.8 Metode Pengujian Kualitas Air Tanah 40
3.9 Analisis Metode Indeks Pencemaran 40
3.10 Hasil dan Pembahasan Laporan 42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 43
4.1 Hasil Penelitian 43
4.1.1 Hasil pengukuran kontruksi sumur gali 43
4.1.2 Hasil Pengujian Kualitas Air Tanah Parameter Fisik 52
4.1.3 Hasil Pengujian Kualitas Air Tanah Parameter Kimia 55
4.1.4 Hasil Pengujian Parameter Biologi 57
4.2 Pembahasan 58
4.2.1 Lokasi dan Kondisi Titik Sampling 58
4.2.2 Kualitas Fisik Air Tanah 65
4.2.3 Hasil Kualitas Air Tanah Parameter Kimia 71
4.2.4 Parameter Biologi 79
4.2.5 Analisis Hasil Perhitungan Metode Indeks Pencemar 81
BAB V PENUTUP 91
5.1 Kesimpulan 91
5.2 Saran 91

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Higiene Sanitasi 17
Tabel 2. 2 Klasifikasi Tingkat Kesadahan Air 20
Tabel 2. 3 Skor Indeks Pencemaran 22
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu 25
Tabel 3. 1 Pengumpulan Data Primer 35
Tabel 3. 2 Pengumpulan Data Sekunder 36
Tabel 3. 3 Alat Penunjang Penelitian 37
Tabel 3. 4 Bahan Penunjang Penelitian 37
Tabel 3. 5 Titik Lokasi Sampling 38
Tabel 3. 6 Metode Pengujian 40
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Kontruksi Sumur Gali 44
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Paremeter Fisik 54
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Parameter Kimia 56
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Parameter Biologi 58
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Suhu Air Tanah 65
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kekeruhan Air Tanah 67
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Zat Padat Terlarut Air Tanah 69
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian pH 71
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Besi (Fe) Air Tanah 73
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Mangan Air Tanah 75
Tabel 4. 11 Parameter Kesadahan Air Tanah 77
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Total Koliform Air Tanah 79
Tabel 4. 13 Hasil Rekapitulasi Perhidungan Indeks Pencemar 85
Tabel 4. 14 Skor Indeks Pencemaran Perairan 86
Tabel 4. 15 Hasil Status Mutu Air 86

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi Air 6
Gambar 2. 2 Tanah Alluvial Keabuan 8
Gambar 2. 3 Proses Pembentukan Air Tanah 10
Gambar 2. 4 Kontruksi Sumur Bor Dalam 13
Gambar 2. 5 Kontruksi Sumur Bor Menengah 14
Gambar 2. 6 Kontruksi Sumur Bor Dangkal 15
Gambar 2. 7 Kontruksi Sumur Gali 16
Gambar 2. 8 Indeks Suatu Peruntukan 23
Gambar 3. 1 Kerangka Pikir 32
Gambar 3. 2 Lokasi Desa Pagerwojo 33
Gambar 3. 3 Tahapan Penelitian 34
Gambar 3. 4 Peta Titik Sampling Sumur Gali Berdasarkan Sumber Pencemar . 39
Gambar 4. 1 Kegiatan Pengukuran Kontruksi Sumur 43
Gambar 4. 2 Titik Sampling Sumur Dusun Irianjaya 44
Gambar 4. 3 Kondisi Sekitar Titik Sampling Dusun Irianjaya 45
Gambar 4. 4 Titik Sampling Sumur Dusun Kauman 46
Gambar 4. 5 Kondisi Titik Sekitar Sampling Dusun Kauman 47
Gambar 4. 6 Titik Sampling Sumur Dusun Prapatan 47
Gambar 4. 7 Kondisi Sekitar Titik Sampling Dusun Prapatan 48
Gambar 4. 8 Titik Sampling Sumur Dusun Kalak 49
Gambar 4. 9 Kondisi Sekitar Titik Sampling Dusun Kalak 50
Gambar 4. 10 Titik Sampling Sumur Dusun Ngemplak 50
Gambar 4. 11 Kondisi Sekitar Titik Sampling Dusun Ngemplak 51
Gambar 4. 12 Titik Sampling Sumur Dusun Dukuh 51
Gambar 4. 13 Kondisi Sekitar Titik Sampling Dusun Dukuh 52
Gambar 4. 14 Titik Sampling Dusun Irianjaya 59
Gambar 4. 15 Titik Sampling Dusun Kauman 60
Gambar 4. 16 Titik Sampling Dusun Prapatan 61
Gambar 4. 17 Titik Sampling Dusun Kalak 62
Gambar 4. 18 Titik Sampling Dusun Ngemplak 63
Gambar 4. 19 Titik Sampling Dusun Dukuh 64

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4. 20 Pengujian Suhu Air Tanah 65
Gambar 4. 21 Hasil Pengujian Parameter Suhu 67
Gambar 4. 22 Parameter Kekeruhan Air Tanah 69
Gambar 4. 23 Parameter Zat Padat Terlarut 71
Gambar 4. 24 Parameter Derajat Keasaman (pH) 73
Gambar 4. 25 Parameter Besi (Fe) 75
Gambar 4. 26 Parameter Mangan Air Tanah 77
Gambar 4. 27 Parameter Kesadahan Air Tanah 79
Gambar 4. 28 Parameter Total Koliform 81
Gambar 4. 29 Hasil Nilai Indeks Pencemar 89

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan mahkluk di bumi termasuk tumbuhan, hewan, dan manusia. Air digunakan untuk memenuhi kelangsungan hidup terutama bagi manusia untuk aktivitas harian seperti mencuci, menyiram tanaman, minum, mandi, dan kakus. Air tanah merupakan air yang terletak pada bawah permukaan bumi yang diambil melalui sumur dan pompa. Peran air tanah yakni memenuhi kebutuhan pokok manusia, sebesar 70% air tanah dimanfaatkan sebagai air bersih oleh penduduk Indonesia (Yulia, 2019).

Pada surah Al-Mu'minun ayat 18 dijelaskan bahwa Allah SWT mengatur air di bumi, berikut ayat dibawah ini:

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

"Dan kami turunkan air dari langit menurut suatu ukuran, lalu kami jadikan air itu menetap di bumi, dan sesungguhnya kami benar-benar berkuasa menghilangkannya." (Al-Mu'minun: 18).

Dalam Islam air merupakan ketetapan Allah SWT yang tercantum pada surah Al Muminun ayat 18. Terdapat kandungan ayat tersebut yakni bahwa Allah SWT mengatur turunnya hujan, aliran air di permukaan, dan menyimpan air di dalam perut bumi. Sehingga air tersebut dimanfaatkan oleh mahkluk hidup dan manusia sebagai kebutuhan (Mahfuzh, 2020).

Melihat pentingnya air dalam melengkapi kebutuhan, maka diperlukan sumber air yang dapat menyediakan air bersih bagi masyarakat baik dari segi kualitas dan kuantitas. Air bersih umumnya berasal dari air permukaan dan air tanah. Air tanah berasal dari air hujan dan rembesan sungai yang masuk melalui pori-pori tanah hingga menuju ke lapisan zona artesis. Pada umumnya penduduk pedesaan di Indonesia menggunakan sumur dangkal sebagai kebutuhan air bersih karena praktis dan mudah untuk mendapatkannya (Rohmatika, 2018).

Dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari air bersih harus memenuhi aspek persyaratan yakni tidak berasa, tidak menimbulkan bau, tidak bewarna, tidak

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

keruh, tidak mengandung kontaminan kimia yang melebihi standar yang diterapkan, dan tidak mengandung bakteri yang berdampak pada kesehatan bagi manusia (Albina, dkk., 2017). Persyaratan kualitas air bersih mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 berupa ambang batas yang dipenuhi persyaratan higiene sanitasi agar air tidak menyebabkan penyakit dan gangguan teknis pada masyarakat (Putra, 2018). Upaya persyaratan hygiene sanitasi untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air bersih yang diperuntukan kegiatan seperti mandi, sikat gigi, keperluan mencuci pakaian dan perkakas. Kualitas air bersih yang bersumber dari air tanah dipengaruhi oleh kondisi sanitasi dan kontruksi sumur. Apabila kondisi sekitar sumur yang memiliki sanitasi yang buruk maka berdampak pada sumber air bersih dan menurunkan kualitas fisik, kimia, dan biologi air tanah.

Sumber air bersih masyarakat di Kabupaten Sidoarjo masih menggunakan air tanah sebagai kebutuhan sehari-hari yakni sebesar 67,39% yang digunakan untuk aktivitas kebutuhan higene sanitasi seperti mandi, mencuci, dan kakus. Sedangkan masyarakat yang menggunakan air tanah sebagai air minum yakni sebesar 8% (Badan Pusat Statistik, 2018). Selain air tanah masyarakat Kabupaten Sidoarjo menggunakan pelayanan persediaan air bersih PDAM yang hanya menyuplai 37% hal tersebut tidak semua masyarakat menggunakan pelayanan PDAM karena jaringan air yang masih belum merata. Masyarakat yang tidak menggunakan PDAM menggunakan sumber air tanah sebagai pemasok kebutuhan sehari-hari (PDAM Delta Tirta Sidoarjo, 2018).

Masyarakat Desa Pagerwojo, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo memanfaatkan air tanah sebagai kebutuhan sehari-hari yakni mencuci, mandi, dan kakus. Jumlah sumur gali yang digunakan masyarakat tersebut yakni 3.212 yang tersebar di Desa Pagerwojo (Badan Pusat Statistik, 2020). Mayoritas masyarakat Desa Pagerwojo 100% menggunakan sumur air tanah dangkal sebagai kebutuhan sehari-hari. Sumur dangkal yang berdekatan dengan permukaan tanah berpotensi terjadinya penurunan kualitas air, adanya aktivitas manusia yang mempengaruhi air tanah seperti pembuangan limbah domestik secara sembarangan, jarak septic tank yang dekat dengan sumber air tanah <10 meter, kandang hewan yang dekat dengan sumber air tanah, kawasan penduduk yang padat, dan sanitasi yang buruk menyebabkan penurunan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kualitas air tanah. Penurunan kualitas air tanah tidak hanya berasal dari sumber pencemar, kondisi kontruksi sumur yang terdiri dari bibir atas sumur, dinding bawah sumur, lantai sumur dan saluran buangan yang dekat dengan sumur berpotensi mempengaruhi penurunan kualitas air tanah (Prima, dkk., 2020).

Penurunan kualitas air tanah disebabkan adanya bahan kontaminan yang mempengaruhi status mutu air. Status mutu air merupakan nilai keadaan kualitas air yang memperlihatkan kondisi air yang tercemar atau keadaan baik. Penentuan status kualitas air dapat dilakukan berdasarkan Metode Indeks Pencemaran menurut Keputusan Menteri lingkungan Hidup nomor 115 Tahun 2003 untuk mengetahui tingkatan status pencemaran (Maulidyah, 2021). Penentuan status mutu menggunakan Metode Indeks Pencemaran (IP) dengan tujuan yakni menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter yang digunakan, serta menilai kualitas air akibat senyawa pencemar yang melebihi baku mutu fisik, kimia, dan biologi dalam air tanah.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian mengenai kualitas air tanah di Desa Pagerwojo, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo. Dengan menggunakan Metode Indeks Pencemaran untuk mengetahui status mutu sumber air tanah yang digunakan masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari.

1.2 Rumusan Masalah

Menurut pemaparan latar belakang maka akan dilakukan penelitian di Desa Pagerwojo yakni:

1. Bagaimana kualitas air tanah di Desa Pagerwojo menurut parameter fisika, kimia, dan biologi berdasarkan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017?
2. Bagaimana status kualitas air tanah di Desa Pagerwojo menurut Metode Indeks Pencemar Keputusan Menteri Negera Lingkungan Hidup Nomor 115 tahun 2003?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian kualitas air tanah Desa Pagerwojo yakni:

1. Mengetahui kualitas air tanah menurut parameter fisika, kimia, dan biologi.
2. Mengetahui status kandungan kualitas air tanah di Desa Pagerwojo menurut Metode Indeks Pencemar.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.4 Manfaat Penelitian

Menurut tujuan penelitian maka manfaat yang diharapkan setelah dilakukan penelitian yakni:

1. Bagi masyarakat

   Hasil penelitian sebagai informasi mengenai kualitas kandungan air tanah di Desa Pagerwojo yang dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari.

2. Bagi instansi pemerintah

   Hasil penelitian untuk mengetahui informasi kualitas air tanah serta sebagai pertimbangan kebijakan dalam memenuhi kebutuhan air bersih.

3. Bagi akademisi

   Hasil penelitian untuk menambah pengetahuan di bidang kualitas air tanah dan data yang terdapat penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan penelitian berikutnya untuk mengangkat permasalahan atau memberi solusi yang berkaitan dengan penelitian ini.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dilakukan penelitian yakni:

1. Parameter fisik air yang diuji yakni zat padat terlarut, suhu, dan kekeruhan.
2. Parameter kimia air yang diui yakni kesadahan, derajat keasaman (pH), besi (Fe), dan mangan.
3. Parameter biologi yang diuji yakni total koliform.
4. Persyaratan baku mutu air bersih yaitu mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 tahun 2017 mengenai air higiene sanitasi.
5. Status nilai mutu air tanah berdasarkan Metode Indeks Pencemaran Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 mengenai penentuan status mutu air.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Siklus Hidrologi Air

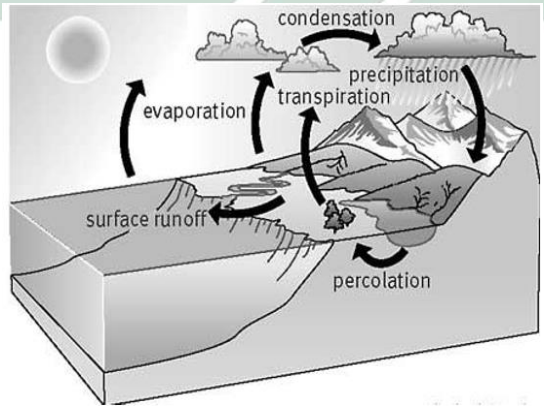
Siklus hidrologi air merupakan proses berlangsungnya daur hidrologi air di bumi secara terus-menerus. Energi sinar matahari sebagai pengerak sehingga terjadi proses evaporasi pada air laut menjadi penguapan air menuju ke langit dan proses terbentuknya awan. Awan yang terbentuk terbawa oleh angin hingga menuju ke daratan. Awan yang terdapat bulir air tersebut turun ke daratan sehingga terjadi proses hujan yang dominan di musim penghujan, saat terjadi hujan air tersebut sebagian tertahan oleh vegetasi daratan seperti pohon dan tanaman. Air hujan yang menuju ke permukaan daratan mengalir melalui sungai, drainase air, dan parit. Sebagian air tertampung di danau, waduk, dan bendung. Sedangkan air yang mengalir menuju ke tempat lebih rendah yakni pesisir laut. Air yang masuk melalui celah pori tanah atau mengalir ke bawah (infiltrasi) bergerak secara lateral menuju lapisan yang lebih dalam tanah hingga ke lapisan akuifer menjadi bagian dari *ground water* (Darwis, 2018).

Adapun istilah dalam siklus hidrologi air menurut (Darwis, 2018) sebagai berikut:

a. Evaporasi merupakan proses penguapan cairan liquid dengan penambahan panas sinar matahari yang menguap menuju langit proses ini dominan di laut.
b. Transpirasi merupakan proses penguapan air yang bersumber dari jaringan mahkluk hidup tanaman perpohonan yang terdapat bulir air di dedaunan kemudian menguap menuju ke langit namun lebih sedikit besaran penguapanya dibanding evaporasi.
c. Kondensasi merupakan proses terjadinya pengubahan wujud zat gas berupa zat cair uap air di awan berubah menjadi buih es disebabkan pengaruh suhu udara rendah di ketinggian kemudian awan terbentuk pada proses kondensasi.
d. Adveksi merupakan proses gerak awan secara horizontal akibat angin atau perbedaan tekanan di langit awan akan tersebar menuju daratan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

e. Presipitasi merupakan proses uap air menjadi hujan akibat pengaruh suhu udara tinggi kurang dari 0°C di daerah tropis khususnya Indonesia memiliki suhu atmosfer mencairkan partikel es menjadi hujan ke permukaan daratan.
f. Intersepsi merupakan proses air yang turun dari langit, ditahan oleh tumbuhan/vegetasi yang terdapat di daratan.
g. Limpasan run off merupakan proses pergerakan air di peermukaan daratan menuju ke tempat lebih rendah memanfaatkan gaya gravitasi melalui saluran air, sungai, drainase hingga menuju ke lautan.
h. Infiltrasi merupakan proses pergerakan air pada permukaan tanah menuju secara vertikal ke lapisan bawah tanah. Pori-pori permukaan tanah menyebabkan air terserap ke bawah tanah.
i. Perkolasi merupakan proses pergerakan air melalui lapisan tanah yang ditimbulkan gaya gravitasi. Air yang mengalami infiltrasi perlahan bergerak menuju dalam tanah melalui celah dan bebatuan penyusun tanah hingga berakhir pada lapisan akuifer tanah yang membentuk penyimpanan cekungan air tanah (*ground water resources*).
j. Aliran air tanah merupakan pergerakan air di dalam lapisan tanah yang bergerak secara horisontal di aliran *aquifer flow* dengan proses vertikal akibat kapiler dan gravitasi yang saling berlawanan kemudian kembali ke lautan. Berikut proses siklus air ditampilkan pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi Air
Sumber: Darwis (2018)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.2 Tanah

2.2.1 Pengertian Tanah

Tanah adalah lapisan yang berada pada permukaan daratan bumi yang memiliki kedalaman yang bermacam-macam. Tanah terbentuk dari bebatuan, mineral, dan zat bahan organik yang tersusun dari waktu ke waktu sehingga mengalami pelapukan hingga terbentuknya tanah yang digunakan sebagai penompang berbagai makhluk hidup yang berada di muka bumi seperti tanaman, hewan, dan manusia (Gusmara, 2016).

Keberadaan tanah pada permukaan bumi tepat berada diantara ruang atmosfir, litosfir (lapisan mengandung bebatuan penyusun bumi), dan hidrosfir (lapisan air tanah). Sebagai penompang berbagai kehidupan tanah merupakan tempat berkembang biakan tanaman dan binatang oleh karena itu tanah bagian dalam komponen biosfer. Terbentuknya proses tanah merupakan bagian pengaruh dari iklim, mahkluk hidup, kondisi topografi, bahan induk tanah, dan waktu proses. Adanya dampak interaksi antara fisika, kimia dan biologi pada bebatuan yang merupakan bahan penyusun utama tanah maka terbentuklah beragam jenis-jenis tanah yang tersebar di permukaan daratan bumi (Fiantis, 2017).

2.2.2 Jenis-Jenis Tanah di Indonesia

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki berbagai kepulauan dengan cakupan daratan yang luas sehingga memiliki berbagai jenis tanah yang berbeda antar wilayah tergantung pada kondisi. Berikut jenis-jenis tanah pada umumnya yang dijumpai di wilayah Indonesia berdasarkan (Fiantis, 2017) dalam buku morfologi tanah:

a. Tanah humus merupakan tanah bewarna gelap yang terbentuk dari proses pelapukan berbagai daun, batang, ranting, dan akar tanaman terurai.
b. Tanah pasir merupakan tanah yang memiliki karakter yang mudah meloloskan air dengan tekstur butir kasar-halus berasal dari proses bebatuan hasil sedimen.
c. Tanah alluvial merupakan tanah bewarna kelabu yang terbentuk dari proses lumpur/padatan yang terbawa aliran sungai dengan berjalannya waktu mengendap di area yang memiliki dataran rendah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

d. Tanah vulkanik pegunungan merupakan tanah bewarna abu-coklat yang berasal dari proses letusan gunung berapi mengandung zat hara tanah ini banyak dijumpai pada kawasan pegunungan aktif.
e. Tanah mediteran merupakan tanah bewarna kemerahan yang berasal dari proses pelapukan bebatuan mengandung kapur, tanah jenis ini banyak ditemukan pada lokasi dari pesisir laut hingga sampai 400 m. Tanah mediteran banyak dijumpai pada lokasi iklim tropis.
f. Tanah organosol merupakan tanah bewarna kehitaman yang berasal dari penguraian sisa tumbuhan di rawa-rawa. Tanah ini banyak dijumpai pada area yang memiliki tingkat iklim basah.

2.2.3 Jenis Tanah di Kabupaten Sidoarjo

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo tahun 2018 sekitar 65,8% lapisan tanah mengandung alluvial kelabu. Tanah dengan jenis alluvial merupakan hasil dari pembentukan endapan yang berasal dari berbagai lumpur/padatan sungai yang terkumpul dan mengendap pada area yang memiliki topografi dataran rendah. Tanah alluvial termasuk sebagai tanah muda yang merupakan hasil dari endapan pada aliran sungai, ciri dari tanah alluvial yakni memiliki struktur pejal liat berpasir dan kaya zat hara yang bermanfaat untuk tumbuhan (Haryanta & Thohiron, 2017). Kecamatan Buduran Kabupaten Sidoarjo memiliki struktur lapisan tanah dengan jenis alluvial kelabu dengan luas 1480,2 hektar, alluvial hidromort 1853,2 hektar dan alluvial kelabu tua dengan luas 769,2 hektar (Badan Pusat Statistik, 2018). Berdasarkan data tersebut tanah berjenis alluvial masih mendominasi di wilayah Kecamatan Buduran Kabupaten Sidoarjo. Berikut kondisi tanah dengan jenis alluvial yang ditampilkan pada gambar 2.2.

Gambar 2. 2 Tanah Alluvial Keabuan

Sumber: Anissa (2018)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3 Air Tanah

2.3.1 Definisi Air Tanah

Menurut Undang-undang No. 17 Tahun 2019 air tanah merupakan air yang berada pada lapisan tanah dan bebatuan bawah tanah. Air tanah adalah air yang menempati rongga lapisan bawah tanah yang tersimpan dengan kondisi jenuh serta jumlah yang cukup. Pada umumnya pengisian air tanah terjadi pada saat turun hujan di musim penghujan, air permukaan bergerak secara vertikal dan lateral menuju ke lapisan akuifer pergerakan air sangat dipengharui kondisi geologi dan morfologi lapisan tanah (Darwis, 2018).

Akuifer air dalam tanah yakni sebagai penyimpan air yang berasal dari permukaan atas tanah. Air yang masuk melalui pori-pori tanah dan disimpan dalam lapisan bawah tanah. Akuifer tanah terdiri dari bahan yang berbeda seperti pasir, kerikil, batuan permeabel seperti batupasir, batugamping, vulkanik dan batuan kristal sebagai penyusunan penyimpanan air tanah (Khare, dkk., 2017).

2.3.2 Letak dan Kedalaman Air Tanah

Adapun jenis air tanah berdasarkan letak dan kedalaman sebagai berikut:

a. Air tanah dangkal yakni air yang berada pada kedalaman 3 hingga 30 meter merupakan air tanah yang dimanfaatkan oleh masyarakat dengan menggunakan sumur gali sebagai kebutuhan. (Prasetyawati Umar & Nawir, 2018). Pada umumnya air dangkal dijumpai dalam lapisan bawah tanah yang dikeruk sehingga muncul sumber air. Air terdapat di permukaan tanah masuk melalui pori-pori proses infiltrasi kedalam tanah hingga menuju lapisan tanah yakni zona akuifer lapisan menampung air. Lapisan tanah yang meloloskan air yakni permeable, lapisan permeable dengan formasi kerikil kecil dan pasir. Lapisan tanah impermeable berupa lempung yang terletak pada bawah serta atas, lapisan akuifer yakni lapisan tahan air dan kedap (Handayani, 2019).
b. Air tanah dalam yakni air yang berada dalam zona artesis. Air tanah ini dijumpai antara dua lapisan impermeable atau kedap air. Air yang terdapat pada lapisan akuifer sebagai menampung air apabila lapisan impermeable retak, maka air secara natural keluar menuju permukaan tanah. Air yang keluar ke permukaan yakni sumber mata air. Pemanfaatan air tanah dalam,

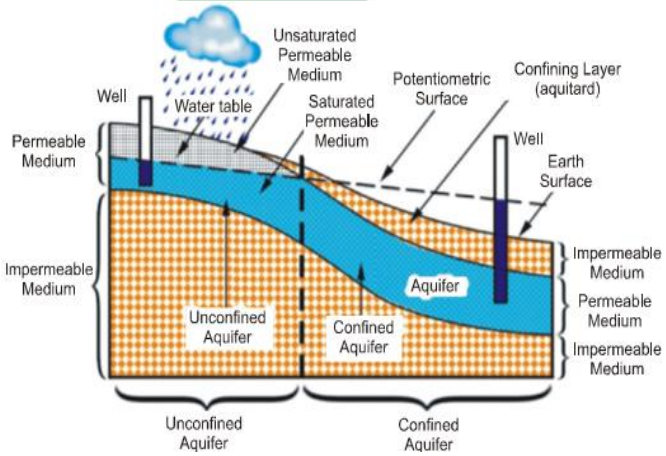
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

harus menggunakan mesin bor serta melibatkan pipa-pipa di dalamnya. Air tanah dalam dapat dijumpai pada kedalaman 100 meter hingga 300 meter dari permukaan tanah (Jayanti, 2018).

2.3.3 Proses Pembentukan Air Tanah

Air tanah termasuk dalam siklus hidrologi di bumi yang berasal dari proses hujan turun kemudian terjadi proses infiltrasi yang dipengaruhi oleh tekstur tanah, lahan permukaan tanah, dan penutupan tanah oleh bangunan maupun tumbuhan. Air permukaan masuk melalui pori-pori tanah dari aliran air sungai dan air genangan berupa danau, waduk, dan bendungan. Air tanah berada pada zona akuifer yang terkumpul dalam lapisan tanah mencapai zona tak jenuh lapisan kerikil serta pasir sebagai akuifer mengalirkan air, sedangkan lapisan yang tidak bisa ditembus air yaitu zona impermeable yang bersifat lempung padat (Darwis, 2018).

