ANALISIS KUALITAS FISIK, KIMIA, DAN BIOLOGI AIR TANAH DENGAN METODE INDEKS PENCEMARAN (IP)

(Studi Kasus Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan)

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada program studi Teknik Lingkungan

Disusun Oleh:

NURIL FITRIYAH
NIM. H75217040

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA

2021

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Nama	: Nuril Fitriyah
NIM	: H75217040
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 DENGAN METODE INDEKS PENCEMARAN (IP) (Studi Kasus Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan)**". 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, 11 Oktober 2021

Yang menyatakan

(Nuril Fitriyah)

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh,

NAMA : Nuril Fitriyah

NIM : H75217040

JUDUL : Analisis Kualitas Fisik, Kimia dan Biologi Air Tanah dengan Metode Indeks Pencemaran (IP) (Studi Kasus: Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan)

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 11 Oktober 2021

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Widya Nilandita, M. KL	Sarita Oktorina, M. Kes
NIP. 198410072014032002	NIP. 198710052014032003

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Nuril Fitriyah ini telah dipertahankan

Di Depan Tim Penguji

Di Surabaya, 15 Oktober 2021

Mengesahkan

Dewan Penguji,

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Widya Nilandita, M. KL	Sarita Oktorina, M. Kes
NIP. 198410072014032002	NIP. 198710052014032003
Dosen Penguji III	**Dosen Penguji IV**
Rr. Diah Nugraheni Setyowati, M. T	Sulistiya Nengse, M. T
NIP. 198205012014032001	NIP. 199010092020122019

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Prof. Dr. 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 : Nuril Fitriyah
NIM : H75217040
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Teknik Lingkungan
E-mail address : nurilfitriya1@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 dengan Metode Indeks Pencemaran (IP) (Studi Kasus Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan).

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.

Surabaya, 22 Oktober 2021

Penulis

(Nuril Fitriyah)

ABSTRAK

ANALISIS KUALITAS FISIK, KIMIA, DAN BIOLOGI AIR TANAH DENGAN METODE INDEKS PENCEMARAN (IP)

(Studi Kasus Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan)

Desa Banyuajuh merupakan salah satu Desa yang berada di Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan yang sebagian besar penduduknya masih menggunakan air tanah sebagai keperluan air bersih. Akan tetapi penduduk disana masih melakukan aktivitasnya yang masih membuang limbahnya pada tempat yang tidak semestinya, sehingga air tanah yang ada di Desa Banyuajuh berpotensi tercemar. Maka dari itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas fisik (kekeruhan, TDS, suhu, rasa, bau) kimia (pH, Fe, $CaCO_3$, Mn, Zn) dan biologi (*Total Coliform)* berdasarkan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 sebagai air higiene sanitasi dan mengetahui status mutu air menggunakan metode Indeks Pencemar (IP). Penentuan sampel penelitian ini menggunakan metode *pupposive sampling* berdasarkan kegiatan di lokasi penelitian yang berpotensi menimbulkan pencemaran. Sehinngga lokasi pengambilan sampel terbagi menjadi lima titik dengan melakukan pengulangan pengambilan sampel sebanyak dua kali. Parameter yang diuji pada penelitian ini meliputi kekeruhan, TDS, suhu, rasa dan bau, pH, Fe, Kesadahan ($CaCO_3$), Mangan (Mn), Seng (Zn) dan *Total Coliform.* Berdasarkan hasil pengujian, terdapat parameter yang melebihi baku mutu, yaitu Suhu pada titik A dan B baik P1 maupun P2 (dengan nilai 29°C dan 30°C), Bau dan Rasa pada titik C dan E, Kesadahan ($CaCO_3$) pada Titik A P2 (dengan nilai 569,2 mg/L) dan *Total Coliform* pada semua titik dengan nilai masing-masing (A P1: 24.300 CFU/100m, A P2: 20.800 CFU/100m, B P1: 21.100 CFU/100m, B P2: 22.600 CFU/100m, C P1: 24.600 CFU/100m, C P2: 13.000 CFU/100m, D P1: 180 CFU/100m, D P2: 840, tik E P1: 24.000 dan E P2: 24.500CFU/100m. Sedangkan hasil status mutu air berdasarkan metode IP untuk titik A (nilai PIj 10,18), B (nilai PIj 10,13) dan E (nilai PIj 10,30) “cemar berat”, titik C (nilai PIj 9,88) “cemar sedang” dan titik D (nilai PIj 4,33) “cemar ringan”.

Kata Kunci: Air Tanah, Desa Banyuajuh, Indeks Pencemar (IP)

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

ANALYSIS OF THE PHYSICAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL QUALITY OF GROUNDWATER USING THE POLLUTION INDEX METHOD (IP)

(Study Case Banyuajuh Village, in Kamal District Bangkalan)

Banyuajuh Village is one of the villages located in Kamal District Bangkalan most of the use groundwater for clean water. But the people there are still doing their activities disposing of their waste in inappropriate places, so that the Banyuajuh Village groundwater has the potential to be polluted. Therefore, the purpose of this research is to know the physical (turbidity, TDS, temperature, taste, smell), chemical (pH, iron, hardness, manganese, zin substance) and biological (Total Coliform) quality based on regulation Minister Health Republic of Indonesia No. 32 of 2017 as water for sanitation hygiene and knowing the status of water quality using the pollution index method (IP). Determination of the sample of this study using the purposive sampling method based on activities at the research location that have the potential to cause pollution. The sampling location of this research is divided into five points by repeating the sampling in duplo. The parameters tested in this study included turbidity, TDS, temperature, taste, smell, pH, iron (Fe), hardness ($CaCO_3$), manganese (Mn), zin substance (Zn) and Total Coliform. Based on the test results, there are parameters that exceed the quality standard, namely Temperature at points A and B both P1 and P2 (with values 29°C and 30°C), Odor and Taste at points C and E, Hardness (CaCO3) at Point A P2 (with value of 569.2 mg/L) and Total Coliform at all points with their respective values (A P1: 24,300 CFU/100m, A P2: 20,800 CFU/100m, B P1: 21,100 CFU/100m, B P2: 22,600 CFU/100m, C P1: 24,600 CFU/100m, C P2: 13,000 CFU/100m, D P1: 180 CFU/100m, D P2: ii 840, type E P1: 24,000 and E P2: 24,500CFU/ 100m. While the results of the water quality status based on the Pollution Index Method (IP) for point A (value PIj 10,18), B (value PIj 10,13), and E (value PIj 10,30) are "severely polluted", point C (value PIj 9,88) "moderately polluted" and point D (value PIj 4,33) "lightly polluted".

Key Word: *Groundwater, Banyuajuh Village, Pollution Index (IP)*

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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN i

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING ii

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI iii

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ……..……iv

ABSTRAK v

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR GAMBAR x

BAB I 1

PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 3

1.3 Ruang Lingkup Penelitian 3

1.4 Rumusan Masalah 4

1.5 Tujuan Penelitian 4

1.6 Manfaat Penelitian 5

BAB II 6

TINJAUAN PUSTAKA 6

2.1 Air Tanah 6

2.1.1 Definisi Air Tanah 6

2.1.2 Sumber Air Tanah 6

2.1.3 Fungsi Air Tanah 7

2.1.4 Sumber Pencemar Air Tanah 8

2.1.5 Dampak Pencemaran Air Tanah 9

2.2 Kualitas Air Tanah 10

2.2.1 Parameter Fisik 11

2.2.2 Parameter Kimia 12

2.2.3 Parameter Biologi 13

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 Standar Baku Mutu Air Tanah 13
2.4 Penentuan Mutu Air Tanah 16
2.5 Integrasi Keislaman 17
2.6 Penelitian Terdahulu 18
BAB III 24
METODE PENELITIAN 24
3.1 Lokasi Penelitian 24
3.2 Waktu Penelitian 26
3.3 Tahap Penelitian 26
3.3.1 Kerangka Pikir Penelitian 26
3.3.2 Tahap Penelitian 27
3.3.3 Pengumpulan Data 29
3.4 Alat dan Bahan Penelitian 29
3.5 Langkah Kerja Penelitian 30
3.6 Analisis Status Mutu Air Tanah 33
3.7 Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan 35
BAB IV 36
PEMBAHASAN 36
4.1 Kualitas Air Tanah Desa Banyuajuh 36
4.1.1 Pengambilan Sampel, Pengamatan Karakteristik dan Konstruksi Fisik Sumur Gali 36
4.1.2 Hasil Uji Parameter Fisik 44
4.1.3 Hasil Uji Parameter Kimia 53
4.1.4 Hasil Uji Parameter Biologi 63
4.1.5 Kualitas Air Tanah Berdasarkan Baku Mutu 66
4.2 Analisis Status Mutu Air Tanah Desa Banyuajuh dengan Metode Indeks Pencemaran (IP) 68
BAB V 82
KESIMPULAN DAN SARAN 82
5.1 Kesimpulan 82
5.2 Saran 82
DAFTAR PUSTAKA 83

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 Standar Parameter Fisik 14
Tabel 2. 2 Standar Parameter Kimia 14
Tabel 2. 3 Standar Parameter Biologi 16
Tabel 2. 4 Skor Indeks Pencemaran (IP)..... 17
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan Penelitian..... 29
Tabel 3. 3 Titik Pengambilan Sampel 30
Tabel 3. 4 Pengujian Parameter di Laboratorium 33
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Seluruh Pengamatan Karakteristik dan Konstruksi Sumur 44
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Suhu..... 45
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Bau dan Rasa 47
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Kekeruhan..... 49
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran TDS 51
Tabel 4. 6 Hasil pengukuran pH 54
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Besi 56
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Kesadahan..... 58
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Mangan 60
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Seng 62
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran *Total Coliform* 64
Tabel 4. 12 Kualitas Air Tanah Berdasarkan Baku Mutu..... 67
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Metode IP di Titik A 70
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Metode IP di Titik B 72
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Metode IP di Titik C 74
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Metode IP di Titik D 77
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Metode IP di Titik E..... 79
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Hasil Analisis Status Mutu Air Tanah di Desa Banyuajuh 80

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 3. 1 Peta Lokasi Studi Penelitian..... 25
Gambar 3. 2 Kerangka Pikir Penelitian..... 27
Gambar 3. 3 Diagram Alur Penelitian..... 28
Gambar 3. 4 Peta Titik Pengambilan Sampel 31
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Studi Penelitian..... 25
Gambar 3. 2 Kerangka Pikir Penelitian..... 27
Gambar 3. 3 Diagram Alur Penelitian..... 28
Gambar 3. 4 Peta Titik Pengambilan Sampel 31
Gambar 4. 1 Sumur di Titik A 36
Gambar 4. 2 Kondisi Sekitar Sumur di Titik A 37
Gambar 4. 3 Sumur di Titik B..... 38
Gambar 4. 4 Kondisi Sekitar Sumur di Titik B..... 38
Gambar 4. 5 Sumur di Titik C..... 39
Gambar 4. 6 Kondisi Sekitar Sumur di Titik C..... 40
Gambar 4. 7 Sumur di Titik D 40
Gambar 4. 8 Kondisi Sekitar Sumur di Titik D 41
Gambar 4. 9 Sumur di Titik E..... 42
Gambar 4. 10 Kondisi Sekitar Sumur di Titik E..... 42
Gambar 4. 11 Pengukuran Karakteristik Sumur 43
Gambar 4. 12 Grafik Suhu 46
Gambar 4. 13 Grafik Kekeruhan..... 50
Gambar 4. 14 Grafik TDS..... 52
Gambar 4. 15 Grafik pH..... 55
Gambar 4. 16 Grafik Besi 57
Gambar 4. 17 Grafik Kesadahan..... 59
Gambar 4. 18 Grafik Mangan 61
Gambar 4. 19 Grafik Seng 63
Gambar 4. 20 Grafik *Total Coliform* 65
Gambar 4. 21 Skor IP Pada Setiap Titik Pengambilan Sampel 80

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

Salah satu peran penting dalam kehidupan untuk makhluk hidup di muka bumi ini adalah ketersediaan sumber daya air. Sumber daya air tersebut bisa berasal dari air hujan, air sungai, air tanah dan lain sebagainya (Oktavia, dkk., 2018). Air tanah merupakan sumber utama cadangan air tawar. Ketersediaan air tanah ini penting bagi manusia karena digunakan untuk kelangsungan hidupnya seperti kegiatan sehari-hari, kegiatan pertanian, kegiatan industri dan masih banyak lagi kegiatan yang memerlukan air tanah, terutama pada saat terjadi kemarau panjang (kering) (Permana, 2019). Seperti pada Surat Qaf Ayat 11:

رِّزْقًا لِّلْعِبَادِ وَأَحْيَيْنَا بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا كَذَٰلِكَ الْخُرُوجُ

Artinya: *"Untuk menjadi rezeki bagi hamba-hamba (Kami), dan Kami hidupkan dengan air itu tanah yang mati (kering). Seperti itulah terjadinya kebangkitan"* (QS. Qaf:11).

Menurut Tafsir Ibnu Katsir, air hujan yang diturunkan oleh Allah bertujuan agar tanah kembali subur sehingga bisa menghidupkan tumbuhan yang indah, padahal sebelumnya tanah tersebut gersang. Sama halnya seperti saat hari berbangkit sesudah mati, dimana manusia yang telah mati di hari kemudian nanti, akan dihidupkan oleh Allah (Elkan, 2015).

Ketersediaan air tanah tersebut bergantung pada faktor-faktor lingkungan hidup seperti faktor hidrogeologis dan geologi serta masih banyak faktor lainnya. Selain itu, ketersediaan air tanah bersifat mampu berubah-ubah, baik kualitas maupun kuantitasnya serta keberadaan air tanah tersebut berbeda-beda pada setiap tempat (Cahyadi, 2019).

Menurut Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM) dalam (Solossa & Yulifah, 2020) menyatakan bahwa di Madura terdapat tiga PDM yang tidak berjalan efektif dan merata yaitu, PDAM Pamekasan, Sampang dan Bangkalan. Maka dari itu, sebagian besar penduduk disana banyak menggunakan air tanah. Sedangkan menurut Badan Pusat Statistika Kabupaten Bangkalan, penggunaan sumber air di Desa

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

Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan berjumlah sekitar 62% menggunakan air tanah/sumur. Air tanah yang digunakan oleh penduduk sekitar biasanya ada yang diambil secara langsung dari sumur gali dan ada pula yang diambil menggunakan pompa. Akan tetapi masyarakat daerah tersebut masih melakukan kegiatan sehari-hari seperti halnya kegiatan rumah tangga, industri, peternakan, dan kegiatan lain yang masih membuang limbahnya pada tempat yang tidak semestinya.

Penelitian yang dilakukan (Wardhan, dkk., 2011) menyebutkan bahwa kegiatan industri galangan kapal yang ada di Desa Banyuajuh ini memiliki kerentanan terhadap pencemaran tanah maupun perairan dikarenakan pelepasan karat, tumpahan minyak dan buangan minyak bekas pembakaran yang dihasilkan dari proses pencucian kapal (*docking*) yang dibuang begitu saja ke perairan. Selain itu, menurut hasil penelitian (Nazalina, dkk., 2019) menyebutkan bahwa industri tahu yang ada di Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan, masih melakukan ketidak sesuaian dalam mengelola limbah cairnya, karena masih langsung dibuang begitu saja ke lingkungan khususnya badan air. Hal tersebut yang dapat menjadi potensi merembesnya air limbah kedalam tanah sehingga dapat berdampak pada kualitas air tanah di daerah tersebut.

Suatu kualitas air di daerah tersebut dapat dinyatakan tercemar atau tidak, perlu dilakukannya penelitian dengan menganalisa kualitas air tanah tersebut dengan berdasarkan standar baku mutu pada Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 dan menggunakan metode untuk penentu status mutu air. Salah satunya adalah metode indeks pencemaran. Metode ini dapat menunjukkan satu jenis parameter yang paling berpengaruh menyebabkan penurunan kualitas air pada satu kali pengamatan (Marganingrum, 2013). Sedangkan, untuk status mutu air dari hasil perhitungan IP dikonversi sesuai dengan indeks status mutu air berdasarkan Kepmen LH No. 115 Tahun 2003 (Desmawati, 2014 dalam (Romdania, dkk., 2018). Pemilihan metode indeks pencemaran ini dikarenakan metode ini dapat menentukan status mutu kualitas air dengan menggunakan satu seri data saja (Kurnianto, 2019). Sehingga pemakaian metode ini dapat mempercepat waktu dan dapat menghemat biaya penelitian

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

(Yusrizal, 2015). Dibandingkan dengan metode storet yang harus dilakukan dengan *time series* dan tidak bisa dilakukan menggunakan data sesaat. Sehingga metode ini kurang efisien dalam segi waktu, biaya dan tenaga. Selain itu, metode ini memiliki batasan parameter sehingga dapat berpengaruh pada skor pembobotan (Purnamasari, 2017).

Oleh karena itu, berdasarkan penjelasan diatas peneliti bermaksud ingin melakukan analisis kualitas fisik, kimia dan biologi air tanah yang ada di Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan dengan metode Indeks Pencemaran. Sehingga nantinya dapat diketahui apakah air tanah tersebut layak atau tidak apabila digunakan untuk keperluan higiene sanitasi oleh penduduk setempat.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Sebanyak 62% masyarakat Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan menggunakan air tanah sebagai sumber air bersih.
2. Air tanah di Desa Banyuajuh berpotensi tercemar akibat dari kegiatan rumah tangga, industri, peternakan, dan kegiatan lain di sekitar Desa Banyuajuh

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Berikut terdapat ruang lingkup penelitian:

1. Penelitian ini terdiri dari 5 titik pengambilan sampel yang diambil berdasarkan kegiatan yang ada di Desa Banyuajuh yang berpotensi menimbulkan pencemaran
2. Pengamatan karakteristik (kedalaman, diameter, tinggi dan muka air sumur) dan konstruksi fisik sumur (bahan yang digunakan untuk pembuatan sumur)
3. Pengujian parameter air tanah berupa sifat fisik (kekeruhan, TDS, suhu, rasa dan bau), kimia (pH, Fe, $CaCO_3$, Mn dan Zn) dan biologi (*Total Coliform)*

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. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum digunakan sebagai standar pengujian kualitas fisik, kimia dan biologi air tanah di Desa Banyuajuh Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan
5. Penggunaan Metode Indeks Pencemaran untuk penentuan status mutu air tanah berdasarkan Kepmen LH No. 115 Tahun 2003.

1.4 Rumusan Masalah

Berikut terdapat rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana kualitas fisik (kekeruhan, TDS, suhu, rasa dan bau), kimia (pH, Fe, $CaCO_3$, Mn dan Zn) dan biologi (*Total Coliform)* air tanah di Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan berdasarkan baku mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 sebagai air higiene sanitasi?
2. Bagaimana status mutu kualitas fisik (kekeruhan, TDS, suhu, rasa dan bau), kimia (pH, Fe, $CaCO_3$, Mn dan Zn) dan biologi (*Total Coliform)* air tanah di Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan dengan menggunakan metode indeks pencemaran (IP)?

1.5 Tujuan Penelitian

Berikut terdapat tujuan dari penelitian ini:

1. Mengetahui kualitas fisik (kekeruhan, TDS, suhu, rasa dan bau), kimia (pH, Fe, $CaCO_3$, Mn dan Zn) dan biologi (*Total Coliform)* air tanah di Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan berdasarkan baku mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 sebagai air higiene sanitasi.
2. Mengetahui status mutu kualitas fisik (kekeruhan, TDS, suhu, rasa dan bau), kimia (pH, Fe, $CaCO_3$, Mn dan Zn) dan biologi (*Total Coliform)* air tanah di Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan dengan menggunakan metode indeks pencemaran (IP).

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

1.6 Manfaat Penelitian

Berikut terdapat manfaat dari penelitian ini:

1. Mahasiswa mendapatkan tambahan informasi, pengetahuan dan juga sekaligus bahan pertimbangan apabila melakukan penelitian lanjutan dengan tema pencemaran air tanah pada lingkup desa.
2. Masyarakat mendapatkan informasi tentang pencemaran air tanah pada skala desa.
3. Pemerintah setempat mendapatkan informasi serta dapat mempertimbangkan untuk membuat kebijakan lingkungan mengenai penanggulangan pencemaran lingkungan.

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 Air Tanah

2.1.1 Definisi Air Tanah

Secara umum air yang ada dan berasal dari lapisan tanah, tak jenuh maupun lapisan tanah jenuh disebut air tanah. Air yang berada pada lapisan tanah tak jenuh (*soil water*), akan menunjang kehidupan vegetasi di permukaan. Sedangkan air yang berada pada lapisan tanah jenuh (*groundwater*), menjadi deposit air di dalam lapisan tanah (Panguriseng, 2018).

Air tanah merupakan semua air yang posisinya terletak pada dasar permukaan yang berfungsi untuk sumber air bagi keperluan hidup manusia, yang asal muasalnya berasal dari siklus hidrologi yang terkumpul dan masuk ke zona tak jenuh setelah itu masuk semakin dalam sampai pada zona jenuh air dan sehingga jadilah air tanah. (Sutandi, 2012).

Air tanah biasanya diakses oleh masyarakat melalui pengeboran lubang bor dan ada pula yang menggunakan bantuan mesin pompa yang kemudian dipompa melalui pipa-pipa menuju tangki penampungan air untuk disimpan dan digunakan sebagai keperluan sehari-hari (Ibe, *et al*., 2020).

2.1.2 Sumber Air Tanah

Air tanah bersumber dari peresapan air permukaan, air yang terperangkap saat pembentukan batuan sedimen. Dari sumber-sumber diatas, sumber air terbesar berasal dari air permukaan. Selain itu, sumber air tanah juga berasal dari akuifer dan akuiklud serta berasal dari kerikil, deposit glasial pasir, deposit delta pasir, kipas aluvial dataran banjir, yang keseluruhannya adalah sumber air yang sangat baik (Prastistho, dkk., 2018).

Sedangkan menurut Syofan (2017) menyatakan bahwa air tanah terbentuk dimulai dari masuknya air kedalam tanah yang kemudian

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

mengalami proses pergerakan didalam tanah hingga terjebak dalam lapisan ekuifer. Kadar air yang dimilki lapisan ekuifer tersebut cukuplah tinggi. Air yang ada pada lapisan tersebut dapat keluar kepermukaan tanah bisa terjadi karena faktor pecahnya lapisan atas karena tekanan dari bawah tanah (proses alami) dan adapula karena proses kesengajaan untuk mengeluarkan air yang dilakukan oleh manusia dengan cara pengeboran sumur (Darmansyah, 2020).

2.1.3 Fungsi Air Tanah

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan yang diperlukan oleh manusia untuk kelangsungan hidupnya. Kegunaan air yang bersifat menyeluruh tersebut menyebabkan ketersediaan air semakin meningkat setiap harinya. Peningkatan jumlah pasokan air juga dipengaruhi oleh gaya hidup dari manusia itu sendiri. Apabila gaya hidup manusia semakin tinggi, maka semakin banyak pula kebutuhan air yang digunakan. Salah satu kebutuhan air bersih yang digunakan oleh manusia dimuka bumi ini adalah air bersih yang bersal dari air tanah (Pangestu, dkk., 2019).

