

**ANALISIS KUALITAS STATUS MUTU AIR DI SUNGAI SIDOKARE  
SIDOARJO MENGGUNAKAN METODE CANADIAN COUNCIL OF  
MINISTERS OF THE ENVIRONMENT WATER QUALITY INDEX  
(CCME-WQI) & STORET**

**TUGAS AKHIR**

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



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

Disusun oleh

ALCIA DWI SUSANTI

NIM. H75218018

Dosen Pembimbing

Rr. Diah Nugraheni Setyowati, M.T

Sarita Oktorina, M.Kes

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

**2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan *dibawah ini*:

Nama : Alcia Dwi Susanti

Nim : H75218018

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul “ANALISIS KUALITAS MUTU AIR DI SUNGAI SIDOKARE SIDOARJO MENGGUNAKAN METODE CANADIAN COUNCIL MINISTERS OF THE ENVIRONMENT WATER QUALITY INDEX (CCME-WQI) & STORET”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 14 Juli 2023



(Alcia Dwi Susanti)

NIM.H75218018



UIN SUNAN AMPEL  
SURABAYA

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

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300  
E-Mail : [saintek@uinsby.ac.id](mailto:saintek@uinsby.ac.id) Website : [www.uinsby.ac.id](http://www.uinsby.ac.id)

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING  
SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Alcia Dwi Susanti  
NIM : H75218018  
Judul Tugas Akhir : Analisis Kualitas Status Mutu Air Di Sungai Sidokare Sidoarjo  
Menggunakan Metode Canadian Council Of Ministers Of The  
Environment Water Quality Index (CCME WQI) & Storet

Telah disetujui untuk pendaftaran Sidang Tugas Akhir.

Surabaya, 26 Juni 2023

Dosen Pembimbing 1

**Rr Diah Nugraheni Setyowati, MT.**

NIP. 198205012014032001

Dosen Pembimbing 2

**Sarita Oktorina, M.Kes**

NIP. 198710052014032003

## PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Dokumen Tugas Akhir Oleh:

Nama : Alcia Dwi Susanti

Nim : H75218018

Judul : Analisis Kualitas Mutu Air Di Sungai Sidokare Sidoarjo Menggunakan Metode Canadian Council Ministers Of The Environment Water Quality Index (Ccme-Wqi) & Storet

Telah dipertahankan didepan penguji tugas akhir

Surabaya, 7 Juli 2023

Mengesahkan,  
Dewan Penguji,

Dosen Penguji I

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

Dosen Penguji II

Sarita Oktorina, M.Kes.  
NIP. 198710052014032003

Dosen Penguji III

Arqowi Pribadi, M.Eng.  
NIP. 198701032014031001

Dosen Penguji IV

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



Arif Saiful Hamdani, M.Pd.  
NIP. 196507321000031002



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 : ALCIA DWI SUSANTI  
NIM : H7521010  
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN  
E-mail address : alciaadwi99@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 STATUS MUTU AIR DI SUNGAI PUDOWARE  
SIDOWARJO MENGGUNAKAN METODE CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS  
OF THE ENVIRONMENT WATER QUALITY INDEX (CCME - WQI) & STORET

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

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

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 14 Juli 2023

Penulis

( Alcia Dwi Susanti )

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS KUALITAS STATUS MUTU AIR DI SUNGAI SIDOKARE SIDOARJO MENGGUNAKAN METODE CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT WATER QUALITY INDEX (CCME-WQI) & STORET**