Faktor yang mempengaruhi proses infiltrasi menuju akuifer yakni jumlah besaran curah hujan yang mempengaruhi proses pada durasi resapan tanah. Curah hujan yang tinggi menimbulkan peningkatan resapan air tanah tergantung pada kondisi tutupan lahan dan lingkungan sekitar. Pada setiap lapisan akuifer diisi kembali secara berbeda, terutama pada akuifer bebas berasal dari curah hujan, rembesan sungai, danau, dan tingkat resapan tergantung oleh permeabilitas di atas batuan dan tanah. Kondisi tanah permukaan bersifat poros dan terdapat lubang untuk mengisi kembali air tanah (Soedireja, 2017). Berikut proses pembentukan air tanah yang ditampilkan pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Proses Pembentukan Air Tanah
Sumber: Khare, dkk., (2017)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3.4 Manfaat Air Tanah

Adapun manfaat air tanah yang digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari sebagai berikut:

a. Mencuci pakaian

Bagi masyarakat yang tidak mempunyai akses PDAM pada umumnya menggunakan air tanah sebagai mencuci pakaian seperti baju, celana, dan pakaian lainnya.

b. Mencuci peralatan

Air tanah juga digunakan sebagai mencuci peralatan seperti piring, ketel, gelas, mangkok, dan peralatan perkakas rumah lainnya. Air tanah yang tidak mengandung sadah maka aman digunakan sebagai mencuci peralatan karena tidak menyebabkan kerak pada peralatan rumah.

c. Mandi dan kakus

Air tanah juga dimanfaatkan sebagai sarana sanitasi yakni mandi dan kakus. Air tanah yang tidak mengandung bakteri serta kontaminan lainnya maka aman digunakan untuk mandi, hal tersebut agar badan terhindar dari penyakit dan kuman.

d. Menyiram tanaman

Ditinjau dari segi pertanian air tanah digunakan untuk menyiram tanaman. Kandungan air tanah yang melimpah dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk menghasilkan daun, buah, dan batang.

e. Budidaya ikan

Pada masyarakat umum air tanah juga dimanfaatkan sebagai sarana budidaya dan kolam ikan. Air tanah yang tidak mengandung kontaminan bisa dimanfaatkan untuk budidaya dan kolam ikan skala rumah.

f. Industri

Ditinjau dari industri air tanah sebagai sarana air bersih. Industri yang tidak menggunakan air PDAM bisa memanfaatkan air tanah sebagai air bersih seperti membersihkan peralatan dan produksi.

2.3.5 Kontaminasi Air Tanah

Kandungan air tanah tergantung pada susunan lapisan bebatuan tanah dan struktur geologi. Kandungan kualitas air tanah juga berubah akibat intervensi kegiatan manusia seperti pembuangan limbah, pembuangan sampah, dan kegiatan pertanian yang menghasilkan pestisida. Kelebihan air

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tanah yaitu mudah didapatkan di lokasi serta praktis dalam pengambilanya, sedang kekurangan yaitu terdapat kadar logam dan bersifat sadah oleh karena itu penambahan aerasi dapat menyisihkan kandungan tersebut (Suparno, 2013). Kontaminasi air tanah yakni terbawanya senyawa polutan ke dalam air tanah baik perpindahan maupun pencampuran yang berawal dari proses infiltrasi masuknya air permukaan ke lapisan tanah berikut aktivitas oleh manusia yang menyebabkan kontaminasi air tanah menurut (Widyantira, 2019):

1. Keberadaan septick tank yang terlalu dekat dengan air tanah/sumur dibawah 10 meter.
2. Pembuangan limbah rumah tangga cair bekas cucian pada tanah.
3. Pembuangan dan penumpukan sampah pada tanah.
4. Kegiatan penggunan lahan tanah oleh pertanian.
5. Aktivitas industri.

Adapun permasalahan air tanah yang digunakan untuk sehari-hari oleh masyarakat menurut (Pangurisen, 2018) sebagai berikut:

a. Air tanah yang tercemar yakni menurunnya kualitas air tanah berasal dari kegiatan aktivitas manusia dan aktivitas alam yang dapat menurunkan mutu air pada tingkat tertentu sehingga tidak sesuai dengan pemanfaatan dalam kondisi tersebut air tanah terkontaminasi oleh polutan (zat pencemar) karena berdekatan dengan sumber pencemar.
b. Pertumbuhan industri yang tinggi dan peningkatan jumlah penduduk urbanisasi ke daerah perkotaan menimbulkan kepadatan serta menghasilkan limbah. Apabila tidak ditata dengan baik maka berpengaruh pada aspek sanitasi pencemaran air tanah disebabkan terutama oleh mikroorganisme patogenik dan logam berat dari kegiatan industri.
c. Amblesan tanah merupakan penurunan muka tanah yang berasal dari eksploitasi air tanah secara besar. Amblesan tanah (*Land Subsidence*) merupakan penurunan tanah karena adanya pengambilan air bawah tanah yang menyebabkan terjadi penyusupan air laut pada kawasan pesisir, pengerukan pembangunan pelabuhan dan reklamasi pinggiran pantai. selain itu amblesan tanah berasal dari bangunan yang padat. Penurunan permukaan tanah menimbulkan tekanan dari air tanah berkurang sehingga terjadi pemampatan lapisan batuan di atasnya. Efek penurunan tanah akan lebih

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

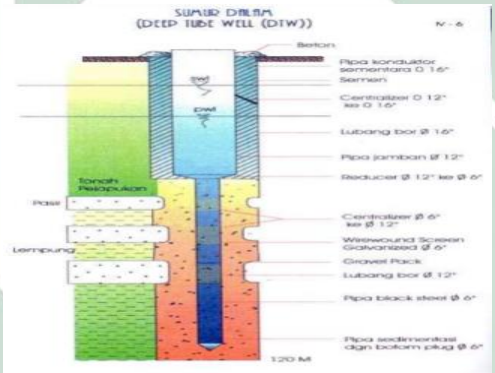
terlihat pada daerah yang memiliki beban berat di permukaannya sehingga dapat menimbulkan amblesan.

2.4 Sumur Air Tanah

Sumur air tanah merupakan media kontruksi yang berfungsi untuk mengambil air dalam tanah dengan kedalaman tertentu. Berikut kontruksi pengambilan air tanah menurut (PUPR, 2017):

2.4.1 Sumur Bor Dalam

Sumur bor dalam merupakan kontruksi pengambilan air tanah dengan menggunakan tenaga mesin bor cara ini merupakan praktis untuk pengambilan air tanah diaplikasikan pada penggunaan pengolahan air dan industri kedalaman sumur bor yaitu mencapai 60 hingga 200 meter diameter pipa 6” hingga 12”inchi. Berikut kontruksi sumur bor dalam ditampilkan pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Kontruksi Sumur Bor Dalam

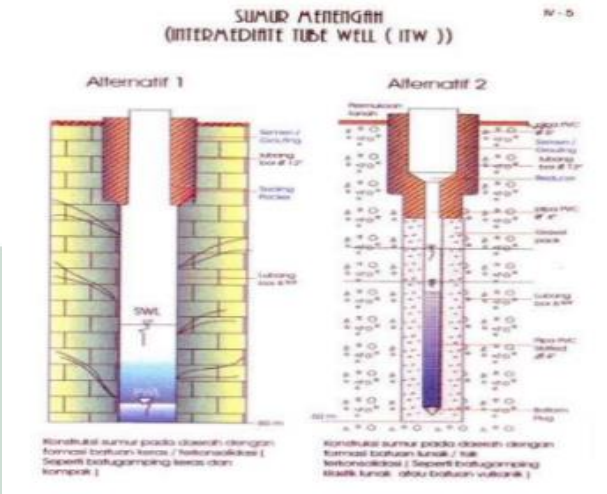
Sumber: PUPR (2017)

Kontruksi sumur bor dalam digunakan untuk menyadap air tanah pada lapisan jenuh pada lapisan akuifer yang merupakan penyimpan dan mengalirkan air lapisan tanah. Pada umumnya kualitas air tanah yang diambil melalui sumur bor dalam bebas dari zat kontaminan kimia dan bakteri yang merupakan sumber pencemar dari aktivitas manusia pada lapisan atas tanah. Sumur bor dalam pengambilan air tanah pada lapisan diatas 60 meter kebawah menggunakan mesin bor yang dilengkapi oleh pipa penyambung, sehingga dapat dipompa menuju pada lapisan tanah. Kelemahan menggunakan sumur bor dalam yakni memerlukan biaya pengeboran yang tinggi dan memerlukan berbagai peralatan penunjang pengeboran seperti mesin pengeboran serta pipa-pipa. Kelebihan menggunakan sumur bor dalam yakni memiliki kualitas air tanah yang baik dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.2 Sumur Bor Menengah

Menggunakan mesin bor kedalaman yaitu 30 hingga 60 meter dan diameter 4” hingga 6” inchi sumur bor ini mampu mengambil air tanah pada lapisan tanah akuifer bebas dan akuifer tertekan cocok di aplikaskan pada lokasi yang mempunyai struktur tanah yang keras dan bebatuan formasi yang keras. Berikut kontruksi sumur bor menengah ditampilkan pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Kontruksi Sumur Bor Menengah

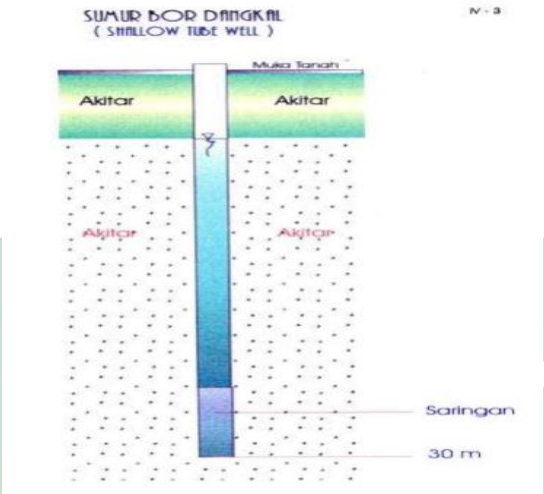
Sumber: PUPR (2017)

Sumur bor menengah merupakan kontruksi penyadap air tanah yang menggunakan sistem pengeboran dengan mesin bor. Sumur bor menengah dapat digunakan untuk masyarakat umum karena dalam pembuatannya tidak memerlukan tempat yang luas dan praktis digunakan selain sumur gali. Dalam penyadapan air sumur bor menengah hanya memerlukan kedalaman 30 hingga 60 meter sehingga kandungan air tanah tidak mengandung kontaminan bakteri yang berasal dari sumber pencemar kotoran manusia dan hewan. Sumur bor menengah dapat dimanfaatkan pada berbagai kalangan baik dari masyarakat umum, pelaku industri kecil, sekolah/pondok pesantren, pertokoan, dan fasilitas umum. Kelemahan menggunakan sumur bor menengah yakni memerlukan biaya yang cukup tinggi untuk mesin pengeboran penyadapan air tanah. Kelebihan menggunakan jenis sumur ini yakni cocok digunakan pada daerah yang memiliki karakteristik tanah jenis gambut yang memerlukan pengeboran air tanah yang dalam agar menghindari kontaminasi organik pada air tanah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.3 Sumur Bor Dangkal

Sumur bor dangkal banyak diaplikasikan skala perumahaan untuk mengambil air tanah melalui mesin bor dengan kedalaman 10 hingga 30 meter mempunyai kapasitas 1 liter per detik dan diameter sumur 2” sumur bor dangkal dimanfaatkan sebagai kontruksi yang efektif dan praktis. Berikut kontruksi sumur bor dalam ditampilkan pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Kontruksi Sumur Bor Dangkal
Sumber: PUPR (2017)

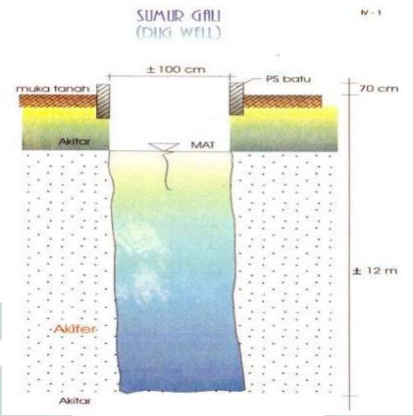
Sumur bor dangkal merupakan kontruksi penyadap air bawah tanah yang memiliki kedalaman 10 hingga 30 meter lebih dangkal dari sumur bor menengah dan dalam. Sumur bor dangkal juga menggunakan mesin pengeboran semi manual untuk menyadap air tanah yang dangkal sehingga praktis digunakan untuk skala rumah tangga. Sumur jenis ini umumnya menyadap air tanah pada lapisan tak jenuh sehingga tidak perlu melakukan pengeboran lebih dalam, air tanah dangkal dapat langsung dimanfaatkan umumnya untuk keperluan air bersih masyarakat. Kelemahan menggunakan sumur bor dangkal yakni kualitas air tanah yang dangkal mudah terpengaruh oleh berbagai kontaminasi sumber pencemar baik fisik, kimia, dan biologi yang berasal dari atas tanah. Sedangkan, kelebihannya yakni praktis digunakan karena pada saat pengeboran tanah tidak memerlukan waktu yang lama, sehingga efisien dalam pembuatan sumur bor tanpa tenaga manual.

2.4.4 Sumur Gali

Sumur gali merupakan kontruksi pengambilan air tanah yang menggunakan tenaga manual berupa penggalian tanah dengan kedalaman 5

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hingga 12 meter dengan menggunakan peralatan cangkul dan sekop untuk menyadap air. Diameter air sumur yakni 1 hingga 2 meter banyak diaplikasikan di rumah dan pedesaan untuk pengambilan air terdapat timba manual atau menggunakan pompa air. Berikut kontruksi sumur gali ditampilkan pada gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Kontruksi Sumur Gali

Sumber: PUPR (2017)

Sumur gali merupakan kontruksi penyadap air tanah yang umumnya banyak digunakan oleh masyarakat pedesaan yang memiliki lahan luas untuk digunakan sumur gali. Kontruksi sumur gali tidak memerlukan mesin sebagai penyadap air tanah melainkan menggunakan tenaga manual yakni manusia yang menggali tanah pada kedalaman 5 hingga 12 meter tergantung pada lokasi dan jenis tanah yang memiliki karakteristik berbeda. Dalam pembangunan kontruksi sumur gali memerlukan dinding, lantai bawah, bibir sumur, dan penutup yang berasal dari semen batu bata atau beton. Kelebihan menggunakan kontruksi sumur gali yakni air mudah didapatkan melalui timba atau pompa, tidak memerlukan peralatan penunjang yang banyak, dan memiliki biaya yang relatif lebih rendah ketimbang sumur bor. Kelemahan menggunakan sumur ini yakni kualitas air tanah yang mudah terkontaminasi pada lapisan atas tanah, dalam pembangunan memerlukan waktu yang sangat lama, dan mudah terkontaminasi apabila kontruksi tidak dirawat dengan baik terutama pada saat musim hujan.

2.5 Standar Kualitas Air Bersih

Air bersih yakni air yang digunakan untuk untuk penunjang aktivitas seperti kakus, mandi, mencuci peralatan, dan pemanfaatan lainnya. Standar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kualitas air higine sanitasi mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 tahun 2017. Berikut baku mutu air higine sanitasi menurut parameter kimia, fisik, dan biologi dalam menunjang kebutuhan sehari-hari ditunjukan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Higiene Sanitasi

No	Parameter Wajib	Satuan	Kadar Maksimum	Keterangan
Parameter Fisika				
1.	Bau	-	-	Tidak Berbau
2.	Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/L	1000	-
3.	Kekeruhan	Skala NTU	25	-
4.	Rasa	-	-	Tidak berasa
5.	Suhu	°C	Suhu udara ± 3	-
Parameter Kimia				
1.	pH	-	6,5-8.5	-
2.	Kesadahan	mg/L	500	-
3.	Besi	mg/L	1	-
4.	Fluorida	mg/L	1,5	-
5.	Mangan	mg/L	0,5	-
6.	Nitrat, sebagai N	mg/L	10	-
7.	Nitrit, sebagai N	mg/L	1	-
8.	Deterjen	mg/L	0,05	-
9.	Sianida	mg/L	0,1	-
10.	Pestisida Total	mg/L	0,1	-
Parameter wajib biologi				
1.	E-coli	CFU/100 ml	0	-
2.	Total koliform	CFU/100 ml	50	-

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2017)

2.6 Parameter Fisik

2.6.1 Suhu

Suhu merupakan kondisi air yang berasal dari pengaruh sirkulasi udara, iklim, cuaca, dan kedalaman badan air. Suhu dalam air memberikan pengaruh

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pada ekosistem organisme seperti alga dan ikan suhu yang baik bagi perltumbuhan organisme yaitu 20°C hingga 30°C. Penambahan suhu dalam suatu perairan dapat mempengaruhi reaksi kimia dan evaporasi. Peningkatan suhu mengakibatkan penurunan kadar oksigen dalam air, suhu normal pada air yaitu 25°C rata-rata suhu yang normal dapat mengurangi keadaan larutan zat kimia pada jaringan pipa dan menghambat laju reaksi biokimia. Apabila suhu yang tinggi diatas normal menyebabkan kandungan oksigen dalam air berkurang. Adanya pengaruh fisika, kimia, dan biologi dalam air juga mempengaruhi suhu air (Effendy, 2003).

2.6.2 Kekeruhan

Kekeruhan merupakan sifat fisik optik air yang timbul karena cahaya yang berasal dari bahan organik dan anorganik. Sebagai contoh kekeruhan bahan yang terkandung dalam air, berupa pasir serta lumpur yang terkandung dalam air. Selain itu kekeruhan juga berasal dari kandungan zat padat berupa partikel kecil yang bersifat organik dari lapukan bangkai hewan, ranting batang tanaman, senyawa anorganik yang berasal dari lapukan logam dan pecahan bebatuan. Standar baku mutu air bersih 25 NTU kekeruhan pada air dinyatakan satuan unit turbiditas semakin tinggi padatan dalam air maka nilai kekeruhan air tinggi (Effendy, 2003).

2.6.3 Bau

Penyebab bau dalam air yakni berasal dari jenis senyawa yang terdapat dalam air seperti H_2S hidrogen sulfida yang terbentuk karena lingkungan anaerob (Nuraisa, 2018). Penyebab bau dalam air yakni masuknya benda padat dan kontaminan ke dalam air berupa bangkai binatang, limbah cair, poses penguraian senyawa organik bakteri. Proses dekomposisi senyawa organik oleh bakteri menghasilkan efek gas berbau tajam dan menyengat. Dekomposisi zat organik mempunyai efek peningkatan penggunaan oksigen terlarut di air (*Biological Oxigen Demand*) oleh bakteri dan mengurangi kuanititas oksigen pada air (Majid, 2019).

2.6.4 Rasa

Rasa dalam kandungan air yakni disebabkan oleh kehadiran kandungan dari berbagai logam (besi, tembaga dan mangan) serta salinitas yang menyebabkan rasa pada air. Air berasa dapat diindikasikan hasil senyawa organisme yakni mikroalga dan bakteri, kontaminasi limbah dalam bentuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

padat serta limbah cair dari rumah tangga. Rasa yang timbul pada air berkaitan dengan bau pada air dapat di diketahui melalui indera penyerap yakni lidah (Majid, 2019).

2.6.5 Zat Padat Terlarut

Zat padat terlarut atau *Total Dissolved Solid* merupakan padatan dari senyawa organik, anorganik, garam, dan mineral dalam kandungan air yang larut. Dalam air tanah dan air sungai yang terdapat pada daerah pesisir kandungan zat padat terlarut terdapat kolerasi dengan salinitas yang berdampak pada tingginya kadar zat padat terlarut. Bentuk ukuran padatan zat padat terlarut yakni diameter $<10^{-6}$ mm dapat diketahui apabila padatan tidak tersaring oleh kertas saring diameter 0,45 μm. Jumlah TDS yang tinggi disebabkan oleh berbagai batu yang lama melapuk, limpasan tanah, dan pengaruh limbah dari aktivitas manusia yang larut dalam perairan (Effendy, 2003). Nilai TDS yang tinggi diindikasikan terdapat padatan pupuk kimia, pestisida kegiatan pertanian, dan kotoran peternakan air yang mengandung ion-ion dari sumber pencemar seperti sisa limpasan pestisida dan tinja hewan menyumbang TDS yang tinggi (Mastika, 2017).

2.7 Parameter Kimia

2.7.1 Derajat Keasaman

Derajat keasaman merupakan indikator asam dan basa dalam kandungan air apabila pH dibawah 6,5 maka kandungan air bersifat asam serta diatas 8,5 air bersifat basa pH air yang normal yaitu netral 6,5 hingga 8,5. Berikut penggolongan nilai pH:

a. pH 8 hingga 14: Bersifat basa
b. pH 0 hingga 6: Bersifat asam

Semakin tinggi nilai pH maka alkalinitas tinggi sedangkan nilai pH rendah maka bersifat asam. pH yang bersifat netral, tidak berdampak pada pipa penyalur air bersih dan tidak berdampak negatif pada pengguna.

2.7.2 Kesadahan

Air yang bersifat sadah mengandung adanya ion logam valensi seperti magnesium, besi, mangan, dan kalsium. Air sadah menyebabkan berkurangnya busa sabun cuci dan menimbulkan kerak pada jaringan pipa distribusi kesadahan pada perairan berasal dari bebatuan dan tanah yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

terlarut dalam air. Kandungan $Ca(HCO_3)_2$ dan $Mg(HCO_3)_2$ sebagai mineral garam penyebab air menjadi sadah (Jafar Kilo, 2018).

Sifat sadah pada air tanah karena terdapat ion-ion kalsium Ca^{2+}, magnesium Mg^{2+}, dan hadirnya ion dari golongan *polyvalent metal* (logam dengan valensi banyak) contohnya yakni Al (aluminium), Fe (besi), Mn (mangan), Sr (serenium) dan Zn (seng) ion tersebut dapat menyerupai klorida dan bikarbonat merupakan jumlah yang sedikit. Air tanah yang mengandung sifat sadah dijumpai pada lokasi yang masih memanfaatkan sumber air tanah/sumur dengan karakteristik lapisan bawah tanah yang mengandung kadar deposit garam mineral, bebatuan yang mengandung zat kapur, dan kalsium berpengaruh pada lapisan akuifer air tanah (Budiman, 2007). Berikut tingkatan kadar kesadahan ditunjukan pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Klasifikasi Tingkat Kesadahan Air

No	Klasifikasi tingkat kesadahan	Besaran kesadahan
1.	air bersifat lunak	0-50 mg/L
2.	air bersifat menengah	50-150 mg/L
3.	air bersifat keras	150-300 mg/L
4.	air bersifat sangat keras	>300 mg/L

Sumber: Idaman Said (2008)

2.7.3 Besi (Fe)

Kadar besi merupakan senyawa dengan ciri bewarna perak. Indikator adanya besi dalam air yakni menimbulkan berasa logam, bewarna kuning, mengendap pada dinding kamar mandi hingga pipa, dan menimbulkan keruh. Dalam tubuh manusia besi sebagai pembentuk hemaglobin (Hb) darah untuk menyuplai oksigen. Kadar besi yang berlebihan dalam organ tubuh tidak dapat mengekresikan berdampak pada kulit menjadi hitam karena akumulasi besi (Fe) meskipun kadar besi diperlukan oleh tubuh, apabila melebihi dosis dapat merusak saluran pencernaan, dan menimbulkan penyakit paru-paru (Siahaan, 2019).

Adapun sifat besi (Fe) yakni besi pada perairan terlarut sebagai Fe2+ (Ferro) atau Fe3+ (Ferri). Fisik kandungan besi tersuspensi sebagai butir koloidal (diameter <1 μm). Kandungan besi dapat tercampur dengan zat organik atau zat padat seperti tanah liat. Kondisi air yang tidak terdapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

senyawa oksigen O_2. Pada air tanah, besi berada sebagai Fe_{2+} yang cukup dapat terlarut, sedangkan pada air sungai yang mengalir dan terjadi aerasi, Fe_{2+} teroksidasi menjadi Fe_{3+} yang sulit larut pada pH 6 sampai 8 (kelarutan hanya di bawah beberapa mg/l), bahkan dapat menjadi ferihidroksida $Fe(OH)_3$, atau salah satu jenis oksida yang merupakan zat padat dan bisa mengendap.

2.7.4 Mangan

Mangan merupakan senyawa logam dengan karkteristik warna abu keperakan yang berasal dari unsur golongan VII B. Senyawa mangan pada perairan terdapat pada kondisi oksigen yang sedikit. Dalam konsentrasi yang tinggi kadar oksigen terlarut tergolong rendah, jika kadar oksigen rendah maka kadar CO_2 relatif tinggi sehingga proses oksidasi Mn_{2+} menjadi MnO_2 yang tidak larut dalam air cenderung sukar terjadi. Hal ini menyebabkan kadar logam Mn total yang terukur pada sampel menjadi tinggi. Umumnya air di alam mengandung Mn disebabkan adanya kontak langsung antara air tersebut dengan lapisan tanah yang mengandung Mn. Adanya mangan dalam jumlah yang berlebih dalam air dapat menimbulkan berbagai masalah diantaranya adalah tidak enaknya rasa air minum, dapat menimbulkan endapan (Yunus, dkk., 2020).

2.8 Parameter Biologi

2.8.1 Total Koliform

Bakteri Total koliform merupakan jenis bakteri yang diindikasikan hadirnya polutan kotoran mahkluk hidup. Bakteri total koliform terdapat mikroba bersifat enteropatogenik dan toksigenik menyebabkan penyakit saluran pencernaan. Bakteri total koliform digolongkan menjadi dua jenis golongan, yakni dari golongan koliform fekal, berjenis *Esherichia Coli* bersumber dari kotoran tinja manusia dan hewan, golongan koliform nonfekal, berjenis *Aerobacter* dan *Klebsiella* yang bersumber dari hewan atau tanaman yang telah mati. (Pakpahan, dkk., 2015). Adanya bakteri total koliform diindikasikan bahwa air yakni tercemar mikroba apabila air yang mengandung bakteri digunakan secara terus menerus dapat menimbulkan penyakit pada kulit, diare dan muntaber. Kontaminasi bakteri total koliform pada air sumur berasal dari rembesan septic tank yang terlalu dekat dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sumber air tanah dibawah 10 meter. Jarak sumber air tanah yang dekat dengan septicktank menimbulkan berkembang biaknya bakteri yang menyebabkan penyakit yang ditularkan melalui kontak air.