Air tanah memiliki berbagai macam fungsi di muka bumi ini yang bisa digunakan oleh masia untuk kelangsungan hidupnya. Adapun fungsi dari air tanah yang meliputi (Sutandin, 2012):

1. Kegiatan domestik rumah tangga
2. Irigasi sebagai sumber air pertanian
3. Kegiatan Industri
4. Bagian penting dalam siklus hidrologi
5. Persediaan air secara alami
6. Kegiatan peternakan dan perkebunan
7. Sarana pariwisata sebagai sumber devisa
8. Sebagai laboratorium alam

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

2.1.4 Sumber Pencemar Air Tanah

Pada dasarnya sebagian besar kontaminan atau sumber pencemar baik pada air tanah maupun air permukaan memiliki asal yang sama. Seperti contoh, sumber pencemar yang berasal dari nutrisi, pestisida, dan logam berat dapat diperoleh dari pertanian dan pembuangan limbah sumber kota dan/atau industri (Wali & Alias, 2020).

Pencemar yang dapat menjadi sumber potensial menimbulkan kontaminan pada sumber air tanah di antaranya adalah sebagai berikut (*Groundwater Foundation* 2017 dalam (Darwis, 2018):

1. Tangki penyimpanan (*storage tank*)

   Tempat yang berfungsi sebagai penyimpanan berbagai macam cairan seperti bahan bakar dan kimia, dan bisa terletak pada *tank above ground* atau *underground tank* yang apabila tanki ini mengalami kebocoran, korosi maupun retak/pecah maka bahan yang berada pada dalam tangki akan keluar dan mengalir ke dalam air tanah sehingga mengakibatkan air tanah menjadi tercemar.

2. Tangki septik (*Septic tank*)

   Tempat pembuangan air limbah kotoran manusia ini memiliki potensi menimbulkan kontaminan terhadap air tanah, karena dalam pembuatan sistem septik yang tidak dirancang dengan baik sehingga tangki septik ini dapat membocorkan bakteri, virus, ataupun bahan kimia yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga dan dari bangunan lainnya kedalam air tanah, sehingga dapat terjadi pencemaran.

3. Limbah berbahaya (*Hazardous Waste*)

   Limbah berbahaya yang jumlahnya tidak terkontrol dan membuat tempat limbahnya terus bertambah setiap harinya jika ditinggalkan atau dibiarkan begitu saja apabila mengalami sebuah kebocoran pada tempat tersebut, maka akan menyebabkan air tanah terkontaminasi dengan bahan beracun tersebut sehingga terjadi pencemaran.

4. Tempat pembuangan sampah (*Landfills*)

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

Tempat penimbunan sisa-sisa dari kegiatan manusia yang tidak memiliki lapisan pelindung atau lapisan pelindung pada bagian bawahnya jika mengalami kerusakan dapat menimbulkan pencemaran air tanah yang disebabkan oleh bahan kontaminan dari tempat pembuangan tersebut yang masuk ke dalam akuifer air tanah.

5. Bahan Kimia dan Garam Jalan (*Chemicals and Road Salts*)

   Bahan ini menjadi sumber kontaminan air tanah yang potensial di karenakan pada saat musim hujan bahan kimia dari kegiatan pertanian dapat masuk ke dalam tanah hingga ke lapisan air tanah, sedangkan garam jalan yang digunakan di musim dingin untuk melelehkan es di jalan raya, agar mobil tidak meluncur. Saat es mencair, garam dicuci dari jalanan dan akhirnya berakhir masuk ke dalam air tanah.

6. Kontaminan Atmosfer (*Atmospheric Contaminant)*

   Kontaminan ini dapat terjadi karena air tanah merupakan bagaian dari siklus hidrologi sehingga menyebabkan kontaminan lain dari siklus tersebut akhirnya dapat berpindah ke persediaan air tanah.

2.1.5 Dampak Pencemaran Air Tanah

Dampak buruk pencemaran air tanah bagi kehidupan manusia diantaranya dapat mengurangi pasokan air bersih, populasi bakteri berbahaya diperairan yang mampu berkembangbiak dengan cukup cepat sehingga membuat kadar oksigen diperairan berkurang dan apabila air terkonsumsi dan masuk kedalam tubuh bisa membuat tingkat imunitas tubuh manusia menurun dan berkurang akhirnya timbul sebuah penyakit seperti diare, muntaber, gatal-gatal dan penyakit lainnya (Sudarmaji, 2017).

Selain itu juga menurut Malyan, *et al*., (2019) menyebutkan bahwa terdapat berbagai macam penyakit seperti halnya dampak pencemaran yang diakibatkan 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

1. Polutan karsinogenik potensial di air tanah seperti arsenik (hasil kegiatan proses geogenik, pestisida, limbah industri, peleburan tembaga, timbal, dan bijih seng) dapat mengakibatkan penyakit akut dan kronis toksisitas hati dan kerusakan ginjal yang mana dapat mengakibatkan karsinogenisitas.
2. Kadmium (hasil kegiatan batuan dan batubara, industri penambangan, tempat pencucian pembuangan akhir dan baterai kadmium) dapat mengakibatkan penyakit kanker ginjal
3. Timbal (hasil kegiatan proses industri, pertambangan, pipa ledeng, bensin, dan proses pengayaan batubara) dapat mengakibatkan penyakit paru-paru, otak, ginjal, dan risiko kanker perut pada manusia.
4. Chromium 6 (hasil kegiatan polusi industri atau sumber alam) dapat mengakibatkan kanker perut.
5. Pestisida (hasil kegiatan limpasan pertanian, limbah industri, dan desinfektan) dapat mengakibatkan penyakit hati, kantung empedu dan kanker sistem pernapasan.
6. Uranium (kegiatan Sedimen dan nuklir pembangkit listrik) mengakibatkan penyakit kanker.

2.2 Kualitas Air Tanah

Menurut Jahanshahi dan Zahe, (2016) menyebutkan bahwa kualitas air tanah bergantung pada jenis tanah itu sendiri, sifat ekuifer, kondisi geologi, dan litologi.

Kualitas air tanah bisa juga dapat dipengaruhi dari berbagai macam faktor. Salah satunya faktor alam dan faktor antropogenik atau aktivitas manusia dapat mempengaruhi kualitas air tanah. Berbagai jenis aktivitas manusia di muka bumi ini, diantaranya termasuk kegiatan perumahan, perkotaan, kegiatan komersial, kegiatan industri, dan kegiatan pertanian (Mohamed, *et al*., 2016).

Pembuangan limbah dari berbagai sumber pencemar ke dalam badan air suatu perairan mengakibatkan perubahan parameter kimia, fisika, dan biologi

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

perairan. Apabila salah satu dari parameter air tersebut mengalami perubahan maka akan berpengaruh terhadap parameter air yang lainnya (Kanwilyanti, 2013). Berikut ini terdapat parameter dari kualitas air tanah berdasarkan karakter fisik kimia maupun biologinya.

2.2.1 Parameter Fisik

Parameter ini bisa diamati secara langsung pada saat di lapangan. Para meter fisik air tanah diantaranya sebagi berikut.

1. Kekeruhan

   Suatu kondisi yang disebabkan oleh masuknya suatu zat sehingga terjadilah transparansi suatu zat cair berkurang seperti berkabut atau tidak jernih disebut dengan kekeruhan (Faisal, dkk., 2016). Zat yang menyebabkan kekeruhan tersebut diantaranya zat organik, lempung, lumpur, plankton dan zat-zat halus lainya (Kurniawati, dkk, 2017). Salah satu faktor kegiatan yang berpengaruh meningkatkan kekeruhan adalah kegiatan domestik manusia (Widyatmoko dkk., 2010 dalam (Anwariani, 2019).

2. Warna

   Warna pada air tanah dapat terjadi akibat masuknya bahan yang berisikan kentalan tumbuhan-tumbuhan dalam variasi besar seperti tannin, asam humus dan dekomposisi lignin, dianggap sebagai bahan yang memberi warna paling utama (Andini, 2017).

3. TDS

   TDS adalah jumlah material yang terlarut di dalam air. Material ini dapat berupa karbonat, bikarbonat, klorida, sulfat, fosfat, nitrat, kalsium, magnesium, natrium, ion-ion organik, senyawa koloid dan lain-lain (WHO, 2003 dalam (Cahyani, dkk., 2016)).

4. Suhu

   Suhu pada badan air apabila mengalami peningkatan akan menyebabkan menurunnya oksigen terlarut di dalam air, meningkatkan kecepatan reaksi kimia serta menggangu kehidupan mikroorganisme air. Selain itu peningkatan pH pada air memicu

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

kenaikan dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Djoharam, dkk., 2018).

5. Rasa

   Mencicipi rasa air merupakan cara untuk pemeriksaan rasa. Adanya rasa pada air tanah dapat terjadi karena adanya pembusukan organisme kecil dan senyawa kimia (Andini, 2017).

6. Bau

   Bau pada air diperiksa dengan cara mencium bau air dengan indra pencium. Bau biasanya dapat terjadi akibat masuknya zat organik pada air dan mengalami pembusukan (Andini, 2017).

2.2.2 Parameter Kimia

Senyawa kimia yang ada pada air dapat mempengaruhi kualitas air. Berikut parameter kimia tersebut diantaranya yaitu:

1. Derajat Keasaman (pH)

   Keasaman atau kebasaan oleh suatu larutan biasa disebut dengan Derajat keasaman (pH) (Mashadi, dkk., 2018). Nilai rata-rata pH adalah 0-14. Dimana nilai asam berkisar 0-7, sedangkan nilai basa berkisar 7-14 dan nilai 7 menunjukkan netral. Untuk nilai pH air minum rata-rata 4,4-8,5 (Dohare, *et al*., 2014).

2. Besi (Fe)

   Senyawa kimia logam (Fe) merupakan senyawa yang banyak terdapat di dalam tanah. Dalam tubuh manusia, Fe dibutuhkan namun dalam jumlah yang sedikit. Apabila tubuh manusia kelebihan Fe dapat menyebabkan penyakit. Fe juga dapat menimbulkan bercak-bercak hitam pada pakaian sehingga merusak estetika. Selain itu, Fe menyebabkan perubahan warna air, dan memiliki rasa masam (Wardhana, 2004 dalam (Mashadi, dkk., 2018).

3. Kesadahan ($CaCO_3$)

   Peristiwa terjadinya kontak air dengan tanah serta pembentukan batuan membuat terjadinya kesadahan pada air dan air sadah 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

umumnya berasal dari tanah yang lapisan atasnya tebal dan ada batuan kapur (Andini, 2017).

4. Mangan (Mn)

   Kelebihan mangan (Mn) pada air menyebabkan kekeruhan, warna (coklat/ungu/hitam), rasa dan juga apabila memiliki nilai lebih dari baku mutu jika diminum dapat mengakibatkan berbagai penyakit seperti gejala susunan saraf, lemah pada kaki dan otot muka sehingga ekspresi muka menjadi beku dan muka tampak seperti topeng/mask (Slamet, 2007 dalam (Febrina & Ayunam, 2014).

5. Seng (Zn)

   Dalam lingkungan khususnya badan air, penyebaran seng cukup meluas dan memiliki toksisitas yang dipengaruhi oleh temperatur dan tingkat kelarutan oksigen. Seng memiliki toksisitas yang rendah pada manusia, akan tetapi jika kandungan seng melebihi baku mutu dapat menyebabkan penyakit seperti keracunan (ditandai dengan muntah, lambung kejang dan diare) yang dapat mengakibatkan kerusakan saluran cerna serta kerusakan pankreas (Widowati, 2008 dalam (Tambunan, 2019).

2.2.3 Parameter Biologi

Parameter biologi merupakan parameter yang mengandung mikroorganisme salah satunya adalah Total *coliform*. Bakteri ini dapat menyebabkan tercemarnya air tanah dan penyakit pada manusia seperti terganggunya sistem pencernaan manusia, tekanan darah tinggi, serangan jantung gangguan pada ginjal (Pracoyo, dkk., 2006 dalam (Andini, 2017).

2.3 Standar Baku Mutu Air Tanah

Standar pencemar pada air tanah salah satunya telah diatur dalam Permenkes RI No.32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi. Berikut terdapat tabel standar parameter fisik yang disajikan pada **Tabel 2.1.**

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

Tabel 2. 1 Standar Parameter Fisik

No	Parameter Wajib	Unit/Satuan	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1.	Kekeruhan	NTU	25
2.	Warna	TCU	50
3.	Zat Padat Terlarut *(Total Dissolved Solid)*	Mg/l	1000
4.	Suhu	°C	Suhu udara ±3
5.	Rasa	-	Tidak Berasa
6.	Bau	-	Tidak Berbau

Sumber: Permenkes RI No.32 Tahun 2017

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa standar parameter fisik berdasarkan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 memiliki 6 parameter wajib yang mana masing-masing dari parameter tersebut memiliki standar maksimum nilai baku mutu fisik yang diperbolehkan. Keenam parameter tersebut meliputi Kekeruhan dengan nilai kadar maksimum sebesar 25 NTU, warna 30 TCU, TDS 1000 mg/L, Suhu dengan nilai kadar maksimum suhu udara ±3, Rasa dan Bau dengan nilai kadar maksimum masing-masing adalah tidak berara dan tidak berbau. Selain standar parameter fisik, adapula standar yang ditetapkan untuk parameter kimia seperti yang disajikan pada **Tabel 2.2.**

Tabel 2. 2 Standar Parameter Kimia

No	Parameter Wajib	Unit/Satuan	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
		Wajib	
1.	pH	-	6,5 – 8,5
2.	Besi (Fe)	mg/l	1
3.	Florida (F)	mg/l	1,5
4.	Kesadahan ($CaCO_3$)	mg/l	500
5.	Mangan (Mn)	mg/l	0,5

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

No	Parameter Wajib	Unit/Satuan	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
		Wajib	
6.	Nitrat, sebagai N	mg/l	10
7.	Nitrit, sebagai N	mg/l	1
8.	Sianida (CN)	mg/l	0,1
9.	Deterjen	mg/l	0,05
10.	Pestisida Total	mg/l	0,1
		Tambahan	
1.	Air Raksa	mg/l	0,001
2.	Arsen (Ar)	mg/l	0,05
3.	Kadmium (Cd)	mg/l	0,005
4.	Kromium (Cr) (valensi 6)	mg/l	0,05
5.	Selenium (Se)	mg/l	0,01
6.	Seng (Zn)	mg/l	15
7.	Sulfat (SO4)	mg/l	400
8.	Timbal (Pb)	mg/l	0,05
9.	Benzene (C6H6)	mg/l	0,01
10.	Zat Organik (KMNO4)	mg/l	10

Sumber: Permenkes RI No.32 Tahun 2017

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa standar parameter kimia berdasarkan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 memiliki 10 parameter wajib dan 10 parameter tambahan yang mana masing-masing dari parameter tersebut memiliki standar maksimum nilai baku mutu fisik yang diperbolehkan. Kesepuluh parameter wajib tersebut diantaranya pH dengan nilai kadar minimum 6,5 dan maksimum sebesar 8,5, Fe 1 mg/L, F 1,5 mg/L, $CaCO_3$ 500 mg/L, Mn 0,5 mg/L, Nitrat 10 mg/L, Nitrit 1 mg/L, CN 0,1 mg/L, Deterjen 0,05 mg/L, Pestisida Total 0,1 mg/L. Sedangkan 10 parameter tambahan tersebut diantaranya terdapat Air Raksa dengan nilai kadar maksimum 0,0001 mg/L, Ar 0,05 mg/L, Cd 0,005 mg/L, Cr 0,05 mg/L, Se

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

0,01 mg/L, Zn 15 mg/L, SO4 400 mg/L, Pb 0,05 mg/L, C6H6 0,01 mg/L, KMNO4 10 mg/L. Selain standar parameter fisik dan kimia terdapat juga standar parameter biologi yang mana disajikan pada **Tabel 2.3.**

Tabel 2. 3 Standar Parameter Biologi

No	Parameter Wajib	Unit/Satuan	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1.	Total *Coliform*	CFU/100m	50
2.	E. Coli	CFU/100m	0

Sumber: Permenkes RI No.32 Tahun 2017

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa standar parameter biologi berdasarkan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 hanya memiliki 2 parameter wajib yaitu Total *Coliform* dengan nilai kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 50 CFU/100m dan E. Coli 0 CFU/100m.

2.4 Penentuan Mutu Air Tanah

Untuk penentuan status mutu air maka digunakan metode Indeks Pencemaran (IP). Metode IP dibangun berdasarkan dua indeks kualitas. Pertama adalah indeks rata-rata (IR). Indeks ini menunjukkan tingkat pencemaran rata-rata dari seluruh parameter dalam satu kali pengamatan sedeangkan yang kedua adalah indeks maksimum (IM). Indeks ini menunjukkan satu jenis parameter yang dominan menyebabkan penurunan kualitas air pada satu kali pengamatan (Marganingrum, 2013). Berikut terdapat rumus dari metode Indeks Pencemaran (IP) (Nurrohman, dkk., 2019):

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}} \text{ ……. (Rumus 2.1)}$$

Keterangan:

PI_j : Indeks Pencemaran bagi peruntukan j

C_i : Konsentrasi hasil uji parameter

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

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

$(C_i/L_{ij})_M$: Nilai C_i/L_{ij} maksimum

$(C_i/L_{ij})_R$: Nilai C_i/L_{ij} rata-rata

Evaluasi nilai status mutu air berdasarkan metode Indeks Pencemaran (IP) diklasifikasikan menjadi empat kelas yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. 4 Skor Indeks Pencemaran (IP)

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

Sumber: Kepmen LH No. 115 Tahun 2003

Metode ini dipilih karena memiliki keunggulan dapat menetukan status mutu kualitas air yang dipantau dengan menggunakan satu seri data (Kurniaoto, 2019). Selain itu, memiliki kelebihan dalam kecepatan waktu dan penghematan biaya. Sedangkan untuk kekurangan dari metode ini adalah status mutu yang didapat hanya untuk status mutu sesaat saja (Yusrizal, 2015).

2.5 Integrasi Keislaman

Air adalah sumber kehidupan, karena makhluk hidup dibumi memerlukan air. Pernyataan tersebut seperti dalam surah An-Nahl Ayat 10:

هُوَ الَّذِيْٓ اَنْزَلَ مِنَ السَّمَاۤءِ مَاۤءً لَّكُمْ مِّنْهُ شَرَابٌ وَّمِنْهُ شَجَرٌ فِيْهِ تُسِيْمُوْنَ

Artinya: *"Dialah yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebagiannya menjadi minuman dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuhan, padanya kamu menggembala ternakmu"* (An – Nahl: 10).

Dari ayat An - Nahl Ayat 10 di atas, dijelaskan bahwa menurut Tafsir Kemenag air hujan yang diturunkan oleh Allah SWT tersebut merupakan suatu nikmat bagi kehidupan makhluk hidup dimuka bumi dan khususnya pada manusia yang bisa digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti

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

mandi, mencuci bahkan digunakan sebagai air minum. Maka dari itu, ketersediaan air tidak diperkenankan untuk dirusak. Seperti dalam surat Al – A'raf Ayat 56:

وَلَا تُفْسِدُوْا فِى الْاَرْضِ بَعْدَ اِصْلَاحِهَا وَادْعُوْهُ خَوْفًا وَّطَمَعًاۗ اِنَّ رَحْمَتَ اللّٰهِ قَرِيْبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِيْنَ

Artinya: *"Dan janganlah kamu membuat kerusakan dimuka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdo'alah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapkan. Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik"* (Al - A'raf :56).

Larangan yang telah dijelaskan tersebut masih saja di langgar oleh manusia. Salah satu bentuk pelanggaran yang dilakukan manusia adalah mencemari air. Pencemaran air tersebut disebabkan oleh kegiatan-kegiatan manusia di bumi seperti kegiatan domestik, industri dan lain sebagainya yang membuang limbahnya langsung ke badan air tanpa melakukan pengolahan terlebih dahulu (Nurhayati, dkk., 2018). Dalam Al-Quran juga telah dijelaskan bahwasannya yang membuat kerusakan dimuka bumi ini adalah manusia seperti yang telah terangkan pada surat Al – Baqarah Ayat 12:

اَلَآ اِنَّهُمْ هُمُ الْمُفْسِدُوْنَ وَلٰكِنْ لَّا يَشْعُرُوْنَ

Artinya: *"Ingatlah, sesungguhnya mereka itu orang-orang yang membuat kerusakan, tetapi mereka tidak sadar"* (Al – Baqarah:12).

2.6 Penelitian Terdahulu

Sebagai data penunjang dan informasi yang akan dilakukan pada penelitian ini, maka diperlukannya penelitian terdahulu seperti berikut ini:

1. Femi Earnestly, 2018. "Analisis Suhu, pH, Kandungan Logam Besi Pada Sumber Air Tanah Di Kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UMBS) Padang". Tujuan dari penelitian ini menguji kualitas air tanah di kampus UMBS Padang. Hasil analisa menunjukkan kualitas air tanah parameter suhu berkisar antara 26-28 ^{o}C (dibawah standar baku mutu Depkes), parameter pH untuk semua titik 7 dan Fe masih berada dibawah ambang batas yaitu 0,099-0,474 mg/L.
2. Rita Zahra, 2018. "Analisis Kualitas Sumber Air Tanah Asrama Mahasiswa UIN AR-RANIRY Banda Aceh Ditinjau Dari Parameter

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

Kimia". Tujuannya penelitian ini untuk mengetahui kualitas dan status mutu air tanah asrama UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan metode storet yang mengacu pada SNI 6989.58.2008. Hasil penelitian menunjukkan kualitas air tanah di asrama Sctv ditinjau dari parameter Fe, pH, kesadahan dan nitrat tidak melebihi baku mutu yang ditentukan oleh MenKes/Per/IX/1990, sedangkan hasil penelitian sampel air tanah di asrama Rusunawa untuk parameter Fe, pH kesadahan juga tidak melebihi baku mutu yang ditentukan, namun kadar nitrat pada sampel air asrama Rusunawa yang diperoleh melebihi ambang batas yang ditentukan. Berdasarkan status mutu air dengan metode Storet, kualitas air Asrama Rusunawa dikategorikan kelas B yaitu cemar ringan sedangkan Kualitas air asrama SCTV dikategorikan kelas A atau memenuhi baku mutu.