Sepanjang jalan area sungai sidokare terdapat pemukiman, pertokoan, persawahan dan juga industri. Pada pengamatan observasi awal ditemukan banyak warga yang membuang limbahnya pada sungai tersebut. Pada Laporan Penyelenggaraan Pemerintahan Daerah Kabupaten Sidoarjo tahun 2016 didapatkan data hasil status air mutu yang berada di sungai sidokare Sidoarjo yaitu TSS, DO, COD, dan total coliform. Hasil tersebut menunjukkan tidak sesuai dengan baku mutu. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis kondisi kualitas air Sungai Sidokare Sidoarjo dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dilihat dari paramter fisika, kimia dan biologi serta untuk menganalisis status mutu air Sungai Sidokare Sidoarjo berdasarkan metode *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME WQI) dan metode Storet. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Pada penelitian ini didapatkan hasil penentuan status mutu air menggunakan metode *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME WQI) yaitu dengan nilai skor rata-rata 29.57 yang termasuk dalam kategori “Sangat Buruk”, selanjutnya metode Storet yaitu dengan nilai skor rata-rata -77.333 yang termasuk dalam katategori “Tercemar Berat”. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 yang berlaku terdapat 6 parameter yang melebihi baku mutu kualitas air yaitu suhu, TSS, DO, BOD, COD, dan Total Coliform.

**Kata Kunci** : Sungai Sidokare, Status Mutu Air, STORET, CCME-WQI.



## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF WATER QUALITY STATUS IN THE SIDOKARE RIVER, SIDOARJO USING CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT WATER QUALITY INDEX (CCME-WQI) & STORET METHOD**

Along the sidokare river area road are settlements, shops, rice fields and industries. In the initial observation, it was found that many residents dispose of their waste in the river. In the 2016 Sidoarjo Regency Local Government Implementation Report, data on the status of quality water in the Sidoarjo sidokare river were obtained, namely TSS, DO, COD, and total coliform. These results show that they are not in accordance with quality standards. The purpose of this research is to analyze the water quality condition of Sidokare Sidoarjo River with Government Regulation No. 22 of 2021 seen from physical, chemical and biological parameters and to analyze the water quality status of Sidokare Sidoarjo River based on the Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index (CCME WQI) method and the Storet method. The type of research used in this study is descriptive quantitative. Based on the results of the study, the results of determining the status of water quality using the Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index (CCME WQI) method, namely with an average score of 29.57, get the category "Poor", then the Storet method, namely with an average score of -77.333, gets the category "Heavily Polluted". Based on Government Regulation No. 22 of 2021, there are 6 parameters that exceed the water quality standards, namely temperature, TSS, DO, BOD, COD, and Total Coliform.

**Key words:** Sidokare River, Water Quality Status, STORET, CCME-WQI.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Air .....	5
2.1.1. Pencemaran Air .....	5
2.1.2. Air Bersih .....	5
2.2. DAS (Daerah Aliran Sungai) .....	6
2.3. Parameter Kualitas Air .....	7
2.3.1. Parameter Biologi .....	7
2.3.2. Parameter Fisik .....	8



2.3.3. Parameter Kimia .....	9
2.4. Baku Mutu Air Sungai .....	10
2.5. Metode Pengambilan Sampel Air Permukaan .....	11
2.5.1. Lokasi Pengambilan Sampel .....	12
2.5.2. Penentuan Titik Pengambilan sampel.....	13
2.5.3. Peralatan Pengambilan Sampel .....	14
2.5.4 Wadah Sampel.....	16
2.6 Status Mutu Air .....	16
2.6.1 Indeks Canadian Council of Ministers of Environment <i>Water Quality Index</i> (CCME-WQI).....	16
2.6.2 Storet.....	18
2.5. Penelitian Terdahulu .....	19
2.6. Integrasi Keislaman.....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
3.1. Jenis Penelitian.....	29
3.2. Lokasi Penelitian.....	29
3.3. Waktu Penelitian .....	37
3.4. Tahapan Penelitian .....	37
3.4.1. Kerangka Penelitian.....	37
3.4.2. Tahap Penelitian .....	38
3.4.3. Pengumpulan Data.....	39
3.5. Alat dan Bahan .....	39
3.6. Langkah Kerja Penelitian.....	40
3.7. Penyusunan Laporan .....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
4.1 Gambaran Umum Lokasi .....	46
4.2 Pengujian Kualitas Air Sungai Sidokare Sidoarjo .....	49
4.2.1 Perhitungan Luas Penampang .....	49
4.2.2 Perhitungan Kecepatan Aliran.....	50
4.3 Debit Air Sungai Sidokare .....	54
4.4 Parameter Fisik .....	56