2.9 Metode Indeks Pencemaran

Metode Indeks Pencemaran diaplikasikan sebagai penentuan tingkat pencemaran yang relatif bagi parameter kualitas air yang diizinkan. Penggunaan Metode Indeks Pencemaran yakni memberi saran bagi pengambil keputusan agar dapat dilakukan penilaian mengenai kualitas air untuk peruntukan dan penggunaan. Hasil dari Metode Indeks Pencemaran dapat dilakukan tindakan atau saran dalam rangka perbaikan kualitas air jika terdapat penurunan kualitas akibat senyawa pencemar (Arnop, dkk., 2019). Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003 kategori kelas skor Metode Indeks Pencemaran sebagai berikut ditunjukan pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Skor Indeks Pencemaran

No	Skor Indeks Pencemaran	Kondisi Air
1.	0-1,0	Kondisi Baik
2.	1,1-5,0	Cemaran Ringan
3.	5,1-10	Cemaran Sedang
4.	>10	Cemaran Berat

Sumber: Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003

Metode Indeks Pencemaran mempunyai keunggulan yakni dapat menetapkan status mutu air yang diamati dengan satu seri data, sehingga tidak memerlukan biaya yang tinggi dan waktu yang relatif singkat dalam analisanya. Kelemahan menggunakan metode ini yakni data yang dihitung merupakan data tunggal, hal tersebut tersebut tidak cukup untuk mewakili kondisi kualitas perairan yang sebenarnya (Aristawidya, dkk., 2020).

Penggunaan metode Indeks Pencemaran digunakan untuk berbagai parameter kualitas air seperti parameter fisik, kimia, dan biologi. Pada penggunaannya dibutuhkan nilai yang berasal dari (Ci/Lij) merupakan tolak ukur pencemaran rata-rata dari keseluruhan. Berikut rumus 2.1 yang digunakan untuk mengetahui status mutu tingkat pencemaran dan indeks suatu peruntukan ditunjukan pada gambar 2.8.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

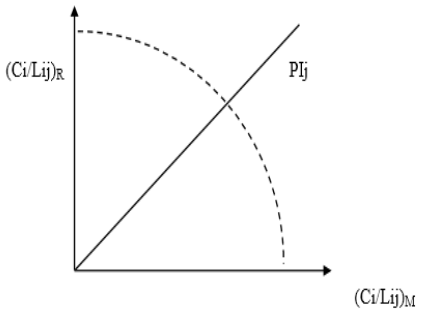
$$Plj = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_m^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)_r^2}{2}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.1)$$

Keterangan:

$(Ci/Lij)_r$: Nilai (hasil pengujian/Baku Mutu)$_{rata\text{-}rata}$

$(Ci/Lij)_m$: Nilai (hasil pengujian/Baku Mutu)$_{maksimum}$

Pij: Pollution Index



Gambar 2. 8 Indeks Suatu Peruntukan

Sumber: Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003

2.10 Kajian integrasi keislaman

Air merupakan elemen penting bagi kehidupan bumi semua mahkluk mikroskopis, tanaman, hewan, dan manusia membutuhkan air. Dalam Al-Quran Allah SWT mengatur perputaran air yang diabadikan dalam surah Al-Muminun ayat 18:

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

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-Mukminun: 18).

Ketersediaan air di lapisan akuifer bumi tetap terlindungi karena adanya formasi bebatuan yang menutupi lapisan tersebut. Air hujan yang turun dapat mengisi lapisan akuifer secara infiltrasi siklus tersebut tercipta karena mekanisme alam yang berlangsung secara terus menerus.

Surah Al-Mu‘minun ayat 18 terdapat kandungan bahwa pentingnya menjaga kualitas dan kuantitas air di bumi sebagai penyimpanan air yang digunakan dan dimanfaatkan untuk makhluk hidup. Air yang masuk melalui lapisan tanah tersimpan di bumi dapat diambil melalui sumur serta pompa untuk memanfaatkan air tersebut. Allah SWT mengisyaratkan bahwa pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

musim penghujan air yang berada di daratan melimpah sehingga tersimpan di permukaan tanah dapat dimanfaatkan pada musim kemarau (Mahfuzh, 2020).

Dalam perspektif Islam air merupakan hal yang utama untuk menjaga kebersihan dan kesucian. Adapun manfaat dan kegunaan air merupakan sarana untuk bersuci dan membersihkan diri dari kotoran. Bagi masyarakat air digunakan untuk mencuci, memasak, mandi dan aktivitas lainnya. Allah SWT menyediakan air yang tersebar di bumi seperti sungai dan danau merupakan air permukaan. Selain tersebar di permukaan bumi air juga dijumpai di perut bumi yakni berupa air tanah dan mata air yang memancar.

وَّفَجَّرْنَا الْاَرْضَ عُيُوْنًا فَالْتَقَى الْمَآءُ عَلٰٓى اَمْرٍ قَدْ قُدِرَ

Dan kami jadikan bumi menyemburkan mata-mata air maka bertemulah (air-air) itu sehingga (meluap menimbulkan) keadaan (bencana) yang telah ditetapkan (Al-Qamar 12).

Berikut manfaat air dalam perspektif Al-Quran menurut (Abdullah, 2019):

a. Air sebagai penyubur tanaman dan tanah: Air dimanfaatkan untuk menyiram tanaman dan tanah sifat air sebagai pelarut yang baik dapat memberi zat-zat yang penting bagi tumbuhan menjadi subur. Tanpa air maka tanah menjadi gersang. Dalam Al-Quran pemanfaatan air bagi tanaman dan tanah tercantum pada surah Q.S An-Nahl ayat 10.
b. Air sebagai penunjang aktivitas manusia: Air dimanfaatkan untuk manusia sebagai memasak, mandi, mencuci, kakus, dan menyiram dalam sehari-hari kebutuhan manusia selama air tersebut terjaga kualitas serta kuantitas. Dalam Al-Quran pemanfaatan air bagi penunjang aktivitas manusia tercantum pada surah Q.S Al-Baqarah ayat 164.
c. Air sebagai sarana bersuci dalam beribadah: Air yang bebas kotoran serta kualitas yang sesuai digunakan untuk sarana bersuci seperti mandi besar, Membersihkan najis, dan berwudhu tercantum pada surah Q.S Al Maidah ayat 6.

2.11 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan penelitian terdahulu mengenai kualitas air tanah yang ditunjukan pada tabel 2.4 di halaman 25.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil Penelitian
1.	Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fisik dan Derajat Keasaman (pH) di Desa Moyongkota Kabupaten Boolang Mogondow Timur	Hastitia, L., Odi, R., & Rahayu, A. (2019)	Pengambilan sampel menggunakan teknik *random probability*. Hasil pengujian kualitas air 5 Sampel air sumur memenuhi syarat air bersih yakni warna dibawah 50 TCU, kekeruhan dibawah 1,87 NTU, nilai zat padat terlarut 213 mg/l, dan pH direntang 6.2. Satu sampel air sumur berbau dan berasa. Hasil pengujian sampel air tanah masih memenuhi baku mutu persyaratan air higiene sanitasi yang tercantum pada Permenkes No. 32 Tahun 2017 sehingga air sumur masih layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.
2.	Kajian Kualitas Air Sumur Gali Kampung Ujung, Labuan Bajo, Manggarai Barat	Wolo, D., Rahmawati, A., & Priska, M. (2020)	Pengambilan sampel air tanah dengan menggunakan metode *purposive sampling* 2 sumur gali yang digunakan sebagai kebutuhan. Berdasarkan hasil penelitian pengujian sampel air sumur dangkal di Kampung Ujung Labuan Bajo, secara fisik dan kimia diperoleh hasil dari lokasi sumur I dan II terdapat 4 parameter yang tidak memenuhi standar baku. Parameter yang tidak memenuhi standar zat padat terlarut sebesar 13.116 mg/l dan 1.735 mg/l, oksigen terlarut dibawah 4, nitrat 12 mg/l, dan nitrit 2,2 mg/l.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil Penelitian
3.	Analisis Kualitas Air Tanah Dangkal Untuk Keperluan Air Minum di Desa Pematang	Amelia, D., Sugianta, I., & Anggraeni, I. (2018)	Pengambilan sampel sebanyak 6 sampel dengan menggunakan *purposive sampling* berdasarkan pembagian dusun. Hasil penelitian di lapangan dan uji laboratorium terhadap enam sampel air tanah ditinjau dari sifat fisik dan kimianya menunjukkan bahwa air tanah dangkal (sumur) memenuhi standar baku mutu air minum Permenkes No. 492 Tahun 2010 aman digunakan untuk keperluan minum bagi masyarakat desa.
4.	Analisis Kualitas Air Sumur Di Desa Candikuning Kecamatan Baturiti	Dewa Made Atmaja (2019)	Penelitian dilakukan karena sumur berdekatan dengan sumber pencemar. Pengambilan sampel air tanah berdasarkan *purposive sampling* berjumlah 3 (tiga) sampel setiap dusun.Parameter uji kualitas air yang digunakan yakni zat padat terlarut (TDS), warna, kekeruhan, suhu, dan derajat keasaman (pH). Hasil pengujian kualitas air sumur yakni pH rata-rata 7.8, Zat padat terlarut (TDS) rata-rata 211.26 mg/l, suhu rata-rata 31°C, warna rata-rata 56,6 TCU, dan kekeruhan rata-rata 5.9 NTU. Berdasarkan hasil pengujian ketiga sampel tersebut masih memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No. 907 tahun 2002.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil Penelitian
5.	Kajian Tentang Kualitas Air Sumur Dangkal Sebagai Sumber Air Minum di Desa Sawohan Kecamatan Buduran Kabupaten Sidoarjo	Siti Rohmatika (2018)	Penelitian air tanah dilakukan karena desa tersebut masih belum terjangkau air PDAM. Pengambilan sampel sebanyak 4 dengan metode *Stratified random sampling*. Hasil pengujian kualitas fisik dan kimia. Terdapat 4 sampel sumur yang melampaui baku mutu. Sampel pertama tidak melampaui baku mutu Permenkes No. 492 Tahun 2010 yakni hasil kadar zat padat terlarut (TDS) 839 mg/l dan parameter warna 20 TCU. Sampel kedua terdapat 6 parameter yang tidak melampaui baku mutu yakni jumlah zat padat terlarut 10.271 mg/l, kesadahan 2.821 mg/l, mangan 1.628 mg/l, khlorida 3.942 mg/l, dan amonia 2.320 mg/l. Sampel ketiga terdapat 6 parameter yang melampaui baku mutu syarat yakni zat padat terlarut 5.664 mg/l, warna 20 TCU, kesadahan 869,4 mg/l, khlorida 29.598 mg/l, mangan 4.053 mg/l. Sampel keempat terdapat empat parameter yang melampaui baku mutu yakni warna 20 TCU, zat padat terlarut 1.201 mg/l, mangan 0,685 mg/l, khlorida 554,8 mg/l. Keseluruhan sampel air tanah melebihi ambang batas.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil Penelitian
6.	Assessment of groundwater quality status by using water quality index in Abu-Jarboaa and Al-Darrawesh Villages, Basiqa subdistrict, Iraq	Al-Safawy, A., & Al-Sadr, N. (2018)	Penelitian kualitas air tanah dilakukan di Desa Abu-Jarboaa dan Al-Darrawesh, distrik Basiqa Irak. Pengumpulan sampel sebanyak 6 sampel air tanah selama musim kemarau. Hasil penelitian yakni keenam sampel air tersebut tidak layak untuk minum dan keperluan rumah tangga. Berdasarkan metode *Water Quality Index* dengan nilai berkisar dari 162 hingga 172 air termasuk kelas 5. Nilai *Water Quality Index* yang tinggi ditemukan kadar ion yang tinggi dalam air tanah, menunjukkan bahwa air tanah di daerah tersebut membutuhkan beberapa pengolahan sebelum dikonsumsi.
7.	Assessment of Groundwater Quality in Village Pepaj, Rugova Region, Kosova	Lajçi, N., Baruti, B., Lajçi, X., & Kelmendi, M. (2017)	Hasil penelitian yakni air tanah memenuhi parameter fisika TDS (275 mg/l) dan daya hantar listrik (430 µS/cm). Parameter kimia berupa magnesium (2.408 mg/l), bikarbonat (280 mg/l), sulfat (5 mg/l), nitrat (1,53 mg/ l), amonia (0,177), klorida (0,1 mg /l) dan fluorida (0,09 mg/1). Hasil pengujian parameter melebihi batas yakni magnesium karena di desa tersebut tanah yang mengandung kapur, namum parameter lainya tidak melebihi baku mutu US EPA.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil Penelitian
8.	Groundwater Quality Assessment through Water Quality Index (WQI) in New Karachi Town, Karachi, Pakistan	Khan, A. & Qureshi, F. (2018)	Penelitian kualitas air tanah di Kota Karachi dengan menggunakan *Water Quality Index* (WQI) dengan menguji parameter fisika-kimia. Pengambilan sampel sebanyak 25 sampel air tanah yang dikumpulkan secara acak. Sampel air berasal dari sumur bor dengan kedalaman 9-61 meter dari permukaaan tanah. Hasil pengujian kualitas air tanah menunjukkan kandungan zat padat terlarut (TDS) air tanah sangat tinggi dengan rata-rata (4781.6 mg/l) yang jauh melebihi batas WHO peruntukan air minum. Konsentrasi natrium yang sangat tinggi (rata-rata: 397 mg/l), kalium (rata-rata: 39,72 mg/l), kalsium (rata-rata: 308,7 mg/l), magnesium (rata-rata: 1408,65 mg/l), klorida (rata-rata: 2502,345 mg/l), HCO_3 (rata-rata: 441 mg/l) dan SO_4 (rata-rata: 332.4376 mg/l). Berdasarkan hasil uji air tanah lebih dari 85% sumur yang juga melebihi baku mutu WHO untuk air minum. Konsentrasi yang sangat tinggi dari ion-ion utama ini berupa parameter (Mg, K, Ca, Na, Cl, SO_4 dan HCO_3). Hal tersebut menunjukkan air tanah yang tidak layak untuk minum dan digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil Penelitian
9.	Analysis of Well Water Quality in the District of Pasir Puteh, Kelantan, Malaysia	Hashim, M., Nor, S., Nayan, N., Mahat, H., Saleh, Y. & Noorkhaidi, S. (2019)	Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air sumur di wilayah dengan penggunaan lahan yang berbeda di Desa Pasir Puteh, Kelantan, Malaysia. Sebanyak empat lokasi pengambilan sampel air dipilih untuk penggunaan tata guna lahan lahan perkotaan, penggunaan lahan industri, tempat pengolahan akhir, dan penggunaan lahan pertanian. Pengambilan sampel dilakukan dua kali, pada Maret 2018 dan April 2018. Sampel kualitas air dianalisis menurut *Water Quality Index* (WQI). Parameter kualitas air yang dianalisis yakni DO, BOD, COD, NH_3N, pH dan TSS. Hasil penelitian menunjukkan enam parameter yang diamati tidak melebihi standar yang ditentukan, kualitas air tanah di keempat jenis wilayah penggunaan lahan termasuk dalam WQI Kelas III, dengan nilai berkisar antara 61.5 dan 74.5. Kualitas kelas III menunjukkan bahwa air tanah harus diolah terlebih dahulu jika akan digunakan sebagai air minum. Kualitas air tanah sekitar lahan pertanian dengan nilai WQI terendah 61.5 karena adanya pengaruh aktivitas penanaman padi yang menghasilkan pestisida.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil Penelitian
10	Physicochemical Analysis Of Groundwater Quality Of Velliangadu Area In Coimbatore District, Tamilnadu, India	Karthik, K., Mayildurai, R., Malahaksmi, R. & Kartikeyan, S. (2019)	Pengambilan sampel sebanyak 7 dengan sumur bor dengan kedalaman 250-500 meter. Hasil penelitian yakni sampel air tanah sesuai dengan standar yang ditentukan oleh WHO. pH air tanah berkisar antara 7,3 - 7,7 ideal untuk pertanian dan keperluan rumah tangga. Kesadahan total berkisar dari 271 hingga 511 mg/L karena aliran air melalui tanah dan bebatuan. Zat padatan terlarut dari sampel air diukur dari 475 hingga 976 mg/L karena adanya limpasan tanah di daerah Velliangadu. Alkalinitas total sampel air berada di antaranya 226 dan 444 mg/L. Alkalinitas sampel air menunjukkan adanya mineral hidroksi dan batuan karbonat di bawah tanah. Kandungan klorida yang dimiliki sampel air telah diukur antara 51 dan 195 mg/L sesuai dengan tingkat yang diizinkan menunjukkan bahwa kualitas air tanah di area Desa Velliangadu belum terkontaminasi oleh polutan.

Sumber: Studi Pustaka (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

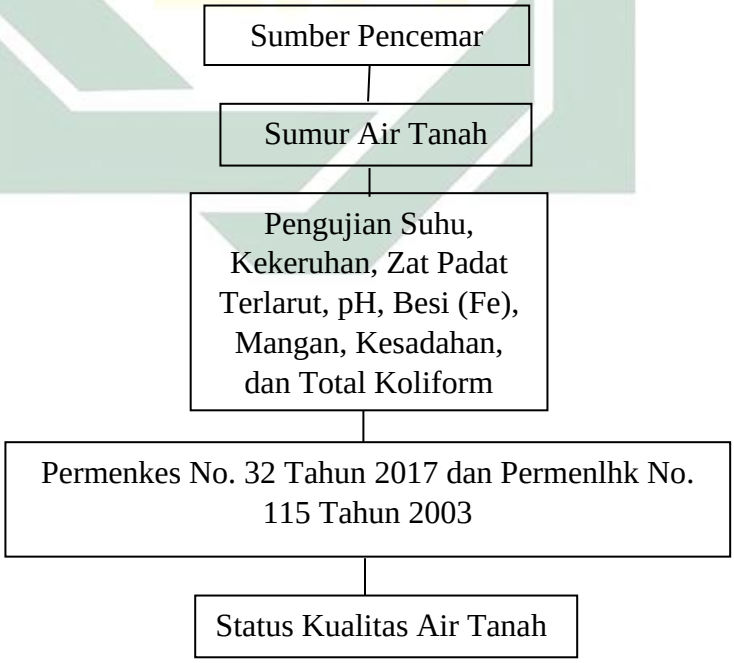
Lokasi penelitian yakni Desa Pagerwojo, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo yang dapat dilihat pada Gambar 3.2 di halaman 33.

3.2 Waktu Penelitian

Waktu dilakukan penelitian, analisa, dan penyusunan laporan yakni dimulai pada bulan Januari 2021 hingga November 2021.

3.3 Kerangka Pikir Penelitian

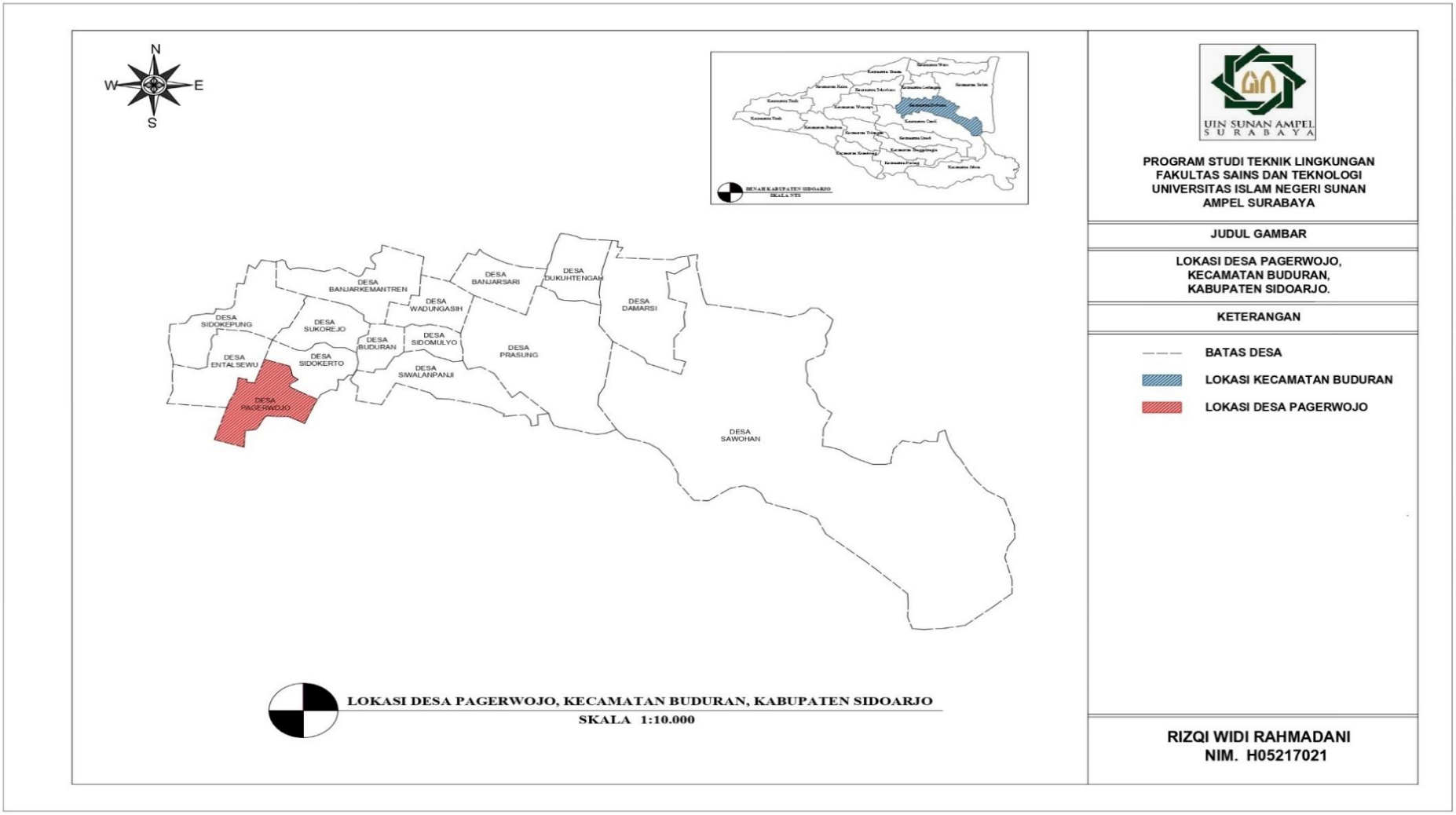
Kerangka pikir penelitian yakni meliputi alur dan prosedur secara terstruktur untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan. Tujuan dilakukan penelitian ini yakni untuk mengetahui kualitas air tanah di Desa Pagerwojo ditinjau dari parameter fisik, kimia, dan biologi. Hasil pengujian air tanah dibandingkan dengan baku mutu Permenkes No. 32 tahun 2017 kemudian penentuan status mutu air menggunakan Metode Indeks Pencemar Kepmenlh No 115 Tahun 2003, berikut diagram kerangka pikir ditunjukan pada diagram alir gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Kerangka Pikir

Sumber: Analisa (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



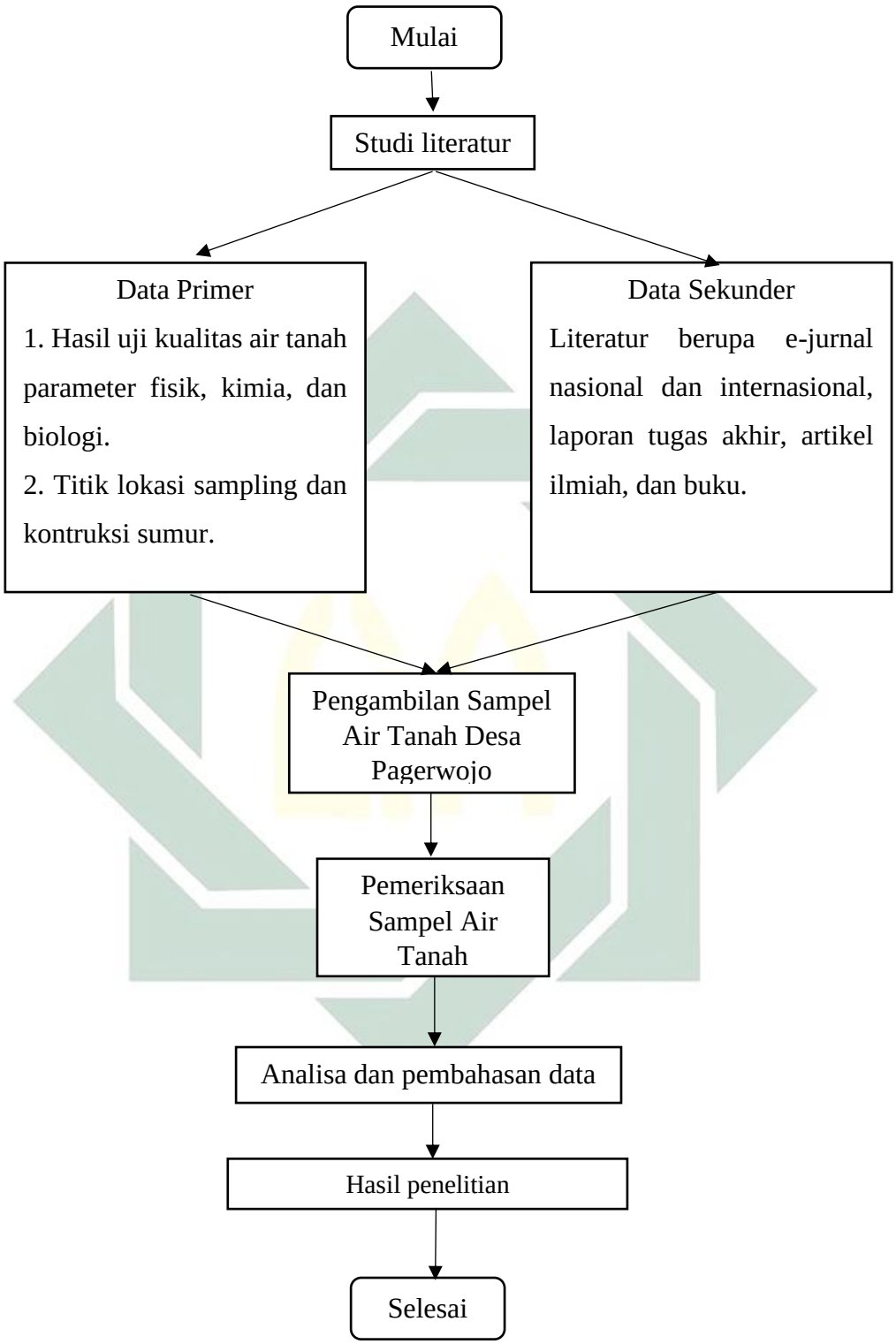
Gambar 3. 2 Lokasi Desa Pagerwojo

Sumber: Profil Kabupaten Sidoarjo (2018)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4 Tahapan Penelitian