3. Aang Panji Permana, 2019. "Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo". Penelitian ini bertujuan mengetahui kedalaman muka air tanah dangkal secara pasti dengan mengukur langsung sumur warga. Selain itu penelitian ini juga bertujuan mengetahui kualitas air tanah dengan analisis parameter fisika dan kimia. Metode yang digunakan adalah analisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif mengamati kualitas air tanah berdasarkan parameter fisika seperti warna, bau, rasa dan keterdapatan endapan serta wawancara warga. Untuk analisis kuantitatif mengukur dan memplot koordinat, elevasi, kedalaman air tanah dan kandungan kimia. Hasil dan pembahasan penelitian menunjukan kedalaman muka air tanah rata-rata 2,87 - 4,04 meter. Pola aliran air tanah terbagi dua yakni dari tenggara ke barat laut dan dari timur ke barat. Analisis kualitas air, untuk warna 16%sampel terindikasi perlu tindak lanjut analisis laboratorium. Parameter bau 12% sampel tidak memenuhisyarat, untuk rasa 24% sampel tidak memenuhi syarat dan untuk endapan 14% sampel terindikasi tindak lanjut analisis laboratorium. Pemanfaatan air tanah 24% untuk kebutuhan pokok termasuk air minum. Analisis kimia di Stasiun 46 Kelurahan Pohe merupakan depot air minum mengandung besi 0,02 mg/l, nitrat 1,2 mg/l dan arsen 0 mg/l memenuhi standar kesehatan.

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. Arief Yandra Putra dan Fitri Mairizki, 2020**.** "Analisis Logam Berat Pada Air Tanah Di Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau". Tujuan penelitian ini menganalisis kandungan logam berat dalam air tanah di Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau. Pengambilan sampel menggunakan teknik *random sampling.* Air tanah yang terdapat di Kecamatan Kubu Babussalam telah tercemar oleh logam berat seperti timbal (Pb), tembaga (Cu), besi (Fe), kadmium (Cd) dan kromium (Cr). Kandungan Pb yang terdapat di dalam air tanah berkisar antara 0,01-0,06 mg/L, Fe berkisar antara 1,3-2,2 mg/L sedangkan kandungan tiga logam yang lain masih sangat kecil dan berada dibawa nilai LOQ alat ukur yang digunakan berdasarkan *Permenkes 416/MEN.KES/PER/IX/1990,* terdapat satu titik sampel yang memiliki kandungan logam Pb di atas baku mutu, dan terdapat tujuh titik sampel yang memiliki kandungan logam Fe di atas baku mutu.
5. Desak Putu Risky Va, dkk, 2017."Penelitian Pendahuluan Kualitas Air Tanah Di Banjar Suwung Batan Kendal, Kelurahan Sesetan, Kota Denpasar".Berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016, air tanah di wilayah Banjar Batan Kendal, Desa Suwung Kangin, Kecamatan Denpasar Selatan, Denpasar dapat digolongkan ke dalam baku mutu kelas I, yaitu air yang diperuntukkan dapat digunakan untuk bahan baku air minum, karena parameter fisika (suhu dan TDS) dan kimia (pH, kesadahan, dan alkalinitas) yang diuji berada di bawah ambang batas maksimum yang diijinkan. Berdasarkan PERMENKES RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, air tanah di wilayah Banjar Batan Kendal, Desa Suwung Kangin, Kecamatan Denpasar Selatan, Denpasar tidak layak diperuntukkan untuk air minum karena parameter fisika berupa kadar TDS (Total Dissolved Solid) telah melebihi batas maksimum yang diijinkan, yaiu melewati ambang batas 500 mg/L yaitu SI 630 mg/L, SII 550 mg/L dan SIII 510 mg/L.
6. Boateng, *et, al*., 2016. "Groundwater quality assessment using statistical approach and water quality index in Ejisu-Juaben Municipality, Ghana".

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 analisis hidrokimia menunjukkan bahwa air tanah bersifat sedikit asam. Analisis menunjukkan bahwa semua parameter fisikokimia kecuali fosfat berada dalam batas yang diizinkan WHO sebesar air minum. Berdasarkan klasifikasi EC, air tanah sampel termasuk dalam tipe air tawar. Multivariasi Analisis statistik menunjukkan bahwa keempat faktor tersebut diekstraksi menjelaskan 83,9% dari total varian. Hasil dari PCA menyarankan bahwa kualitas air tanah adalah yang utama dipengaruhi oleh pelapukan, pencucian dan antropogenik kegiatan. Secara umum hidrogeokimia dominan fasies air tanah adalah tipe Ca-Cl. Pengaruh anion dan kation utama pada kualitas airtanah pertukaran ion dan pelapukan silikat. Plot Gibbs menunjukkan bahwa hidrokimia dari kelompok-kelompok ini terutama dipengaruhi oleh dominasi batuan air dan bidang endapan bidang. Nilai WQI menunjukkan bahwa mayoritas sampel termasuk dalam kelas kualitas air yang sangat baik.

7. Oni. O and Fasakin. O, 2016. "The Use of Water Quality Index Method to Determine the Potability of Surface Water and Groundwater in the Vicinity of a Municipal Solid Waste Dumpsite in Nigeria". Studi ini telah menunjukkan bahwa WQI adalah alat yang ampuh, namun sederhana, yang dapat digunakan untuk secara akurat menentukan dampak dari penempatan limbah padat yang tidak dapat dihentikan di tempat pembuangan terbuka pada air tanah langsung dan air permukaan. Sedangkan kualitas air tanah dan air permukaan di sekitar tempat pembuangan limbah utama di Ado Ekiti ditemukan sangat buruk karena kandungan timbal utama yang tinggi di perairan, pentingnya WQI dalam menentukan dampak pembuangan yang tidak terkendali limbah padat di sekitar badan air permukaan dan air tanah tidak dapat terlalu ditekankan. Air di air tanah dan air permukaan di sekitar tempat pembuangan telah terbukti tidak cocok untuk minum dan penggunaan sehari-hari para petani yang tinggal di sana.
8. I. P. Oboh and N. K. Egun, 2017 "Assessment of the Water Quality of Selected Boreholes Close to a Dumpsite in Agbor Metropolis, Delta State, Nigeria". Studi tersebut mengungkapkan bahwa semua parameter

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

fisikokimia yang dipertimbangkan berada dalam NSDWQ dan Batas yang diizinkan WHO untuk kualitas air minum, kecuali untuk pH dan Timbal. Indeks kualitas air (WQI) penilaian lebih lanjut mengungkapkan kualitas air yang sangat baik yang menunjukkan bahwa tempat pembuangan saat ini bukanlah suatu tujuan sumber kontaminan ke air tanah di Agbor, Negara Bagian Delta. Namun terindikasi adanya pencemaran mikroba air tanah oleh kegiatan antropogenik menjadi perhatian. Oleh karena itu, harus dipertimbangkan diberikan untuk penempatan lubang bor pada jarak yang aman dari tangki septik untuk mengurangi pengamatan kontaminasi mikroba, dan kebutuhan untuk memeriksa dan mencegah perluasan penggunaan lahan pemukiman lebih lanjut dan perambahan menuju tempat pembuangan.

9. Al-Tameemi, *et, al*. 2020. "Groundwater Quality Assessment Using Water Quality Index Technique: A Case Study of Kirkuk Governorate, Iraq". Kualitas airtanah di Kirkuk dinilai menggunakan CWQI yang dikombinasikan dengan alat GIS. Sampel dari 60 sumur di Kegubernuran Kirkuk digunakan untuk menilai kualitas air tanah untuk air minum, irigasi, akuatik, rekreasi dan peternakan berdasarkan pedoman Irak dan WHO. Hasil 15 air parameter kualitas termasuk pH, T, EC, TDS, SO4 2-, NO3 1-, PO4 3-, Mg2 +, Ca2 +, TH, TPC, Cl1-, Na1 +, TC, dan E-coli untuk sumur yang dipelajari digunakan untuk menentukan CWQI. Menurut ketersediaan data, CWQI ditentukan untuk sampel yang diambil pada tahun 2017 dari sumur 1 sampai 24, pada tahun 2018 dari sumur 25 menjadi 46, dan pada 2019 dari sumur 47 menjadi 60. Terdeteksi fecal coliform dan E-coli dalam 30 sumur dari 60 di wilayah studi terindikasi adanya pencemaran feses pada airtanah. Air tanah itu dikategorikan sangat baik untuk tujuan akuatik dan rekreasi di atas sumur yang dipelajari. Hasilnya menunjukkan kualitas air marjinal untuk minum di sumur studi tahun 2017 dan 2018. Namun, Kualitas air buruk untuk minum disarankan oleh kalkulator CWQI di sumur studi tahun 2019. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa air tanah tidak cocok terutama untuk keperluan minum dibandingkan dengan pelajaran sebelumnya.

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

Pemanasan global dan pengisian ulang permukaan air yang rendah karena jumlah aliran yang rendah dari negara tetangga bersama dengan curah hujan yang rendah menjadi alasan kualitas air yang buruk dalam beberapa tahun terakhir. Kualitas air yang menurun seiring waktu membutuhkan penyelidikan lebih lanjut untuk mengidentifikasi kontaminasi dengan jelas penyebab dan sumber. Mengamati tingkat air tanah di Kirkuk juga bermanfaat bak hidrologi untuk mengetahui apakah pengisian yang cukup dan ketinggian air tersedia untuk mengencerkan tingkat kontaminasi.

10. Behailu T. W, *et, al*., 2018. "Analysis of physical and chemical parameters in ground water consumed within Konso area, Southwestern Ethiopia". Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat persekutuan kation, anion, logam berat dan fisik parameter dalam sistem penyediaan air minum di Konso, Ethiopia Barat Daya dan sekitarnya. Sampel yang terkumpul dianalisis parameter fisikokimia termasuk alkalinitas total, suhu, pH, konduktivitas listrik, total padatan terlarut, kekeruhan, alkalinitas, total kekerasan dan total padatan tersuspensi. Kation umum (Li+,K+, Na +, Ca2 + dan Mg2 +), anion umum (NO3-, SO42-, PO42-, F- dan Cl−) dan logam berat (Pd, Ni, Mn, Pb,Co, Zn, dan Cu) dianalisis. Sesuai, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar fisik dan beberapa ion umum dan logam berat berada dalam kisaran yang diterima dari pedoman yang direkomendasikan oleh WHO. Namun, beberapa parameter berada pada keadaan yang mengkhawatirkan dibandingkan dengan standar WHO untuk minum tujuan, sehingga menyarankan perlunya perawatan dan tindakan pencegahan untuk penggunaan air tanah tertentu.

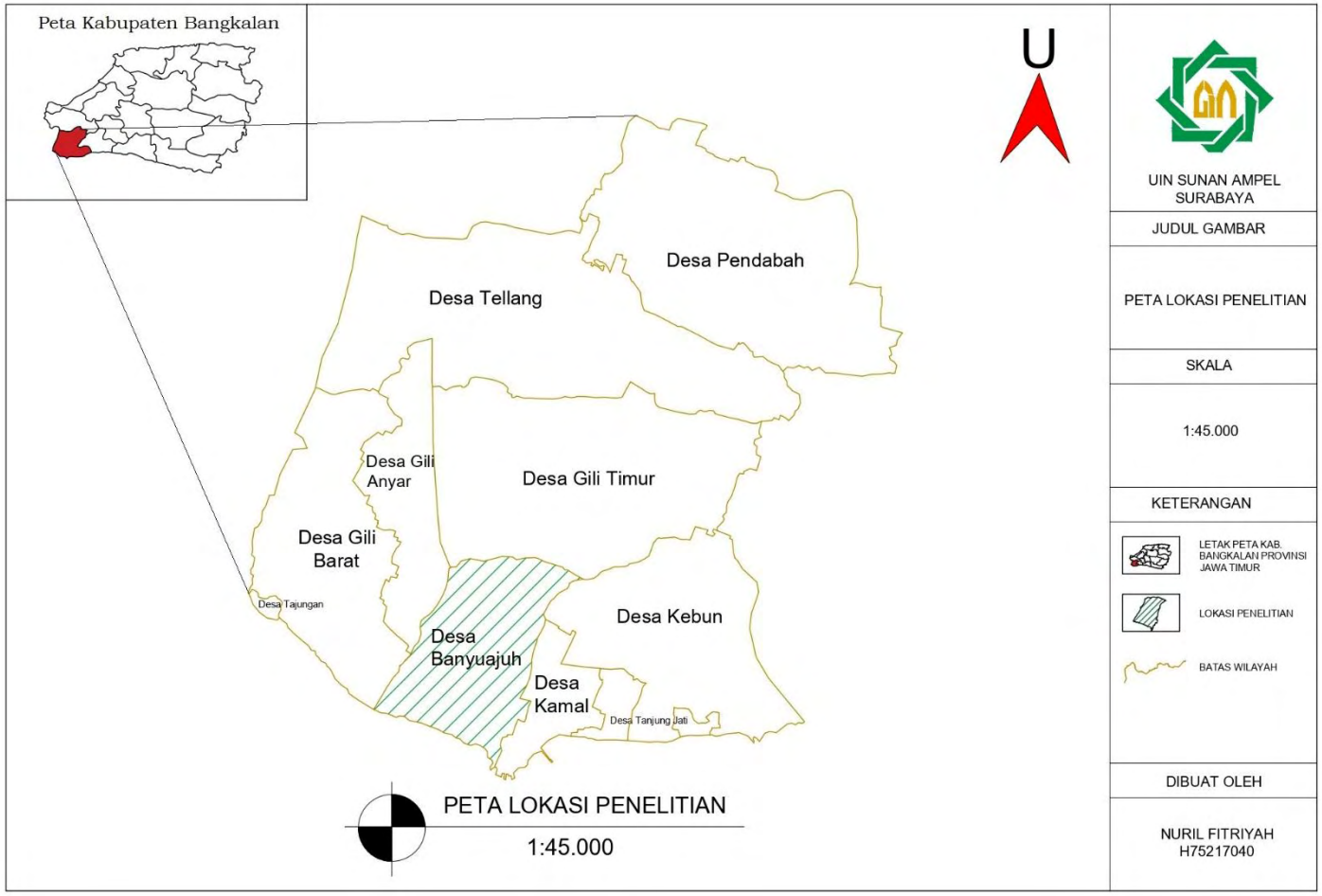
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel air tanah pada penelitian ini dilakukan di Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan seperti pada **Gambar 3.1**. Sedangkan untuk pengujian kualitas sampel air tanah dilakukan secara langsung di lokasi penelitian dan ada juga yang dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Jalan Jagir Wonokromo Nomor 360, Panjang Jiwo, Kecamatan Tringgilis Mejoyo, Surabaya.

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. 1 Peta Lokasi Studi Penelitian
Sumber: *Google Earth*, 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

3.2 Waktu Penelitian

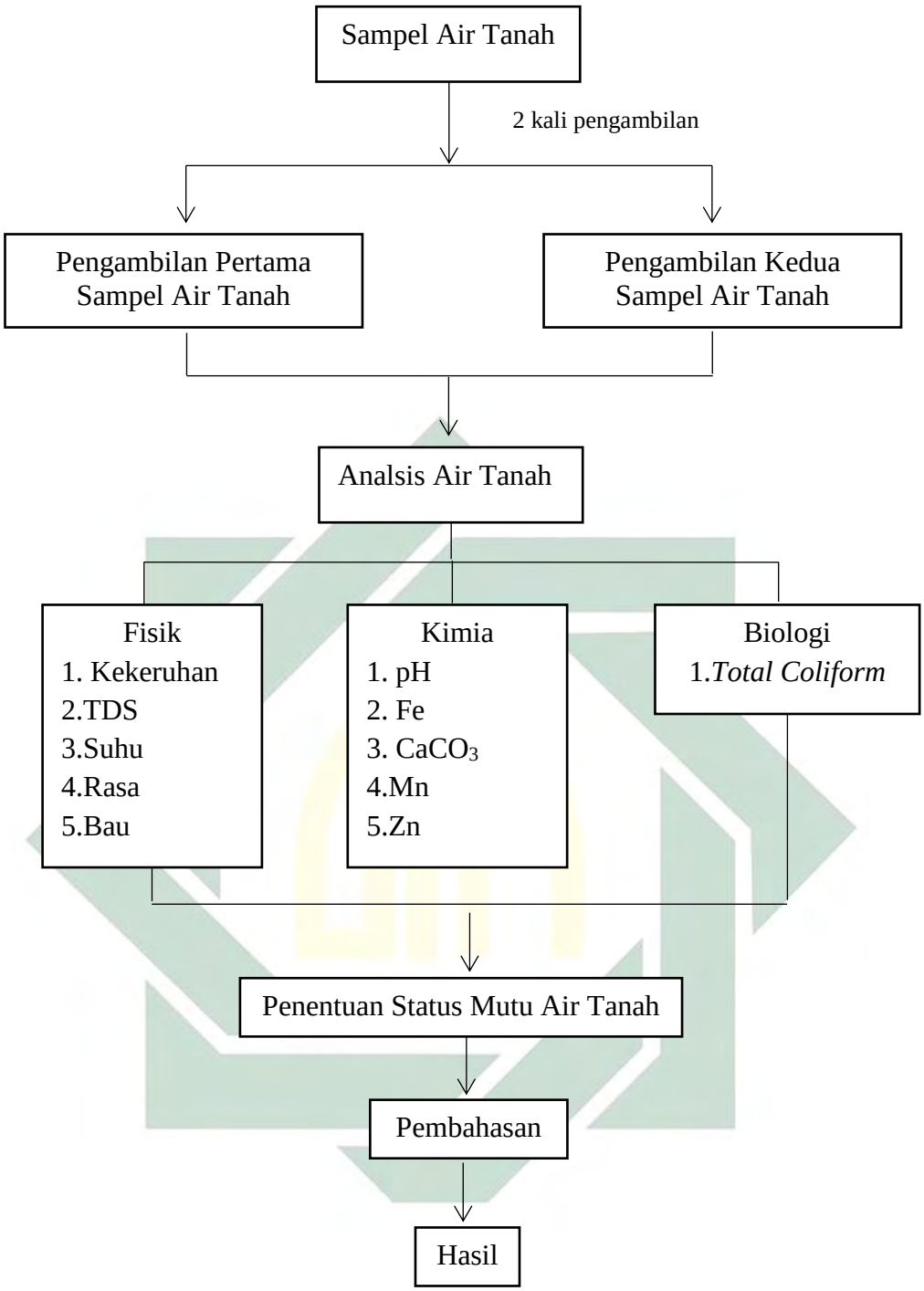
Penelitian ini membutuhkan waktu untuk proses pengajuan judul hingga pembuatan laporan hasil penelitian yang dilakukan mulai bulan Januari hingga bulan Oktober 2021.

3.3 Tahap Penelitian

3.3.1 Kerangka Pikir Penelitian

Secara garis besar alur penelitian ini dijelaskan pada kerangka pikir untuk memudahkan proses penelitian dan penulisan hasil penelitian. Kerangka pikir penelitian tugas akhir ini telah tercantum pada **Gambar 3.2.**

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

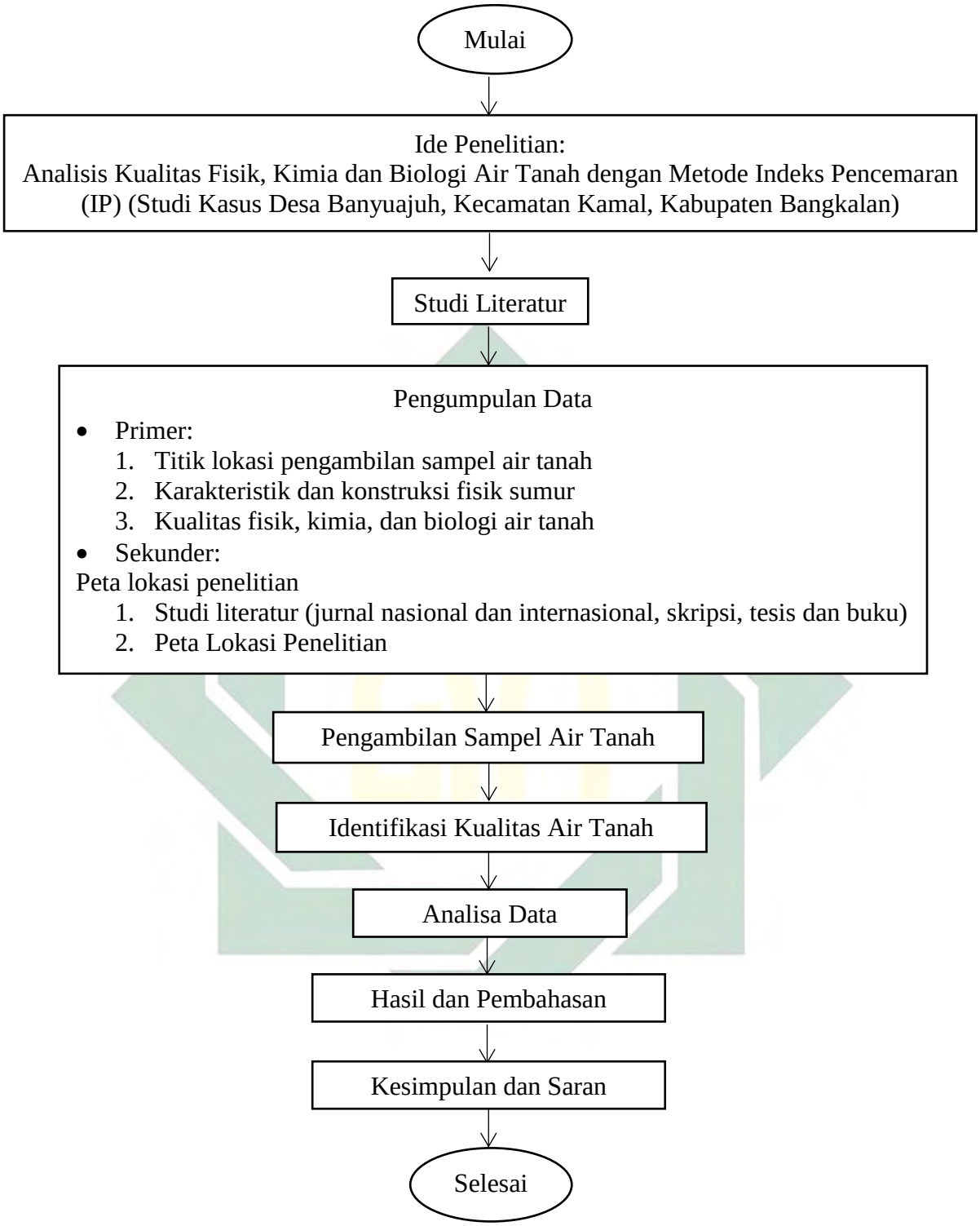


Gambar 3. 2 Kerangka Pikir Penelitian
Sumber: Hasil Analisa, 2021

3.3.2 Tahap Penelitian

Tahap penelitian ialah langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian untuk memudahkan dan menjelaskan melalui deskripsi. Tahap penelitian tugas akhir ini telah tercantum pada **Gambar 3.3.**

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. 3 Diagram Alur Penelitian
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

3.3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian ini menggunakan data sebagai berikut:

A. Data Primer

1. Data titik lokasi pengambilan sampel air tanah
2. Data karakteristik (kedalaman, diameter, ketinggian, muka air) dan konstruksi fisik sumur
3. Data kualitas fisik (Kekeruhan, TDS, Suhu, Rasa dan Bau) kimia (pH, Fe, $CaCO_3$, Mn dan Zn) dan biologi (*Total Coliform*) kualitas air tanah.