4.4.1 Suhu.....	56
4.4.2 Total Dissolved Solid (TDS).....	58
4.4.3 Total Suspended Solid (TSS).....	60
4.5 Parameter Kimia.....	62
4.5.1 pH.....	62
4.5.2 Biochemical Oxygen Demand (BOD).....	64
4.5.3 Chemical Oxygen Demand (COD).....	66
4.5.4 Dissolved Oxygen (DO).....	67
4.5.5 Logam Berat (pb).....	69
4.6 Parameter Biologi.....	71
4.6.1 Total Coliform.....	71
4.7 Kualitas Sungai Sidokare Berdasarkan Baku Mutu.....	73
4.8 Status Mutu Air Menggunakan Metode Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index CCME-WQI.....	77
4.9 Status Mutu Air Menggunakan Metode STORET.....	80
<b>BAB V.....</b>	<b>88</b>
5.1 Kesimpulan.....	88
5.2 Saran.....	88
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>89</b>
<b>Lampiran.....</b>	<b>93</b>
LAMPIRAN A.1 Hasil Pengujian Laboratorium.....	93
LAMPIRAN A.2 Hasil Perhitungan Status Mutu.....	105
Lampiran B.1 (Pengambilan Sampel dan Kondisi Sungai).....	126
Lampiran B.2 (Pengujian Parameter Lapangan yaitu, Suhu, pH, DO dan TDS).....	128

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Sungai.....	11
Tabel 2. 2 Penentuan Kategori Perairan Menurut Indeks Kualitas Air CCME.....	18
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu.....	20
Tabel 3. 2 Panjang Sungai .....	40
Tabel 3. 3 Titik Lokasi Pengambilan Sampel .....	41
Tabel 4. 1 Perhitungan Luas Penampang .....	50
Tabel 4. 2 Hasil current meter .....	51
Tabel 4. 3 Perhitungan Kecepatan Aliran.....	52
Tabel 4. 4 Perhitungan Debit.....	55
Tabel 4. 5 Pengukuran Suhu.....	56
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian TDS .....	58
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian TSS.....	60
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian pH.....	62
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian BOD .....	64
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian COD .....	66
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian DO.....	67
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Pb .....	69
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Total Coliform.....	71
Tabel 4. 14 Hasil Pengukuran Titik Sampling 1 .....	73
Tabel 4. 15 Hasil Pengukuran Titik Sampling 2 .....	74
Tabel 4. 16 Hasil Pengukuran Titik Sampling 3 .....	75
Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Titik Sampling 4 .....	76
Tabel 4. 18 Status Mutu Air Metode CCME-WQI .....	79
Tabel 4. 19 Perhitungan Skor Metode STORET Titik 1 .....	81
Tabel 4. 20 Tabel Perhitungan Skor Metode STORET Titik 2 .....	82
Tabel 4. 21 Perhitungan Skor Metode STORET Titik 3 .....	84
Tabel 4. 22 Tabel Perhitungan Skor Metode STORET Titik 4.....	85
Tabel 4. 23 Status Mutu Air Metode STORET .....	87