Berikut tahapan penelitian yang ditunjukan pada diagram alir gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Tahapan Penelitian

Sumber: Analisa (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dengan tujuan memperoleh informasi dalam menyusun hasil penelitian dengan akurat, berikut data yang diambil dalam penelitian:

a. Pengumpulan data primer

Pengumpulan data primer dengan tujuan mengetahui informasi pada saat di lokasi penelitian, Berikut data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini ditunjukan pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Pengumpulan Data Primer

No	Jenis Data	Metode Pengumpulan Data	Sumber Data
1	Titik sampling air tanah	Observasi	Pengguna dan pemilik sumur air tanah di Desa Pagerwojo
2.	Parameter fisik TDS dan suhu	Pengujian TDS dan suhu dengan TDS Meter	Pengguna dan pemilik sumur air tanah di Desa Pagerwojo
3.	Parameter fisik kekeruhan	Pengujian secara ex-situ (laboratorium) dengan menggunakan turbidimetri	Laboratorium
4.	Parameter kimia derajat keasaman (pH)	Pengujian secara in-situ dengan menggunakan pH meter	Pengguna dan pemilik sumur air tanah di Desa Pagerwojo
5.	Parameter kimia besi (Fe), kesadahan, mangan, dan Parameter biologi total koliform	Pengujian secara ex-situ (laboratorium)	laboratorium

Sumber: Analisa (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Pengumpulan data sekunder

Pengumpulan data sekunder dengan tujuan menambah informasi yang berkaitan dengan kerangka penelitian. Berikut data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ditunjukan pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Pengumpulan Data Sekunder

No	Jenis Data	Metode Pengumpulan Data	Sumber Data
1.	Data jumlah sumur air tanah dan jumlah kepala keluarga	Studi Pustaka	Badan Pusat Statistik Buduran dalam angka 2019
2.	Peta Desa	Studi Pustaka	Google Earth, 2021
3.	Peta batas dusun-dusun Desa Pagerwojo	Studi Pustaka	Kantor Desa
4.	Data Permenkes No. 32 Tahun 2017	Studi Pustaka	Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
5.	Data Permenlhk No. 115 Tahun 2003	Studi Pustaka	Peraturan Kementrian Lingkungan Hidup
5.	Data monografi Desa	Studi Pustaka	Kantor Desa
6.	Penelitian terdahulu	Studi Pustaka	e-jurnal internasional dan nasional
7.	Kajian tinjauan pustaka	Studi Pustaka	Jurnal, artikel ilmiah, laporan tugas akhir, dan buku

Sumber: Analisa (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.6 Alat dan Bahan

1. Alat penunjang penelitian yang dilakukan pengujian kualitas air tanah secara in-situ untuk memperoleh data. Berikut alat dan bahan disajikan pada tabel 3.3 dan 3.4.

Tabel 3. 3 Alat Penunjang Penelitian

Alat penunjang di lokasi penelitian			
No	Alat	unit	Fungsi
1.	Botol PET 1500 ml	12	Sebagai wadah sampel air tanah
2.	Meteran	1	Sebagai mengukur kontruksi sumur gali
3.	*Cool box*	1	Sebagai penyimpanan sampel air agar tak terkontaminasi
4.	pH meter	1	Sebagai alat pengukur derajat keasaman air sampel
5.	GPS (*global positioning system*)	1	Sebagai menentukan titik koordinat lokasi pengambilan sampel air
6.	TDS Meter	1	Sebagai alat pengukur kandungan padatan dan suhu sampel air
7.	Gelas ukur 100 ml	1	Sebagai wadah sementara untuk pengujian air saat pengujian in-situ
8.	Botol kaca gelap 300 ml	12	Sebagai wadah sampel air tanah pengujian parameter biologi
9.	Termometer	1	Sebagai pengujian suhu pada air

Sumber: Analisa (2021)

2. Bahan penelitian berupa:

Tabel 3. 4 Bahan Penunjang Penelitian

No	Bahan	Fungsi
1.	Sampel air tanah	Sebagai objek pengujian kualitas air
2.	Aquadest	Sebagai pembersihan alat-alat pengujian
3.	Larutan kalibrasi	Sebagai kalibrasi pH Meter dengan larutan 4, dan 6.

Sumber: Analisa (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.7 Penentuan Titik Pengambilan Sampel Air Tanah

Penentuan titik lokasi pengambilan air tanah dilakukan di Desa Pagerwojo, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo. Pemilihan titik sumur air tanah menggunakan metode *Purposive Sampling* berdasarkan pembagian setiap dusun dan keberadaan sumur yang dekat dengan sumber pencemar. Pemilihan setiap sumur yakni berdasarkan pemanfaatan air tanah yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari milik masyarakat. Berikut pembagian titik sampling yang tersebar di Desa Pagerwojo:

1. Zona A: Terdiri dari Dusun Irian Jaya
2. Zona B: Terdiri dari Dusun Kauman
3. Zona C: Terdiri dari Dusun Prapatan
4. Zona D: Terdiri dari Dusun Kalak
5. Zona E: Terdiri dari Dusun Ngemplak
6. Zona F: Terdiri dari Dusun Dukuh

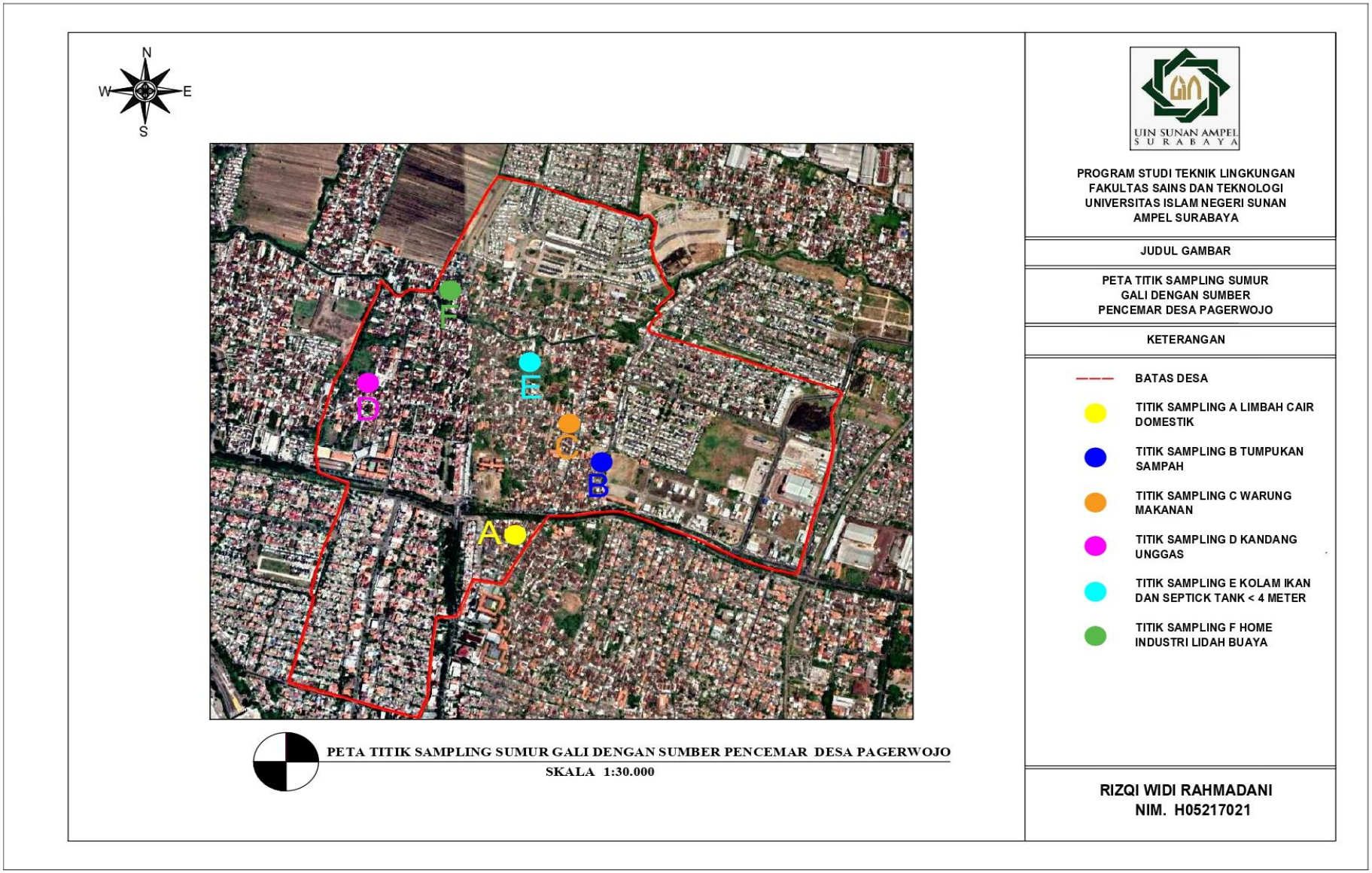
Berikut merupakan lokasi titik sampling dapat dilihat pada tabel 3.5 sedangkan gambar persebaran titik sampling air tanah dapat dilihat pada gambar 3.4 di halaman 39.

Tabel 3. 5 Titik Lokasi Sampling

No	Titik Sampling	Dusun	Koordinat		Jenis Sumur	Sumber Pencemar
1.	A	Irian Jaya	7°26'28.2"S	112°42'26.2"E	Sumur gali	Limbah Cair Domestik
2.	B	Kauman	7°26'18.4"S	112°42'33.6"E	Sumur gali	Tumpukan Sampah
3.	C	Prapatan	7°26'14.6"S	112°42'31.7"E	Sumur gali	Warung Makanan
4.	D	Kalak	7°26'08.9"S	112°42'10.0"E	Sumur gali	Kandang Unggas
5.	E	Ngemplak	7°26'06.9"S	112°42'21.2"E	Sumur gali	Kolam ikan dan septick tank < 4 m
6.	F	Dukuh	7°25'59.9"S	112°42'18.5"E	Sumur gali	Home Industri Lidah Buaya

Sumber: Hasil analisa (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3. 4 Peta Titik Sampling Sumur Gali Berdasarkan Sumber Pencemar

Sumber: Hasil Analisa (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.8 Metode Pengujian Kualitas Air Tanah

Pengujian kualitas air tanah sumur Desa Pagerwojo dilakukan secara in-situ di lokasi penelitian dan ex-situ laboratorium lingkungan UPTD Kabupaten Mojokerto. Berikut metode pengujian kualitas air tanah ditunjukan pada tabel 3.6:

Tabel 3. 6 Metode Pengujian

No	Parameter	Satuan	Metode Pengujian	Lokasi Pengujian
Parameter Fisik				
1.	Kekeruhan	NTU	SNI 06-6989.25-2005	Laboratorium UPTD Mojokerto
2.	Suhu	°C	SNI 6989.23-2005	Insitu
3.	*Total Dissolved Solid* (TDS)	mg/L	Elektrometrik	Insitu
Parameter Kimia				
1.	Derajat keasaman pH	-	Elektrometrik	Insitu
2.	Kesadahan ($CaCO_3$)	mg/L	SNI 06-6989.12-2004	Laboratorium UPTD Mojokerto
3.	Besi (Fe)	mg/L	SNI 6989.4-2009	Laboratorium UPTD Mojokerto
4.	Mangan	mg/L	SNI 6989.5-2009	Laboratorium UPTD Mojokerto
Parameter Biologi				
5.	Total Koliform	CFU/100 ml	APHA 9221 B 23rd Ed-2017	Laboratorium UPTD Mojokerto

Sumber: Analisa (2021)

3.9 Analisis Metode Indeks Pencemaran

Analisis kualitas air dengan menggunakan metode indeks pencemaran menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 115 tahun 2003 Lampiran II tentang penentuan status mutu air, untuk mengetahui tingkat pencemaran sungai dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Plj} = \sqrt{\frac{\left(\frac{\text{Ci}}{\text{Lij}}\right)_m^2 + \left(\frac{\text{Ci}}{\text{Lij}}\right)_r^2}{2}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.1)$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ipj: Indeks Pencemaran bagi peruntukan j.

Ci: Konsentrasi hasil uji parameter.

Lij: Konsentrasi parameter sesuai baku mutu peruntukan air j.

$(Ci/ Lij)_m$: Nilai Ci/Lij maksimum.

$(Ci/ Lij)_r$: Nilai Ci/Lij rata-rata.

Berikut langkah perhitungan analisa menurut indeks pencemaran nomor 115 tahun 2003 yaitu:

1. Jika nilai konsentrasi parameter yang menurun menyatakan tingkat pencemaran meningkat, misal kadar oksigen (DO). Menetukan nilai teoritik atau nilai maksimum C_{im} (misal untuk DO, maka C_{im} merupakan nilai DO jenuh). Dalam kasus ini nilai Ci/Lij hasil pengujian digantikan oleh nilai Ci/Lij hasil perhitungan, yaitu:

$$(Ci/Lij)baru = \frac{Cim - Ci\ (hasil\ pengukuran)}{Cim - Lij} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.2)$$

2. Jika nilai baku mutu Lij memiliki rentang:

   a. Untuk Ci < Lij rata-rata:

$$(Ci/Lij)\ baru = \frac{[Ci - (Lij)rata-rata}{\{(Lij)minimum - (Lij)rata-rata} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.3)$$

   b. Untuk Ci > Lij rata-rata:

$$(Ci/Lij)\ baru = \frac{[Ci - (Lij)rata-rata}{\{(Lij)maksimum - (Lij)rata-rata} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.4)$$

3. Apabila nilai (Ci/Lij) dekat yaitu nilai acuan 1.0 semisal Ci/Lij = 0.9 dan C_2/L_2j = 1.1 atau perbedaan yang sangat besar, misal C_3/L_3j = 5.0 dan C_4/L_4j = 10.0 Maka pada contoh ini tingkatan rusaknya badan air sulit diterapkan. Langkah lain untuk mengatasi permasalahan ini adalah sebagai berikut:
   a. Menggunakan nilai hasil pengujian/baku mutu (Ci/Lij) hasil pengujian, apabila hasil perhitungan nilai lebih kecil dari < 1,0.
   b. Menggunakan nilai (Ci/Lij)baru, apabila nilai (Ci/Lij) hasil perhitungan lebih besar dari 1,0. Dengan menggunakan perhitungan nilai (Ci/Lij)baru.

$$(Ci/Lij)\ baru = 1 + P.\log\ (Ci/Lij)_{\text{hasil pengujian}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.5)$$

   P yakni konstanta dan nilainya ditentukan dengan bebas serta disesuaikan dengan hasil pengamatan lingkungan atau persyaratan yang dikehendaki untuk suatu peruntukan (lazimnya digunakan nilai 5).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4. Penentuan nilai rerata dan nilai maksimum dari seluruh Ci/Lij ((Ci/Lij)m) dan (Ci/Lij)r).

3.10 Hasil dan Pembahasan Laporan

Hasil pengujian parameter baik secara ex situ (laboratorium) dan in situ (pengujian di lapangan) nilai kualitas air tanah dibandingkan dengan standar air bersih higiene sanitasi Peraturan Menteri Kesehatan 32 tahun 2017 meliputi dari parameter fisik suhu, kekeruhan, dan zat padat terlarut. Parameter kimia derajat keasaman pH, kesadahan, besi (Fe), dan mangan. Parameter biologi total koliform setelah dibandingkan maka selanjutnya pengolahan data dan analisa untuk mengetahui status mutu kualitas air tanah menurut metode indeks pencemaran dari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 tahun 2003 dengan tujuan menentukan nilai status kualitas air tanah di Desa Pagerwojo. Penyusunan laporan dengan pendekatan deskriptif-kualitatif data yang dikumpulkan saat penelitian kemudian dianalisa secara sistematis, hasil penelitian berupa grafik, tabel, dan gambar dijabarkan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pengujian kualitas air tanah dilakukan di Desa Pagerwojo, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo. Titik pengambilan sampel yakni di Dusun Irian Jaya, Dusun Kauman, Dusun Prapatan, Dusun Kalak, Dusun Ngemplak, dan Dusun Dukuh. Pemilihan titik pengambilan sampel berdasarkan sumber air tanah (sumur) yang berdekatan sumber pencemar. Berikut hasil penelitian:

4.1.1 Hasil pengukuran kontruksi sumur gali

Pengukuran kontruksi sumur gali berdasarkan SNI 6989.58:2008 dengan tujuan untuk mengetahui informasi kondisi fisik kontruksi sumur yang meliputi kedalaman sumur dari permukaan tanah, tinggi sumur dari permukaan tanah, diameter sumur, dan muka air tanah dari atas sumur. Berikut hasil pengukuran kontruksi sumur gali pada gambar 4.1 dan data hasil pengukuran di tabel 4.1 halaman 44.

(a) (b)

Gambar 4. 1 Kegiatan Pengukuran Kontruksi Sumur
(a) Pengukuran Diameter Sumur Gali (b) Pengukuran Muka Air Tanah
Sumber: Dokumentasi (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Kontruksi Sumur Gali

No	Dusun	Koordinat		Tahun pembuatan	Kontruksi Sumur Gali			
					(H) Kedalaman Sumur	(h) Tinggi bibir Sumur	(p) Kedalaman Muka Air Tanah	(D) Diameter Sumur
1.	Irian Jaya	7°26'28.2"S	112°42'26.2"E	1990	5 m	0,35 m	2,75 m	1,10 m
2.	Kauman	7°26'18.4"S	112°42'33.6"E	2002	3.6 m	0,45 m	0,90 m	0,75 m
3.	Prapatan	7°26'14.6"S	112°42'31.7"E	1997	5 m	0,50 m	1,30 m	1,00 m
4.	Kalak	7°26'08.9"S	112°42'10.0"E	1992	3.7 m	0,50 m	1,50 m	0,90 m
5.	Ngemplak	7°26'06.9"S	112°42'21.2"E	2004	4.75 m	0,55 m	1,64 m	0,90 m
6.	Dukuh	7°25'59.9"S	112°42'18.5"E	2001	3.5 m	0,25 m	1,60 m	0,90 m

Sumber: Hasil Analisa (2021)

a. Kondisi sumur gali dan sekitar Dusun Irianjaya

Kondisi sumur gali di titik sampling dusun Irian Jaya berada di koordinat X: 7°26'28.2"S dan Y: 112°42'26.2"E. Dibuat pada tahun 1990 dengan menggunakan kontruksi batu bata yang disemen. Kontruksi sumur terlihat baik tidak ada pecahan pada dinding sumur. Bagian dalam sumur masih terlihat batu bata yang ditutupi oleh semen namun tidak ditumbuhi lumut dan tumbuhan, sedangkan bagian atas sumur ditutup dengan seng. Berikut gambar 4.3 kondisi sumur gali titik sampling dusun Irianjaya.

Gambar 4. 2 Titik Sampling Sumur Dusun Irianjaya

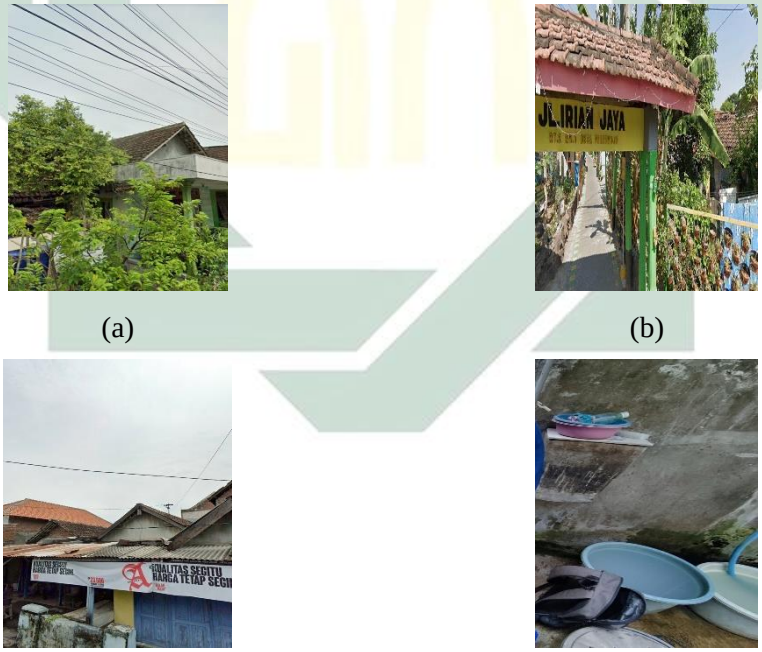
Sumber: Dokumentasi (2021)

Kondisi sekitar sumur gali di titik sampling Dusun Irianjaya yakni berdekatan dengan sumber pencemar limbah cair domestik yang berasal dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kamar mandi, tempat pencucian piring, dan tempat pencucian pakaian. Letak sumur gali ini berada pada belakang halaman rumah yang digunakan untuk kegiatan mencuci. Adapun sekitar sumur gali yaitu terdapat genangan limbah cair dalam bentuk sisa sabun yang berasal dari aktivitas mandi dan mencuci. Drainase penyalur limbah cair domestik berdekatan dengan sumur gali. Berdasarkan informasi dari pengguna sumur gali pada saat musim hujan banyak terdapat genangan yang muncul disekitar halaman dekat dengan sumur gali, drainase sebagai penyalur masih terlihat kurang maksimal digunakan. Jarak dari kamar mandi hanya <4 meter, tempat pencucian piring, dan tempat pencucian pakaian dibawah <2 meter. Sehingga masih terlihat genangan air sisa sabun. Berikut kondisi titik sampling disekitar sumur yang ditampilkan pada gambar 4.3.

a. Utara: Rumah pemilik sumur
b. Selatan: Kawasan rumah penduduk
c. Barat: Petokoan
d. Timur: Tempat cuci piring



(a) (b)

(c) (d)

Gambar 4. 3 Kondisi Sekitar Titik Sampling Dusun Irianjaya

Sumber: Dokumentasi (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Kondisi sumur gali dan sekitar Dusun Kauman

Kondisi sumur gali di titik sampling dusun Kauman berada di koordinat X: °26’18.4”S dan Y: 112°42’33.6”E. Dibuat pada tahun 2002 dengan menggunakan kontruksi beton. Kondisi dinding sumur bagian atas yang berfungsi untuk melindungi air tanah tidak menyatu dengan bagian dinding beton bawah sumur gali serta masih terlihat lumut pada bagian bawah dinding sumur. Kontruksi sumur gali tersebut tidak memiliki penutup Berikut gambar 4.4 kondisi sumur gali titik sampling dusun Kauman.

Gambar 4. 4 Titik Sampling Sumur Dusun Kauman

Sumber: Dokumentasi (2021)

Kondisi sekitar sumur gali di titik sampling Dusun Kauman yakni berdekatan dengan sumber pencemar tumpukan sampah yang berasal dari tumpukan sampah rumah tangga seperti 46ngags46 bekas, drum bekas, sisa makanan, sisa wadah dan sisa botol. Letak sumur gali ini berada pada belakang halaman rumah pemilik yang masih digunakan untuk kegiatan mencuci, mandi, dan kakus. Sekitar sumur gali terlihat kumuh terdapat banyak sampah dan kontruksi dinding atas sumur yang tidak menyatu dengan bawahnya. Air sumur gali diambil menggunakan pompa mesin untuk disalurkan menuju kamar mandi dan mencuci sehingga letak kamar mandi masih diatas >7 meter. Sekitar sumur gali juga berbau tidak sedap karena bau tersebut dihasilkan dari tumpukan sampah yang tidak dibersihkan dengan rutin, sehingga berpotensi mencemari tanah dan sekitar air sumur gali titik sampling tersebut. Berikut kondisi titik sampling disekitar sumur yang ditampilkan pada gambar 4.5.

a. Utara: Tumpukan sampah dan rumah warga
b. Selatan: Tumpukan sampah dan pohon pisang
c. Barat: Tumpukan sampah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

d. Timur: Kawasan rumah penduduk

(a)

(b)

(c)

(d)

Gambar 4. 5 Kondisi Titik Sekitar Sampling Dusun Kauman

Sumber: Dokumentasi (2021)

c. Kondisi sumur gali dan sekitar Dusun Prapatan

Kondisi sumur gali di titik sampling dusun Prapatan berada di koordinat X: 7°26’14.6”S dan Y: 112°42’31.7”E. Dibuat pada tahun 1997 dengan menggunakan kontruksi batu bata yang disemen, dinding bagian atas sumur ada yang terkelupas dan ditumbuhi lumut. Bagian tengah kontruksi sumur masih terlihat batu bata tanpa di ditutupi semen. Kontruksi sumur gali tersebut terdapat pada belakang rumah dilengkapi oleh penutup pada atasnya berupa seng. Berikut gambar 4.6 kondisi sumur gali titik sampling dusun Prapatan.