B. Data Sekunder

1. Peta Lokasi penelitian
2. Studi literatur (jurnal nasional/internasional, skripsi, tesis dan buku).

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini memerlukan beberapa alat dan bahan untuk menunjang proses pengambilan data. Keperluan alat dan bahan yang digunakan tercantum pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Penelitian

ALAT		
No.	**Nama Alat**	**Fungsi Alat**
1.	*Water Sampler*	Sebagai alat pengambilan sampel pada sumur
2.	Meteran	Sebagai alat pengukur diameter, tinggi dan muka air sumur
3.	pH meter	Sebagai pengukur nilai kadar keasaman sampel
4.	Termometer	Sebagai pengukur suhu sampel
5.	Jerigen 2 Liter	Sebagai wadah sampel
6.	Tali yang telah terukur yang diberi pemberat	Sebagai alat pengukur kedalaman dan muka air sumur
7.	*Cool Box*	Sebagai tempat menyimpan sampel yang ada pada wadah jerigen dan botol kaca
8.	GPS	Sebagai penentu titik koordinat pengambilan sampel
9.	Botol Kaca Berwarna Gelap 300 mL	Sebagai wadah sampel (*Total Coliform)*
BAHAN		
1.	Air Tanah	Sebagai air uji peneltian

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.	Nama Alat	Fungsi Alat
2.	Aquades	Sebagai penetral alat di lapangan
3.	Tisu Kering	Sebagai pengering alat yang telah di netralkan

Sumber: Hasil Analisa, 2021

3.5 Langkah Kerja Penelitian

Adapun langkah kerja pada penelitian yang berjudul "Analisis Kualitas Fisik, Kimia dan Biologi Air Tanah dengan Metode Indeks Pencemaran (IP) (Studi Kasus Desa Banyuajuh, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan)" adalah sebagai berikut:

1. Penentuan Titik Lokasi Pengambilan Sampel

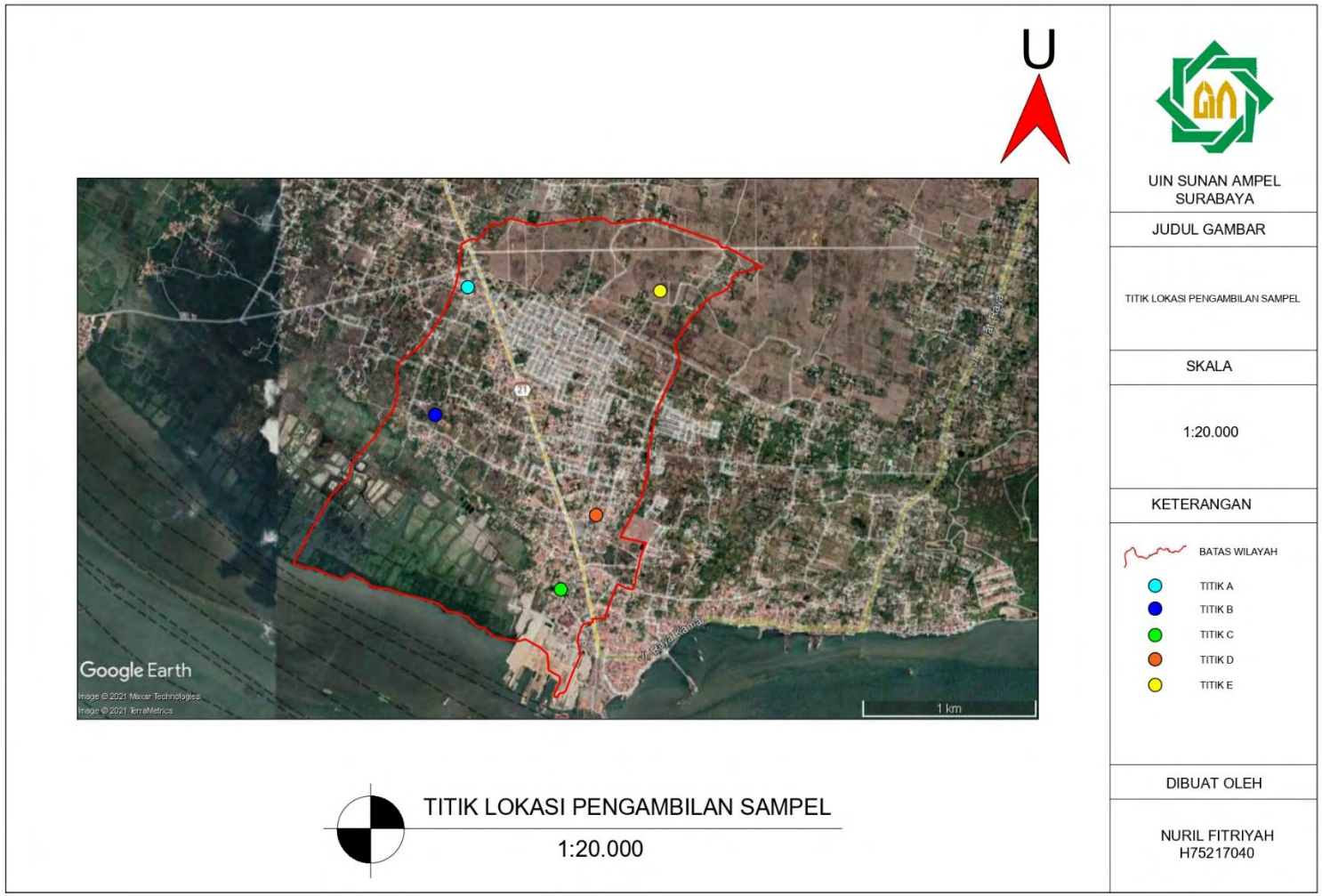
   Titik lokasi pengambilan sampel penelitian ini ditentukan menggunakan "*purposive sampling method*", adalah teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang ditentukan sendiri (Sugiyono, 2018 dalam (Mukhsin, dkk., 2017). Oleh karena itu, penelitian ini diambil berdasarkan kegiatan yang ada di sekitar lokasi penelitian yang berpotensi menimbulkan pencemaran seperti kegiatan peternakan, permukiman penduduk, industri dan kegiatan lainnya. Sehingga terdapat 5 (lima) titik pengambilan sampel. Sedangkan metode pengambilan sampel mengacu pada SNI 6989.58: 2008 yaitu dengan menggunakan air tanah bebas seperti dari sumur gali/ sumur bor. Penentuan koordinat pada setiap titik pengambilan sampel penelitian ini menggunakan GPS yang disajikan pada **Tabel 3.2.**

Tabel 3. 2 Titik Pengambilan Sampel

Titik Sampel	Koordinat	
A	7°09'05.9"S	112°42'54.9"E
B	7°09'44.3"S	112°43'01.7"E
C	7°10'04.8"S	112°43'15.3"E
D	7°09'58.5"S	112°43'21.9"E
E	7°09'13.9"S	112°43'36.9"E

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 Pengambilan Sampel
(Sumber: *Google Earth*, 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

2. Pengamatan Karakteristik dan Konstruksi Fisik Sumur

   Metode yang digunakan untuk pengamatan karakteristik dan konstruksi fisik sumur berpedoman pada SNI 6989.58:2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Tanah yang meliputi kriteria pengukuran sebagai berikut:

   a. Diameter sumur
   b. Muka air tanah
   c. Ketinggian sumur
   d. Kedalam sumur

3. Pengambilan Sampel

   Sampel Air Tanah diambil dengan cara atau teknik yang berpedoman pada SNI 6989.58: 2008 tentang "Metode Pengambilan Contoh Air Tanah" dengan menggunakan *duplicate sample* sebagai control akurasi. Adapun cara yang harus dilakukan seperti:

   a. Alat *water sampler* dimasukkan ke dalam sumur hingga terisi penuh dengan sampel
   b. Pengambilan sampel dari 1 titik (sumur) yang sama diambil sebanyak 2 kali dengan selisih waktu yang berdekatan yaitu 10 menit
   c. Sampel dimasukkan kedalam wadah (jerigen (2 Liter) dan botol kaca berwarna gelap (300 mL)) dan diberi label
   d. Pengukuran parameter lapangan seperti suhu, pH, rasa dan bau dilakukan sesegera mungkin dan mencatat hasil pengukuran.
   e. Penyimpanan sampel dalam *cooler box* sebelum dilakukan analisis di laboratorium.

4. Pengujian Sampel di Lapangan

   A. Analisis pH

      Analisis pH yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan alat pH meter dengan metode yang mengacu pada SNI 06.6898.11-2004.

   B. Analisis Suhu

      Analisa Suhu yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan alat *thermometer* dengan metode yang mengacu pada SNI 06.6898.23-2005.

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. Analisis Rasa dan Bau

Analisis Rasa dan Bau dilakukan dengan menggunakan metode organoleptik yang berpedoman pada SNI 01-2346-2006 tentang pengujian organoleptik dan atau sensori yaitu, dengan menggunakan indra pengecap dan penciuman yang dimiliki oleh manusi. Jumlah peneliti untuk uji organoleptik pada analisis ini menggunakan 10 orang.

5. Pengujian Sampel di Laboratorium

Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya merupakan tempat dilakukannya pengujian parameter kekeruhan, TDS, Fe, $CaCO_3$, Mn, Zn dan Total *Coliform*. Metode pengujian dari masing-masing parameter tersebut telah disajikan pada **Tabel 3.4.**

Tabel 3. 3 Pengujian Parameter di Laboratorium

No.	Parameter	Metode
A.	**FISIK**	
1.	Kekeruhan	MU-5.4-2.1-11 (Turbidimeter)
2.	*Total Dissolved Solid (*TDS)	SNI 06-6989.27-2004
B.	**KIMIA**	
1.	Besi (Fe)	SNI 6989.4-2009
2.	Kesadahan ($CaCO_3$)	SNI 06-6989.12-2004
3.	Mangan (Mn)	SNI 6989.5-2009
4.	Seng (Zn)	SNI 6989.7-2009
C.	**BIOLOGI**	
1.	Total *Coliform*	MU-5.4-2.1-10 (Membrane Filter)

3.6 Analisis Status Mutu Air Tanah

Setelah melakukan pengambilan dan pengujian sampel air tanah maka diperoleh hasil uji dari setiap parameter, kemudian dilanjutkan dengan menganalisi status mutu air tanahnya dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) yang berpedoman pada Kepmen LH No. 115 Tahun 2003 tentang Status Mutu Air, berikut adalah tata cara prosedur yang harus dilakukan:

1. Menghitung Nilai C untuk parameter pada setiap lokasi pengambilan sampel dengan C_i merupakan konsentrasi hasil dari pengukuran, dan L_{ij} adalah baku mutu yang diperoleh dari Permenkes RI No.32 Tahun 2017 untuk peruntukan Air Higiene Sanitasi.

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. Prosedur menghitung (C_i/ L_{ij}) $_{baru}$ yang didasarkan pada beberapa kondisi parameter berikut ini:
   a. Apabila nilai konsentrasi parameter menurun dinyatakan tingkat pencemaran meningkat.

      Contohnya menentukan nilai DO. Nilai maksimum Cim (misal nilai DO, maka Cim merupakan nilai DO jenuh). Pada permasalahan ini, maka nilai C_i/L_{ij} hasil pengukuran diubah dengan nilai $C_i/L_{ij\ baru}$ hasil perhitungan, yaitu:

      $$\left(C_i/L_{ij}\right)_{baru} = \frac{C_{im} - C_i(hasil\ pengukuran)}{C_{im} - L_{ij}} \text{ ……. (Persamaan 3.1)}$$

   b. Jika nilai baku mutu memiliki rentang, maka:
      1. Untuk $C_i \leq L_{ij}$ rata-rata:

         $$\left(C_i/L_{ij}\right) baru = \frac{C_i - L_{ij}(hasil\ rata-rata)}{L_{ij}(min) - L_{ij}(rata-rata)} \text{ ……. (Persamaan 3.2)}$$

      2. Untuk $C_i > L_{ij}$ rata-rata:

         $$\left(C_i/L_{ij}\right) baru = \frac{C_i - L_{ij}(rata-rata)}{L_{ij}(max) - L_{ij}(rata-rata)} \text{ ……. (Persamaan 3.3)}$$

   c. Jika nilai (C_i/L_{ij}) berdekatan dengan nilai acuan 1,0.

      Contohnya jika C_i/L_{ij} = 0,9 dan C_2/L_{2j}= 1,1 atau memiliki nilai yang jauh berbeda, contohnya C_3/L_{3j}= 5,0 dan C_4/L_{4j}= 10. Dari contoh kasus nilai tingkat kerusakan badan air seperti ini sulit diidentifikasi dan ditentukan, maka untuk mengatasi permasalahan ini diatasi dengan cara:
      1. Menggunakan nilai (C_i/L_{ij}) hasil pengukuran jika nilainya < 1,0.
      2. Menggunakan nilai (C_i/L_{ij}) $_{baru}$ jika nilai (C_i/L_{ij}) hasil pengukuran > 1,0 dengan perhitungan nilai (C_i/L_{ij}) $_{baru}$.

         $$\left(C_i/L_{ij}\right) baru = 1 + P.log\ \left(C_i/L_{ij}\right)_{hasil\ pengukuran} \text{ ... (Persamaan 3.4)}$$

         P (nilai konstan biasanya digunakan nilai 5).

   d. Penentuan nilai rata-rata dan maksimum keseluruhan C_i/L_{ij} ((C_i/L_{ij}) $_R$) dan ((C_i/L_{ij}) $_M$).
   e. Menentukan nilai PIj:

      $$PI_j = \sqrt{\frac{\left(C_i/L_{ij}\right)_M^2 + \left(C_i/L_{ij}\right)_R^2}{2}} \text{ …….. (Persamaan 3.5)}$$

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

f. Setelah diperoleh nilai PIj, kemudian nilai tersebut dievaluasi dengan menggunakan table skor status mutu indeks pencemaran seperti pada **Tabel 2.4.**

3.7 Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan

Dalam tahap ini, data hasil analisis di lapangan dan laboratorium nantinya disajikan dalam bentuk deskriptif kualitatif yaitu, berupa gambar, tabel serta penjelasannya. Data tersebut sebelumnya telah dicocokkan dengan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 untuk mengetahui kualitas dari setiap parameter air tanah yang diteliti, kemudian di hitung menggunakan rumus metode indeks pencemaran (IP) yang berpedoman pada Kepmen LH No. 115 Tahun 2003 untuk mengetahui status mutu kualitas air tanahnya.

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
PEMBAHASAN

4.1 Kualitas Air Tanah Desa Banyuajuh

4.1.1 Pengambilan Sampel, Pengamatan Karakteristik dan Konstruksi Fisik Sumur Gali

Sampel air tanah pada penelitian ini diambil berdasarkan lokasi di Desa Banyuajuh yang berpotensi menimbulkan pencemaran terhadap air tanah seperti yang telah dijelaskan pada sub bab 3.5 point 1. Sehingga terdapat lima titik pengambilan sampel yaitu, Titik A, Titik B, Titik C, Titik D, dan Titik E.

Pengambilan sampel Titik A yang berada pada koordinat (7°09'05.9"S, 112°42'54.9"E) yang letak sumurnya memiliki jarak $\pm$ 2 meter dari saluran pembuangan air dan septic tank (Sebelah Barat). Selain itu, terdapat rumah pemilik sumur (Sebelah Timur), lahan kosong (Sebelah Utara) dan pekarangan rumah pemilik sumur (Sebelah Selatan). Konstruksi fisik sumur pada Titik A terbuat dari beton yang dibangun sejak tahun 1990 dengan dinding bibir sumur terbuat dari bata yang di plester dan di semen, lantai sumur retak dan tidak kedap air. Sedangkan untuk karakteristik sumur gali Titik A ini memiliki diameter 1,45 m, muka air sumur 5,70 m, tinggi sumur 0,80 m dan kedalaman sumur 15 m. Selain itu, sumur berada pada halaman terbuka dan tidak dilengkapi dengan penutup. Berikut terdapat gambar letak sumur di Titik A yang disajikan pada **Gambar 4.1.**

Gambar 4. 1 Sumur di Titik A
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 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

Adapun kondisi disekitar sumur pada titik A yang disajikan pada **Gambar 4.2**.

(a)

(b)

(c)

(d)

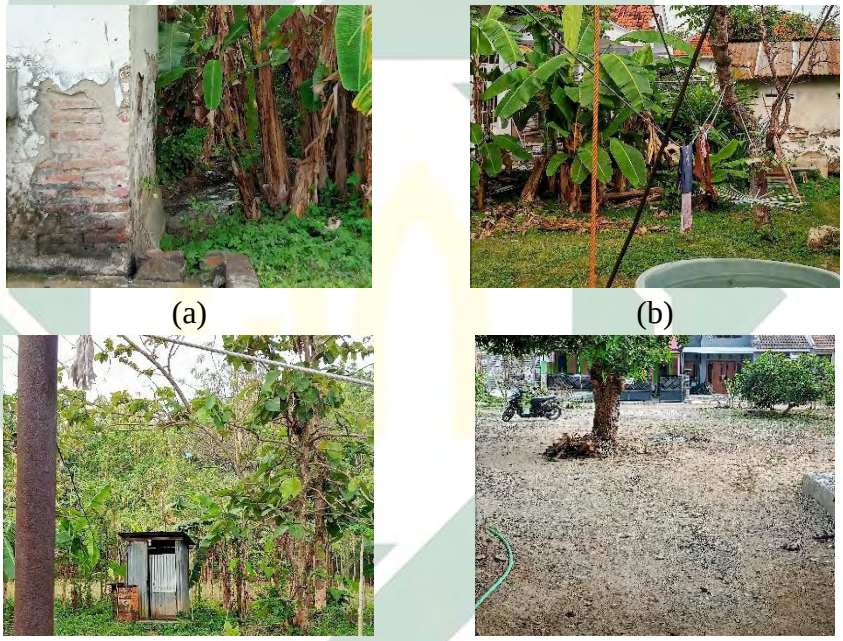
Gambar 4. 2 Kondisi Sekitar Sumur di Titik A
(a) Batas sebelah barat; (b) Batas sebelah timur; (c) Batas sebelah utara; dan (d) Batas sebelah selatan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

Pengambilan sampel Titik B yang berada pada koodrinat (7°09'44.3"S, 112°43'01.7"E) yang letak sumurnya memiliki jarak $\pm$ 2 meter dari saluran pembuangan air (Sebelah Barat), lahan kosong (sebelah timur), Cubluk yang jaraknya $\pm$ 8,5 meter (Sebalah Utara), pekaranagn rumah pemilik sumur (Sebelah Selatan). Konstruksi fisik sumur pada Titik B terbuat dari beton yang dibangun sejak tahun 1995 dengan dinding bibir sumur terbuat dari bata yang di plester dan di semen, lantai sumur retak dan tidak kedap air. Sedangkan untuk karakteristik sumur gali Titik B ini memiliki diameter 1,15 m, muka air sumur 6,76 m, tinggi sumur 0,80 m dan kedalaman sumur 12 m. Selain itu, sumur berada pada halaman terbuka dan ditutupi oleh asbes bekas. Berikut terdapat gambar letak sumur di Titik B yang disajikan pada **Gambar 4.3.**

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. 3 Sumur di Titik B
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

Adapun kondisi disekitar sumur pada titik B yang disajikan pada **Gambar 4.4**.



Gambar 4. 4 Kondisi Sekitar Sumur di Titik B
(a) Batas sebelah barat; (b) Batas sebelah timur; (c) Batas sebelah utara; dan (d) Batas sebelah selatan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

Titik C yang berada pada koodrinat (7°10'04.8"S, 112°43'15.3"E) yang letak sumurnya berada diantara rumah warga (Sebelah Barat dan Timur), memiliki jarak $\pm$ 1,5 meter pipa pembuangan talang air hujan dan terdapat sedikit sampah (Sebelah Utara) dan letak sumurnya memiliki jarak $\pm$ 5 meter dari saluran dan genangan pembuangan air serta septic tank (Sebelah Selatan). Konstruksi fisik sumur pada Titik C

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

terbuat dari beton yang dibangun sejak tahun 2010 dengan dinding bibir sumur terbuat dari bata yang di plester dan di semen, tidak memiliki lantai sumur atau beralaskan paving dan tidak kedap air. Sedangkan untuk karakteristik sumur gali Titik C ini memiliki diameter 1 m, muka air sumur 1,25 m, tinggi sumur 0,65 m dan kedalaman sumur 8 m. Selain itu, letak sumur berada di halaman terbuka beratap kanopi dan pada bagian atas sumur ditutupi oleh jarring-jaring besi yang telah berkarat. Berikut terdapat gambar letak sumur di Titik C yang disajikan pada **Gambar 4.5.**

Gambar 4. 5 Sumur di Titik C
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

Adapun kondisi disekitar sumur pada titik Byang disajikan pada **Gambar 4.6.**

(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. 6 Kondisi Sekitar Sumur di Titik C
(a) Batas sebelah barat; (b) Batas sebelah timur; (c) Batas sebelah utara; dan (d) Batas sebelah selatan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

Pengambilan sampel Titik D yang berada pada koordinat (7°09'58.5"S, 112°43'21.9"E) yang letak sumurnya memiliki jarak $\pm$ 1 meter dari kandang sapi (Sebelah Barat), rumah pemilik sumur (Sebelah Timur), rumah warga (Sebelah Utara) dan $\pm$ 5 meter dari industri tahu (Sebelah Selatan). Konstruksi fisik sumur pada Titik D terbuat dari beton yang dibangun sejak tahun 2006 dengan dinding bibir sumur terbuat dari bata yang di plester dan di semen, lantai sumur tidak mudah retak dan kedap air. Sedangkan untuk karakteristik sumur gali Titik D ini memiliki diameter 1 m, muka air sumur 6 m, tinggi sumur 0,57 m dan kedalaman sumur 15 m. Selain itu, sumur berada di dalam ruangan dan ditutupi oleh seng bekas yang telah berkarat. Berikut terdapat gambar letak sumur di Titik D yang disajikan pada **Gambar 4.7.**

Gambar 4. 7 Sumur di Titik D
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 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

Adapun kondisi disekitar sumur pada titik D yang disajikan pada **Gambar 4.8.**

(a)

(b)

(c)

(d)

Gambar 4. 8 Kondisi Sekitar Sumur di Titik D
(a) Batas sebelah barat; (b) Batas sebelah timur; (c) Batas sebelah utara; dan (d) Batas sebelah selatan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

Pengambilan sampel Titik E yang berada pada koordinat (7°09'13.9"S, 112°43'36.9"E) yang letak sumurnya dikelilingi oleh kandang ternak baik pada sebelah barat, timur, utara maupun selatan yang memiliki jarak $\pm$ 4 meter. Konstruksi fisik sumur pada Titik E terbuat dari beton yang dibangun sejak tahun 1993 dengan dinding bibir sumur terbuat dari batu bata yang mana pada bagian dalam dinding tidak di plester dan disemen sementara bagian luar dinding di plester dan di semen, sumur tidak dilengkapi oleh lantai sumur atau langsung beralas tanah yang ditumbuhi oleh rumput liar. Sedangkan untuk karakteristik sumur gali Titik E ini memiliki diameter 1,76 m, muka air sumur 1,37 m, tinggi sumur 0,50 m dan kedalaman sumur 8 m. Selain itu, sumur berada di halaman terbuka dan tidak dilengkapi 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