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Lokasi Pengambilan Sampel.....	12
Gambar 2. 2 Titik Pengambilan Sampel pada Debit $< 5 \text{ m}^3$ .....	13
Gambar 2. 3 Titik Pengambilan Sampel pada debit $5 \text{ m}^3/\text{s} - 150 \text{ m}^3/\text{s}$ .....	14
Gambar 2. 4 Titik Pengambilan Sampel pada debit $> 150 \text{ m}^3/\text{s}$ .....	14
Gambar 2. 5 Contoh alat pengambil contoh sederhana gayung bertangkai panjang15	
Gambar 2. 6 Contoh alat pengambil air botol biasa secara langsung.....	15
Gambar 2. 7 Contoh alat pengambil contoh air point sampler tipe vertikal.....	15
Gambar 2. 8 Contoh alat pengambil contoh air point sampler tipe horisontal....	16
Gambar 3. 1 Peta Aliran Sungai Sidokare.....	31
Gambar 3. 2 Titik Pengambilan Sampel 1 Sungai Sidokare .....	33
Gambar 3. 3 Titik Pengambilan Sampel 2 Sungai Sidokare .....	33
Gambar 3. 4 Titik Pengambilan Sampel 3 Sungai Sidokare .....	34
Gambar 4. 1 Lokasi Titik Sampling 2 .....	47
Gambar 4. 2 Lokasi Titik Sampling 3 .....	48
Gambar 4. 3 Lokasi Titik Sampling 4 .....	48
Gambar 4. 4 Pengukuran dengan Curent Meter .....	51
Gambar 4. 5 Hasil Pada Curent Meter.....	51
Gambar 4. 6 Grafik Pengukuran Suhu.....	57
Gambar 4. 7 Grafik Pengukuran TDS .....	59
Gambar 4. 8 Grafik Pengukuran TSS.....	61
Gambar 4. 9 Grafik Pengukuran Ph.....	63
Gambar 4. 10 Grafik Pengujian BOD .....	65
Gambar 4. 11 Grafik Pengujian COD .....	67
Gambar 4. 12 Grafik Pengujian DO .....	68
Gambar 4. 13 Grafik Pengukuran pb.....	70
Gambar 4. 14 Grafik Parameter Total Coliform.....	72

## DAFTAR SINGKATAN

CCME-WQI	: <i>Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index</i>
IP	: <i>Index Pencemaran</i>
TSS	: <i>Total Suspended Solid</i>
TDS	: <i>Total Dissolved Solid</i>
BOD	: <i>Biochemical Oxygen Demand</i>
COD	: <i>Chemical Oxygen Demand</i>



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Air merupakan komponen yang penting dan dibutuhkan untuk kehidupan, manusia, tumbuhan, hewan dan jasad lainnya. Selain untuk manusia serta makhluk hidup lainnya kondisi pada air yang baik juga akan berpengaruh pada kondisi biota yang berada didalamnya. Air dapat dikatakan tidak baik jika kondisinya sudah tidak sesuai atau dengan kata lain air tersebut mulai tercemar (Widyaningsih & dkk, 2016). Setiap harinya makhluk hidup membutuhkan air untuk keperluan hidupnya. Selain digunakan dalam keperluan sehari-hari seperti konsumsi untuk makan, mandi, mencuci serta minum. Dalam kegiatan pembangkit listrik, perikanan, transportasi, pemadam kebakaran, rekreasi, pertanian, transportasi, proses industri atau pabrik juga membutuhkan air dalam kegiatan operasionalnya. Sumber air yang digunakan atau dikonsumsi manusia harus berasal dari sumber air yang aman dan bersih. Air permukaan berasal dari berbagai sumber air. Kemudian Allah berfirman dalam surat *Al-Mulk: 30 mengenai sumber air.*

قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ أَصْبَحَ مَاؤُكُمْ غَوْرًا فَمَنْ يَأْتِيكُمْ بِمَاءٍ مَّعِينٍ

Artinya : Katakanlah (Muhammad), “Terangkanlah kepadaku jika sumber air kamu menjadi kering; maka siapa yang akan memberimu air yang mengalir?” (QS. *Al-Mulk: 30*).

Sungai dibagi menjadi tiga bagian yaitu hulu, hilir dan tengah. Air sungai di bagian hulu biasanya memiliki kualitas yang lebih baik daripada di bagian hilir. Hal ini dapat terjadi karena penggunaan lahan di hulu relatif alami dan sederhana, seperti pada lokasi pedesaan dan hutan. Pada bagian hilir air sungai menerima berbagai jenis polutan karena penggunaan lahan lebih beragam. Pencemaran yang dibuang ke sungai dapat memperburuk kualitas air sungai (Oktavia, Effend, & Hariyadi, 2018).