Gambar 4. 6 Titik Sampling Sumur Dusun Prapatan

Sumber: Dokumentasi (2021)

Kondisi sekitar sumur gali di titik sampling Dusun Prapatan yakni berdekatan dengan sumber pencemar warung makanan <4 meter, septick tank

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

<5 meter, dan tempat pencucian <1 meter. Letak sumur gali ini tepat berada pada belakang halaman rumah dan dibelakang warung makanan. Sumur ini masih digunakan untuk kegiatan mencuci, mandi, dan kakus. Sekitar sumur gali terdapat peralatan rumah tangga yang dicuci dan tepat dibelakang warung makanan. Sisa air limbah warung makanan dan rumah tangga pemilik sumur masih membuang limbah cair ke drainase yang terbuat dari tanah sehingga berpotensi mencemari tanah dan sekitar air sumur gali titik sampling tersebut. Berikut kondisi titik sampling disekitar sumur yang ditampilkan pada gambar 4.7.

a. Utara: Rumah penduduk
b. Selatan: Drainase Tanah
c. Barat: Rumah Penduduk
d. Timur: Warung makanan

(a)

(b)

(c)

(d)

Gambar 4. 7 Kondisi Sekitar Titik Sampling Dusun Prapatan

Sumber: Dokumentasi (2021)

d. Kondisi sumur gali dan sekitar Dusun Kalak

Kondisi kontruksi di titik sampling dusun Kalak tepat berada di koordinat X: 7°26’08.9”S dan Y: 112°42’10.0”E. Dibuat pada tahun 1992 dengan kontruksi batu bata yang disemen. Dinding bagian atas sumur sebagian terkelupas, sedangkan bagian bawah dengan kondisi yang baik tertutup oleh

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dinding dari semen. Kontruksi sumur gali tersebut dilengkapi penutup dari seng bekas. Berikut gambar 4.8 kondisi sumur gali titik sampling dusun Kalak.

Gambar 4. 8 Titik Sampling Sumur Dusun Kalak

Sumber: Dokumentasi (2021)

Kondisi sekitar sumur gali di titik sampling Dusun Kalak yakni berdekatan dengan sumber pencemar posisi sumur yakni berdekatan dengan kendang unggas <2 meter, septick tank <5 meter, dan kakus <3 meter. Letak sumur gali ini tepat berada pada belakang halaman rumah. Sekitar sumur gali terdapat kandang unggas yang berdekatan dengan sumur gali berpotensi menimbulkan pencemaran air tanah. Berikut sekitar sumur gali di titik sampling Dusun Kalak yang ditampilkan pada gambar 4.9.

a. Utara: Kandang unggas
b. Selatan: Lokasi septicktank
c. Barat: Rumah penduduk
d. Timur: Warung

(a)

(b)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(c) (d)

Gambar 4. 9 Kondisi Sekitar Titik Sampling Dusun Kalak

Sumber: Dokumentasi (2021)

e. Kondisi sumur gali dan sekitar Dusun Ngemplak

Kondisi kontruksi di titik sampling dusun Ngemplak tepat berada di koordinat X: 7°26'06.9"S dan Y: 112°42'21.2"E. Dibuat pada tahun 2004 dengan kontruksi beton. Dinding bagian atas tertutup oleh parabola bekas, kondisi dinding sumur bagian atas ditumbuhi lumut, sedangkan bagian dinding bawah sumur terlihat bersih dan tidak ditumbuhi oleh lumut. Berikut gambar 4.10 kondisi sumur gali titik sampling dusun Ngemplak.

Gambar 4. 10 Titik Sampling Sumur Dusun Ngemplak

Sumber: Dokumentasi (2021)

Kondisi sekitar sumur gali di titik sampling Dusun Ngemplak yakni berdekatan dengan sumber pencemar posisi sumur yakni berdekatan dengan kondisi sekitar titik sampling air tanah tersebut yakni tepat berdekatan dengan septick tank <4 meter, kamar mandi <3 meter dan <1 kolam ikan. Letak sumur gali ini tepat berada pada diantara dua halaman rumah. Sekitar sumur gali terdapat kolam ikan, kamar mandi, dan septick tank <4 meter hal tersebut berpotensi menimbulkan pencemaran air tanah. Berikut sekitar sumur gali di titik sampling Dusun Ngemplak ditampilkan pada gambar 4.11 di halaman 51.

a. Utara: Tempat cuci

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Selatan: Tempat cuci piring

c. Barat: Letal septicktank <4 meter

d. Timur: Kolam ikan

(a)

(b)

(c)

(d)

Gambar 4. 11 Kondisi Sekitar Titik Sampling Dusun Ngemplak

Sumber: Dokumentasi (2021)

f. Kondisi sumur gali dan sekitar Dusun Dukuh

Kondisi kontruksi di titik sampling dusun Dukuh tepat berada di koordinat X: 7°25'59.9"S dan Y: 112°42'18.5"E dibuat pada tahun 2001 dengan kontruksi batu bata yang disemen dan terdapat penutup sumur, kondisi dinding atas sumur tidak terdapat lumut namun terdapat retak sehingga terlihat batu-bata yang terkelupas. Bagian dinding bawah sumur masih baik tidak terdapat retak-retak pada kontruksi. Berikut gambar 4.12 kondisi sumur gali titik sampling dusun Dukuh.

Gambar 4. 12 Titik Sampling Sumur Dusun Dukuh

Sumber: Dokumentasi (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kondisi sekitar sumur gali di titik sampling Dusun Dukuh yakni berdekatan dengan sumber pencemar posisi sumur yakni berdekatan dengan kondisi sekitar titik sampling air tanah tersebut yakni tepat berdekatan industri lidah buaya <1 meter, tempat pencucian <1 meter, dan kamar mandi <3 meter. Letak sumur gali ini tepat berada pada belakang halaman rumah industri lidah buaya. Berdasarkan hal tersebut berpotensi menimbulkan pencemaran air tanah. Berikut kondisi sekitar sumur gali di titik sampling Dusun Dukuh yang ditampilkan pada gambar 4.13.

a. Utara: Tempat kandang hewan
b. Selatan: Tempat penyamakan lidah buaya
c. Barat: Sungai dan halaman
d. Timur: Rumah penduduk

(a)

(b)

(c)

(d)

Gambar 4. 13 Kondisi Sekitar Titik Sampling Dusun Dukuh
Sumber: Dokumentasi (2021)

4.1.2 Hasil Pengujian Kualitas Air Tanah Parameter Fisik

Hasil pengujian parameter fisik air tanah meliputi suhu, kekeruhan, dan zat padat terlarut (TDS). Pengujian dilakukan di insitu yakni parameter suhu dengan menggunakan thermometer dan zat padat terlarut TDS yakni menggunakan TDS Meter. Parameter kekeruhan diuji di laboratorium UPTD Kabupaten Mojokerto. Pengambilan titik sampling air tanah mengacu pada metode split yakni dilakukan satu titik sampling. Pengambilan sampel air tanah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pada atas permukaan air tanah (20 cm dari muka air tanah) dan bagian dalam tepat berada tengah air tanah. Setelah dilakukan pengambilan maka sampel dihomogenkan, kemudian ditempatkan 2 (dua) wadah sampel berbeda. Kode titik A yakni dusun Irian Jaya, kode titik B yakni dusun Kauman, Kode titik C dusun Prapatan, Kode titik D dusun Kalak, Kode titik E dusun Ngemplak, dan Kode titik F dusun Dukuh.

Berikut merupakan hasil pengujian kualitas air tanah ditinjau dari parameter fisik yang ditunjukan pada tabel 4.2 di halaman 54.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Paremeter Fisik

Hasil pengujian parameter fisik									
Titik Sampling	Suhu		Rata-rata	Kekeruhan		Rata-rata	TDS		Rata-rata
	Sampling 1	Sampling 2		Sampling 1	Sampling 2		Sampling 1	Sampling 2	
Irian jaya	28℃	28℃	28℃	2,03 NTU	1,64 NTU	1,835 NTU	1058 mg/l	1058 mg/l	1058 mg/l
Kauman	28℃	28℃	28℃	3,21 NTU	2,91 NTU	2,7 NTU	2198 mg/l	2139 mg/l	2168,5 mg/l
Prapatan	27℃	27℃	27℃	0,83 NTU	0,58 NTU	0,705 NTU	377 mg/l	369 mg/l	373 mg/l
Kalak	30℃	30℃	30℃	4,29 NTU	2,47 NTU	3,38 NTU	971 mg/l	945 mg/l	958 mg/l
Ngemplak	29℃	29℃	29℃	5,85 NTU	5,86 NTU	5,855 NTU	1440 mg/l	1370 mg/l	1405 mg/l
Dukuh	29℃	28℃	28.5℃	2,21 NTU	4,49 NTU	3,35 NTU	433 mg/l	420 mg/l	426,5 mg/l

Sumber: Hasil Uji Insitu dan Laboratorium UPTD Kabupaten Mojokerto (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. **Parameter Suhu**

Hasil pengujian suhu air tanah yakni terendah dengan rata-rata 27℃ pada sampel C titik sampling yang berada di dusun Prapatan, sedangkan suhu air tanah yang tertinggi yakni dengan rata-rata 30℃ pada sampel D titik sampling berada di dusun Kalak.

2. **Parameter Zat Padat Terlarut (TDS)**

Hasil pengujian zat padat terlarut (TDS) air tanah yakni terendah dengan rata-rata 373 mg/L pada sampel D titik sampling yang berada di dusun Prapatan, sedangkan zat padat terlarut air tanah yang tertinggi yakni dengan rata-rata 2168.5 mg/l pada sampel B yang terdapat pada dusun Kauman.

3. **Parameter Kekeruhan**

Hasil Pengujian kekeruhan air tanah yakni terendah dengan rata-rata 0.705 NTU pada sampel C titik sampling yang berada di dusun Prapatan, sedangkan nilai kekeruhan yang tertinggi yakni dengan rata-rata 5.85 NTU pada sampel E di titik sampling dusun Kalak.

4.1.3 Hasil Pengujian Kualitas Air Tanah Parameter Kimia

Pengujian parameter kimia meliputi derajat keasaman (pH), kesadahan, mangan, dan besi (Fe). Pengujian derajat keasaman (pH) dilakukan di lokasi penelitian secara langsung menggunakan alat pH meter, sedangkan parameter kimia kesadahan, mangan, dan besi diuji di laboratorium UPTD Kabupaten Mojokerto. Berikut tabel 4.3 yang merupakan hasil pengujian parameter kimia ditunjukan pada tabel 4.3 di halaman 56.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Parameter Kimia

Hasil pengujian parameter kimia												
Titik Sampling	pH		Rata-rata	Kesadahan		Rata-rata	Besi (Fe)		Rata-rata	Mangan		Rata-rata
	Sampling 1	Sampling 2		Sampling 1	Sampling 2		Sampling 1	Sampling 2		Sampling 1	Sampling 2	
Irian jaya	7.3	7.2	7.25	91,6 mg/l	109,5 mg/l	100,55 mg/l	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	0,390 mg/l	0,386 mg/l	0,388 mg/l
Kauman	7.3	7.3	7.3	70,4 mg/l	54,3 mg/l	62,35 mg/l	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	1,70 mg/l	1,79 mg/l	1,745 mg/l
Prapatan	7.4	7.3	7.35	79,5 mg/l	76,3 mg/l	77,9 mg/l	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	0,0147 mg/l	0,0147 mg/l	0,0147 mg/l
Kalak	7.3	7.2	7.25	102,3 mg/l	96,0 mg/l	99,15 mg/l	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	0,0147 mg/l	0,0147 mg/l	0,0147 mg/l
Ngemplak	7.3	7.3	7.3	76,3 mg/l	154,2 mg/l	154, 2 mg/l	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	0,0147 mg/l	0,0147 mg/l	0,0147 mg/l
Dukuh	7.4	7.3	7.35	99,15 mg/l	117,2 mg/l	108,15 mg/l	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	0,900 mg/l	0,909 mg/l	0,9045 mg/l

Sumber: Hasil Pengujian Insitu dan Laboratorium UPTD Kabupaten Mojokerto (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. **Parameter Derajat Keasaman (pH)**

   Hasil pengujian pH air tanah yang terendah dengan rata-rata yakni 7.25 pada sampel A titik sampling yang berada di dusun Prapatan dan sampel D titik sampling yang berada di dusun Kalak, sedangkan pH air tanah yang tertinggi yakni dengan rata-rata 7.35 pada sampel C titik sampling berada di dusun Prapatan dan Sampel F titik sampling berada di dusun Dukuh.

2. **Parameter Kesadahan**

   Hasil pengujian parameter kesadahan air tanah yang terendah dengan rata-rata 62.35 mg/L pada sampel B titik sampling yang berada di dusun Kauman, sedangkan kesadahan air tanah yang tertinggi yakni dengan rata-rata 154,2 mg/L pada sampel E yang terdapat pada dusun Ngemplak.

3. **Parameter Besi (Fe)**

   Hasil pengujian parameter besi (Fe) yakni dengan rata-rata 0.0498 mg/L seluruh sampel air tanah dusun Irianjaya, Kauman, Prapatan, Kalak, Ngemplak, dan Dukuh memeiliki kandungan nilai parameter besi yang sama.

4. **Parameter Mangan**

   Hasil pengujian parameter mangan yang terendah dengan rata-rata 0.0147 mg/L pada sampel C, D, dan E. Titik sampel tersebut berada pada dusun Prapatan, Kalak, dan Ngemplak. Kandungan mangan dengan memiliki nilai yang tinggi yakni dengan rata-rata 1,745 pada sampel B titik sampel berada pada dusun Kauman.

4.1.4 Hasil Pengujian Parameter Biologi

Pengujian parameter biologi yakni total koliform. Pengujian total koliform dilakukan pada laboratorium lingkungan UPTD Kabupaten Mojokerto. Sampel biologi memiliki perlakuan yang khusus dengan menggunakan wadah sampel botol kaca gelap bewarna hitam agar tak terkontaminasi udara luar. Wadah sampel dimasukan ke *cool box* dengan tujuan agar bakteri didalamnya tidak mati terpapar oleh udara luar selama perjalanan menuju laboratorium, berikut hasil pengujian pada tabel 4.4 di halaman58.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Parameter Biologi

Hasil pengujian parameter biologi			
Titik Sampling	Total Koliform		Rata-rata
	Sampling 1	Sampling 2	
Irian jaya	21	24	22,5
Kauman	24	25	24,5
Prapatan	11	11	11
Kalak	14	17	15,5
Ngemplak	17	20	18,5
Dukuh	24	25	24,5

Sumber: Hasil Uji Laboratorium UPTD Kabupaten Mojokerto (2021)

1. Parameter Total Koliform

Hasil pengujian parameter biologi Total Koliform air tanah yang terendah yakni dengan rata-rata 11 per 100 ml sampel pada sampel C titik sampling yang berada di dusun Prapatan, sedangkan parameter total koliform air tanah yang tertinggi yakni dengan rata-rata 24.5 per 100 ml pada sampel B yang terdapat pada dusun Kauman dan sampel F yang terdapat pada dusun Dukuh.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Lokasi dan Kondisi Titik Sampling

1. Dusun Irianjaya

Berikut ini merupakan hasil dan pembahasan situasi di titik sampling Dusun Irianjaya yang ditunjukan pada gambar 4.14 di halaman 59.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4. 14 Titik Sampling Dusun Irianjaya
Sumber: Dokumentasi (2021)

Titik sampling air tanah pertama yakni berada di Dusun Irian Jaya Desa Pagerwojo berada di koordinat X: 7°26'28.2"S dan Y: 112°42'26.2"E. Lokasi dusun tersebut berdekatan dengan sungai Pagerwojo yang berada di sisi utara. Kawasan dusun Irian Jaya merupakan pemukiman padat penduduk yang berada di selatan Desa Pagerwojo berdampingan dengan kawasan kompleks Pondok jati. Kegiatan yang berada di dusun tersebut yakni terdapat petokoan, rumah makan, laundry, dan bengkel kendaraan. Kondisi sekitar titik sampling sumur air tanah yakni berdekatan dengan dapur dan tempat cuci peralatan rumah tangga yang menghasilkan limbah cair domestik.

Indikasi tercemarnya air tanah berasal dari air yang terdapat pada permukaan pada musim hujan, air dapat terakumulasi dengan kontaminan di atas tanah sehingga masuk menuju lapisan akuifer. Pada pemukiman padat penduduk, air tanah berpotensi terjadinya penurunan kualitas air. Hal tersebut, lokasi sumur yang berdekatan dengan sumber pencemar dan kurangnya luas lahan menyebabkan penurunan kualitas air tanah (Wolo, dkk., 2020).

Kondisi sekitar sumur gali dekat dengan tempat cuci peralatan rumah, dimana pada saat mencuci peralatan sisa air yang mengandung sabun dibuang sekitar titik sampling. Drainase di sekitar lokasi titik sampling masih belum maksimal digunakan, hal tersebut pada saat survei lokasi titik sampling terdapat sisa-sisa air bekas cucian dari rumah yang tidak mengalir saat musim kemarau.

2. Dusun Kauman

Berikut merupakan hasil dan pembahasan situasi di titik sampling Dusun Kauman yang ditunjukan pada gambar 4.15 di halaman 60.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4. 15 Titik Sampling Dusun Kauman
Sumber: Dokumentasi (2021)

Titik sampling air tanah kedua yakni berada di dusun Kauman Desa Pagerwojo berada di koordinat X: 7°26'18.4"S dan Y: 112°42'33.6"E. Lokasi dusun tersebut berada di barat Desa Pagerwojo. Lokasi Dusun Kauman terdapat kawasan kavling ruko, area mall, tempat pencucian kendaraan, restoran, dan pemukiman penduduk. Kondisi sekitar titik sampling air tanah tersebut yakni terdapat tumpukan sampah domestik seperti plastik, botol bekas, sisa makanan, tong bekas, dan wadah makanan.

Sumur gali yang berdekatan dengan sumber pencemar tumpukan sampah domestik berpotensi air tanahnya tercemar, pada saat musim hujan air yang tergenang di sekitar sumur meresap masuk ke tanah dapat menimbulkan penurunan kualitas air tanah sehingga memberi dampak bagi pengguna air.

Adanya sampah di sekitar lokasi sumur dapat menyebabkan air tanah berbau yang diakibatkan oleh proses pembusukan dan dekomposisi (Mariadi & Kurniawan, 2020). Hal tersebut pada saat survei lokasi air tanah di lokasi ini berbau. Kondisi sumur yang dibuat dari beton dan bibir sumur yang tidak menyatu dengan bawahnya berpotensi menyebabkan masuknya bahan-bahan kontaminan dari tumpukan sampah yang berasal dari rumah tangga saat turun air hujan. Penurunan kualitas air tanah tidak hanya berasal dari keberadaan serta jumlah sumber pencemar. Faktor kondisi fisik konstruksi sumur gali yang meliputi bibir sumur bagian atas, dinding sumur bagian bawah, lantai sumur dan saluran pembuangan yang tidak sesuai penyebab masuknya bahan kontaminan ke sumur (Malindo, dkk., 2020).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Dusun Prapatan

Berikut ini merupakan hasil dan pembahasan situasi di titik sampling Dusun Prapatan yang ditunjukan pada gambar 4.16.

Gambar 4. 16 Titik Sampling Dusun Prapatan
Sumber: Dokumentasi (2021)

Titik sampling air tanah ketiga yakni berada di dusun Prapatan Desa Pagerwojo berada di koordinat X: 7°26'14.6"S dan Y: 112°42'31.7"E. Lokasi dusun tersebut berada pada bagian tengah Desa Pagerwojo. Lokasi Dusun Prapatan terdapat kawasan warung makanan, warung kopi, toko, dan pemukiman penduduk. Kondisi sekitar titik sampling air tanah tersebut yakni berdekatan dengan area warung makanan selain itu sumur gali air tanah yang berdekatan dengan tempat cuci dan wc yang dibuang secara langsung ke drainase terbuat dari tanah.

Hasil survei titik sampling sumur milik warga yakni kondisi sumur berdekatan dengan septick tank <5 meter, tempat pencucian <1 meter dan berdekatan dengan warung makanan <4 meter. Air bekas cucian yang digunakan untuk mencuci peralatan dibuang pada drainase terbuat dari tanah. Kondisi drainase yang tidak terbuat dari semen, air bekas cucian berpotensi masuk kedalam tanah pada saat musim kemarau.

Adapun faktor yang dapat menurunkan kualitas air tanah yakni septick tank yang merembes, kondisi lantai sumur yang tidak kedap, saluran air limbah domestik yang tidak tahan air, dan letak sumur yang tidak jauh dari sumber pencemar (Souisa & Y. Janwarin, 2018). Hal tersebut dalam penelitian yang dilakukan oleh (Wijaya, dkk., 2017) sumur yang terletak dekat dengan sumber pencemar seperti air bekas cucian deterjen dan sabun, dimana air sisa tersebut masuk melalui tanah hingga larut dalam air tanah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang menyebabkan kadar zat padat terlarut yang tinggi apabila saat hujan turun.

4. Dusun Kalak

Berikut ini merupakan hasil dan pembahasan situasi di titik sampling Dusun Kalak yang ditunjukan pada gambar 4.17.

Gambar 4. 17 Titik Sampling Dusun Kalak

Sumber: Dokumentasi (2021)

Titik sampling air tanah keempat yakni berada di dusun Kalak Desa Pagerwojo berada di koordinat X: 7°26'08.9"S dan Y: 112°42'10.0"E. Lokasi dusun tersebut berada di timur Desa Pagerwojo. Lokasi Dusun Kalak terdapat didominasi Kawasan sekolah, warung, toko, dan pemukiman penduduk. Kondisi sekitar titik sampling air tanah tersebut yakni tepat berdekatan dengan kendang unggas ayam dan itik.

Hasil survei pada titik sampling tersebut posisi sumur yakni berdekatan dengan kendang unggas <2 meter, septick tank <5 meter, dan kakus <3 meter. Sumur gali yang berdekatan dengan sumber pencemar berpotensi menimbulkan penurunan kualitas air tanah, hal tersebut setelah mendapatkan informasi dari pengguna bahwa air tanah pada titik sampling ini terkadang keruh.

Kandang unggas merupakan sumber pencemar seperti kotoran unggas berupa fases (ayam dan itik) di sekitar, selain kotoran limbah cair sisa pembersihan kandang yang tergenang berpotensi menyebabkan pencemaran air karena sisa pembuangan hasil pencucian serta kotoran dari unggas dibuang langsung ke tanah (Suhariyanto & Faishal, 2020). Kualitas air tanah yang buruk akibat dari pencemaran berasal dari sanitasi yang tidak sesuai sebagai contoh adanya rembesan air limbah septick tank dari rumah tangga

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menimbulkan adanya bakteri dalam air sumur tersebut (Marlinda & Moelyaningrum, 2019).

5. Dusun Ngemplak

Berikut ini merupakan hasil dan pembahasan situasi di titik sampling Dusun Ngemplak yang ditunjukan pada gambar 4.14.

Gambar 4. 18 Titik Sampling Dusun Ngemplak
Sumber: Dokumentasi (2021)

Titik sampling air tanah kelima yakni berada di dusun Ngemplak Desa Pagerwojo berada di koordinat X: 7°26'06.9"S dan Y: 112°42'21.2"E. Lokasi dusun tersebut berada di tengah Desa Pagerwojo. Lokasi Dusun Ngemplak terdapat didominasi warung, toko, dan pemukiman penduduk.

Kondisi sekitar titik sampling air tanah tersebut yakni tepat berdekatan dengan septick tank <4 meter, kamar mandi <3 meter dan <1 kolam ikan. Posisi sumur gali terdapat pada belakang rumah pengguna, selain kolam ikan masih terdapat tempat pencucian peralatan masak. Drainase yang merupakan penyalur limbah yang dihasilkan dari aktivitas mencuci masih belum maksimal, akibatnya sisa-sisa air bekas cucian masih terdapat pada tanah sekitar. Selain air hasil cucian, air kolam pada saat dikuras juga dibuang di sekitar tanah tidak jauh dari sumur gali tersebut.

Hasil Penelitian yang dilakukan oleh (Aini, dkk., 2017) sebanyak 63,6% kurangnya lahan dan tempat sarana air limbah rumah, hal tersebut sebagian masyarakat membuang limbah domestik langsung ke parit dengan membuat lubang galian yang terbuat dari tanah disekitar. Pada saat terjadi hujan air sumur berpotensi terkena kontaminan yang berasal dari galian parit karena air limbah (parit) meresap ke dalam tanah sekitar terutama berdekatan dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sumur. Kondisi saluran drainase yang tidak sesuai berupa tanah maka berdampak air merembes ke dalam tanah. Akibatnya, kontaminan yang terdapat pada air tersebut masuk ke dalam tanah dan mencemari air sumur.

6. Dusun Dukuh

Berikut ini merupakan hasil dan pembahasan situasi di titik sampling Dusun Dukuh yang ditunjukan pada gambar 4.19.

Gambar 4. 19 Titik Sampling Dusun Dukuh

Sumber: Dokumentasi (2021)

Titik sampling air tanah keenam yakni berada di dusun Dukuh Desa Pagerwojo berada di koordinat X: 7°25'59.9"S dan Y: 112°42'18.5"E. Lokasi dusun tersebut berada di utara Desa Pagerwojo. Lokasi Dusun Dukuh terdapat didominasi warung, toko, dan pemukiman penduduk. Kondisi sekitar titik sampling air tanah tersebut yakni berdekatan dengan home industri lidah buaya <1 meter, tempat pencucian <1 meter, dan kamar mandi <3 meter.

Hasil survei kondisi titik sampling sumur gali tersebut berdekatan dengan tempat pencucian serta penyemakan lidah buaya dan tempat cuci peralatan. Drainase masih belum memadai yang menyebabkan sisa-sisa pembuangan air pencucian terdapat pada atas tanah, hal tersebut berpotensi masuk melalui pori-pori tanah yang menurunkan kualitas air tanah disekitarnya. Pada saat pengambilan sampel air tanah masih terdapat jentik-jentik nyamuk yang tersebar pada air sumur.