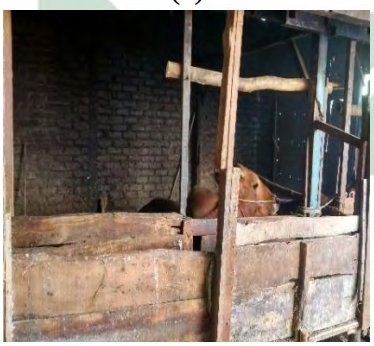
penutup. Berikut terdapat gambar letak sumur di Titik E yang disajikan pada **Gambar 4.9.**

Gambar 4. 9 Sumur di Titik E
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

Berikut terdapat gambar letak sumur di Titik E yang disajikan pada **Gambar 4.10.**

(a)

(b)



(c)

(d)

Gambar 4. 10 Kondisi Sekitar Sumur di Titik E
(a) Batas sebelah barat; (b) Batas sebelah timur; (c) Batas sebelah utara; dan (d) Batas sebelah selatan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

Sampel air tanah pada penelitian ini, diambil pada hari yang bersamaan yaitu, Selasa 13 April 2021 mulai pukul 06.30—10.30 WIB

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

dilakukan secara duplo atau *duplicate sample* berdasarkan SNI 6989.58: 2008 tentang "Metode Pengambilan Contoh Air Tanah" sebagai kontrol akurasi. Kontrol akurasi dilakukan untuk memperoleh nilai efektifitas dan efisiensi. Selain itu, kontrol akurasi dilakukan bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan di lapangan, penghematan terhadap waktu serta biaya pekerjaan (Prasetya dan Azhar, 2018). Sedangkan, untuk pengamatan karakteristik dan konstruksi fisik sumur pada penelitian ini berpedoman pada SNI 6989.58:2008 yang meliputi diameter, tinggi, kedalam, muka air sumur serta bahan pembuatan sumur. Berikut dibawah ini terdapat gambar dan hasil rekapitulasi data dari kegiatan pengamatan karakteristik dan konstruksi fisik sumur yang disajikan pada **Gambar 4.11 dan Tabel 4.1.**

(a) (b) (c) (d)

Gambar 4. 11 Pengukuran Karakteristik Sumur
(a) Pengukuran Diameter Sumur; (b) Pengukuran Muka Air Sumur; (c) Pengukuran Tinggi Sumur; (d) Pengukuran Kedalaman Sumur
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

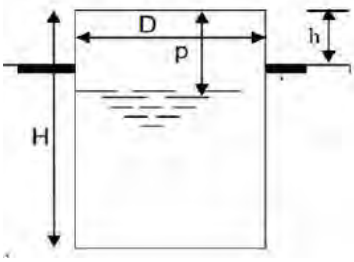
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Seluruh Pengamatan Karakteristik dan Konstruksi Sumur

Lokasi Pengambilan Sampel	Tahun Pembuatan Sumur	Konstruksi Bangunan Sumur	Diameter Sumur (D)	Muka Air Sumur (p)	Tinggi Sumur (h)	Kedalaman Sumur (H)
Titik A	1990	Beton	1,45 m	5,70 m	0,80 m	15 m
Titik B	1995	Beton	1,15 m	6,76 m	0,80 m	12 m
Titik C	2010	Beton	1 m	1,25 m	0,65 m	8 m
Titik D	2006	Beton	1 m	6 m	0,57 m	15 m
Titik E	1993	Beton	1,76 m	1,37 m	0,50 m	8 m

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Keterangan:
D = Diameter Sumur
P = Muka Air Sumur
h = Tinggi Sumur
H = Kedalaman Sumur



4.1.2 Hasil Uji Parameter Fisik

Parameter fisik pada penelitian ini dilakukan di dua tempat yaitu, pengujian secara langsung secara langsung di lokasi penelitian yang berupa parameter Suhu, Rasa dan Bau. Sedangkan pengujian parameter di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Jalan Jagir Wonokromo nomor 360, Panjang Jiwo, Kecamatan Tringgilis Mejoyo, Surabaya berupa parameter Kekeruhan dan TDS. Berikut terdapat hasil pengukuran dari setiap parameter tersebut:

1. Suhu

Suhu merupakan salah satu dari sekian parameter fisik yang memiliki peran penting pada air (Singh dan Shrivastava, 2015). Pengujian suhu dilakukan dengan menggunakan alat *thermometer* dengan metode yang mengacu pada SNI 06.6898.23-2005. Apabila suhu mengalami peningkatan maka akan menyebabkan menurunnya oksigen terlarut di dalam air, meningkatkan kecepatan reaksi kimia serta menggangu kehidupan mikroorganisme air. Selain itu, peningkatan suhu pada air memicu kenaikan

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

dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Djoharam, dkk., 2018). Baku mutu suhu menurut Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 adalah Suhu Udara ± 3°C yaitu, memiliki rentan antara 22-28°C (Rosdiansyah, 2019). Berikut terdapat hasil pengukuran suhu yang disajikan pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Suhu

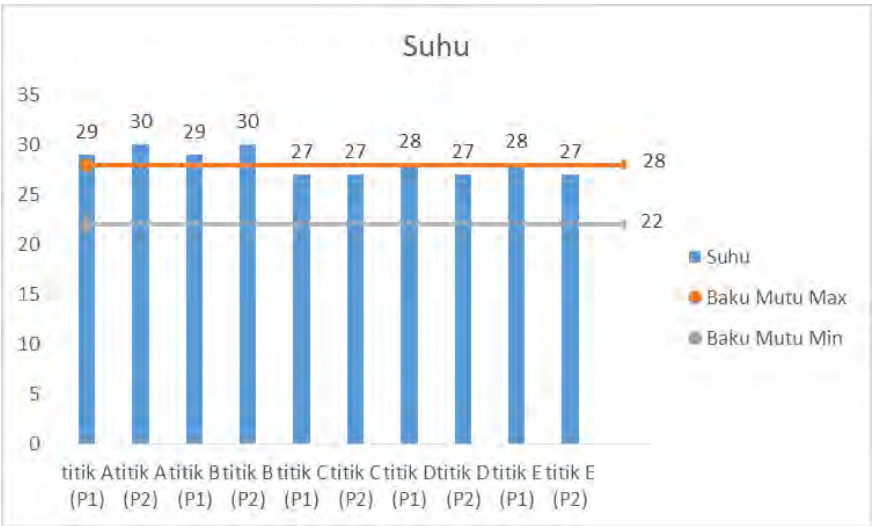
Lokasi Pengambilan Sampel	Suhu (°C)		Rata-rata Suhu (°C)
	P1	P2	
TITIK A	29	30	29,5
TITIK B	29	30	29,5
TITIK C	27	27	27
TITIK D	28	27	27,5
TITIK E	28	27	27,5

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Keterangan
P1 = Pengambilan Sampel Air Pratama
P2 = Pengambilan Sampel Air Kedua

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu pada Titik A dan B baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 29°C dan 30°C, dengan nilai rata-rata 29,5°C. Suhu pada Titik C baik P1, P2 dan nilai rata-rata secara berurutan memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 27°C. Sedangkan untuk suhu pada Titik D dan E baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 28°C dan 27°C, dengan nilai rata-rata 27,5°C. Hasil suhu tersebut jika di grafikkan seperti pada **Gambar 4.12.**

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. 12 Grafik Suhu
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa suhu tidak mengalami perubahan yang signifikan. Hal tersebut bisa terjadi karena adanya pengaruh hujan pada saat sebelum pengambilan sampel dan kondisi cuaca yang mendung pada saat pengambilan sampel di Titik E. Selain itu, letak sumur juga mempengaruhi suhu dari air sumur tersebut seperti halnya pengambilan sampel di Titik C yang letak sumurnya berada pada halaman terbuka yang beratapkan kanopi dan Titik D yang letak sumurnya berada didalam ruangan tertutup. Sedangkan pengambilan sampel pada Titik A dan B dilakukan saat kondisi cuaca mulai terang dan sedikit panas. Selain itu, letak sumur yang berada di halaman terbuka tanpa penutup pada bagian atas sumurnya. Sehingga menyebabkan suhu di kedua titik ini meningkat. Seperti halnya menurut (Asrini, dkk., 2017) menyebutkan bahwa intensitas cahaya matahari yang masuk pada perairan mengakibatkan meningkatnya suhu pada perairan tersebut. Hal tersebut mengakibatkan suhu yang berada pada Titik A dan B melebihi dari baku mutu yang ditetapkan Permenkes RI No. 32 Tahun 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. Bau dan Rasa

Bau dan Rasa pada air biasanya terjadi secara bersamaan yang disebabkan karena adanya pembusukan zat organik, senyawa kimia, mikro organisme jenis tertentu dan bisa juga disebabkan oleh sisitem sanitasi (Andini, 2017) dan (Sitorus, 2011). Pengujian parameter Bau dan Rasa pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode organoleptik yang berpedoman pada SNI 01-2346-2006 tentang pengujian organoleptik dan atau sensori yaitu, suatu cara bentuk pengujian dengan menggunakan alat indra yang dimiliki oleh manusia sebagai tolak (Suryono, dkk., 2018). Alat indra yang digunakan adalah penciuman (bau) dan pengecap (rasa). Sedangkan banyak orang yang melakukan pengujian pada penelitian ini berjumlah 10 orang. Seperti halnya menurut SNI 01-2346-2006 tentang pengujian organoleptik dan atau sensori, menyebutkan bahwa dalam satu kali pengujian minimal menggunakan 6 orang. Berikut terdapat hasil pengukuran bau dan rasa yang disajikan pada **Tabel 4.3.**

Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Bau dan Rasa

Lokasi Pengambilan Sampels	Bau		Rata-rata Bau	Rasa		Rata-rata Rasa
	P1	P2		P1	P2	
TITIK A	Tidak Berbau		Tidak Berbau	Tidak Berasa		Tidak Berasa
TITIK B	Tidak Berbau		Tidak Berbau	Tidak Berasa		Tidak Berasa
TITIK C	Berbau		Berbau	Barasa		Barasa
TITIK D	Tidak Berbau		Tidak Berbau	Tidak Berasa		Tidak Berasa
TITIK E	Berbau		Berbau	Barasa		Barasa

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Keterangan

P1 = Pengambilan Sampel Air Peratama

P2 = Pengambilan Sampel Air Kedua

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 hasil tabel diatas air tanah pada Titik A, B dan D masih dibawah baku mutu. Hal tersebut dikarenakan karakteristik sumur pada ketiga titik tersebut memiliki lantai sumur, walaupun lantai sumur pada titik A dan B kondisinya retak dan tidak kedap air akan tetapi lantai sumur pada kedua titik ini masing-masing secara berurutan memiliki ketinggian ± 200 cm dan ± 500 cm dari dinding sumur atas bagian luar serta dilengkapi oleh saluran pembuangan, Sedangkan karakteristik sumur pada Titik D memiliki lantai sumur yang tidak mudah retak dan kedap air serta memiliki kemiringan pada lantai sumurnya. Ketiga sumur tersebut telah memenuhi syarat yang ditentukan untuk lantai dan kemiringan lantai sumur serta saluran pembuagan, karena syarat tinggi lantai sumur minimal 100 cm dari dinding sumur atas bagian luar dengan kemiringan lantainya 1-5% sekaligus dilengkapi dengan saluran pembuangan (SNI 03-2916-1992 dalam Kementrian PUPR, 2016). Selain itu, kondisi sumur yang ada pada Titik B dilengkapi dengan adanya penutup dan letak sumur di Titik D terdpat di dalam ruangan yang juga dilangkapi dengan penutup. Sehingga bahan pencemar pada sumur di Titik A, B dan D memiliki potensi yang sangat kecil untuk merembes kedalam air tanah.

Sumur pada Titik C dan E melampaui baku mutu, karena sumur kedua tersebut tidak dilengkapi dengan lantai sumur. Selain itu letak sumber pencemar (saluran dan genangan air buangan) yang jaraknya ± 5 meter dari sumur di Titik C lebih tinggi, yang apabila terjadi hujan dan terjadi banjir menyebabkan genangan air buangan tersebut bisa meluap dan menuju kearah sumur. Faktor tersebut merupakan salah satu penyebab air tanah pada Titik C bisa melebihi baku mutu. Karena menurut (Depkes RI, 2005) dalam Muchlis, dkk., 2017) menyatakan bahwa apabila jarak sumur dengan sumber pencemar yang memiliki letak lebih tinggi dan arah aliran tanahnya menuju sumur maka harus berjarak 11 m. Sumur

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

juga tidak dilengkapi dengan penutup sehingga zat pencemar bisa dengan mudah masuk kedalam sumur. Sedangkan untuk sumur di Titik E yang merupakan kawasan peternakan letaknya berada di halaman terbuka tanpa penututup, tinggi sumur 0,5 m dan diameter sumur sebesar 1,76 m. Karakteristik sumur tersebut tidak sesuai dengan yang telah ditetapkan bahwa untuk tinggi sumur minimal 0,8 m (Prajawati, 2008 dalam Muchlis, dkk., 2017) diameter sumur bentuk bulat adalah 0,8 m dan sebaiknya sumur dilengkapi dengan penutup yang kedap air yang dibuat dari bahan beton (semen), karena apabila tidak dilengkapi dengan penutup menyebabkan kontaminasi bakteri dari luar (Yustiani, dkk., 2017). Hal tersebutlah yang menyebabkan sumur di Titik C dan E melebihi baku mutu.

3. Kekeruhan

Kekeruhan merupakan salah satu parameter bagian dari kualitas fisik air tanah. Apabila kandungan bahan organik yang terdapat pada air tanah meningkatkan menyebabkan air menjadi keruh. Faktor yang bisa menyebabkan kekeruhan pada air yaitu aktivitas atau kegiatan sehari-hari seperti kegiatan rumah tangga yang menghasilkan limbah domestic yang merembas kedalam tanah. Sehingga air tanah dapat berpotensi tercemar (Citaningtyas, 2019). Hasil pengukuran parameter kekeruhan yang dilakukan di Laboratorium BARISTAND Surabaya disajikan dalam **Tabel 4.4.**

Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Kekeruhan

Lokasi Pengambilan Sampel	Kekeruhan (NTU)		Rata-rata Kekeruhan (NTU)
	P1	P2	
TITIK A	0,35	0.37	0,36
TITIK B	0,62	0,64	0,63
TITIK C	0,82	1,07	0,94
TITIK D	0,30	0,27	0,28
TITIK E	2,02	1,72	1,78

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

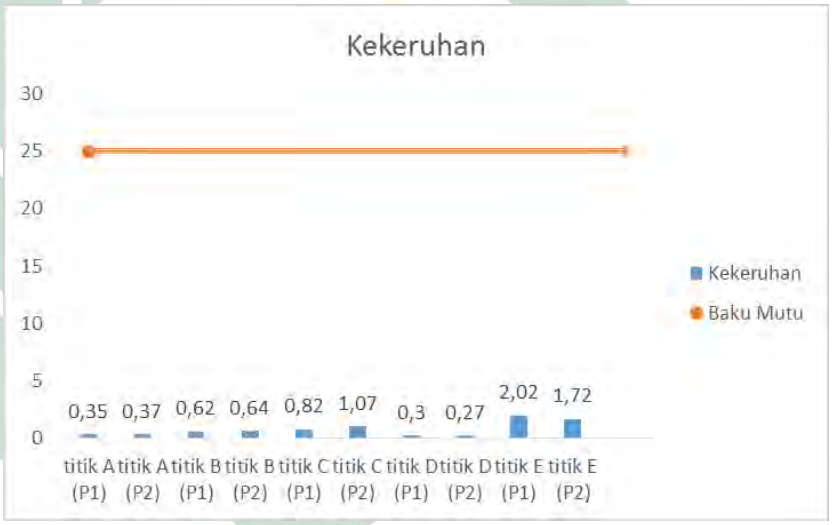
Keterangan

P1 = Pengambilan Sampel Air Peratama

P2 = Pengambilan Sampel Air Kedua

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 pengukuran menunjukkan bahwa kekeruhan pada Titik A baik P1 maupun P2 secara berurutan memiliki nilai 0,35 NTU dan 0.37 NTU, dengan nilai rata-rata 0,36 NTU. Titik B baik P1 maupun P2 secara berururtan memiliki nilai 0,62 NTU dan 0,64 NTU, dengan nilai rata-rata 0,63 NTU. Titik C baik P1 maupun P2 secara berurutan memiliki nilai 0,82 NTU dan 1,07 NTU, dengan nilai rata-rata 0,94 NTU. Titik D baik P1 maupun P2 secara berurutan memiliki nilai 0,30 NTU dan 0,27 NTU, dengan nilai rata-rata 0,28 NTU, sedangkan Tititk E baik P1 maupun P2 secara berurutan memiliki nilai 2,02 NTU dan 1,72 NTU, dengan nilai 1,78 NTU. Berikut hasil nilai pengukuran kekeruhan jika disajikan dalam bentuk grafik pada **Gambar 4.13.**



Gambar 4. 13 Grafik Kekeruhan
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa semua titik pengambilan sampel nilainya masih dibawah baku mutu dan tidak ada perbedaan yang signfikan dari pengambilan sampel disetiap titik. Akan tetapi jika dibandingkan dari semua lokasi pengambilan sampel, Titik E merupakan lokasi yang memiliki Kekeruhan dengan nilai tertinggi. Tingginya nilai Kekeruhan pada Titik E baik P1 maupun P2 berdasrkan penamatan di lapangan

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

bahwa kondisi sumur yang berada di halaman terbuka tanpa dilengkapi dengan penutup dan terdapat zat pencemar berupa kotoran hewan yang menempel pada bibir sumur yang terkena air hujan sehingga air hujan yang membasahi bibir sumur mengalir kedalam sumur beserta dengan kotoran hewannya. Selain itu, di dalam sumur Titik E juga terdapat tumbuhan dan lumut yang menempel pada dinding sumur bagian dalam. Seperti halnya pada penelitian (Hapsari, 2015), menyebutkan bahwa kekeruhan pada perairan disebabkan karena adanya bahan organik maupun anorganik didalam air yang tersuspensi dan terlarut ataupun berupa plankton dan mikroorganisme lainnya. Hal tersebut yang membuat kondisi air sumur di Titik E menjadi keruh.

4. *Total Dissolved Solid (*TDS)

Total Dissolved Solid (TDS) terdiri dari senyawa-senyawa organik dan anorganik yang terlarut dalam air, mineral, dan garam (Munfiah et al., 2013). Hasil pengukuran parameter TDS yang dilakukan di Laboratorium BARISTAND Surabaya disajikan dalam **Tabel 4.5.**

Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran TDS

Lokasi Pengambilan Sampel	TDS (mg/L)		Rata-rata TDS (mg/L)
	P1	P2	
TITIK A	654	666	660
TITIK B	580	582	581
TITIK C	588	572	580
TITIK D	240	296	268
TITIK E	406	442	424

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Keterangan

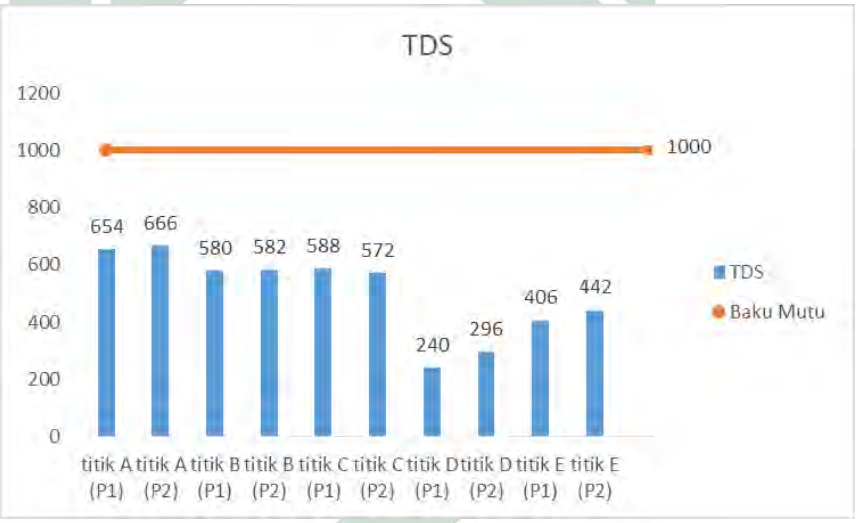
P1 = Pengambilan Sampel Air Peratama

P2 = Pengambilan Sampel Air Kedua

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai TDS pada Titik A baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan

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

memiliki nilai 654 mg/L dan 666 mg/L, dengan nilai rata-rata 660 mg/L. Titik B baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 580 mg/L dan 582 mg/L, dengan nilai rata-rata 581 mg/L. Titik C baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 588 mg/L dan 572 mg/L, dengan nilai rata-rata 580 mg/L. Titik D baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 240 mg/L dan 296 mg/L, dengan nilai rata-rata 268 mg/L. Titik E baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 406 mg/L dan 442 mg/L, dengan nilai rata-rata 424 mg/L. Berikut hasil nilai pengukuran TDS jika disajikan dalam bentuk grafik pada **Gambar 4.14.**



Gambar 4. 14 Grafik TDS
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai TDS dari semua titik pengambilan sampel masih dibawah baku mutu. Akan tetapi nilai TDS pada Titik D baik P1 maupun P2 mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan dengan titik pengambilan sampel lainnya. Hal ini bisa terjadi karena letak sumur pada Titik D berada di dalam ruangan dengan dilengkapi penutup, lantai sumur yang tidak mudah retak dan kedap air. Walaupun letak sumur pada sebelah Barat memiliki jarak $\pm$ 1 meter dari kandang

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

sapi dan pada sebelah Selatan $\pm$ 5 meter dari industri tahu, akan tetapi hal tersebut tidak mempengaruhi kandungan TDS pada titik ini menjadi tinggi karena baik jarak antara kandang sapi dan industri tahu dengan sumur terdapat pembatas yang terbuat dari batako yang diplester (semen) begitupula dengan sumur yang terbuat dari beton dan dinding sumur bagian luar dan dalam yang terbuat dari bata yang di plester dan di semen yang sama-sama memiliki ketebalan $\pm$ 15 cm. Karakteristi yang dimiliki sumur tersebut telah memenuhi syarat yang ditentukan yaitu, untuk ketebalan dinding sumur baik pada bagian atas maupun bawahminimal memiliki ketebalan ½ bata atau 10 cm (SNI 03-2916-1992, Puslitbang Permukiman, Departemen Pekerjaan Umum, 2004) dalam Nurhadini, 2016). Sehingga sumber pencemar tersebut sukar untuk masuk atau merembes kedalam sumur. Sedangkan untuk faktor TDS yang tinggi pada Titik A tersebut karena pada lokasi pengambilan sampel ini sumur memiliki lantai sumur retak dan tidak kedap air, letak sumur berada di halam terbuka tanpa adanya penutup sehingga zat pencemar bisa dengan mudah masuk kedalam sumur. Selian itu, letak sumur yang berdekatan $\pm$ 2 meter dengan saluran pembuanga air dan septic tank. Sumber pencemar tersebut mengandung bahan-bahan organik, anorganik, endapan serta bahan buangan padat lainnya yang terlarut dalam air yang menyebabkan tingginya TDS pada lokasi ini. Hal tersebut seperti yang dikatakan oleh (Aisyah *et al*., 2017) menyatakan bahwa kandungan TDS dapat tinggi karena faktor titik pengambian sampel berada di kawasan permukiman penduduk yang mengahasilkan limbah cair maupun padat rumah tangga dan jarak titik pengambilan dengan sumber pencemar (jamban) kurang dari 2 meter.