Sungai dapat dikatakan terjadi penurunan kualitas air yaitu apabila air yang berada di sungai tersebut telah mengalami pencemaran sehingga tidak sesuai dengan ketentuan baku mutu (Ali, Soemarno, & Purnomo, 2013). Status mutu air merupakan tingkat dari kualitas air yang menunjukkan pencemaran atau kondisi baik



pada sumber air dengan jangka waktu tertentu yang dibandingkan baku mutu air yang telah ditetapkan (KepMenLH Nomor 115 Tahun 2003). Wilayah pencemaran air di Indonesia kini telah meluas, sehingga dapat berakibat pada krisisnya ketersediaan air bersih. Pencemaran air tersebut semakin meningkat karena pengawasan pemerintah yang lengah serta lambatnya penanganan pada kasus pencemaran air di Indonesia.

Kecamatan Sidoarjo memiliki sungai yang bernama Sungai Sidokare. Sungai tersebut memiliki panjang yaitu 11.900 m. Sepanjang jalan area tersebut terdapat pemukiman, pertokoan, persawahan dan juga industri. Pada pengamatan observasi awal ditemukan banyak warga yang membuang limbahnya pada sungai tersebut. Adapun hasil dari penelitian terdahulu yang diperoleh dari Laporan Penyelenggaraan Pemerintahan Daerah Kabupaten Sidoarjo tahun 2016 mengenai status air mutu yang berada di sungai sidokare Sidoarjo yaitu TSS dengan hasil 101,4, DO dengan hasil 4,7, COD dengan hasil 29,59, dan total coliform 11000 hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil tersebut tidak sesuai dengan baku mutu.

Maka diperlukan adanya pengukuran status mutu air yang bertujuan untuk mengetahui tingkat pencemaran yang terdapat pada sungai tersebut pada tahun ini. Penentuan status mutu air tersebut dilakukan berdasarkan metode *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME-WQI) dan metode Storet. Dalam hal ini metode yang digunakan dalam menentukan status air adalah metode CCME-WQI dan metode Storet. Metode *Canadian Council of Ministers of The Environment* (CCME-WQI) merupakan suatu metode yang memiliki sensitifitas cukup tinggi dalam merespon suatu perubahan indeks kualitas air di setiap titik sampling sesuai dengan parameter yang digunakan. Status kualitas air kemudian dihitung atau disimpulkan dari kumpulan data yang diperoleh dari hasil beberapa sampel kualitas air (Reza, 2021). Metode Storet merupakan metode yang digunakann untuk membandingkan hasil data kualitas air dengan baku mutu yang telah disesuaikan dengan peruntukannya. Untuk menentukan status mutu air menggunakan *time series data*, jika pengukuran melebihi baku mutu maka mendapatkan skor = 0.

## **1.2.Rumusan masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perbandingan kondisi air di Sungai Sidokare, Sidoarjo dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang, Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup?
2. Bagaimana status mutu air di Sungai Sidokare, Sidoarjo berdasarkan metode *Canadian Council of Ministers of The Environment* (CCME-WQI) dan Storet?

## **1.3.Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis kondisi kualitas air Sungai Sidokare, Sidoarjo dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dilihat dari paramter fisika , kimia dan biologi.
2. Untuk menganalisis status mutu air Sungai Sidokare, Sidoarjo berdasarkan metode *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME-WQI) dan metode Storet.

## **1.4.Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai sumber informasi tentang kondisi kualitas air di Sungai Sidokare, Sidoarjo yang dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
2. Sebagai sumber informasi tentang status mutu air di Sungai Sidokare, Sidoarjo berdasarkan metode *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME WQI) dan metode Storet.