Air bersih yang tidak memenuhi syarat biologi, dapat menyebabkan penyakit (*water borne diseases*) menimbulkan diare dan penyakit kulit. Hadirnya bakteri pada air bersih dapat menimbulkan dampak Kesehatan apabila air tersebut digunakan untuk kegiatan sehari-hari (Diyani, 2017).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.2 Kualitas Fisik Air Tanah

Berikut pembahasan hasil pengujian kualitas air tanah dari parameter fisik yang meliputi suhu, kekeruhan, dan zat padat terlarut (TDS):

1. Parameter Suhu

Berikut hasil pengujian parameter suhu dengan menggunakan thermometer ditunjukan pada gambar 4.20.

Gambar 4. 20 Pengujian Suhu Air Tanah

Sumber: Dokumentasi (2021)

Berikut hasil pengujian parameter suhu pada setiap titik sampling di Desa Pagerwojo yang ditunjukan pada tabel 4.5

Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Suhu Air Tanah

No	Lokasi	Sampel	Hasil	Rata-rata	Suhu Udara	Baku Mutu	Keterangan
1.	Dusun Irian Jaya	A01	28°C	28°C	30°C	Suhu Udara ±3	Sesuai baku mutu
		A02	28°C				
2.	Dusun Kauman	B01	28°C	28°C	30°C		Sesuai baku mutu
		B02	28°C				
3.	Dusun Prapatan	C01	27°C	27°C	30°C		Sesuai baku mutu
		C02	27°C				
4.	Dusun Kalak	D01	30°C	30°C	31°C		Sesuai baku mutu
		D02	30°C				
5.	Dusun Ngemplak	E01	29°C	29°C	31°C		Sesuai baku mutu
		E02	29°C				
6.	Dusun Dukuh	F01	29°C	28.5°C	31°C		Sesuai baku mutu
		F02	28°C				

Sumber: Analisa (2021)

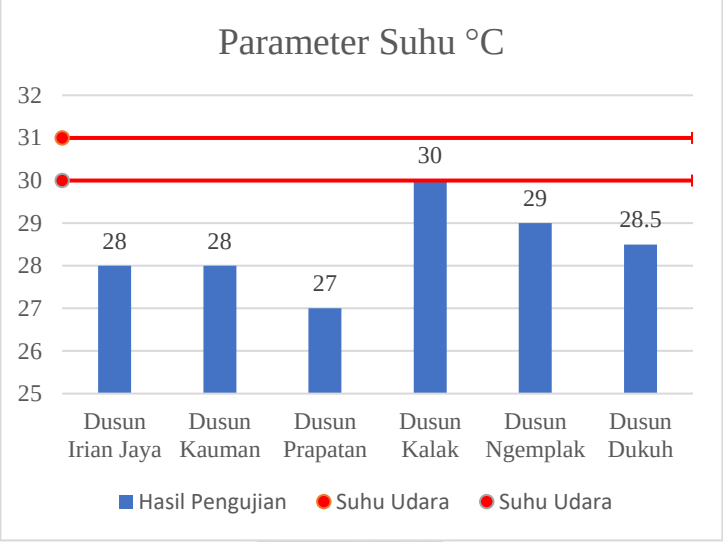
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pengujian suhu air tanah dengan menggunakan alat termometer di lokasi penelitian pada titik sampling sumur. Hasil pengujian suhu yang memiliki nilai yang tertinggi ditemukan pada titik sampling Dusun Kalak 30℃ dan terendah di Dusun Prapatan 27℃. Seluruh hasil pengujian suhu pada titik sampling masih memenuhi persyaratan baku mutu air hygiene Permenkes No. 32 Tahun 2017 nilai ambang batas parameter suhu yakni deviasi ±3 yang berarti suhu berada pada kisaran 25℃ hingga 31℃

Kondisi suhu air di lokasi atau alam terbuka, dengan besaran perbedaan antara suhu air dan suhu alam di sekitarnya yang diperbolehkan adalah sebesar ±3℃. Sebagai contoh, apabila suhu di alam atau lokasi sekitarnya 26℃ maka suhu air masih normal yakni berkisar antara 22℃ s/d 28℃. Apabila suhu air diuji di lokasi atau di alam terbuka dari 22℃ atau lebih tinggi dari 28℃, maka melebihi baku mutu atau terdapat pencemaran pada air (Suseno, 2016). Suhu pada air memberikan pengaruh pada kandungan kualitas air. Suhu air yang tinggi diindikasikan terdapat senyawa toksisik yakni hadirnya bahan kimia pencemar. Suhu air juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme di dalam air (Mariadi & Kurniawan, 2020).

Suhu yang normal diperlukan agar tidak menyebabkan pelarutan pada pompa saluran pipa berfungsi sebagai pengambil air tanah. Suhu pada air dapat dipengaruhi oleh musim, ketinggian dari permukaan laut, sirkulasi udara, dan kedalaman. Faktor iklim setempat akan mempengaruhi kondisi suhu air, selain itu suhu pada air akan mempengaruhi langsung kehadiran bahan kimia pencemar dan tumbuhnya mikroorganisme yang terkandung dalam air (Effendy, 2003). Kondisi lingkungan perairan yang mengalami peningkatan memberi efek pada penurunan reaksi kimia, evaporasi dan volatilitas. Peningkatan suhu juga menyebabkan penurunan senyawa gas dalam air, misalnya oksigen O_2, karbondioksida CO_2, metana CH_4 dan sebagainya (Atmaja, 2019). Kenaikan suhu memberi dampak berkurangnya kandungan oksigen terlarut dalam suatu perairan digunakan oleh mikroorganisme perairan untuk menguraikan zat-zat organik (Vidika, dkk., 2017). Hasil pengujian suhu air tanah pada seluruh titik sampling direntang 27℃-30℃ yang merupakan suhu air normal, aman digunakan untuk sehari-hari. Berikut hasil grafik pengujian parameter suhu ditunjukan pada grafik gambar 4.21 di halaman 67.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 21 Hasil Pengujian Parameter Suhu
Sumber: Analisa (2021)

2. Kekeruhan

Berikut hasil pengujian kekeruhan pada setiap lokasi titik sampling air tanah di Desa Pagerwojo yang ditunjukan pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kekeruhan Air Tanah

No	Lokasi	Sampel	Hasil	Rata-rata	Baku Mutu	Keterangan
1.	Dusun Irian Jaya	A01	2,03 NTU	1,835 NTU	25 NTU	Sesuai baku mutu
		A02	1,64 NTU			
2.	Dusun Kauman	B01	3,21 NTU	2,7 NTU		Sesuai baku mutu
		B02	2,19 NTU			
3.	Dusun Prapatan	C01	0,83 NTU	0,705 NTU		Sesuai baku mutu
		C02	0,58 NTU			
4.	Dusun Kalak	D01	4,29 NTU	3,38 NTU		Sesuai baku mutu
		D02	2,47 NTU			
5.	Dusun Ngemplak	E01	5,85 NTU	5,855 NTU		Sesuai baku mutu
		E02	5,86 NTU			
6.	Dusun Dukuh	F01	2,21 NTU	3,35 NTU		Sesuai baku mutu
		F02	4,49 NTU			

Sumber: Analisa (2021)

Hasil pengujian kekeruhan air tanah pada setiap titik sampling yakni nilai tertinggi ditemukan pada titik sampling Dusun Ngemplak 5,855 NTU (*Nephlometere Turbidity Units)* dan terendah di Dusun Prapatan 0,705 NTU.

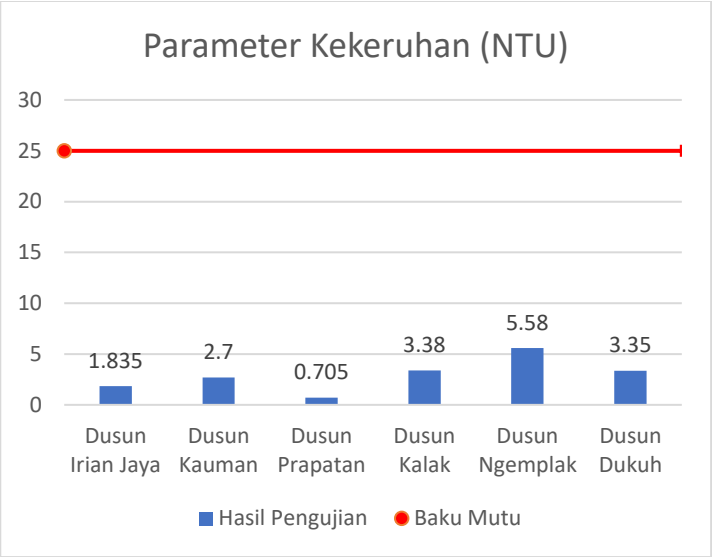
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan pengujian kekeruhan air tanah seluruh titik sampling memenuhi baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017 kadar maksimal yang diizinkan yakni 25 NTU. Tingkat kekeruhan tertinggi ditemukan pada titik sampling Dusun Ngemplak 5,855 NTU hal tersebut dikarenakan pada dinding dalam sumur terdapat lumut, adanya lumut yang terdapat pada dinding sumur diindikasikan menyumbang tingkat kekeruhan pada air sumur. Zat organik dan anorganik menyumbang tingkat kekeruhan tercampur dalam air, hal tersebut menimbulkan bakteri penyebab kuman pada air (Agus Affandi, 2017).

Pada titik sampling Dusun Kalak memiliki nilai sebesar 3,38 NTU masih memenuhi baku mutu, kondisi sekitar sumur gali terdapat kandang unggas dan dinding sumur masih terdapat sisa-sisa batu bata yang terkelupas yang diindikasikan menyumbang tingkat kekeruhan walaupun sedikit. Titik sampling Dusun Dukuh sebesar 3,35 NTU masih memenuhi baku mutu. Kondisi sumur sekitar berdekatan dengan kegiatan home industri lidah buaya. Sedangkan, ketiga titik sampling Dusun Irian Jaya 1,835 NTU, Dusun Kauman 2,7 NTU, dan Dusun Prapatan 0,705 NTU masih memenuhi baku mutu kekeruhan dibawah 25 NTU.

Kekeruhan atau *turbidity* digunakan untuk mengetahui besaran derajat kejernihan di dalam air yang disebabkan oleh bahan-bahan yang melayang. Faktor yang mempengaruhigaruhi kekeruhan adalah warna air, benda-benda halus yang ada didalam air. *Turbid*ity memiliki satuan NTU Kekeruhan pada air karena terdapat mengandung partikel tersuspensi yang berdampak merubah fisik air berupa menjadi kotor. Penyebab kekeruhan pada air berasal dari limpasan permukaan tanah liat, endapan lumpur, bahan organik yang tercampur kedalam air sehingga menurunkan kualitas air. Ditinjau dari estetika air yang keruh menimbulkan ketidaknyamanan saat digunakan untuk sehari-hari. Kekeruhan pada air tanah ditinjau dari bahan organik yakni lumut yang hidup di dinding sumur, dengan kondisi tempat yang lembab menimbulkan tingkat kekeruhan pada air tanah. Padatan tersuspensi berkaitan dengan kekeruhan nilai padatan tersuspensi yang tinggi nilai kekeruhan juga semakin tinggi karena adanya partikel (Atmaja, 2019). Berikut hasil parameter kekeruhan ditunjukan pada grafik gambar 4.22 dihalaman 69.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 22 Parameter Kekeruhan Air Tanah

Sumber: Analisa (2021)

3. Zat Padat Terlarut

Berikut hasil pengujian zat padat terlarut (TDS) pada setiap lokasi titik sampling air tanah, ditunjukan pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Zat Padat Terlarut Air Tanah

No	Lokasi	Sampel	Hasil	Rata-rata	Baku Mutu	Keterangan
1.	Dusun Irian Jaya	A01	1058 mg/l	1058 mg/l	1000 mg/l	Melebihi baku mutu
		A02	1058 mg/l			
2.	Dusun Kauman	B01	2198 mg/l	2168.5 mg/l		Melebihi baku mutu
		B02	2139 mg/l			
3.	Dusun Prapatan	C01	377 mg/l	373 mg/l		Sesuai baku mutu
		C02	369 mg/l			
4.	Dusun Kalak	D01	971 mg/l	958 mg/l		Sesuai baku mutu
		D02	945 mg/l			
5.	Dusun Ngemplak	E01	1440 mg/l	1405 mg/l		Melebihi baku mutu
		E02	1370 mg/l			
6.	Dusun Dukuh	F01	433 mg/l	426.5 mg/l		Sesuai baku mutu
		F02	420 mg/l			

Sumber: Analisa (2021)

Hasil pengujian zat padat terlarut air tanah di Desa Pagerwojo yakni nilai tertinggi ditemukan pada titik sampling Dusun Kauman 2168.5 mg/l dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

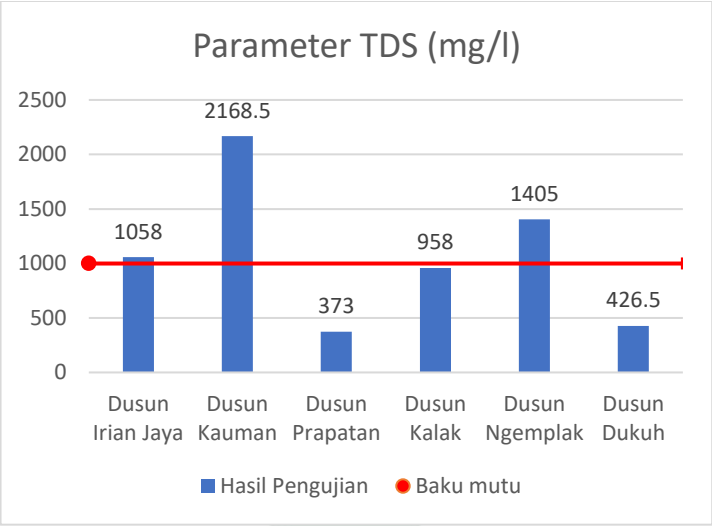
terendah di Dusun Prapatan 373 mg/l. Menurut Pemenkes No. 32 Tahun 2017 batas maksimal kandungan zat padat terlarut yang diizinkan yakni 1000 mg/l. Kandungan zat padat terlarut melebihi baku mutu yakni di titik sampling Dusun Kauman 2168.5 mg/l hal tersebut dikarenakan sumur gali yang berdekatan dengan tumpukan berbagai sampah domestik seperti tumpukan sisa makanan, plastik, wadah makanan yang dibuang, dan sampah organik.

Titik sampling yang melebihi baku mutu kedua yakni Dusun Ngemplak sebesar 1405 mg/l hal tersebut dikarenakan sumur gali yang berdekatan dengan kolam ikan <1 meter diindikasikan merembes masuk menuju sumber air tanah sekitar lokasi. Titik sampling yang melebihi baku mutu ketiga yakni Dusun Irian Jaya 1058 mg/l hal tersebut dikarenakan sumur gali yang berdekatan dengan tempat pencucian peralatan rumah seperti piring, gelas, dan panci. Selain itu berdekatan dengan tempat pencucian baju, air hasil cucian yang masih berserakan serta drainase yang masih belum digunakan secara maksimal diindikasikan masuk ke air tanah sekitar. Sedangkan, titik sampling Dusun Prapatan, Dusun Kalak, dan Dukuh masih memenuhi baku mutu dibawah 1000 mg/l.

Kadar zat padat terlarut merupakan partikel padat dari berbagai mineral, garam, bahan organik dan anorganik yang terdapat pada kandungan air tingginya kadar zat padat terlarut memberi dampak pada peralatan yakni timbulnya padatan yang melekat pada benda peralatan rumah (Souisa & Y. Janwarin, 2018). Penyebab tingginya kadar zat padat terlarut ditinjau dari bahan anorganik yakni ion-ion terdapat di perairan yang bersumber dari limpasan air limbah domestik mengandung molekul sabun dan deterjen yang larut kedalam air (Basofi & Nyompa, 2020).

Kandungan Zat padatan terlarut (TDS) sampel air sumur yang melampaui batas padatan zat terlarut menunjukkan bahwa air tanah tersebut mengandung padatan tersuspensi, lumpur, dan zat anorganik. Sumur gali dangkal yang terdapat kandungan zat padat terlarut tinggi berasal dari sumber bahan pencemar dari kegiatan domestik yang merembes lolos dari tanah ke air sumur dangkal (Mariadi & Kurniawan, 2020). Berikut hasil pengujian parameter zat padat terlarut ditunjukan pada grafik gambar 4.23 di halaman 71.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 23 Parameter Zat Padat Terlarut

Sumber: Analisa (2021)

4.2.3 Hasil Kualitas Air Tanah Parameter Kimia

1. Parameter Derajat Keasaman (pH)

Berikut hasil pengujian pH pada setiap lokasi titik sampling air tanah, ditunjukan pada tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Pengujian pH

No	Lokasi	Sampel	Hasil	Rata-rata	Baku Mutu	Keterangan
1.	Dusun Irian Jaya	A01	7.3	7.25	6.5-8.5	Sesuai baku mutu
		A02	7.2			
2.	Dusun Kauman	B01	7.3	7.3		Sesuai baku mutu
		B02	7.3			
3.	Dusun Prapatan	C01	7.4	7.35		Sesuai baku mutu
		C02	7.3			
4.	Dusun Kalak	D01	7.3	7.25		Sesuai baku mutu
		D02	7.2			
5.	Dusun Ngemplak	E01	7.3	7.3		Sesuai baku mutu
		E02	7.3			
6.	Dusun Dukuh	F01	7.4	7.35		Sesuai baku mutu
		F02	7.3			

Sumber: Analisa (2021)

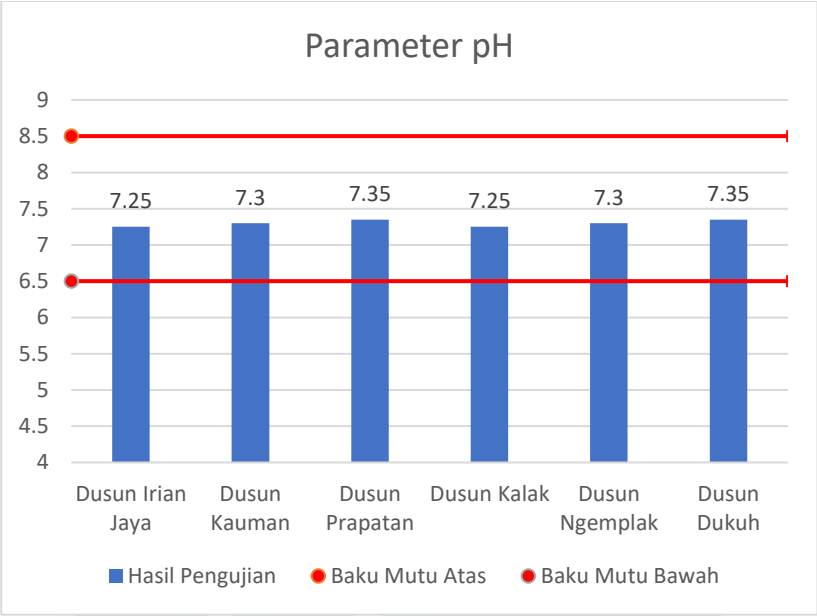
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pengujian derajat keasaman (pH) menggunakan pH meter. Hasil pengujian pH air tanah di Desa Pagerwojo yakni nilai tertinggi ditemukan pada titik sampling Dusun Prapatan dan Dusun Dukuh yakni sebesar 7.35. Sedangkan, yang terendah di Dusun Kalak dan Dusun Irian Jaya 7.25. Seluruh titik sampling menunjukkan rata-rata 7.3 yang merupakan pH netral serta memenuhi baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017 batas yang diizinkan yakni 6.5 hingga 8.5.

Derajat keasaman (pH) saling berkaitan dengan senyawa karbondioksida dan alkalinitas. Larutan yang bersifat asam mempunyai sifat (pH rendah) bersifat korosif. pH juga mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia. pH yang rendah dapat diindikasikan terdapat senyawa logam yang bersifat toksik (Effendy, 2003) Semakin tinggi nilai derajat keasaman (pH) nilai pH > 7 maka bersifat basa pada suatu perairan, sedangkan nilai derajat keasaman (pH) yang rendah pH < 7 maka bersifat asam pada suatu perairan. Air yang baik digunakan yakni pH yang bersifat netral. Nilai derajat keasaman (pH) dengan bersifat asam pada air tanah diindikasikan terdapat batuan bawah tanah yang mengandung unsur sulfur serta jenis tanah yang tergolong tanah masam ultisol dan histosol (Bahri, dkk., 2020). Berdasarkan hasil pengujian derajat keasaman (pH) air tanah yakni rata-rata 7 yang merupakan nilai pH yang netral, sehingga air tanah masih layak digunakan untuk sehari-hari.

Pengujian pH pada air digunakan untuk mengetahui tingkat asam dan basa. Pada oksidasi sulfur dan nitrogen memebentuk proses asam sedangkan basa terbentuk dari kalsium. Nilai pH 7 yakni netral, jika nilai pH lebih dari 7 air bersifat basa serta mengandung ion-ion karbon. Nilai pH lebih kecil dari 7 menunjukkan bahwa air bersifat asam. Bila pH lebih kecil dari 6,5 dan lebih besar dari 8,5 dapat menyebabkan beberapa senyawa kimia berubah menjadi berbahaya memberi dampak bagi Kesehatan dan peralatan. Baku mutu pH air yang diizinkan yakni antara 6.5 hingga 8.5 dan kisaran air optimal adalah pH 7,5 – 8,0 (Rita Zahara, 2018). Ditinjau dari parameter derajat keasaman hasil pengujian seluruh titik sampling masih memenuhi baku mutu, sehingga air tanah masih aman digunakan karena berada di rentang 7 atau netral. Berikut ini merupakan grafik hasil pengujian pH pada gambar 4.24 di halaman 73.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 24 Parameter Derajat Keasaman (pH)

Sumber: Analisa (2021)

2. Parameter besi (Fe)

Berikut ini merupakan hasil pengujian besi (Fe) pada setiap lokasi titik sampling air tanah yang ditunjukan pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Besi (Fe) Air Tanah

No	Lokasi	Sampel	Hasil	Rata-rata	Baku Mutu	Keterangan
1.	Dusun Irian Jaya	A01	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l	1 mg/l	Sesuai baku mutu
		A02	0,0498 mg/l			
2.	Dusun Kauman	B01	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l		Sesuai baku mutu
		B02	0,0498 mg/l			
3.	Dusun Prapatan	C01	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l		Sesuai baku mutu
		C02	0,0498 mg/l			
4.	Dusun Kalak	D01	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l		Sesuai baku mutu
		D02	0,0498 mg/l			
5.	Dusun Ngemplak	E01	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l		Sesuai baku mutu
		E02	0,0498 mg/l			
6.	Dusun Dukuh	F01	0,0498 mg/l	0,0498 mg/l		Sesuai baku mutu
		F02	0,0498 mg/l			

Sumber: Analisa (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

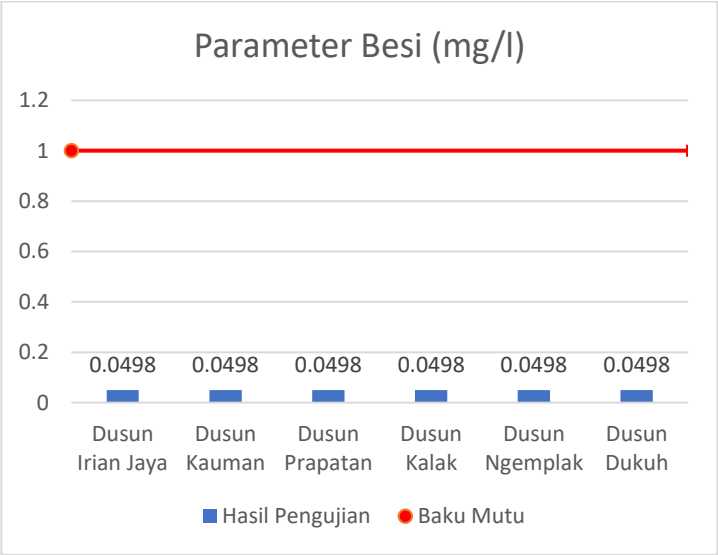
Hasil pengujian parameter besi (Fe) air tanah di Desa Pagerwojo yakni memiliki kandungan yang sama pada seluruh titik sampling 0,0498 mg/l masih memenuhi baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017 batas yang diizinkan 1 mg/l. Pengujian parameter besi (Fe) air tanah pada seluruh titik sampling diindikasikan tidak mengandung zat besi atau kadar yang sedikit.

Sifat zat besi (Fe) pada air yakni bersifat redoks yang berasal dari proses pembentukan kompleks dan metabolisme oleh mikroorganisme. Besi dengan bilangan oksidasi rendah, yakni Fe (II) dapat dijumpai pada air tanah dibandingkan Fe (III) karena air tanah tidak berhubungan dengan senyawa oksigen dari udara luar, senyawa oksigen sebagai penyusun bahan organik dalam mikroorganisme menghasilkan proses reduksi dalam air tanah. Air tanah yang mengandung zat besi (II) mempunyai karakteristik yakni dalam kondisi tanpa oksigen air tanah yang terdapat kandungan zat besi (II) bersifat jernih, jika mengalami oksidasi oleh oksigen yang berasal dari udara luar ion ferro berubah menjadi ion ferri (Arba, 2017). Berdasarkan hasil pengujian parameter besi (Fe) pada tiap titik sampling memiliki nilai yang sama 0,0498 mg/l. Hal tersebut air tanah yang berada di Desa Pagerwojo tidak mengandung senyawa besi (Fe) berlebih.