4.1.3 Hasil Uji Parameter Kimia

Parameter kimia pada penelitian ini dilakukan di dua tempat yaitu, pengujian secara langsung secara langsung di lokasi penelitian 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

berupa parameter pH. Sedangkan pengujian parameter di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Jalan Jagir Wonokromo nomor 360, Panjang Jiwo, Kecamatan Tringgilis Mejoyo, Surabaya berupa Besi (Fe), Kesadahan ($CaCO_3$), Mangan (Mn) dan Seng (Zn). Berikut terdapat hasil pengukuran dari setiap parameter tersebut:

1. pH

Tingkat keasaman atau kebasahan pada air dapat diketahui melalui pH. Skala pH berkisar 1-14 dimana nilai pH 1-7 menunjukkan kondisi asam, 7 kondisi netral dan 7-14 kondisi basa. Kondisi tersebut dapat berpengaruh pada proses fisik, kimia maupun biologi orgnisme di dalam air (Fakhruzzaini & Aprilianto, 2017) dan (Ningrum, 2018). Berikut terdapat hasil pengukuran pH yang disajikan pada **Tabel 4.6.**

Tabel 4. 6 Hasil pengukuran pH

Lokasi Pengambilan Sampel	pH		Rata-rata pH
	P1	P2	
TITIK A	7,0	7,0	7,0
TITIK B	6,8	6,8	6,8
TITIK C	7,4	7,3	7,35
TITIK D	6,8	6,9	6,85
TITIK E	8,0	7,9	7,95

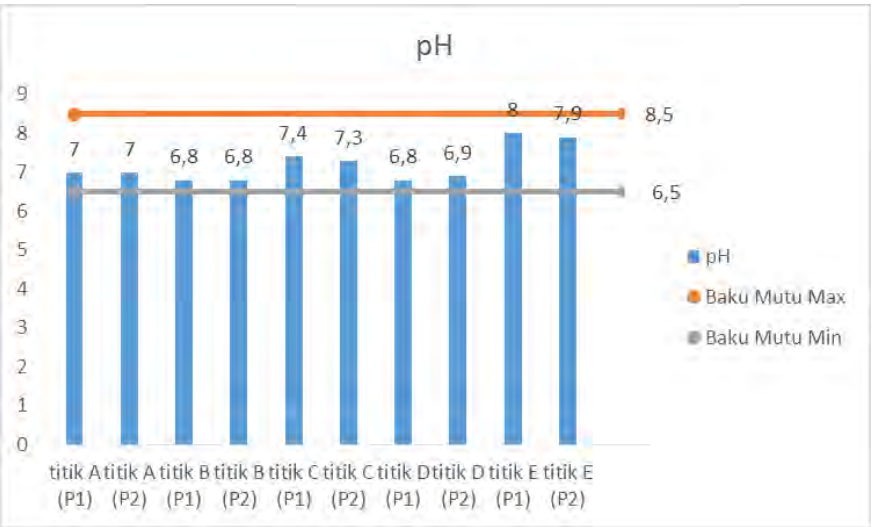
Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Keterangan
P1 = Pengambilan Sampel Air Peratama
P2 = Pengambilan Sampel Air Kedua

Hail pengukuran menunjukkan bahwa nilai pH pada Titik A baik P1, P2 dan nilai rata-rata masing-masing secara berurutan memiliki nilai 7,0, 7,0 dan 7,0. Titik B baik Titik A baik P1, P2 dan nilai rata-rata masing-masing secara berurutan memiliki nilai 6,8, 6,8 dan 6,8. Titik C baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 74 dan 73, dengan nilai rata-rata 7,35. Titik D baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 6,8 dan 6,9, dengan nilai rata-rata 6,85. Titik E baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 8,0

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

dan 7,9, dengan nilai rata-rata 7,95. Berikut hasil nilai pengukuran pH jika disajikan dalam bentuk grafik pada **Gambar 4.15.**



Gambar 4. 15 Grafik pH
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai pH pada setiap titik sesuai baku mutu yang telah ditetapkan dan tidak mengalami perubahan yang signifikan. Akan tetapi jika dilihat dari grafik tersebut nilai pH pada Titik E baik P1 maupun P2 nilainya >7. Nilai dari derajat keasaman pada titik ini bisa >7 karena hari sebelumnya dan sampai hari sebelum pengambilan sampel dilaksanakan terjadi hujan. Menurut (Alfiandy, 2021) air hujan basa memiliki derajat keasaman >7. Hal tersebutlah yang menjadi salah satu faktor mengapa air pada titik ini tergolong dalam kategori basa. Rendah dan tingginya derajat keasaman pada air tidak akan mengganggu kesehatan, hanya saja dapat menimbulkan korosi pada pipa besi jika pH <6,5 dan jika pH >8,5 akan menimbulkan kerak pada pipa air yang meyebabkan sifat racun (Fajrini, 2014).

2. Besi (Fe)

Faktor adanya kandungan Fe pada air dapat berasal dari dalam tanah itu sendiri, bebatuan, limbah industri, dan sumber

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

lainnya (Ginting, 2007) dan (Supriyantini, dkk., 2015). Berikut terdapat hasil dari pengukuran Besi dari setiap titik yang disajikan pada **Tabel 4.7.**

Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Besi

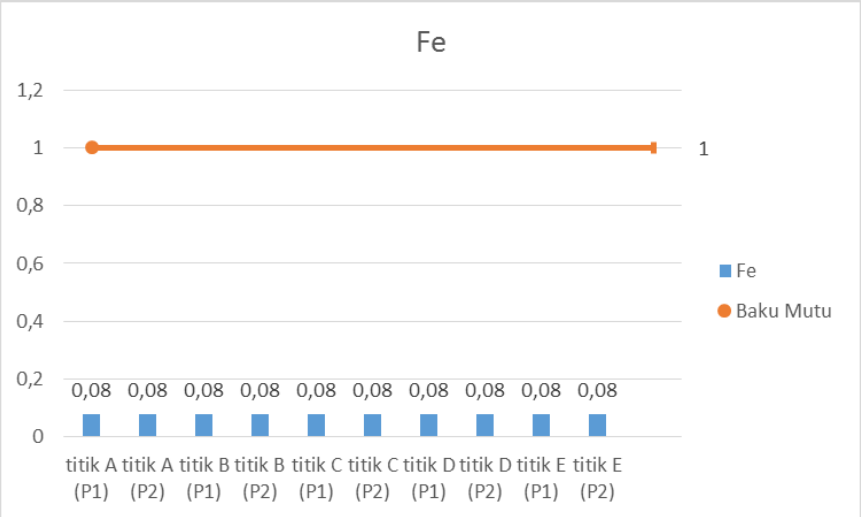
Lokasi Pengambilan Sampel	Fe (mg/L)		Rata-rata Fe (mg/L)
	P1	P2	
TITIK A	0,08	0,08	0,08
TITIK B	0,08	0,08	0,08
TITIK C	0,08	0,08	0,08
TITIK D	0,08	0,08	0,08
TITIK E	0,08	0,08	0,08

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Keterangan
P1 = Pengambilan Sampel Air Peratama
P2 = Pengambilan Sampel Air Kedua

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai Fe padaTitik A baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,08 mg/L dan 0,08 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,08 mg/L. Titik B baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,08 mg/L dan 0,08 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,08 mg/L. Titik C baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,08 mg/L dan 0,08 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,08 mg/L. Titik D baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,08 mg/L dan 0,08 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,08 mg/L. Titik E baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,08 mg/L dan 0,08 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,08 mg/L. Berikut hasil nilai pengukuran Fe jika disajikan dalam bentuk grafik pada **Gambar 4.16.**

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. 16 Grafik Besi
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai Fe pada setiap titik sesuai baku mutu yang telah ditetapkan. Penyebab adanya kandungan Fe pada air tanah ini karena adanya penutup sumur pada Titik C yang terbuat dari jaring-jaring besi yang telah berkarat, katrol kerekan yang ada pada Titik A dan B yang telah berkarat dan tiang kerekan sumur yang terbuat dari besi pada Titik B yang telah berkarat karena mengalami proses korosi yang disebabkan air hujan. Sehingga apabila penutup yang ada pada titik C terkena air dan terjadi hujan pada titik A dan B yang mengakibatkan air hujan membasahi katrol dan kerekan tersebut maka kandungan besi tersebut ikut larut beserta air hujan kedalam air sumur. Menurut (Maddusa, dkk., 2017) menyebutkan bahwa intensits hujan juga dapat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kadar logam berat dalam perairan, sehingga pada saat terjadi hujan kandungan besi yang disebabkan adanya proses pelarutan dari bahan logam tersebutlah yang bisa mengakibatkan pelarut masuk kedalam air. Selain itu adanya kandungan besi pada lokasi penelitian diduga karena adanya faktor alami karena pengambilan sampel di Titik A, B, D, E jaraknya jauh dari indsutri serta Titik C yang jaraknya ± 20 m dari industri galangan kapal. Hal tersebut

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

sesuai dengan pernyataan bahwa adanya kandungan Fe bisa terjadi karena faktor alami yang dihasilkan oleh jenis bataun serta tanah dan tidak adanya faktor industri atau aktivitas yang menghasilkan limbah yang mengandung Besi ke dalam air tanah. (Aisyah, 2016). Hal tersebutlah yang membuat kandungan besi pada penelitian ini rendah.

3. Kesadahan ($CaCO_3$)

Tingkat kesadahan disuatu perairan memiliki nilai yang berbeda. Air tanah cenderung memiliki kesadahan tinggi dibandingkan dengan air permukaan karena air tanah mengalami kontak dengan batuan kapur yang terdapat pada lapisan tanahnya (Evana, dkk., 2018). Berikut terdapat hasil pengukuran kesadahan yang disajikan pada **Tabel 4.8.**

Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Kesadahan

Lokasi Pengambilan Sampel	**$CaCO_3$ (mg/L)**		**Rata-rata $CaCO_3$ (mg/L)**
	P1	**P2**	
TITIK A	308,8	569,2	439
TITIK B	395,6	327	361,3
TITIK C	331	339,1	335,05
TITIK D	274,5	399,6	337,05
TITIK E	258,3	258,3	258,3

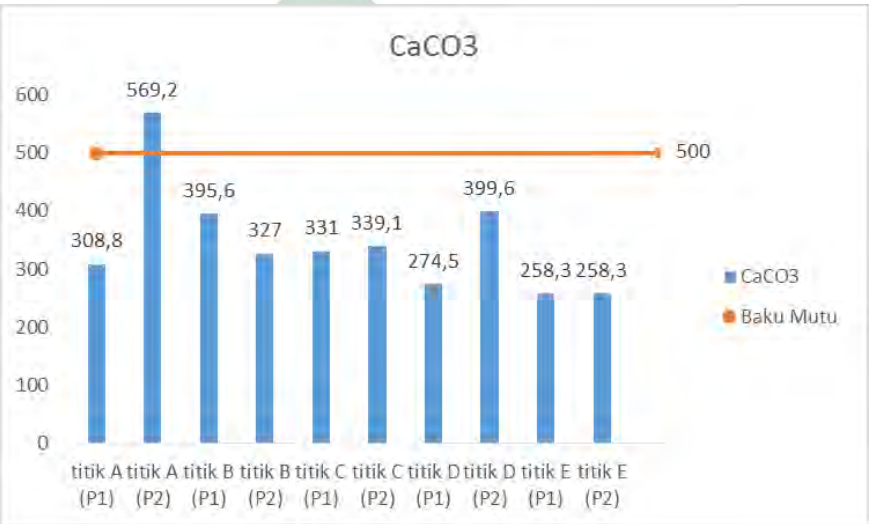
Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Keterangan
P1 = Pengambilan Sampel Air Peratama
P2 = Pengambilan Sampel Air Kedua

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai $CaCO_3$ padaTitik A baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 308,8 mg/L dan 569,2 mg/L, dengan nilai rata-rata 439 mg/L. Titik B baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 395,6 mg/L dan 327 mg/L, dengan nilai rata-rata 361,3 mg/L. Titik C baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 331 mg/L dan 339,1 mg/L, 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

nilai rata-rata 335,05 mg/L. Titik D baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 274,5 mg/L dan 399,6 mg/L, dengan nilai rata-rata 337,05 mg/L. Titik E baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 258,3 mg/L dan 258,3 mg/L, dengan nilai rata-rata 258**,3** mg/L. Berikut hasil nilai pengukuran $CaCO_3$ jika disajikan dalam bentuk grafik pada **Gambar 4.17.**



Gambar 4. 17 Grafik Kesadahan
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai kesadahan pada setiap titik masih sesuai baku mutu yang telah ditetapkan. Akan tetapi nilai Kesadahan yang ada padaa Titik A P2 memiliki nilai 569,2 mg/L yang mana nilai tersebut melebihi nilai dari baku mutu kesadahan yaitu, 500 mg/L. Tingginya nilai sadah yang ada pada air tersebut termasuk dalam kategori sangat sadah. seperti pernyataan yang menyebutkan bahwa tingkat kesadahan dibedakan menjadi enam kategori yang mana meliputi lembut (nilai 0-5 mg/L), lembut sedang (50-100 mg/L), sedikit sadah (100-150 mg/L), sadah sedang (150-200), sadah (> 200), sangat sadah (> 300) (Twort, dkk., 2000). Adanya nilai kesadahan yang tinggi pada titik tersebut bisa diakibatkan karena kadar Ca yang berlebihan

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 air sumur tersebut yang apabila terkonsumsi oleh manusi dalam jumlah yang berlebihan akan mengakibatkan penyakit yaitu, kerusakan pada ginjal (Asmaningrum & Pasaribu, 2016). Jenis Kesadahan pada air terdiri dua jenis yaitu, kesadahan tetap dan sementara. Adapun cara yang digunakan untuk menghilangkan kesadahan pada air tanah baik kategori sadah tetap maupun sementara, yaitu dengan cara merebus air sampai terdapat endapan pada alat rebusannya, sementara untuk kesadahan tetap hanya bisa dihilangkan dengan cara perlakuan dan penambahan zat khusus (cholil, dkk., 2016).

4. Mangan (Mn)

Berikut terdapat hasil pengukuran Mangan yang disajikan pada **Tabel 4.9.**

Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Mangan

Lokasi Pengambilan Sampel	Mn (mg/L)		Rata-rata Mn (mg/L)
	P1	P2	
TITIK A	0,019	0,019	0,019
TITIK B	0,019	0,019	0,019
TITIK C	0,019	0,019	0,019
TITIK D	0,019	0,019	0,019
TITIK E	0,019	0,019	0,019

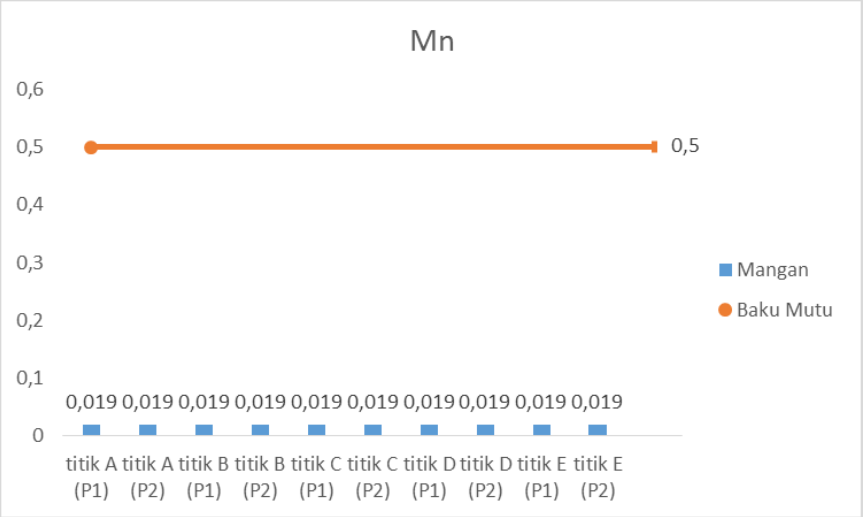
Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Keterangan
P1 = Pengambilan Sampel Air Peratama
P2 = Pengambilan Sampel Air Kedua

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai Mn padaTitik A baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,019 mg/L dan 0,019 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,019 mg/L. Titik B baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,019 mg/L dan 0,019 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,019 mg/L. Titik C baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,019 mg/L dan 0,019 mg/L, dengan 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

rata-rata 0,019 mg/L. Titik D baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,019 mg/L dan 0,019 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,019 mg/L. Titik E baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,019 mg/L dan 0,019 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,019 mg/L. Berikut hasil nilai pengukuran Mn jika disajikan dalam bentuk grafik pada **Gambar 4.18.**



Gambar 4. 18 Grafik Mangan
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai magan pada penelitian ini masih tergolong aman karena nilainya masih dibawa baku mutu. Suatu perairan dalam kondisi normal memiliki kadar Mn sebesar 0,02 mg/L yang disebabkan karena faktor alami dari tanah dan batuan serta kandungan oksigen dalam air tanah tersebut (Sudadi, 2003). Sehingga adanya faktor yang terjadi pada setiap titik pengambilan sampel yang memiliki nilai Mn yang sama yaitu, 0,019 mg/L diduga karena faktor alamiah dari air tanah tersebut.

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. Seng (Zn)

Berikut terdapat hasil pengukuran Seng yang disajikan pada **Tabel 4.10.**

Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Seng

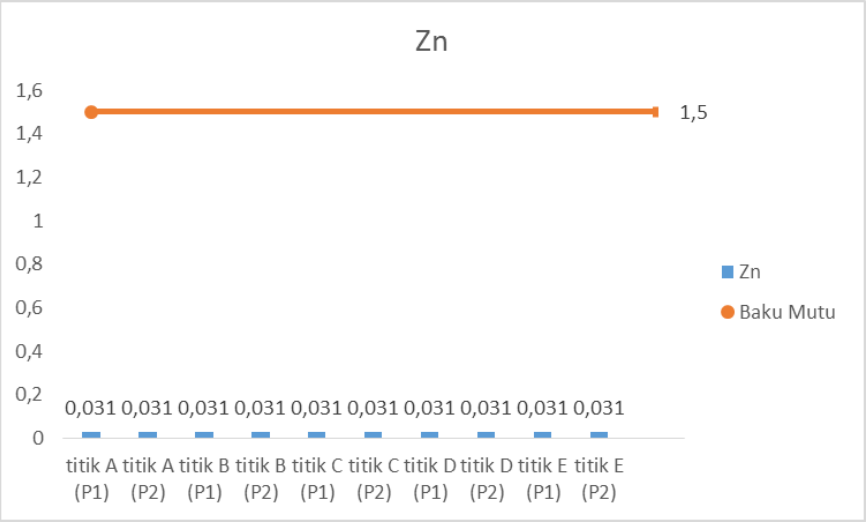
Lokasi Pengambilan Sampel	Zn (mg/L)		Rata-rata Zn (mg/L)
	P1	P2	
TITIK A	0,031	0,031	0,031
TITIK B	0,031	0,031	0,031
TITIK C	0,031	0,031	0,031
TITIK D	0,031	0,031	0,031
TITIK E	0,031	0,031	0,031

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Keterangan
P1 = Pengambilan Sampel Air Peratama
P2 = Pengambilan Sampel Air Kedua

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai Zn padaTitik A baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,031 mg/L dan 0,031 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,031 mg/L. Titik B baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,031 mg/L dan 0,031 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,031 mg/L. Titik C baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,031 mg/L dan 0,031 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,031 mg/L. Titik D baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,031 mg/L dan 0,031 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,031 mg/L. Titik E baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 0,031 mg/L dan 0,031 mg/L, dengan nilai rata-rata 0,031 mg/L. Berikut hasil nilai pengukuran Zn jika disajikan dalam bentuk grafik pada **Gambar 4.19.**

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. 19 Grafik Seng
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa kandugan Zn pada setiap titik pengambilan sampel telah sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan. Salah satu faktor adanya Zn pada air tanah yang berada pada Titik D ini bisa terjadi karena penutup sumur yang ada pada titik tersebut terbut dari seng bekas yang telah berkarat. Sehingga apabila seng tersebut mengalami pengeroposan maka seng tersebut bisa runtuh kedalam sumur dan ikut larut dalam air sumur tersebut lalu mengendap sehingga mengakibatkan air sumur terkontaminasi. Menurut (Singh, 2005) menyebutkan bahwa kandungan seng jika berada dalam air lebih dominan membentuk ion yang menyebabkan kelarutan seng relatif rendah. Selain itu seng akan mengalami pengendapan yang kemudian zat akan diserap oleh organisme yang berada di dalam perairan tersebut (Sarjono, 2009). Oleh sebab itulah yang membuat kandungan seng pada penelitian ini relatif sangat kecil.