### 1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Sampel yang digunakan berasal dari Sungai Sidokare, Sidoarjo.
2. Melakukan pengambilan sampel secara *triplo* atau pengulangan sebanyak 3 kali.
3. Baku mutu yang digunakan yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang baku mutu air kelas II pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang, Penyelenggaraan Perlindungan serta Pengelolaan Lingkungan Hidup
4. Untuk menentukan status mutu air berdasarkan pada Metode *Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quality Index* (CCME WQI) dan Storet.
5. Pengukuran parameter yang dilakukan yaitu suhu, pH, TDS, TSS, COD, BOD, DO, Pb dan Total Coliform.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Air**

Air adalah sumber daya alam yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup dan aktivitas manusia, tumbuhan maupun hewan. Air sungai termasuk sumber air baku dari berbagai sumber air yang ada yang digunakan sebagai sumber air baku pengolahan. Sungai memiliki peran yaitu sebagai perairan yang menjadi sumber air terdekat bagi sebagian penduduk perkotaan dan pedesaan serta tempat tinggal ekosistem air (Hamidi, Furqon, & Rahayud, 2017).

Air merupakan sumber yang berasal dari permukaan tanah. Maka dalam pengertian ini air yang berada di darat adalah air hujan, air laut dan air tanah. Sumber air merupakan tempat maupun wadah air buatan atau alami yang berada di atas ataupun dibawah permukaan tanah. termasuk salah satu sumber daya alam yang mendukung pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Kebutuhan air bersih sangat diperlukan bagi manusia. Pada setiap harinya manusia membutuhkan air bersih untuk memenuhi keperluan sehari-hari seperti memasak, minum, mandi, mencuci, kakus dan lain sebagainya (Kertawidjaya, 2007).

##### **2.1.1. Pencemaran Air**

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 menjelaskan bahwa pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga melampaui Baku Mutu Air yang telah ditetapkan.

##### **2.1.2. Air Bersih**

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1045/MENKES/SK/XI/2002 mengenai Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran Dan Industri yang dimaksud dengan air bersih adalah air yang

digunakan untuk memenuhi keperluan sehari-hari, dan kualitas yang dihasilkan telah memenuhi kriteria dan sesuai berdasarkan :

1. Persyaratan kesehatan air bersih
2. Sesuai dengan peraturan perundangan-undangan yang telah ditetapkan
3. Diminum atau dikonsumsi (apabila telah dimasak).

## **2.2. DAS (Daerah Aliran Sungai)**

DAS (Daerah Aliran Sungai) merupakan suatu wilayah daratan yang terdiri dari gabungan beberapa sungai beserta anak sungai dan memiliki fungsi yaitu digunakan untuk menyimpan, menampung, dan mengalirkan air akibat curah hujan menuju laut atau danau secara alamiah, selain itu daerah aliran sungai memiliki batas wilayah darat yaitu berupa pemisah topografi serta batas wilayah laut hingga perairan yang masih terpengaruh akibat aktivitas daratan (Rauf & dkk, 2013). Daerah aliran Sungai yang berada di Indonesia sebagian besar berada dalam kondisi kritis seperti dicerminkan sering mengalami bencana banjir serta kekeringan, pendangkalan sungai dan wadug, serta meningkatnya lahan kosong dan kritis (Fitri, 2018).

### **2.2.1. Sungai Sidokare**

Sungai sidokare berada di Kecamatan Sidoarjo. Sungai tersebut memiliki panjang yaitu 11.900 m. Sepanjang jalan area tersebut terdapat pemukiman, pertokoan, persawahan dan juga industri. Pada musim penghujan hampir setiap tahun terjadi genangan atau banjir pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Sidokare Kabupaten Sidoarjo. Permasalahan yang ada di Kabupaten Sidoarjo, khususnya Kawasan Sidokare adalah kejadian banjir yang terjadi hampir setiap tahun pada musim penghujan. Banjir tersebut telah mengakibatkan ratusan rumah, sejumlah sekolah dan gedung perkantoran tergenang hingga 50 cm. Genangan terjadi saat curah hujan melebihi 100 mm/hari dengan durasi hujan enam jam (Guntoro & dkk, 2017).