Hadirnya kandungan zat besi (Fe) dalam suatu perairan memberi dampak pada perubahan warna air menjadi coklat-kuning setelah kontak dengan udara. Kandungan zat besi yang tinggi dapat mengganggu kesehatan tubuh, menimbulkan bau yang tajam, menimbulkan warna kuning pada air. Warna air kekuningan serta kecoklatan bisa menyebabkan dinding bak lantai bewarna kuning dan menyebabkan warna pakaian menjadi bercak. (Nurhayan, dkk., 2019). Adapun tingkat keasaman dalam air tanah berasal dari alam seperti kandungan zat besi yang tinggi dalam tanah, proses pembusukan tanaman yang menghasilkan tanah gambut. Indikator air tanah yang mengadung zat besi tinggi yakni pH airtanah yang memiliki nilai dibawah <6.5 bersifat asam diindikasikan terdapat senyawa zat besi (Fe) yang larut dan lolos dari lapisan tanah menuju air tanah (Setianto, 2019). Kandungan besi senyawa logam banyak dijumpai secara alami di formasi bebatuan, jenis tanah, dan perairan. Sumber Fe berasal dari aktivitas industri seperti baterai selain itu limbah lindi tempat penampungan sampah juga menyebabkan hadirnya besi pada air tanah (Arba, 2017). Lokasi Desa Pagerwojo yang jauh dari sumber pencemar besi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diindikasikan air tanahnya tidak tercemar. Berikut grafik hasil pengujian pH pada grafik gambar 4.25.



Gambar 4. 25 Parameter Besi (Fe)

Sumber: Analisa (2021)

3. Parameter Mangan

Berikut hasil pengujian mangan pada setiap lokasi titik sampling air tanah, ditunjukan pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Mangan Air Tanah

No	Lokasi	Sampel	Hasil	Rata-rata	Baku Mutu	Keterangan
1.	Dusun Irian Jaya	A01	0,390 mg/l	0,388 mg/l	0,5 mg/l	Sesuai baku mutu
		A02	0,386 mg/l			
2.	Dusun Kauman	B01	1,70 mg/l	1,745 mg/l		Melebihi baku mutu
		B02	1,79 mg/l			
3.	Dusun Prapatan	C01	0,0147 mg/l	0,0147 mg/l		Sesuai baku mutu
		C02	0,0147 mg/l			
4.	Dusun Kalak	D01	0,0147 mg/l	0,0147 mg/l		Sesuai baku mutu
		D02	0,0147 mg/l			
5.	Dusun Ngemplak	E01	0,0147 mg/l	0,0147 mg/l		Sesuai baku mutu
		E02	0,0147 mg/l			
6.	Dusun Dukuh	F01	0,900 mg/l	0,9045 mg/l		Melebihi baku mutu
		F02	0,909 mg/l			

Sumber: Analisa (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil pengujian mangan air tanah di Desa Pagerwojo nilai tertinggi ditemukan pada titik sampling Dusun Kauman sebesar 1,745 mg/l dan Dusun Dukuh 0,9045 mg//l. Sedangkan, yang terendah di Dusun Prapatan, Kalak, dan Ngemplak 0,0147 mg/l. Batas kadar maksimal parameter mangan menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017 yakni 0,05 mg/l.

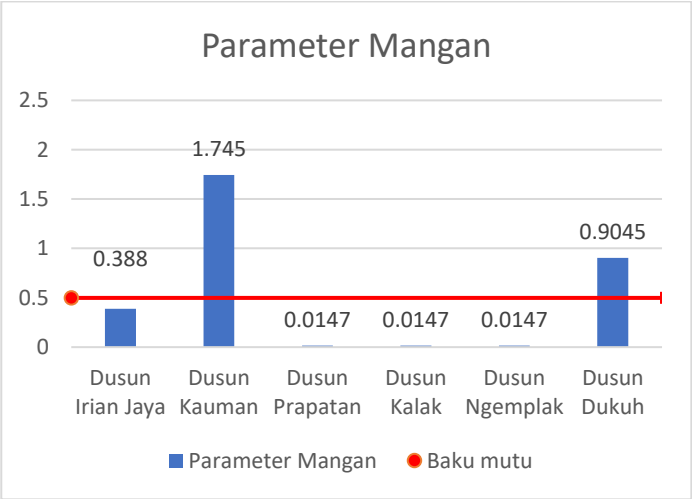
Titik sampling yang melebihi baku mutu yakni Dusun Kauman sebesar 1,745 mg/l hal tersebut pemukiman sekitar mengeluhkan pada saat musim kemarau kondisi air tanah yang digunakan untuk keperluan sehari-hari berbau dan menimbulkan bekas bewarna merah pada peralatan saat air digunakan. Titik sampling kedua yang melebihi baku mutu yakni Dusun Dukuh sebesar 0,9045 mg/l hal tersebut kondisi pada sampling air tanah menimbulkan bau yang menyengat. Titik sampling yang berada dibawah baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017 yakni 4 titik.

Mangan merupakan logam ditemukan di daratan bumi sebesar 0,1% tersebar pada kerak bumi. Mangan juga dapat larut pada air permukaan dan air tanah. Ciri-ciri air yang mengandung mangan yakni berbau, berasa, warna air yang berubah menjadi coklat/hitam dan menyumbang kekeruhan. Hadirnya mangan pada air dapat disebabkan secara alamiah di dalam tanah dan partikel kecil di dalam air. Selain itu mangan berasal dari kegiatan aktifitas manusia yang menghasilkan limbah dibuang pada air permukaan dan air tanah (Souisa & Y. Janwarin, 2018).

Air tanah pada umumnya bersifat anaerobik yang menyebabkan peningkatan jumlah zat mangan dapat larut pada bentuk divalen (Mn^{2+}) pembentukan tersebut dapat terjadi pada pH pada nilai 4 hingga 7. Zat mangan bisa terserap oleh lapisan tanah, hal tersebut dapat bergantung pada kondisi kandungan organik serta pertukaran kation kapasitas jenis tanah (Misa, dkk., 2019). Hasil penelitian yang dilakukan (Nurhayan, dkk., 2019) ditemukan senyawa mangan yang melebihi > 0,4 mg/l di kawasan padat penduduk Jakarta Barat yang memiliki jenis tanah alluvial dengan karakteristik mudah digali, mengandung bahan organik, dan tingkat kelolosan air yang tinggi. Tingginya kadar mangan pada penelitian tersebut berdasarkan sumur gali dangkal yang terpengaruh dari limpasan limbah logam industri dan limbah rumah penduduk. Lokasi Desa Pagerwojo yang jauh dari kawasan industri, diindikasikan senyawa mangan yang tinggi pada dua titik sampling berasal dari kandungan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tanah dan aktivitas limbah rumah penduduk. Berikut hasil pengujian parameter mangan yang ditunjukan pada grafik gambar 4.26.



Gambar 4. 26 Parameter Mangan Air Tanah

Sumber: Analisa (2021)

4. Parameter Kesadahan

Berikut ini merupakan hasil pengujian kesadahan pada setiap lokasi titik sampling air tanah yang ditunjukan pada tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Parameter Kesadahan Air Tanah

No	Lokasi	Sampel	Hasil	Rata-rata	Baku Mutu	Keterangan
1.	Dusun Irian Jaya	A01	91,6 mg/L	100,55 mg/L	500 mg/L	Sesuai baku mutu
		A02	109,5 mg/L			
2.	Dusun Kauman	B01	70,4 mg/L	62,35 mg/L		Sesuai baku mutu
		B02	54,3 mg/L			
3.	Dusun Prapatan	C01	79,5 mg/L	77,9 mg/L		Sesuai baku mutu
		C02	76,3 mg/L			
4.	Dusun Kalak	D01	102,3 mg/L	99,15 mg/L		Sesuai baku mutu
		D02	96,0 mg/L			
5.	Dusun Ngemplak	E01	76,3 mg/L	154,2 mg/L		Sesuai baku mutu
		E02	154,2 mg/L			
6.	Dusun Dukuh	F01	99,1 mg/L	108,15 mg/L		Sesuai baku mutu
		F02	117,2 mg/L			

Sumber: Analisa (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

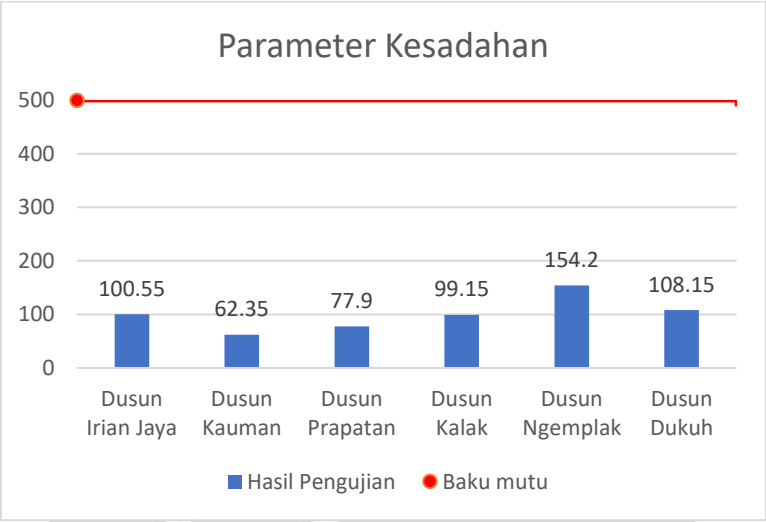
Hasil pengujian kesadahan air tanah di Desa Pagerwojo yakni tertinggi ditemukan pada titik sampling Dusun Ngemplak sebesar 154.2 mg/l. Sedangkan, yang terendah di Dusun kauman 62.35 mg/l. Batas kadar maksimal parameter kesadahan menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017 yakni 500 mg/l. Seluruh titik sampling masih berada di bawah baku mutu.

Air yang bersifat sadah merupakan air yang terdapat ion Kalsium (Ca2+) dan Magnusium (Mg2+) hal tersebut berpengaruh membentuk kerak pada peralatan aluminium dan mengurangi pembentukan buih-buih busa pada sabun cuci. Air yang memiliki sifat sadah tetap merupakan air yang mengadung bikarbonat, anion Cl-, NO_3-, dan SO_4^{2-}. Senyawa tersebut merupakan penyusun air sadah tetap, hal tersebut sifat sadah tidak bisa dihilangkan melalui pemanasan. Sifat sadah tetap bisa berkurang apabila ditambah dengan larutan soda kapur yang terdiri dari larutan natrium karbonat dan magnesium hidroksida terbentuk endapan kaslium karbonat (Rosvita, dkk., 2019).

Tingkat kesadahan di berbagai lokasi perairan memiliki tingkah yang berbeda-beda. Pada umumnya air tanah dapat memiliki tingkat kesadahan yang tinggi apabila dari air permukaan tergantung pada jenis tanah yang dilalui air, hal tersebut karena adanya kontak air tanah dengan lapisan tanah yang mengandung batuan kapur sehingga air yang masuk dengan proses infiltrasi ke lapisan bawah tanah, memungkinkan unsur Ca dan Mg yang ikut larut pada lapisan akuifer. Kesadahan pada air dapat dipengaruhi adanya kandungan Ca dan Mg bereaksi dengan senyawa CO_2, gas tersebut mudah larut ke air dapat secara langsung seperti terbawa air hujan, selain itu faktor respirasi tumbuhan dan biota air berasal dari hasil proses dekomposisi bahan organik. Reaksi H_2O dan CO_2 menyebabkan terbentuknya asam karbonat (H_2CO_3). Sehingga air terkena lapisan tanah mengandung batuan gamping menjadi $Ca(HCO_3)_2$ dan ($Mg(HCO_3)_2$) hal tersebut mengakibatkan perairan menjadi sangat sadah (Evana & Achmad, 2018). Klasifikasi kesadahan pada hasil pengujian air tanah di titik sampling Desa Pagerwojo yakni masuk dalam tingkat kesadahan menengah atau sedang yang berkisar pada 50-150 mg/l masih memenuhi baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017 tingkat kesadahan menengah yakni air masih aman digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari termasuk untuk mencuci

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

peralatan. Berikut hasil pengujian parameter mangan yang ditunjukan pada grafik gambar 4.27.



Gambar 4. 27 Parameter Kesadahan Air Tanah

Sumber: Analisa, 2021

4.2.4 Parameter Biologi

1. Total Koliform

Berikut hasil pengujian total koliform pada setiap lokasi titik sampling air tanah, ditunjukan pada tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Total Koliform Air Tanah

No	Lokasi	Sampel	Hasil	Rata-rata	Baku Mutu	Satuan	Keterangan
1.	Dusun Irian Jaya	A01	21	22,5	50	CFU/100 ml sampel	Sesuai baku mutu
		A02	24				
2.	Dusun Kauman	B01	24	24,5			Sesuai baku mutu
		B02	25				
3.	Dusun Prapatan	C01	11	11			Sesuai baku mutu
		C02	11				
4.	Dusun Kalak	D01	14	15,5			Sesuai baku mutu
		D02	17				
5.	Dusun Ngemplak	E01	17	18,5			Sesuai baku mutu
		E02	20				
6.	Dusun Dukuh	F01	24	24,5			Sesuai baku mutu
		F02	25				

Sumber: Analisa (2021)

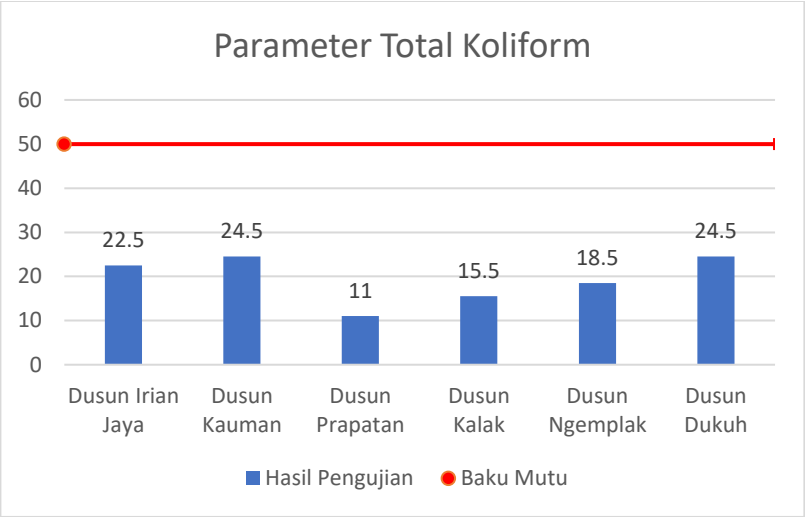
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil pengujian total koliform air tanah di Desa Pagerwojo yakni tertinggi ditemukan pada titik sampling Dusun Kauman dan Dusun Dukuh sebesar 24.5 CFU/100 ml sampel. Sedangkan, yang terendah di Dusun prapatan sebesar 11 CFU/100 ml sampel. Batas kadar maksimal parameter total koliform menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017 yakni 50 CFU/100 ml sampel. Seluruh titik sampling masih berada di bawah baku mutu.

Total coliform merupakan kelompok bakteri yang di dalamnya terdapat jenis aerobik dan fakultatif anaerobik, hal tersebut merupakan kelompok bakteri gram negatif. Bakteri total coliform bersifat *heterotropic* yang dapat bertambah jumlahnya di air dan tanah. Bakteri total coliform bisa bertahan dan berkembang dengan jumlah yang tinggi tersebar pada lingkungan perairan, tergantung pada kondisi suatu perairan yang memungkinkan. Hadirnya bakteri total coliform dapat bersumber dari feses manusia atau hewan. Bakteri ini juga dapat berkembang secara alami di dalam perairan. Istilah total coliform yakni sebagai indikator bahwa diindikasikan terdapat mikroba atau bakteri lain yang terkandung pada air, sebagai contoh mikroba yang bersifat patogen seperti *Giardia Lamblia, Cryptosporidium, Esherichia Coli*, dan bakteri lainnya (Arsyina, dkk., 2019).

Adapun situasi yang menyebabkan hadirnya mikrobiologi pada air tanah yakni jarak sumur dekat dengan septic tank, kontruksi septic tank tidak sesuai, dan fisik tanah yang berbeda. Jarak septic tank yang berdekatan dengan sumur <11 meter, kontruksi septic tank yang tidak tahan air (kedap), serta kondisi tanah yang kurang baik menyebabkan masuknya bakteri ke dalam aliran air tanah. Kriteria agar air tanah terhindar dari kontaminasi bakteri yakni jarak sumur minimal 11 meter dari sumber pencemar biologis seperti kakus, septic tank, air limbah rumah tangga atau comberan, tempat penimbunan sampah, kandang hewan, dan tempat kotoran tinja hewan yang ditimbun. Langkah tersebut bertujuan untuk mencegah masuknya berbagai bakteri Coliform termasuk di dalamnya *Eschericia coli* ke air tanah melalui rembesan, selain itu diperlukan konstruksi sumur yang memenuhi aspek sanitasi agar air tidak terkontaminasi (Diyani, 2017). Berdasarkan hasil pengujian total koliform seluruh titik sampling air tanah dibawah baku mutu, meskipun letak sumur berdekatan dengan sumber pencemar mikrobiologi. Berikut hasil pengujian parameter total koliform yang ditunjukan pada grafik gambar 4.28.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 28 Parameter Total Koliform

Sumber: Analisa (2021)

4.2.5 Analisis Hasil Perhitungan Metode Indeks Pencemar

Indeks pencemaran merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan status mutu air. Status mutu air menunjukkan tingkat kondisi mutu air sumber dengan membandingkan baku mutu yang telah ditetapkan. Berikut perhitungan berdasarkan Kepmenlhk No 115 Tahun 2003 metode indeks pencemar:

1. Tahap pertama yakni menghitung hasil pengujian setiap parameter fisik, kimia, dan biologi. Setelah, didapatkan hasil penguian kemudian dibandingkan dengan baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017. Dalam metode indeks pencemar nilai Ci merupakan hasil dari pengujian sampel air, sedangkan Lij yakni merupakan baku mutu suatu perairan. Acuan baku mutu dalam penelitian ini yakni Permenkes No. 32 Tahun 2017 mengenai persyaratan air higiene.

   Berikut hasil contoh perhitungan (Ci/Lij) menurut metode indeks pencemar Kepmenlhk No. 115 Tahun 2003:

   a. Hasil perhitungan titik sampling dusun Irian Jaya (CiA):

      Parameter kekeruhan:

      Diketahui:

      CiA = 1.835 NTU

      LijA = 25 NTU

      Maka,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$(Ci\text{A} / Lij\text{A})$ = (1.835 / 25)

= 0.0734

$(Ci\text{A} / Lij\text{A})$ < 1, sehingga tidak perlu dihitung nilai $(Ci/Lij)_{baru}$

Hasil perhitungan < 1 menunjukan bahwa hasil pengujian kualitas air masih dibawah baku mutu, sehingga tidak memerlukan perhitungan nilai $(Ci/Lij)_{baru}$.

2. Menghitung hasil $(Ci/Lij)_{baru}$

Perhitungan $(Ci/Lij)_{baru}$ biasanya digunakan apabila hasil pengujian air melebihi baku mutu yang ditetapkan. Apabila nilai (Ci/Lij) hasil pengukuran lebih besar dari 1,0. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$(Ci/Lij)baru = 1 + P.\log(Ci/Lij)hasil\ pengukuran$$

P merupakan konstanta dan nilai yang ditentukan dengan bebas dan disesuaikan dengan hasil pengamatan lingkungan dan/atau persyaratan yang telah dikehendaki untu suatu peruntukan (biasanya digunakan nilai 5). Berikut hasil contoh perhitungan (Ci/Lij) menurut metode indeks pencemar Kepmenlhk No. 115 Tahun 2003:

a. Perhitungan Parameter Mangan titik sampling dusun Kauman (CiB)

Diketahui :

CiB = 1.70 mg/L

Lij = 0.5 mg/L

$(Ci\text{B} / Lij)$ = (1.70 / 0.5)

$(Ci\text{B} / Lij)$ = 3.49

Karena hasil perhitungan $(Ci\text{B} / Lij)$ >1, sehingga perlu dihitung nilai $(Ci/Lij)_{baru}$ maka, perhitungan (Ci/Lij)baru adalah sebagai berikut:

$(Ci\text{B} / Lij)_{baru}$ = 1 + P.log $(Ci\text{B} / Lij)_{hasil\ pengukuran}$

$(Ci\text{B}/Lij)_{baru}$ = 1 + 5.log(3.49)

$(Ci1/Lij1)_{baru}$ = 3.71

3. Menghitung hasil kualitas air parameter yang memiliki rentang:

a. Perhitungan Parameter pH, untuk Ci ≤ Lij rata-rata menggunakan rumus:

$$(Ci/Lij)\ baru = \frac{\text{Ci}-\text{Lij(Rata}-\text{rata)}}{\text{Lij (Minimum)} - \text{Lij (Rata}-\text{rata)}}$$

Diketahui :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

CiA = 7.25

Lij = 6.5 – 8.5

$Lij\ rata-rata = \frac{6.5+8.5}{2} = 7.5$

Maka,

$(Ci/Lij)\ baru = \frac{\text{Ci−Lij(Rata−rata)}}{\text{Lij (Minimum) − Lij (Rata−rata)}}$

$(Ci/Lij)\ baru = \frac{7.25 - 7.5}{6.5 - 7.5} = 0.25$

Setelah melakukan perhitungan (Ci/Lij) dan $(Ci/Lij)_{baru}$ maka menentuk hasil nilai maksium pada setiap parameter fisik, kimia, dan biologi.

4. Hasil nilai maksimum dari perhitungan $(Ci/Lij)_{baru}$ setiap parameter:
   a. Dusun Irian Jaya $(CiA/Lij)_{baru}$: 1.122
   b. Dusun Kauman $(CiB/Lij)_{baru}$: 3.71
   c. Dusun Prapatan $(CiC/Lij)_{baru}$: 0.3730
   d. Dusun Kalak $(CiD/Lij)_{baru}$: 0.9580
   e. Dusun Ngemplak $(CiE/Lij)_{baru}$: 1.7380
   f. Dusun Dukuh $(CiF/Lij)_{baru}$: 2.27
5. Rata-rata nilai dari perhitungan $(Ci/Lij)_{baru}$ dari keseluruhan parameter:
   a. Dusun Irian Jaya $(CiA/Lij)_{baru}$: 0.417
   b. Dusun Kauman $(CiB/Lij)_{baru}$: 1.052
   c. Dusun Prapatan $(CiC/Lij)_{baru}$: 0.144
   d. Dusun Kalak $(CiD/Lij)_{baru}$: 0.276
   e. Dusun Ngemplak $(CiE/Lij)_{baru}$: 0.419
   f. Dusun Dukuh $(CiF/Lij)_{baru}$: 0.548
6. Menghitung nilai indeks pencemar (Pij)

   Setelah diketahui perhitungan nilai maksimum dan rata-rata pada parameter, maka dilakukan perhitungan nilai indeks pencemar (Pij).

   a. Perhitungan nilai indeks pencemar (Pij) dari Dusun Kauman

   $(CiB/Lij)_{Maksimum}$: 3.71

   $(CiB/Lij)_{Rata\text{-}rata}$: 1.052

   $$Pij = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)_m^2 + (Ci/Lij)_r^2}{2}}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$Pij = \sqrt{\frac{(3.714)_m^2 + (0.921)_r^2}{2}}$$

$$Pij = \sqrt{\frac{(13.793)+(0.848)}{2}}$$

$$Pij = 2.705$$

Nilai indeks pencemar pada titik sampling Dusun Kauman yakni 2.705. Berikut tabel 4.13 hasil perhitungan metode indeks pencemar setiap parameter hasil dari pengujian sampel air tanah di tabel 4.13 pada halaman 85.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 13 Hasil Rekapitulasi Perhidungan Indeks Pencemar

No	Parameter	Lij	Satuan	Hasil Pengujian						Hasil Perhitungan (Ci/Lij)						Hasil Perhitungan (Ci/Lij)baru					
				CiA	CiB	CiC	CiD	CiE	CiF	Ci/Lij A	Ci/Lij B	Ci/Lij C	Ci/Lij D	Ci/Lij E	Ci/Lij F	Ci/Lij Baru A	Ci/Lij Baru B	Ci/Lij Baru C	Ci/Lij Baru D	Ci/Lij Baru E	Ci/Lij Baru F
Parameter Fisik																					
1	Suhu	Suhu udara ±3	°C	28	28	27	30	29	28.5	0	0	0.3	-0.6	-0.3	-0.16	0	0	0.3	-0.6	-0.3	-0.16
2	Kekeruhan	25	NTU	1.835	2.7	0.705	3.38	5.855	3.35	0.0734	0.108	0.0282	0.1352	0.2342	0.134	0.0734	0.108	0.0282	0.1352	0.2342	0.134
3	TDS	1000	Mg/l	1058	2168.5	373	958	1405	426.5	1.0580	2.169	0.3730	0.9580	1.4050	0.4265	1.122	2.681	0.3730	0.9580	1.738	0.4265
Parameter Kimia																					
1	pH	6.5-8.5	-	7.25	7.3	7.35	7.25	7.3	7.35	0.25	0.2	0.15	0.25	0.2	0.15	0.25	0.2	0.15	0.25	0.2	0.15
2	Besi (Fe)	1.0	Mg/l	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498	0.0498
3	Mangan	0.5	Mg/l	0.388	1.745	0.0147	0.0147	0.0147	0.9045	0.776	3.49	0.0294	0.0294	0.0294	1.809	0.776	3.714	0.0294	0.0294	0.0294	2.287
4	Kesadahan	500	Mg/l	100.55	62.35	77.9	99.15	154.2	108.15	0.2011	0.1247	0.1558	0.1983	0.3084	0.2168	0.2011	0.1247	0.1558	0.1983	0.3084	0.2168
Parameter Biologi																					
1	Total Koli	50	CFU	22.5	24.5	11	15.5	18.5	24.5	0.45	0.49	0.22	0.31	0.37	0.49	0.45	0.49	0.22	0.31	0.37	0.49
Ci/Lij Maksimum																1.122	3.714	0.3730	0.9580	1.738	2.287
Ci/Lij Rata-rata																0.365	0.921	0.163	0.166	0.329	0.449
Pij																0.835	2.705	0.287	0.687	1.250	1.648
Pij Rata-rata																1.235					