4.1.4 Hasil Uji Parameter Biologi

Parameter Biologi yang di analisis pada penelitian ini yaitu, *Total Coliform* yang mana proses pegukurannya dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Jalan Jagir

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

Wonokromo nomor 360, Panjang Jiwo, Kecamatan Tringgilis Mejoyo, Surabaya. Berikut terdapat hasil pengukuran dari *Total Coliform* yang disajikan pada **Tabel 4.11.**

Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran *Total Coliform*

Lokasi Pengambilan Sampel	***Total Coliform* (CFU/100m)**		**Rata-rata *Total Coliform* (CFU/100m)**
	P1	**P2**	
TITIK A	24.300	20.800	22.550
TITIK B	21.100	22.600	21.800
TITIK C	24.600	13.000	18.800
TITIK D	180	840	510
TITIK E	24.000	25.000	24.500

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

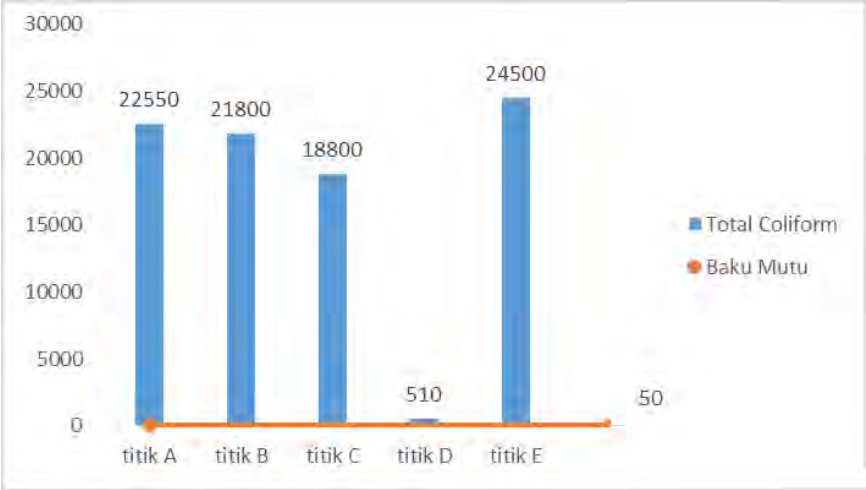
Keterangan

P1 = Pengambilan Sampel Air Peratama

P2 = Pengambilan Sampel Air Kedua

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai *Total Coliform* pada Titik A baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 24.300 mg/L dan 20.800 mg/L, dengan nilai rata-rata 22.550 mg/L. Titik B baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 21.100 mg/L dan 22.600 mg/L, dengan nilai rata-rata 21.800 mg/L. Titik C baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 24.600 mg/L dan 13.000 mg/L, dengan nilai rata-rata 18.800 mg/L. Titik D baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 180 mg/L dan 840 mg/L, dengan nilai rata-rata 510 mg/L. Titik E baik P1 maupun P2 masing-masing secara berurutan memiliki nilai 24.000 mg/L dan 25.000 mg/L, dengan nilai rata-rata 24.500 mg/L. Berikut hasil nilai pengukuran *Total Coliform* jika disajikan dalam bentuk grafik pada **Gambar 4.20.**

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 Grafik *Total Coliform*
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa dari semua titik pengambilan sampel memiliki nilai rata-rata *Total Coliform* yang melebihi baku mutu. Nilai *Total Coliform* tertinggi berada pada Titik E karena lokasi ini merupakan kawasan peternakan yang mana letak sumurnya berada di halaman terbuka dikelilingi oleh kandang ternak yang jaraknya $\pm$ 4 meter, tidak memiliki lantai sumur atau langsung beralaskan tanah dan tidak dilengkapi dengan kerekan katrol timba. Hal tersebut seperti pernyataan yang menyebutkan bahwa jarak sumur tidak memenuhi syarat <11 m dari sumber pencemar (kadang hewan, *septic tank*, genangan air maupun berdekatan dengan tempat cuci piring) dan tidak adanya lantai sumur mengakibatkan sumber pencemar memiliki potensi merembes kedalam sumur serta pengunaan timba saat pengambilan air tanpa adanya kerekan katrol mengakibatkan peletakan timba secara sembarangan saat tidak digunakan pada daerah dekat sumur (ditanah) yang mana letaknya berdekatan dengan sumber pencemar. Sehingga pada saat timba digunakan secara tidak langsung telah terkontaminasi yang mengakibatkan sumur menjadi tercemar sehingga *Total Coliform* menjadi tinggi (Tangkilisan, dkk., 2020). Selain itu tinggi sumur pada Titik E 0,50 m serta tidak dilengkapi oleh penutup memudahkan zat pencemar seperti hewan dan kotoran lainnya

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

dengan mudah masuk kedalam sumur. Rendahnya nilai *Total Coliform* yang terdapa pada Titik D tersebut karena letak sumur yang berada di dalam ruangan dan dilengkapi dengan penutup sumur sehingga zat pencemar sukar untuk masuk kedalam sumur. Selain itu sumur juga dilengkapi dengan lantai sumur yang tidak mudah retak dan kedap air sehingga tidak berpotensi terjadinya rembesan pada sumur gali tersebut.

4.1.5 Kualitas Air Tanah Berdasarkan Baku Mutu

Setelah melakukan pengukuran dari masing-masing parameter maka selanjutnya dilakukan pencocokan dengan baku mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 yang mana hasil penyocokan tersebut disajikan pada **Tabel 4.12.**

.

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. 12 Kualitas Air Tanah Berdasarkan Baku Mutu

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Lokasi Pengambilan Sampel									
			Titik A		Titik B		Titik C		Titik D		Titik E	
			P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Suhu	°C	Suhu Udara ±3	29	30	29	30	27	27	28	27	28	27
Bau & Rasa	-	Tidak Berbau & Tidak Berasa	Tidak Berbau & Tidak Berasa		Tidak Berbau & Tidak Berasa		Berbau & Berasa		Tidak Berbau & Tidak Berasa		Berbau & Berasa	
Kekeruhan	NTU	25	0,35	0,37	0,62	0,64	0,82	1,07	0,3	0,27	2,02	1,72
TDS	mg/L	1000	654	666	580	582	588	572	240	294	406	442
pH	-	6,5-8,5	7,0	7,0	6,8	6,8	7,4	7,3	6,8	6,9	8,0	7,9
Fe	mg/L	1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
$CaCO_3$	mg/L	500	308,8	569,2	395,6	327	331	339,1	274,5	399,6	258,3	258,3
Mn	mg/L	0,5	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
Zn	mg/L	15	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
Total Coliform	CFU/100m	50	24.300	20.800	21.100	22.600	24.600	13.000	180	840	24.000	25.000

Sumber: Hasil Penelitian, 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

Keterangan
P1 = Pengambilan Sampel Air Peratama
P2 = Pengambilan Sampel Air Kedua
= Parameter yang Melebihi Standar Baku Mutu Permenkes RI No.32 Tahun 2017

Berdasarkan hasil pada tabel diatas dapat diketahui bahwasannya terdapat nilai pada parameter yang melebihi baku mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 yaitu, Suhu pada titik A dan B baik P1 maupun P2 yaitu sama-sama memiliki nilai secara berurutan sebesar 29°C dan 30°C, parameter Rasa dan Bau pada Titik C dan E, kesadahan ($CaCO_3$) pada titik A P2 memiliki nilai 569,2 mg/L dan *Total Coliform* Titik A (P1) memiliki nilai 24.300 CFU/100m, Titik A (P2) memiliki nilai 20.800 CFU/100m, Titik B (P1) memiliki nilai 21.100 CFU/100m, Titik B (P2) memiliki nilai 22.600 CFU/100m, Titik C (P1) memiliki nilai 24.600 CFU/100m, Titik C (P2) memiliki nilai 13.000 CFU/100m, Titik D (P1) memiliki nilai 180 CFU/100m, Titik D (P2) memiliki nilai 840, Titik E (P1) memiliki nilai 24.000 dan Titik E (P2) memiliki nilai 24.500CFU/100m.

4.2 Analisis Status Mutu Air Tanah Desa Banyuajuh dengan Metode Indeks Pencemaran (IP)

Setalah melakukan analisa kualitas fisik, kimia dan biologi pada setiap titik pengambilan sampel air tanah, kemudian dilakukan perhitungan menggunakan indeks pencemaran untuk mengetahui status mutu air tanahnya. Penentuan status mutu dengan menggunakan metode IP berdasarkan Kepmen LH No. 115 Tahun 2003. Menurut (Marganingrum, 2013) metode IP dibangun berdasarkan dua indeks kualitas. Pertama adalah indeks rata-rata (IR). Indeks ini menunjukkan tingkat pencemaran rata-rata dari seluruh parameter dalam satu kali pengamatan sedeangkan yang kedua adalah indeks maksimum (IM). Indeks ini menunjukkan satu jenis parameter yang dominan menyebabkan penurunan kualitas air pada satu kali pengamatan. Berikut ini terdapat perhitungan denagn metode IP dari setiap titik pengambilan sampel di lokasi penelitian.

A. Titik A

1. Kekeruhan
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,36 NTU
   - Baku mutu (L_{ij}) = 25 NTU
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,014 NTU
2. TDS
   - Hasil pengukuran (C_i) = 660 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 1000 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,66 mg/L
3. Suhu

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 pengukuran (C_i) = 29,5°C
- Baku mutu (L_{ij}) = 22-28°C

Baku mutu Suhu memiliki rentang, maka dari itu untuk menentukan nilai (C_i/ L_{ij}) dihitung menggunakan cara:

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

Karena nilai $C_i > L_{ij\ (rata\text{-}rata)}$, maka $(C_i/\ L_{ij})_{baru}$ dihitung dengan cara:

- $(C_i/\ L_{ij})_{baru} = \frac{C_i - L_{ij}(hasil\ rata-rata)}{L_{ij}(max) - L_{ij}(rata-rata)}$
  $= \frac{29,5-25}{28-25}$
  = 1,5°C

4. pH
   - Hasil pengukuran (C_i) = 7,0 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 6,5-8,5 mg/L

   Baku mutu pH memiliki rentang, maka dari itu untuk menentukan nilai (C_i/ L_{ij}) dihitung menggunakan cara:

   - $L_{ij\ (rata\text{-}rata)} = (\frac{6,5+8,5}{2})$
     = 7,5

   Karena nilai $C_i < L_{ij\ (rata\text{-}rata)}$, maka $(C_i/\ L_{ij})_{baru}$ dihitung dengan cara:

   - $(C_i/\ L_{ij})_{baru} = \frac{C_i - L_{ij}(hasil\ rata-rata)}{L_{ij}(min) - L_{ij}(rata-rata)}$
     $= \frac{7,0-7,5}{6,5-7,5}$
     = 0,5
5. Fe
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,08 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 1 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,08 mg/L
6. $CaCO_3$
   - Hasil pengukuran (C_i) = 439 mgl/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 500 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,878 mg/L
7. Mn
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,019 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 0,5 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,038 mg/L
8. Zn
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,031 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 15 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,002 mg/L
9. *T. Coliform*
   - Hasil pengukuran (C_i) = 22.550 CFU/100m

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

- Baku mutu (L_{ij}) = 50 CFU/100m
- (C_i/ L_{ij}) = 451 CFU/100m

nilai (C_i/L_{ij}) > 1,0 maka dari itu, perlu mengitung nilai $(C_i/L_{ij})_{baru}$ dengan rumus sebagai berikut:

- $(C_i/L_{ij})baru = 1 + P.log\ (C_i/L_{ij})$
- $(C_i/L_{ij})baru = 1 + 5.log\ (451)$
- $(C_i/L_{ij})baru = 14{,}27$

Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Metode IP di Titik A

No	Parameter	Satuan	Hasil
1.	Kekeruhan	NTU	0,014
2.	TDS	mg/L	0,66
3.	Suhu	°C	1,5
4.	Rasa	Tidak Berasa	-
5.	Bau	Tidak Berbau	-
6.	pH	-	0,5
7.	Fe	mg/L	0,08
8.	$CaCO_3$	mg/L	0,878
9.	Mn	mg/L	0,038
10.	Zn	mg/L	0,002
11.	*T. Coliform*	CFU/100m	14,27
	Rata-rata		1,99

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Setelah nilai (C_i/ L_{ij}) dari masing-masing parameter telah diketahui, maka selanjutnya menghitung nilai IP menggunakan rumus sebagai berikut:

(C_i/ L_{ij}) maksimum = 14,27

(C_i/ L_{ij}) rata-rata = 1,99

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

$$PI_j = \sqrt{\frac{(14{,}27)^2 + (1{,}99)^2}{2}}$$

$$PI_j = 10{,}18$$

B. Titik B

1. Kekeruhan
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,63 NTU
   - Baku mutu (L_{ij}) = 25 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

- (C_i/ L_{ij}) = 0,025 NTU

2. TDS
   - Hasil pengukuran (C_i) = 581 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 1000 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,581 mg/L
3. Suhu
   - Hasil pengukuran (C_i) = 29,5°C
   - Baku mutu (L_{ij}) = 22-28°C

   Baku mutu Suhu memiliki rentang, maka dari itu untuk menentukan nilai (C_i/ L_{ij}) dihitung menggunakan cara:

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

     = 25°C

   Karena nilai $C_i > L_{ij\ (rata\text{-}rata)}$, maka ($C_i$/ L_{ij}) $_{baru}$ dihitung dengan cara:

   - (C_i/ L_{ij}) $_{baru} = \frac{C_i - L_{ij}(hasil\ rata-rata)}{L_{ij}(max) - L_{ij}(rata-rata)}$

     $= \frac{29,5-25}{28-25}$

     = 1,5°C
4. pH
   - Hasil pengukuran (C_i) = 6,8
   - Baku mutu (L_{ij}) = 6,5-8,5

   Baku mutu pH memiliki rentang, maka dari itu untuk menentukan nilai (C_i/ L_{ij}) dihitung menggunakan cara:

   - $L_{ij\ (rata\text{-}rata)} = (\frac{6,5+8,5}{2})$

     = 7,5

   Karena nilai $C_i < L_{ij\ (rata\text{-}rata)}$, maka ($C_i$/ L_{ij}) $_{baru}$ dihitung dengan cara:

   - (C_i/ L_{ij}) $_{baru} = \frac{C_i - L_{ij}(hasil\ rata-rata)}{L_{ij}(min) - L_{ij}(rata-rata)}$

     $= \frac{6,8-7,5}{6,5-7,5}$

     = 0,7
5. Fe
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,08 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 1 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,08 mg/
6. $CaCO_3$
   - Hasil pengukuran u (C_i)= 361,3 mgl/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 500 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,722 mg/L
7. Mn
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,019 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 0,5 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,038 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

8. Zn
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,031 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 15 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,002 mg/L
9. *T. Coliform*
   - Hasil pengukuran (C_i) = 21.800 CFU/100m
   - Baku mutu (L_{ij}) = 50 CFU/100m
   - (C_i/ L_{ij}) = 436 CFU/100m

   nilai (C_i/L_{ij}) > 1,0 maka dari itu, perlu mengitung nilai $(C_i/L_{ij})_{baru}$ dengan rumus sebagai berikut:

   - $(C_i/L_{ij})baru = 1 + P.log\ (C_i/L_{ij})$
   - $(C_i/L_{ij})baru = 1 + 5.log\ (436)$
   - $(C_i/L_{ij})baru = 14{,}19$

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Metode IP di Titik B

No	Parameter	Satuan	Hasil
1.	Kekeruhan	NTU	0,025
2.	TDS	mg/L	0,581
3.	Suhu	°C	1,5
4.	Rasa	Tidak Berasa	-
5.	Bau	Tidak Berbau	-
6.	pH	-	0,7
7.	Fe	mg/L	0,08
8.	$CaCO_3$	mg/L	0,722
9.	Mn	mg/L	0,038
10.	Zn	mg/L	0,002
11.	*T. Coliform*	mg/L	14,19
	Rata-rata		1,98

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Setelah nilai (C_i/ L_{ij}) dari masing-masing parameter telah diketahui, maka selanjutnya menghitung nilai IP menggunakan rumus sebagai berikut:

(C_i/ L_{ij}) maksimum = 14,19

(C_i/ L_{ij}) rata-rata = 1, 98

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

$$PI_j = \sqrt{\frac{(14{,}19)^2 + (1{,}98)^2}{2}}$$

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

$PI_j = 10{,}13$

C. Titik C

1. Kekeruhan
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,94 NTU
   - Baku mutu (L_{ij}) = 25 NTU
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,033 NTU

2. TDS
   - Hasil pengukuran (C_i) = 580 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 1000 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,58 mg/L
3. Suhu
   - Hasil pengukuran (C_i) = 27°C
   - Baku mutu (L_{ij}) = 22-28°C

   Baku mutu Suhu memiliki rentang, maka dari itu untuk menentukan nilai (C_i/ L_{ij}) dihitung menggunakan cara:

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

     = 25°C

   Karena nilai $C_i > L_{ij\ (rata\text{-}rata)}$, maka $(C_i/\ L_{ij})_{baru}$ dihitung dengan cara:

   - $(C_i/\ L_{ij})_{baru} = \frac{C_i - L_{ij}(hasil\ rata-rata)}{L_{ij}(max) - L_{ij}(rata-rata)}$

     $= \frac{27-25}{28-25}$

     = 0,66°C
4. pH
   - Hasil pengukuran (C_i) = 7,35
   - Baku mutu (L_{ij}) = 6,5-8,5

   Baku mutu pH memiliki rentang, maka dari itu untuk menentukan nilai (C_i/ L_{ij}) dihitung menggunakan cara:

   - $L_{ij\ (rata\text{-}rata)} = (\frac{6{,}5+8{,}5}{2})$

     = 7,5

   Karena nilai $C_i < L_{ij\ (rata\text{-}rata)}$, maka $(C_i/\ L_{ij})_{baru}$ dihitung dengan cara:

   - $(C_i/\ L_{ij})_{baru} = \frac{C_i - L_{ij}(hasil\ rata-rata)}{L_{ij}(min) - L_{ij}(rata-rata)}$

     $= \frac{7{,}35-7{,}5}{6{,}5-7{,}5}$

     = 0,15
5. Fe
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,08 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 1 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,08 mg/L
6. $CaCO_3$

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 pengukuran (C_i) = 335,05 mgl/L
- Baku mutu (L_{ij}) = 500 mg/L
- (C_i/ L_{ij}) = 0,67 mg/L

7. Mn
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,019 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 0,5 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,038 mg/L

8. Zn
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,031 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 15 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,002 mg/L
9. *T. Coliform*
   - Hasil pengukuran (C_i) = 18.800 CFU/100m
   - Baku mutu (L_{ij}) = 50 CFU/100m
   - (C_i/ L_{ij}) = 376 CFU/100m

nilai (C_i/L_{ij}) > 1,0 maka dari itu, perlu mengitung nilai $(C_i/L_{ij})_{baru}$ dengan rumus sebagai berikut:

- $(C_i/L_{ij})baru = 1 + P.log\ (C_i/L_{ij})$
- $(C_i/L_{ij})baru = 1 + 5.log\ (376)$
- $(C_i/L_{ij})baru = 13{,}87$

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Metode IP di Titik C

No	Parameter	Satuan	Hasil
1.	Kekeruhan	NTU	0,033
2.	TDS	mg/L	0,58
3.	Suhu	°C	0,66
4.	Rasa	Tidak Berasa	-
5.	Bau	Tidak Berbau	-
6.	pH	-	0,15
7.	Fe	mg/L	0,08
8.	$CaCO_3$	mg/L	0,67
9.	Mn	mg/L	0,038
10.	Zn	mg/L	0,002
11.	*T. Coliform*	mg/L	13,87
	Rata-rata		1,78

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Setelah nilai (C_i/ L_{ij}) dari masing-masing parameter telah diketahui, maka selanjutnya menghitung nilai IP menggunakan rumus sebagai 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

(C_i/ L_{ij}) maksimum = 13,87
(C_i/ L_{ij}) rata-rata = 1,78

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

$$PI_j = \sqrt{\frac{(13{,}87)^2 + (1{,}78)^2}{2}}$$

$$PI_j = 9{,}88$$

D. Titik D

1. Kekeruhan
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,28 NTU
   - Baku mutu (L_{ij}) = 25 NTU
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,011 NTU

2. TDS
   - Hasil pengukuran (C_i) = 268 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 1000 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,268 mg/L

3. Suhu
   - Hasil pengukuran (C_i) = 27,5°C
   - Baku mutu (L_{ij}) = 22-28°C

   Baku mutu Suhu memiliki rentang, maka dari itu untuk menentukan nilai (C_i/ L_{ij}) dihitung menggunakan cara:

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

   Karena nilai $C_i > L_{ij\ (rata\text{-}rata)}$, maka ($C_i$/ L_{ij}) $_{baru}$ dihitung dengan cara:

   - (C_i/ L_{ij}) $_{baru} = \frac{C_i - L_{ij}(hasil\ rata-rata)}{L_{ij}(max) - L_{ij}(rata-rata)}$
     $= \frac{27{,}5-25}{28-25}$
     = 0,83°C

4. pH
   - Hasil pengukuran (C_i) = 6,85
   - Baku mutu (L_{ij}) = 6,5-8,5

   Baku mutu pH memiliki rentang, maka dari itu untuk menentukan nilai (C_i/ L_{ij}) dihitung menggunakan cara:

   - $L_{ij\ (rata\text{-}rata)} = (\frac{6{,}5+8{,}5}{2})$
     = 7,5

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

Karena nilai $C_i < L_{ij\ (rata\text{-}rata)}$, maka $(C_i/L_{ij})_{baru}$ dihitung dengan cara:

- $(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{C_i - L_{ij}(hasil\ rata-rata)}{L_{ij}(min) - L_{ij}(rata-rata)}$

  $= \frac{6{,}85-7{,}5}{6{,}5-7{,}5}$

  = 0,65

5. Fe
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,08 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 1 mg/L
   - (C_i/L_{ij}) = 0,08 mg/L

6. $CaCO_3$
   - Hasil pengukuran (C_i) = 337,05 mgl/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 500 mg/L
   - C_i/L_{ij}) = 0,674 mg/L
7. Mn
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,019 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 0,5 mg/L
   - (C_i/L_{ij}) = 0,038 mg/L
8. Zn
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,031 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 15 mg/L
   - (C_i/L_{ij}) = 0,002 mg/L
9. *T. Coliform*
   - Hasil pengukuran (C_i) = 510 CFU/100m
   - Baku mutu (L_{ij}) = 50 CFU/100m
   - (C_i/L_{ij}) = 10,2 CFU/100m

   nilai (C_i/L_{ij}) > 1,0 maka dari itu, perlu mengitung nilai $(C_i/L_{ij})_{baru}$ dengan rumus sebagai berikut:

   - $(C_i/L_{ij})baru = 1 + P.log\ (C_i/L_{ij})$
   - $(C_i/L_{ij})baru = 1 + 5.log\ (10{,}2)$
   - $(C_i/L_{ij})baru = 6{,}04$

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. 16 Hasil Perhitungan Metode IP di Titik D

No	Parameter	Satuan	Hasil
1.	Kekeruhan	NTU	0,011
2.	TDS	mg/L	0,268
3.	Suhu	°C	0,83
4.	Rasa	Tidak Berasa	-
5.	Bau	Tidak Berbau	-
6.	pH	-	0,65
7.	Fe	mg/L	0,08
8.	$CaCO_3$	mg/L	0,674
9.	Mn	mg/L	0,038
10.	Zn	mg/L	0,002
11.	*T. Coliform*	mg/L	6,04
	Rata-rata		0,95

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Setelah nilai (C_i/ L_{ij}) dari masing-masing parameter telah diketahui, maka selanjutnya menghitung nilai IP menggunakan rumus sebagai berikut:

(C_i/ L_{ij}) maksimum = 6,04

(C_i/ L_{ij}) rata-rata = 0,95

$$= \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

$$PI_j = \sqrt{\frac{(6{,}04)^2 + (0{,}95)^2}{2}}$$

$$PI_j = 4{,}32$$

E. Titik E

1. Kekeruhan
   - Hasil pengukuran (C_i) = 1,78 NTU
   - Baku mutu (L_{ij}) = 25 NTU
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,071 NTU
2. TDS
   - Hasil pengukuran (C_i) = 424 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 1000 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,424 mg/L
3. Suhu
   - Hasil pengukuran (C_i) = 27,5°C
   - Baku mutu (L_{ij}) = 22-28°C

   Baku mutu Suhu memiliki rentang, maka dari itu untuk menentukan nilai (C_i/ L_{ij}) dihitung menggunakan cara:

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

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

  Karena nilai $C_i > L_{ij\ (rata\text{-}rata)}$, maka $(C_i/ L_{ij})_{baru}$ dihitung dengan cara:
- $(C_i/ L_{ij})_{baru} = \frac{C_i - L_{ij}(hasil\ rata-rata)}{L_{ij}(max) - L_{ij}(rata-rata)}$
  $= \frac{27,5-25}{28-25}$
  $= 0,83°C$

4. pH
   - Hasil pengukuran (C_i) = 7,95
   - Baku mutu (L_{ij}) = 6,5-8,5

   Baku mutu pH memiliki rentang, maka dari itu untuk menentukan nilai (C_i/ L_{ij}) dihitung menggunakan cara:
   - $L_{ij\ (rata\text{-}rata)} = (\frac{6,5+8,5}{2})$
     $= 7,5$

     Karena nilai $C_i > L_{ij\ (rata\text{-}rata)}$, maka $(C_i/ L_{ij})_{baru}$ dihitung dengan cara:
   - $(C_i/ L_{ij})_{baru} = \frac{C_i - L_{ij}(hasil\ rata-rata)}{L_{ij}(max) - L_{ij}(rata-rata)}$
     $= \frac{7,95-7,5}{8,5-7,5}$
     $= 0,45$
5. Fe
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,08 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 1 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,08 mg/L

6. $CaCO_3$
   - Hasil pengukuran (C_i) = 258,3 mgl/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 500 mg/L
   - C_i/ L_{ij}) = 0,516 mg/L
7. Mn
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,019 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 0,5 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,038 mg/L

8. Zn
   - Hasil pengukuran (C_i) = 0,031 mg/L
   - Baku mutu (L_{ij}) = 15 mg/L
   - (C_i/ L_{ij}) = 0,002 mg/L
9. *T. Coliform*
   - Hasil pengukuran (C_i) = 24.500 CFU/100m
   - Baku mutu (L_{ij}) = 50 CFU/100m
   - (C_i/ L_{ij}) = 490 CFU/100m

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

nilai (C_i/L_{ij}) > 1,0 maka dari itu, perlu mengitung nilai (C_i/L_{ij}) $_{baru}$ dengan rumus sebagai berikut:

- $(C_i/L_{ij})baru = 1 + P.log\ (C_i/L_{ij})$
- $(C_i/L_{ij})baru = 1 + 5.log\ (490)$
- $(C_i/L_{ij})baru = 14{,}45$

Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Metode IP di Titik E

No	Parameter	Satuan	Hasil
1.	Kekeruhan	NTU	0,071
2.	TDS	mg/L	0,424
3.	Suhu	°C	0,83
4.	Rasa	Tidak Berasa	-
5.	Bau	Tidak Berbau	-
6.	Ph	-	0,45
7.	Fe	mg/L	0,08
8.	$CaCO_3$	mg/L	0,516
9.	Mn	mg/L	0,038
10.	Zn	mg/L	0,002
11.	*T. Coliform*	mg/L	14,45
	Rata-rata		1,87

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Setelah nilai (C_i/ L_{ij}) dari masing-masing parameter telah diketahui, maka selanjutnya menghitung nilai IP menggunakan rumus sebagai berikut:

(C_i/ L_{ij}) maksimum = 14,45

(C_i/ L_{ij}) rata-rata = 1,87

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

$$PI_j = \sqrt{\frac{(14{,}45)^2 + (1{,}87)^2}{2}}$$

$$PI_j = 10{,}30$$

Berikut ini terdapat tabel rekapitulasi hasil analisa status mutu air tanah pada setiap titik pengambilan sampel yang disajikan pada **Tabel 4.18.**

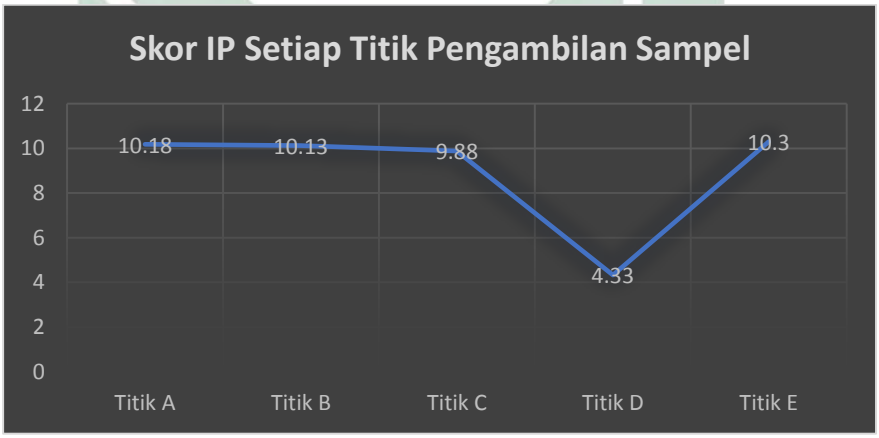
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 18 Rekapitulasi Hasil Analisis Status Mutu Air Tanah di Desa Banyuajuh

Lokasi Pengambilan Sampel	Hasil Analisis	Status Mutu Air Tanah
Titik A	10,18	Cemar Berat
Titik B	10,13	Cemar Berat
Titik C	9,88	Cemar Sedang
Titik D	4,33	Cemar Ringan
Titik E	10,30	Cemar Berat

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Dari tabel diatas telah dijelaskan bahwa skor indeks pencemar pada Desa Banyuajuh di Titik A, B dan E bertutut-turut memiliki nilai 10,18, 10,13, dan 10,30. Skor tersebut jika dicocokan berdaarkan tabel skor pada Kepmen LH No, 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, maka skor pada **Titik A, B dan E** termasuk dalam kategori air tanah **cemar berat** karena nilainya lebih dari 10. Pada **Titik C** memiliki nilai 9,88. Skor yang dimiliki Titik C tersebut termasuk dalam kategori air tanah **cemar sedang** karena skor pada titik C berada pada kisaran 5,1-10. Sedangkan pada **Titik D** memiliki nilai 4,33. Skor tersebut termasuk dalam kategori air tanah **cemar ringan** karena skor pada titik D berada pada kisaran 1,1-5,0. Berikut ini terdapat gambar diagram mengenai skor IP pada setiap titik pengambilan sampel air tanah yang disajikan pada **Gambar 4.21.**



Gambar 4. 21 Skor IP Pada Setiap Titik Pengambilan Sampel
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan gambar grafik diatas diketahui bahwa skor IP yang masuk dalam kategori cemar berat secara berurutan terdapat pada Titik E, Titik A, dan B. Salah satu faktor yang mengakibatkan sumur pada ketiga titik ini tergolong cemar berat yaitu karena kadar *Total Coliform* pada ketiga titik

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

tersebut memiliki nilai yang sangat tinggi yang disebabkan karena pengaruh jarak sumur dengan sumber pencemar yang ada pada Titik E letaknya berada pada sekekliling kandang ternak yang memiliki jarak $\pm$ 4 meter. Titik A yang letak sumurnya berdekatan $\pm$ 2 meter dengan saluran pembuangan air limbah dan septic tank serta Titik B yang letak sumurnya berdekatan $\pm$ 2 meter dari saluran pembuangan air limbah dan $\pm$ 8,5 meter dari cubluk/ jamban. Begitupula dengan Titik C yang tergolong cemar sedang disebabkan karena jarak sumber pencemar dengan sumur di titik ini $\pm$ 5 meter dari saluran dan genangan pembuangan air serta septic tank. Menurut Achmad, dkk., (2020) menyatakan bahwa tangki septik yang jaraknya berdekata dengan sumur tidak mampu melakukan filter limbah tinja sehingga E. Coli pada air tanah yang berasal dari limbah tinja menjadi sangat tinggi. Sedangkan air tanah Titik D tergolong dalam cemar ringan karena faktor letak sumur yang berada pada di dalam ruangan tertutup dan dilengkapi penutup pada bagian atas sumur selain itu memiliki lantai sumur yang kedap air yang menyebabkan sukarnya zat pencemar untuk masuk kedalam sumur.

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

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Parameter kualitas fisik air tanah di Desa Banyuajuh yang melebihin baku mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 adalah Suhu pada titik A dan B baik P1 dan P2 yaitu sama-sama memiliki nilai secara berurutan sebesar 29°C dan 30°C. Parameter Bau dan Rasa yang melebihi baku mutu terdapat pada titik C dan E. Parameter kualitas kimia air tanah di Desa Banyuajuh yang melebihi baku mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 adalah Kesadahan ($CaCO_3$) pada titik A P2 memiliki nilai 569,2 mg/L. Sedangkan kualitas biologi berupa *Total Coliform* yang melebihi baku mutu terdapat pada semua titik. Titik A P1 memiliki nilai 24.300 CFU/100m, Titik A P2 memiliki nilai 20.800 CFU/100m, Titik B P1 memiliki nilai 21.100 CFU/100m, Titik B P2 memiliki nilai 22.600 CFU/100m, Titik C P1 memiliki nilai 24.600 CFU/100m, Titik C P2 memiliki nilai 13.000 CFU/100m, Titik D P1 memiliki nilai 180 CFU/100m, Titik D P2 memiliki nilai 840, Titik E P1 memiliki nilai 24.000 dan Titik E P2 memiliki nilai 24.500CFU/100m.
2. Berdasarkan hasil penelitian analisa kualitas air tanah yang dilakukan di Desa Banyuajuh dengan menggunakan metode indeks pencemar, dapat disimpulkan bahwa air tanah pada **Titik A (nilai PIj 10,18), B (nilai PIj 10,13) dan E (nilai PIj 10,30)** dikategorikan sebagai air tanah **"cemar berat". Titik C (nilai PIj 9,88)** dikategorikan sebagai air tanah **"cemar sedang".** Sedangkan **Titik D (nilai PIj 4,33)** dikategorikan sebagai air tanah **"cemar ringan".**

5.2 Saran

Saran yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu dialkukannya penelitian serupa dengan menggunakan metode kualitas air yang berbeda
2. Penambahan parameter yang diteliti agar lebih lengkap

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

Aisyah, A. N., Utomo, K. P., & Jati, D. R. (2016). Analisis dan Indentifikasi Status Mutu Air Tanah di Kota Singkawang Studi Kasus Kecamatan Singkawang Utara. Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah.

Al-Tameemi, I. M., Hasan, M. B., Al-Mussawy, H. A., & Al-Madhhachi, A. T. (2020). Groundwater Quality Assessment Using Water Quality Index Technique: A Case Study of Kirkuk Governorate, Iraq. Series: Materials Science and Engineering.

Alfiandy, S., Permana, D. S., Nugraha, M. S., & Putri, I. J. (2021). Analisis Kimia Dan Kualitas Air Hujan Di Kota Palu Sebagai Penyebab Terjadinya Hujan Asam. Jurnal Riset Kimia, Vol. 12, No. 1.

Andini, N. F. (2017). Uji Kualitas Fisik Air Bersih Pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas) Nagari Cupak Kabupaten Solok. E-Jurnal Stkip.

Anwariani, D. (2019). Pengaruh Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Sungai.

Asmaningrum, H. P., & Pasaribu, Y. P. (2016). Penentuan Kadar Besi (Fe) Dan Kesadahan Pada Air Minum Isi Ulang Di Distrik Merauke.

Boateng, T. K., Opoku, F., Acquaah, S. O., & Akoto, O. (2016). Groundwater quality assessment using statistical approach and water quality index in Ejisu-Juaben Municipality, Ghana. Environ Earth Sci.

Cahyadi, A. (2019). Analisis Kerentanan Airtanah terhadap Pencemaran di Pulau Koral Sangat Kecil dengan Menggunakan Metode GOD. Jurnal Geografi, Vol. 16, No. 1, Page : 48-53.

Cahyani, H., Harmadi, & Wildian. (2016). Pengembangan Alat Ukur Total Dissolved Solid (TDS) Berbasis Mikrokontroler Dengan Beberapa Variasi Bentuk Sensor Konduktivitas. Jurnal Fisika Unand, Vol. 5, No. 4.

Citaningtyas, S. D. (2019). Uji Kualitas Air Tanah Warga Terhadap Sumber Potensi Cemaran Berdasarkan Keadaan Ekologis Di Kampung Soropadan, Depok,
Sleman, Yogyakarta.

Cholil, M., Anna, A. N., & Setyaningsih, N. (2016). Analisis Kesadahan Air Tanah di Kecamatan Toroh Kabupaten Grobogan Propinsi Jawa Tengah.

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

Djoharam, V., Rianib, E., & Yanic, M. (2018). Water Quality Analysis and Pollution Load Capacity of Pesanggrahan River, Province of DKI Jakarta. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Vol. 8 No. 1, Pages: 127-133.

Dohare, D., Deshpande, S., & Kotiya, A. (2014). Analysis of Ground Water Quality Parameters: A Review. Research Journal of Engineering Sciences, 3, 6.

Dr. Ir. H. Darwis, M. (2018). Pengelolaan Air Tanah. Yogyakarta: Pena Indis.

Earnestly, F. (2018). Analisa Suhu, pH Dan Kandungan Logam Besi Pada Sumber Air Tanah Di Kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (Umsb) Padang. MENARA Ilmu, Vol. 7, No.79.

Evana, & Achmad, D. V. (2018). Tingkat Kesadahan Air Sumur di Dusun Gelaran 1 Desa Bejiharjo Karangmojo Gunungkidul, Yogyakarta. Fullerene Journal of Chemistry.

Faisal, M., Harmadi, & Puryanti, D. (2016). Perancangan Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Secara Realtime Menggunakan Sensor TSD-10. Jurnal Ilmu Fisika (JIF), Vol. 8, No. 1.

Fajarini, S. (2014). Analisis Kualitas Air Tanah Masyarakat di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Kelurahan Sumur Batu Bantar Gebang, Bekasi Tahun 2013.

Febrina, L., & Ayuna, A. (2014). Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta .

Ginting, P. (2007). Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Indsutri Yrama Widya. Bandung.

Ibe, F. C., Enyoh, C. E., Opara, A. I., & Ibe, B. O. (2020). Evaluation of pollution status of groundwater resources of parts of Owerri metropolis and environs, Southeastern Nigeria, using health risk and contamination models. International Journal of Energy and Water Resources.

Kanwilyanti, S., Suryanto, A., & Supriharyono. (2013). Kelimpahan Larva Udang Di Sekitar Perairan PT. Kayu Lapis Indonesia,Kaliwungu, Kendal. Vol. 2, No. 4.

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

Kurnianto, A. (2019). Analisis Kualitas Air Sungai Kalimas Kota Surabaya Menggunakan Metode Indeks Pencemaran (p. 73). Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.

Kurniawati, S. D., Santjoko, H., & Husein, A. (2017). Pasir Vulkanik sebagai Media Filtrasi dalam Pengolahan Air Bersih Sederhana untuk Menurunkan Kandungan Besi (Fe), Mangan (Mn) dan Kekeruhan Air Sumur Gali. Jurnal Kesehatan Lingkungan, Vol. 9, No.1, pp.20-25.

Maddusa, S. S., Papuntungan, M. G., Syarifuddin, A. R., Maambuat, J., & Alla, G. (2017). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Merkuri (Hg), Zink (Zn) dan Arsen (As) pada Ikan dan Air Sungai Tondano, Sulawesi Utara. Public Health Science Jurnal.

Malyan, S. K., Singh, R., Rawat, M., Kumar, M., Pugazhendhi, A., Kumar, A., et al. (2019). An overview of carcinogenic pollutants in groundwater of India. Journal Biocatalysis and Agricultural Biotechnology.

Marganingrum, D., Roosmin, D., Sabar, A., (2013). Diferesiasi Sumber Pencemar Sungai Menggunakan Pendekatan Metode Indeks Pencemar (IP) (Studi Kasus : Hulu DAS Citarum). Pusat Penelitian Geoteknolog Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Ris. Geo. Tam Vol. 23, No.1, Juni 2013 (37-48).

Mashadi, A., Surendro, B., Rakhmawati, A., & Amin, M. (2018). Peningkatan Kualitas pH, Fe dan Kekeruhan dari Air Sumur Gali dengan Metode Filtrasi. Jurnal Riset Rekayasa Sipil Universitas Sebelas Maret .

Mohamed, A. A., Rahman, I. A., Lim, L. H., Khamis, S. A., Mwevura, H., & Mbwana, K. H. (2016). An Index Approach to Metallic Pollution in Groundwater Sources of South Region of Pemba Island. Science Journal of Analytical Chemistry, Vol. 4, No. 2, pp. 12-21.

Mufida, E., Anwar, R. S., Khodir, R. A., & Rosmawati, I. P. (2017). Perencanaan Alat Pengontrol pH Air untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno. Jurnal Inovasi dan Sains Teknik Elektro.

Mukhsin, R., Mapiggau, P., & Tenriawaru, A. N. (2017). Pengaruh Orientasi Kewirausahaan Terhadap Daya Tahan Hidup Usaha Mikro Kecil dan Menengah Kelompok Pengolahan Hasil Perikanan di Kota Makassar. Jurnal Analisis , Vol. 6, No. 2: 188-193.

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

Nazalina, A. V., Maflahah, I., & Fakhry, M. (2019). Evaluasi Sarana Produksi Pangan Industri Tahu di UD. Sumber Makmur. Journal of Science and Technology, Vol. 12, No. 1.

Ningrum, S. O. (2018). Analysis Quality of Water River and Quality of Well Water in The Surrounding of Rejo Agung Baru Sugar Factory Madiun. Jurnal Kesehatan Lingkungan

Nurhadini. (2016). Studi Deskriptif Sumur Gali Ditinjau Dari Kondisi Fisik Lingkungan Dan Praktik Masyarakat dI Kabupaten Boyolali. skripsi.

Nurrohman, A. W., Widyastuti, M., & Suprayogi, S. (2019). Evaluasi Kualitas Air Menggunakan Indeks Pencemaran di DAS Cimanuk, Indonesia.

Oboh, I. P., & Egun, N. K. (2017). Assessment of the Water Quality of Selected Boreholes Close to a Dumpsite in Agbor Metropolis, Delta State, Nigeria. Journal of African Scientist, Vol. 18, No. 1.

Oni, O., & Fasakin, O. (2016). The Use of Water Quality Index Method to Determine the Potability of Surface Water and Groundwater in the Vicinity of a Municipal Solid Waste Dumpsite in Nigeria. American Journal of Engineering Research (AJER), Vol. 5, Issue 10, pp 96-101.

Panguriseng, D. (2018). Pengelolaan Air Tanah. Universitas Muhammadiyah Makassar

Permana, A. P. (2019). Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Hulonthalangi Gorontalo. Jurnal Ilmu Lingkungan, Vol. 17 Issue 1 :15-22.

Prasetya, D., & Azhar, A. (2018). Sistem Akurasi Kontrol Sebagai Implementasi Strategi Zero Margin Pada Pembangunan Kapal Lst (Landing Ship Tank) di PT. Daya Radar Utama Unit III Lampung.

Prastistho, B., dkk. (2018). Hubungan Struktur Geologi Dan Sistem Air Tanah. Yogyakarta: LPPM UPN "Yogyakarta" Press.

Purnamasari, D. E. (2017). Penentuan Status Mutu Air Kali Wonokromo Dengan Metode Storet Dan Indeks Pencemar.

Putra, A. Y., & Mairizki, F. (2020). Analisis Logam Berat Pada Air Tanah Di Kecamatan Kubu Babussalam,Rokan Hilir, Riau. Jurnal Katalisator, Vol. 5, No. 1.

Romdania, Y., dkk. (2018). Kajian Penggunaan Metode IP, STORET, dan CCME WQI Dalam Menentukan Status Kualitas Air. Vol. 18, No. 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

Rosdiansyah, H. (2019). Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.

Sarjono, A. (2009). Analisis Kandungan Logam Berat Cd, Pb dan Hg pada Air dan Sedimen di Perairan Kamal Muara. . Skripsi Institut Pertanian Bogor.

Singh, K. P. (2005). Estimation of Source of Heavy Metal Contamination in Sediments of Gomti River (India) Using Principal Component Analysis, Water, Air, and Soil Polutoin (Springer). Vol 166 (321-341).

Sitorus, E. (2011). Analisis Intrusi Air Laut Pada Sumur Gali Dan Sumur Bor Dengan Metode Konduktivitas Listrik di Kecamatan Medan Belawan. Tesis.

Sudadi, P. (2003). Penentuan Kualitas Air Tanah Melalui Analisis Kimia Terpilih. Sub Direktorat Pendayagunaan Air Tanah, DTLGKP. Bandung.

Suryono, C., Ningrum, L., & Dewi , T. R. (2018). Uji Kesukaan Dan Organoleptik Terhadap 5 Kemasandan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif. Jurnal Pariwisata, Vol. 5 No. 2.

Sutandi Christine. (2012). Air Tanah. Skripsi. Bandung: Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha Bandung.

Solossa, H. F., & Yulfiah. (2020). Pemetaan Kesadahan Airtanah Di Kabupaten Bangkalan. Vol. 2, No. 1.

Tambunan, H. F. (2019). Analisis Kadar Logam Seng (Zn) pada Air Sumur Perumnas Mandala di UPT Laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA) dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom.

Tangkilisan , S. L., Joseph, W. B., & Sumampouw, O. J. (2020). Hubungan Antara Faktor Konstruksi dan Jarak Sumur Gali terhadap Sumber Pencemar dengan Total Coliform Air Sumur Gali di Kelurahan Motto Kecamatan Lembeh Utara. Jurnal KESMAS , Vol. 7, No. 4.

Twort, A. C., Ratnayaka, D. D., & Brandt, M. J. (2000). Water supply (5th ed). Arnold/IWA Pub.

VA, D. P., Artini, N. P., & Aryasa, I. T. (2017). Penelitian Pendahuluan Kualitas Air Tanah Di Banjar Suwung Batan Kendal, Kelurahan Sesetan, Kota Denpasar. Jurnal Ilmiah Medicamento, Vol. 3, No.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

W, B. T., S, B. T., & A, T. B. (2018). Academic Journals, Vol. 12, No. 3, pp. 106-144.

Wali, S. U., & Alias, N. (2020). Multi-pollutant approach to model contaminants flow in surface and groundwater: A review. Journal of Materials Science and Engineering.

Wardhani, M. K., Sulistiono, & Siregar, V. P. (2011). Tingkat Kerentanan Lingkungan Pesisir Selatan Kabupaten Bangkalan Terhadap Potensi Tumpahan Minyak (Oil Spill). Vol. 3, No. 1.

Yusrizal, H. (2015). Efektivitas Metode Perhitungan Storet, IP dan CCME WQI Dalam Menentukan Status Kualitas Air Way Sekampung Provinsi Lampung.

Yustiani, Y. M., & Hasbia, A. W. (2017). Pengaruh Kondisi Fisik Dan Jarak Sumur Gali Dengan Peternakan Sapi Terhadap Kandungan Bakteri Coliform Air Sumur Gali Di Desa Sukajaya Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat. Journal Of Community Based Environmental Engineering And Management, Vol. 1, No. 1: 19-24.

Zahara, R. (2018). Analisis Kualitas Sumber Air Tanah Asrama Mahasiswa Uin Ar – Raniry Banda Aceh Ditinjau Dari Parameter Kimia. Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

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