## 2.3. Parameter Kualitas Air

Kualitas air merupakan sifat air dan kandungan makhluk hidup, energi, zat atau komponen lain yang ada di dalam air. Salah satu cara untuk mengetahui kualitas air yaitu dengan cara melakukan pengujian terhadap air tersebut. Pada umumnya pengujian yang dilakukan yaitu uji kimia, fisika, biologi atau uji bau dan warna (kenampakan). Adapun parameter yang digunakan untuk menguji kualitas air yaitu pada parameter fisika (suhu, kekeruhan, padatan terlarut dan lain sebagainya), kemudian pada parameter kimia (pH, BOD, COD, oksigen terlarut dan lain sebagainya), dan parameter biologi yaitu (keberadaan plankton, bakteri dan lain sebagainya) (Sahabuddin & dkk, 2014). 0

### 2.3.1. Parameter Biologi

#### a. Total *Coliform*

Bakteri Coliform merupakan kelompok mikroorganisme yang sering digunakan sebagai indikator pencemaran dalam air. Indikator ini digunakan untuk menentukan apakah suatu sumber air telah terkontaminasi oleh patogen atau mikroorganisme berbahaya lainnya yang dapat menyebabkan penyakit. Bakteri Coliform berasal dari sumber yang sama dengan organisme patogenik, seperti virus dan bakteri berbahaya lainnya yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan jika dikonsumsi oleh manusia. Oleh karena itu, keberadaan bakteri Coliform dalam air menunjukkan adanya potensi pencemaran oleh mikroorganisme berbahaya (Rompas & dkk, 2019)

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Penyelenggaraan 14 Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Baku mutu total coliform untuk air sungai kelas II, total coliform yang di toleransi pada sungai adalah 5000 jumlah/100ml.



### 2.3.2. Parameter Fisik

#### a. Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter yang berpengaruh dan penting dalam proses metabolisme suatu organisme pada wilayah perairan. Kenaikan suhu dalam perairan dapat berpengaruh pada proses metabolisme yaitu adanya peningkatan pada metabolisme tubuh suatu organisme yaitu bakteri pengurai yang berperan untuk mendekomposisi bahan organik. Pada proses ini menyebabkan kebutuhan dari oksigen terlarut (Asrori, 2021).

Tinggi rendahnya suhu di pengaruhi oleh perbedaan intensitas cahaya yang menyinari perairan dan juga di pengaruhi oleh perbedaan ketinggian yang mana pada umumnya suhu udara dataran rendah lebih tinggi dibandingkan dataran tinggi (Selvianti, 2022).

#### b. TDS

Total Dissolved Solid (TDS) atau padatan terlarut adalah padatan-padatan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari padatan tersuspensi (Elisa & Irawanto, 2020). TDS adalah benda padat yang terlarut yaitu semua mineral, garam, logam, serta kation-anion yang terlarut di air. Termasuk semua yang terlarut diluar molekul air murni (H<sub>2</sub>O). Secara umum, konsentrasi benda-benda padat terlarut merupakan jumlah antara kation dan anion didalam air. TDS terukur dalam satuan Parts per Million (ppm) atau perbandingan rasio berat ion terhadap air (Wibowo & Rachman, 2020).

#### c. TSS

TSS (*Total Suspended Solid*) atau total padatan tersuspensi merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas air. Pengukuran pada TSS yaitu berdasarkan pada keseluruhan berat kering partikel yang telah terperangkap oleh filter, dengan ukuran filter yang digunakan memiliki ukuran pori 0.45 $\mu$ m (Legiso, Juniar, & Sar, 2019). , *Total Suspended Solid* adalah padatan dalam air, termasuk partikel tanah (tanah liat, lumpur, dan

pasir), alga, plankton, dan zat lainnya dengan ukuran berkisar antara 0.004 mm (tanah liat) sampai 1.0 mm (pasir) (Kamajaya & dkk, 2021).