Sumber: Analisa (2021)

Keterangan: Parameter melebihi baku mutu : Hasil perhitungan Ci/Lij > 1 : Hasil Perhitungan (Ci/Lij)baru

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

7. Hasil nilai Pij status mutu kualitas air

Status mutu kualitas air merupakan nilai yang dihasilkan dari perhitungan setiap parameter pada hasil pengujian sampel air. Berikut nilai/skor indeks pencemar berdasarkan Kepmenlhk No. 115 Tahun 2003 di tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Skor Indeks Pencemaran Perairan

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

Sumber: Kepmenlhk No. 115 Tahun 2003

Hasil dari perhitungan dengan menggunakan Kepmenlhk No. 115 Tahun 2003 mengenai metode indeks pencemaran kualitas. Uji air tanah di Desa Pagerwojo yang dilakukan analisa yakni parameter suhu, kekeruhan, zat padat terlarut (TDS), derajat keasaman (pH), mangan, besi (Fe), kesadahan, dan total koliform. Berikut hasil perhitungan Indeks Pencemar (PIj) tiap lokasi titik sampling disajikan pada tabel 4.15 sebagai berikut:

Tabel 4. 15 Hasil Status Mutu Air

No.	Kode Sampel	Lokasi Titik Sampling	Hasil	Status Mutu
1.	A	Dusun Irian Jaya	0.835	Kondisi baik
2.	B	Dusun Kauman	2.705	Tercemar ringan
3.	C	Dusun Prapatan	0.287	Kondisi baik
4.	D	Dusun Kalak	0.687	Kondisi baik
5.	E	Dusun Ngemplak	1.250	Tercemar ringan
6.	F	Dusun Dukuh	1.648	Tercemar ringan

Sumber: Analisa (2021)

Berdasarkan hasil perhitungan indeks pencemar menunjukan bahwa status mutu kualitas air tanah pada penelitian yakni terdapat kondisi baik dan tercemar ringan. Titik sampling air tanah yang memperoleh status mutu kondisi baik yakni dusun Irian Jaya, Dusun Prapatan, dan Dusun Kalak. Status mutu dengan kategori tercemar ringan yakni terdapat pada titik sampling Dusun Kauman, Dusun Ngemplak, dan Dusun Dukuh. Berikut

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kondisi titik sampling berdasarkan hasil penentuan status mutu air dengan menggunakan metode indeks pencemar:

a. Titik sampling Irian Jaya

Titik sampling sumur gali di Dusun Irian Jaya berdekatan dengan sumber pencemar limbah domestik yakni dapur dan tempat cuci <1 meter. Kontruksi sumur gali yakni terbuat dari batu bata yang disemen. Hasil parameter pengujian kualitas air tanah yang melebihi baku mutu yakni zat padat terlarut (TDS) 1058 mg/l, sedangkan parameter lainnya masih memenuhi baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017. Hasil perhitungan metode indeks pencemaran status mutu kualitas air tanah pada titik sampling Irian Jaya yakni 0.835 kategori Kondisi Baik**.**

b. Titik sampling Kauman

Titik sampling sumur gali di Dusun Kauman berdekatan dengan tumpukan sampah rumah tangga <1 meter. Kontruksi sumur gali yakni terbuat dari beton. Hasil parameter pengujian kualitas air tanah yang melebihi baku mutu yakni zat padat terlarut (TDS) 2168.5 mg/l dan mangan 1.745 mg/l, sedangkan parameter lainnya masih memenuhi baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017. Hasil perhitungan metode indeks pencemar status mutu kualitas air tanah pada titik sampling Kauman yakni 2.705 kategori Tercemar Ringan.

c. Titik Sampling Prapatan

Titik sampling sumur gali di Dusun Prapatan berdekatan dengan septick tank <5 meter, warung makan <4 meter dan tempat pencucian <1 meter. Kontruksi sumur gali yakni terbuat dari batu bata yang disemen. Seluruh hasil pengujian kualitas air tanah masih memenuhi baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017. Hasil perhitungan metode indeks pencemar status kualitas air tanah pada titik sampling Prapatan yakni 0.287 kategori Kondisi Baik.

d. Titik Sampling Kalak

Titik sampling sumur gali di Dusun Kalak berdekatan dengan kendang unggas <2 meter, septick tank <5 meter, dan kakus <3 meter. Kontruksi sumur gali yakni terbuat dari batu bata yang disemen. Seluruh hasil parameter pengujian kualitas air tanah tidak melebihi baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017. Hasil perhitungan metode indeks pencemar status

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kualitas air tanah pada tiitik sampling Kalak yakni 0.687 kategori Kondisi Baik.

e. Titik Sampling Ngemplak

Titik sampling sumur gali di Dusun Ngemplak berdekatan dengan septick tank <4 meter, kamar mandi <3 meter dan <1 kolam ikan. Kontruksi sumur gali yakni terbuat dari batu bata yang disemen. Hasil pengujian parameter kualitas air yang melebihi baku mutu yakni Zat padat terlarut (TDS) 1405 mg/l , sedangkan parameter lainya tidak melebihi baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017. Hasil perhitungan metode indeks pencemar status kualitas air tanah pada titik sampling Ngemplak yakni 1.250 kategori Tercemar Ringan.

f. Titik sampling Dukuh

Titik sampling sumur gali di Dusun Dukuh berdekatan dengan home industri lidah buaya <1 meter, tempat pencucian <1 meter, dan kamar mandi <3 meter. Kontruksi sumur gali yakni terbuat dari batu bata yang disemen. Hasil pengujian parameter kualitas air yang melebihi baku mutu yakni mangan 0.9045 mg/l, sedangkan parameter lainnya tidak melebihi baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017. Hasil Perhitungan metode indeks pencemar status kualitas air tanah pada titik sampling Dukuh yakni 1.648 kategori Tercemar Ringan.

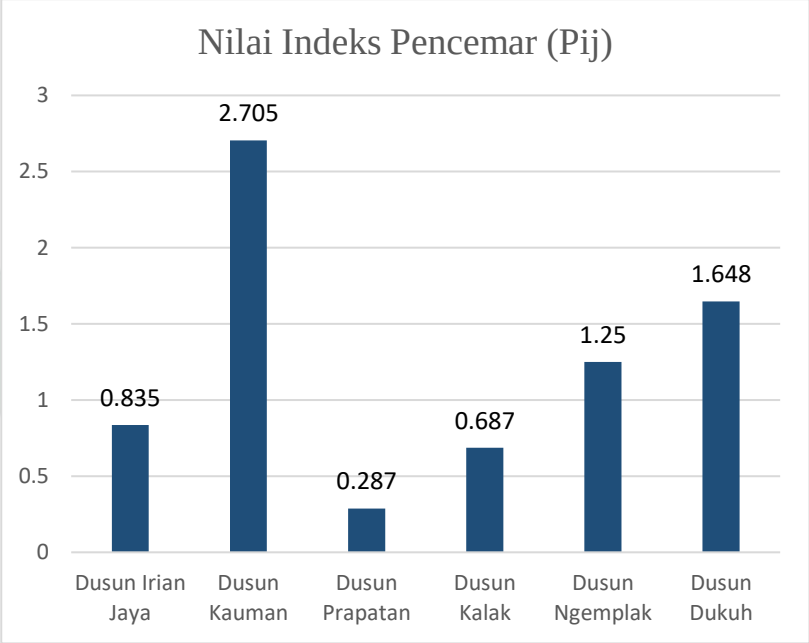
Hal yang mempengaruhi hasil nilai indeks pencemar yakni pengujian kualitas air yang melebihi baku mutu persyaratan higiene sanitasi Permenkes No. 32 Tahun 2017. Berdasarkan hasil perhitungan metode indeks pencemar, semakin tinggi kadar tiap parameter di suatu sampel air tanah maka menyumbang tinggi nilai status indeks pencemaran.

Hasil pengujian parameter penelitian yang melebihi baku mutu yakni zat padat terlarut dan mangan. Pada metode indeks pencemar apabila hasil perhitungan (Ci/Lij) > 1,0 maka diperlukan perhitungan $(Ci/Lij)_{baru}$. Parameter penelitian yang dilakukan perhitungan $(Ci/Lij)_{baru}$ yakni zat padat terlarut pada titik sampling yakni Dusun Irian Jaya sebesar 1.122, Dusun Kauman 2.681, dan Dusun Ngemplak 1.7380. Selain parameter fisik zat padat terlarut (TDS) perhitungan $(Ci/Lij)_{baru}$ terdapat juga pada parameter kimia yakni mangan ditemukan pada titik sampling Dusun Kauman sebesar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.71 dan Dusun Dukuh 2.27. Hasil perhitungan $(Ci/Lij)_{baru}$ terdapat pada sampel air tanah yang melebihi baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017.

Perhitungan Indeks Pencemar (Pij) berdasarkan dari nilai maksimum hasil dari perhitungan $(Ci/Lij)_{baru}$ dan nilai rata-rata seluruh parameter baik dari perhitungan (Ci/Lij) dan $(Ci/Lij)_{baru}$. Hasil yang didapatkan dari analisa metode indeks pencemar pada setiap titik sampling nilai indeks pencemar (Pij) tertinggi yakni di Dusun Kauman 2.705 dengan status Tercemar Ringan, Sedangkan nilai yang terendah berada di titik sampling Dusun Prapatan 0.287 dengan status Kondisi Baik. Berikut hasil nilai indeks pencemar ditunjukan pada grafik gambar 4.29.



Gambar 4. 29 Hasil Nilai Indeks Pencemar

Sumber: Analisa (2021)

Analisa kualitas air Kepmenlhk No. 115 Tahun 2003 metode Indeks Pencemaran mengacu pada dua indeks kualitas. Pada indeks pertama yakni indeks rata-rata (IR) yang berdasarkan tingkat pencemaran rata-rata hasil perhitungan meliputi parameter fisik, kimia, dan biologi dalam sekali pengamatan, Sedangkan indeks kedua merupakan indeks maksimal (IM) dari perhitungan $(Ci/Lij)_{baru}$ yang berasal dari satu jenis parameter memiliki nilai paling tertinggi (Mayagitha, dkk., 2014).

Perhitungan metode indeks pencemaran, tidak menggunakan skema skor subyektif pada parameter tertentu, parameter yang memiliki nilai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

signifikan dihitung atas dasar perbandingan terbesar dari konsentrasi terhadap baku mutunya. Metode IP dihitung berdasarkan rasio konsentrasi suatu parameter dengan baku mutunya (Ci/Lij) maksimal dan rata-rata rasio pada parameter air, metode ini dilakukan pada satu waktu (*single time*) kegiatan pengambilan sampel pada suatu perairan. Data kualitas air setelah hasil pengujian yang diukur dari satu waktu merupakan data kondisi sesaat. Metode indeks pencemaran merupkan suatu indeks yang berhubungan melalui senyawa pencemar pada suatu peruntukan. Pengelolaan kualitas air menurut Indeks Pencemaran yakni memberikan saran kepada pengambil keputusan dengan tujuan untuk menilai kualitas air apabila terdapat pencemaran maka melakukan berbagai alternatif tindakan untuk memulihkan kualitas perairan (Purnamasari & Moesriati, 2017).

Berdasarkan hasil analisa kualitas air tanah di Desa Pagerwojo terdapat 2 (dua) status air yakni kondisi baik (0-1,0) dan tercemar Ringan (1,1-5,0). Metode Indeks Pencemaran dapat mengetahui parameter-parameter yang memiliki nilai tinggi, sehingga menyebabkan skor atau nilai status mutu air yang tinggi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Menurut hasil penelitian mengenai kondisi kualitas air tanah berdasarkan Metode Indeks Pencemaran di Desa Pagerwojo, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengujian kualitas air tanah di Desa Pagerwojo, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo berdasarkan dari parameter fisik, kimia, dan biologi. Parameter fisik meliputi suhu, kekeruhan, zat padat terlarut (TDS). Parameter kimia meliputi derajat keasaman (pH), besi (Fe), mangan (Mn), kesadahan dan parameter biologi yakni total koliform. Titik sampling yang melampaui baku mutu Permekes No. 32 Tahun 2017 berupa parameter zat padat terlarut yakni Dusun Irian Jaya sebesar 1058 mg/L, Dusun Kauman 2168 mg/L dan Dusun Ngemplak 1405 mg/L. Sedangkan, parameter kimia yang melampaui baku mutu yakni mangan pada titik sampling Dusun Kauman sebesar 1,745 mg/L dan Dusun Dukuh 0,9045 mg/L.
2. Menurut hasil perhitungan Metode Indeks Pencemar skor/nilai Indeks Pencemaran (IP), terdapat 3 (tiga) titik sampling yang dikategorikan sebagai tercemar ringan dan 3 (tiga) titik sampling dikategorikan kondisi baik. Titik sampling yang masuk kategori tercemar ringan yakni Dusun Kauman, Dusun Ngemplak, dan Dusun Dukuh. Sedangkan, titik sampling yang masuk kategori kondisi baik yakni Dusun Irian Jaya, Dusun Prapatan, dan Dusun Kalak.

5.2 Saran

Berikut saran yang merupakan hasil dari penelitian:

1. Penambahan parameter secara lengkap menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017 dan penambahan titik sampling yang diperlukan agar lebih detail dalam mengetahui kualitas air tanah.
2. Penambahan jumlah waktu yang berbeda pada saat pengambilan sampel air tanah, sehingga mengetahui nilai kualitas air tanah.
3. Perlunya pemeliharaan sumber air sumur untuk mempertahankan kualitas air bersih, agar dapat meminimalisir resiko bahan pencemar.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, H. (2019). *Manfaat Air Dalam Al-Quran Perspektif Sains Modern* (hlm. 63). Universitas Islam Negeri Kalijaga.

Aini, N., Naria, E., & Dharma, S. (2017). Hubungan Faktor Risiko Pencemaran Dan Kualitas Air Sumur Gali Secara Mikrobiologis Dengan Kejadian Diare Di Desa Hutabaringin Kecamatan Kotanopan Kabupaten Mandailing Natal. *Kesehatan Lingkungan USU*, 10.

Albina, B., Agustina, & Baok, D. (2017). Kondisi Sumur Gali Dan Kandungan Bakteri Escherichia Coli Pada Air Sumur Gali Di Desa Bokonusan Kecamatan Semau Kabupaten Kupang Tahun 2017. *Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang*, *15*, 111–118.

Arba, H. N. (2017). *Identifikasi Logam Besi (Fe) Pada Zonasi Radius 1-5 Km Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Antang Makassar Terhadap Pengaruh Kualitas Air Sumur Gali* (hlm. 95). Universitas Islam Negeri Alaudin Makassar.

Ari Suseno. (2016). *Studi Fisis Kualitas Air Sumur Di Sekitar Kawasan Industri Makassar (Kima)* (hlm. 102). Universitas Islam Negeri Alaudin Makassar.

Aristawidya, M., Hasan, Z., Yustiwati, Herawati, H., & Iskandar. (2020). Status Pencemaran Situ Gunung Putri di Kabupaten Bogor Berdasarkan Metode STORET dan Indeks Pencemaran. *Jurnal Limnotek*, *27*(1), 27–38.

Arnop, O., Budiyanto, B., & Saefuddin, R. (2019). Kajian Evaluasi Mutu Sungai Nelas Dengan Metode Storet dan Indeks Pencemaran. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, *8*(1), 15–24.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Arsyina, L., Wispriyono, B., Ardiansyah, I., & Pratiwi, L. D. (2019). Hubungan Sumber Air Minum dengan Kandungan Total Coliform dalam Air Minum Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, *14*(2), 18.

Atmaja, D. M. (2019). Analisis Kualitas Air Sumur Di Desa Candikuning Kecamatan Baturiti. *Media Komunikasi Geografi*, *19*(2), 147.

Badan Pusat Statistik. (2018). *Statistik Daerah Kabupaten Sidoarjo* (hlm. 1–57). Badan Pusat Statistik.

Badan Pusat Statistik. (2020). *Kecamatan Buduran Dalam Angka 2020* (hlm. 1–82). Badan Pusat Statistik.

Bahri, S., Harlianto, B., Eka, H., Hongko, A., & Sariyanti, M. (2020). Analisis Faktor Abiotik Sumber Air Sumur Di Lingkungan Kawasan Pesisir Pantai: Studi Kasus Kawasan Kampus Universitas Bengkulu. *Jurnal Pendidikan biologi dan sains*, *3*(2), 186–194.

Basofi, N. P., & Nyompa, S. (2020). Kualitas Air Tanah Untuk Kebutuhan Air Minum Di Desa Ujung Lero Kecamatan Suppa Kabupaten Pinrang. *Jurnal Environmental Science*, *2*(2), 8.

Budiman, C. (2007). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. EGC.

Diyani, I. L. (2017). Kualitas Mikrobiologis (Coliform) Air Sumur Gali. *Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang*, 12.

Effendy, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. PT Kanisius.

Evana, E., & Achmad, D. V. N. (2018). Tingkat Kesadahan Air Sumur di Dusun Gelaran 01 Desa Bejiharjo Karangmojo Gunungkidul, Yogyakarta. *Fullerene Journal of Chemistry*, *3*(2), 75.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Fiantis, D. (2017). *Morfologi Dan Klasifikasi Tanah*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.

Handayani, W. K. (2019). *Sebaran dan Potensi Air Tanah Dangkal di Perbukitan Dome Sangiran Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Masyarakat* (hlm. 1–66). Universitas Negeri Semarang.

Haryanta, D., & Thohiron, M. (2017). *Kajian Tanah Endapan Perairan Sebagai Media Tanam Pertanian Kota*. *3*(2), 10.

Herry Gusmara. (2016). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Bengkulu.

Idaman Said, N. (2008). *Kesehatan Masyarakat dan Teknologi Peningkatan Kualitas Air*. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.

Jayanti, N. P. (2018). *Efektivitas Penggunaan Kombinasi Pasir Kuarsa Dan Batu Zeolit Dalam Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali Studi Dilaksanakan Di Jalan Sidakarya Gang Taman Suci, Desa Sidakarya, Kecamatan Denpasar Selatan* (hlm. 1–63). Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.

Kasanah, M. N. (2021). *Analis Kualitas Air Tanah Menggunakan Metode Indeks Pencemaran di Kecamatan Maduran Kabupaten Lamongan*. UIN Sunan Ampel Surabaya.

Khare, D., Jat, M. K., & Mishra, P. K. (2017). Groundwater Hydrology: An Overview. *Journal Sustainable Holistic Water Resources Management*, 27.

Kilo, J. L. (2018). Analisis Tingkat Kesadahan Air Tanah di Lingkungan Universitas Muhammadiyah Gorontalo. *Akademika : Jurnal Ilmiah Media Publikasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, *7*(1), 22.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Mahfuzh, T. W. (2020). Tafsir Ekologis Al-Qur'an Surah Al-Mu'minun Ayat 18. *Jurnal Studi Keislaman*, *1*(2), 12.

Majid, F. (2019). *Pasir Zeolit dan Arang Aktif Sebagai Media Filtrasi Untuk Menurunkan Kekeruhan, TDS dan E - coli Air Sungai Selokan Mataram Yogyakarta* (hlm. 1–85). Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta.

Malindo, D. R., Saragih, G. M., & Riyanti, A. (2020). Pengaruh Sanitasi dan Konstruksi terhadap Kualitas Sumur Gali di Desa Sembubuk Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Daur Lingkungan*, *3*(1), 5.

Mariadi, P. D., & Kurniawan, I. (2020). Analisis Mutu Air Tanah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Studi Kasus TPA Sampah Sukawinatan Palembang). *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *17*(1), 61.

Marlinda, M., & Moelyaningrum, A. D. (2019). Keberadaan Bakteri Eschericia Coli Dan Coliform Pada Sumur Gali Dan Bor Rumah Pemotongan Hewan (RPH). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, *16*(1), 10.

Mastika, M. (2017). Uji Perbandingan Kualitas Air Sumur Tanah Gambut dan Air Sumur Tanah Berpasir di Kecamatan Tekarang Kabupaten Sambas Berdasarkan Parameter Fisik. *Jurnal Prisma Fisika*, *1*, 6.

Mayagitha, K. A., Haeruddin, -, & Rudiyanti, S. (2014). Status Kualitas Perairan Sungai Bremi Kabupaten Pekalongan Ditinjau Dari Konsentrasi TSS, BOD5, COD Dan Struktur Komunitas Fitoplankton. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, *3*(1), 177–185.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Misa, A., Duka, R. S., Layuk, S., & Kawatu, Y. T. (2019). Hubungan Kedalaman Sumur Bor Dengan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Di Kelurahan Malendeng Kecamatan Paal 2 Kota Manado. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, *9*(1), 62–68.

Nurasia. (2018). *Analisis Kualitas Kimia dan Fisika Air Minum Dalam Kemasan Yang Diproduksi di Kota Palopo*. *9*(2), 35–41.

Nurhayan, S. D., Hidartan, Yudha, H. F., & Cahyaningratri. (2019). Penyaringan Unsur-unsur Logam (Fe, Mn) Air Tanah Dangkal di Kelurahan Jembatan Lima, Tambora Jakarta Barat. *Jurnal Abdi Masyarakat*, *1*(3), 48–54.

Pakpahan, R. S., Picauly, I., & Mahayasa, I. N. W. (2015). Cemaran Mikroba Escherichia coli dan Total Bakteri Koliform pada Air Minum Isi Ulang. *National Public Health Journal*, *9*(4), 300.

Pangurisen, D. (2018). *Pengelolaaan Air Tanah*. Pena Indis.

PDAM Delta Tirta Sidoarjo. (2018). *Laporan PDAM Delta Tirta Sidoarjo*. PDAM Delta Tirta Sidoarjo.

Prasetyawati Umar, E., & Nawir, A. (2018). Potensi Air Tanah Dangkal Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Kota Makassar. *Jurnal Geomine*, *6*(2).

Prima, I. G., Astuti, N. P. W., & Adi Sanjaya, N. N. (2020). Analisis Hubungan Kondisi Fisik dengan Kualitas Air Pada Sumur Gali Plus di Wilayah Kerja Puskesmas II Denpasar Selatan. *Jurnal Higiene*, *6*(2), 53–62.

Purnamasari, D. E., & Moesriati, I. A. (2017). *Penentuan Status Mutu Air Kali Wonokromo Dengan Metode Storet Dan Indeks Pencemar* (hlm. 138).

Putra, A. Y., & Yulia, P. A. R. (2019). Kajian Kualitas Air Tanah Ditinjau dari Parameter pH, Nilai COD dan BOD pada Desa Teluk Nilap Kecamatan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kubu Babussalam Rokan Hilir Provinsi Riau. *Jurnal Riset Kimia*, *10*(2), 103–109.

Putra, C. M. M. (2018). The Physical And Microbiological Quality Of Clean Water In Nanas Sub Village Kediri District Post Natural Phenomena Sinking Wells. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, *10*(4), 36.

Rita Zahara. (2018). *Analisis Kualitas Sumber Air Tanah Asrama Mahasiswa Uin Ar – Raniry Banda Aceh Ditinjau Dari Parameter Kimia* (hlm. 49). Universitas Islam Ar Raniry Banda Aceh.

Rohmatika, S. Y. (2018). Kajian Tentang Kualitas Air Sumur Dangkal Sebagai Sumber Air Minum di Desa Sawohan Kecamatan Buduran Kabupaten Sidoarjo. *Universitas Negeri Surabaya*, 4.

Rosvita, V., Fanani, Z., & Pambudi, I. A. (2019). Analisa Kesadahan Total (CaCO3) Secara Kompleksometri Dalam Air Sumur Di Desa Clering Kabupaten Jepara. *Jurnal Indonesia Farmasi*, *4*(1), 5.

Setianto, H. (2019). Hubungan Pola Persebaran Permukiman dengan Kualitas Airtanah di Kecamatan Plaju Kota Palembang. *Jurnal Geografi*, *16*(1), 12.

Siahaan, M. A. (2019). Analisis Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali Penduduk Wilayah Kompleks Rahayu Kelurahan Mabar Hilir Kecamatan Medan Deli Kota Medan. *Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan*, *3*(1), 4.

Soedireja, H. R. (2017). Potensi dan Upaya Pemanfaatan Air Tanah untuk Irigasi Lahan Kering di Nusa Tenggara. *Jurnal Irigasi*, *11*(2), 67.

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.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Suhariyanto, T. T., & Faishal, M. (2020). Analisis Dampak Lingkungan dan Persepsi Masyarakat Terhadap Industri Peternakan Ayam (Studi Kasus pada Peternakan di Jawa Tengah). *Jurnal Teknik Industri*, *10*(2), 9.

Suprihatin, & Suparno, O. (2013). *Teknologi Proses Pengolahan Air untuk Mahasiswa dan Praktisi Industri*. IPB Press.

Vidika A., D. P. R., Artini, N. P. R., & Aryasa, I. W. T. (2017). Penelitian Pendahuluan Kualitas Air Tanah Di Banjar Suwung Batan Kendal, Kelurahan Sesetan, Kota Denpasar. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, *3*(1), 39–43.

Widyantira, D. L. (2019). *Hubungan kondisi fisik sumur dan jarak kandang kandungan bakteri colifform air sumur gali di Desa Buluharjo* (hlm. 106). STIKES Bhakti Husada Mulia.

Wijaya, A., Marsudi, & Irsan, R. (2017). Potensi Air Tanah Dangkal Di Daerah Kelurahan Kota Baru Kecamatan Pontianak Selatan—Kota Pontianak (Studi Kasus Jalan Dr. Sutomo – Ampera). *Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura Pontianak*, 1–10.

Wolo, D., Rahmawati, A. S., & Priska, M. (2020). Kajian Kualitas Air Sumur Gali Kampung Ujung, Labuan Bajo, Manggarai Barat. *Jurnal Kesehatan Lingkungan dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, *17*(1), 21.

Yunus, R., Aprilia, I., & Ariyani, D. (2020). Analisis Kandungan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Di Sekitar Kawasan Pertambangan Batubara Di Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Banjar. *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, *14*(1), 43–54.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id