### 2.3.3. Parameter Kimia

#### a. pH

Derajat keasaman (pH) merupakan jumlah konsentrasi dari ion hydrogen di air serta hasil akhir membuktikan bahwa pada air bereaksi netral, basa atau asam. pH atau derajat keasamaan sangatlah berhubungan pada kandungan dari logam berat yang berada pada di sungai. Jika bahan pencemar atau kandungan dari logam berat semakin banyak maka nilai pH akan semakin rendah dan nilai pH rendah akan mengakibatkan air termasuk dalam kategori “sadah” dan bersifat asam. Karena air dengan sifat asam memiliki kandungan bikarbonat pada air. Air normal yang memenuhi syarat untuk kehidupan mempunyai pH sekitar 6,5 – 7,5 (Berta, 2019).

#### b. BOD

BOD atau sering disebut *Biological Oxygen Demand* merupakan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik (Andika & dkk, 2020). Proses dekomposisi bahan organik ini diartikan bahwa mikroorganisme memperoleh energi dari proses oksidasi dan memakan bahan organik yang terdapat di perairan. Mengetahui nilai BOD di perairan dapat bermanfaat untuk mendapatkan informasi berkaitan tentang jumlah beban pencemaran yang terdapat di perairan akibat air buangan penduduk atau industri, dan untuk merancang sistem pengolahan biologis di perairan yang tercemar tersebut (Daroin & Arisandi, 2020).

#### c. COD

COD adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi senyawa organik dalam air, sehingga parameter COD mencerminkan banyaknya senyawa organik yang dioksidasi secara kimia. Pengujian COD

digunakan untuk menghitung kadar bahan organik yang dapat dioksidasi dengan cara menggunakan bahan kimia oksidator kuat dalam media asam (Sari, 2019). COD merupakan salah satu indikator dimana semakin tinggi nilai dari COD dalam air maka semakin tercemar juga badan air tersebut (Asrori, 2021)

d. DO

DO merupakan jumlah oksigen yang terlarut pada dalam air. Dissolved Oxygen juga diperlukan seluruh makhluk hidup dalam melakukan suatu proses metabolisme, pertukaran zat atau pernapasan dan yang akan menghasilkan suatu energi sebagai pebangbiakan serta pertumbuhan. Selanjutnya, oksigen diperlukan sebagai bahan oksidasi dari bahan anorganik serta organik pada proses aerobik (Baigo Hamuna, 2018).

e. Pb

Pb merupakan salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi kehidupan makhluk hidup karena bersifat karsinogenik, dapat menyebabkan mutasi, terurai dalam jangka waktu yang lama dan toksisitasnya tidak berubah (Fathullah, 2020). Logam dapat masuk dalam air lalu masuk ke dalam organisme yaitu melalui proses penyerapan, kemudian terjadi proses presipitasi, dan pertukaran ion. Penyebaran logam berat di perairan dipengaruhi oleh interaksi fisik dan kimia seperti pH, konsentrasi dan tipe senyawa. Jenis logam berat yang berbahaya dan banyak ditemukan di suatu perairan yaitu logam timbal (Pb) (Usman S, 2013).

#### **2.4. Baku Mutu Air Sungai**

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, ukuran batas atau kadar dari makhluk hidup, energi, zat maupun komponen yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air. Baku mutu air sungai menurut Peraturan Pemerintahan Nomor 22 Tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2. 1** Baku Mutu Air Sungai

No.	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4
1.	Temperatur	mg/L	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3
2.	Padatan terlarut total (TDS)	mg/L	1.000	1.000	1.000	2.000
3.	Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/L	40	50	100	400
4.	Warna	Pt-Co Unit	15	50	100	-
5.	Derajat keasaman (pH)		6-9	6-9	6-9	6-9
6.	Kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD)	mg/L	2	3	6	12
7.	Kebutuhan oksigen kimiawi (COD)	mg/L	10	25	40	80
8.	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	6	4	3	1
9.	Total Coliform	MNP/100 mL	100	1.000	2.000	2.000

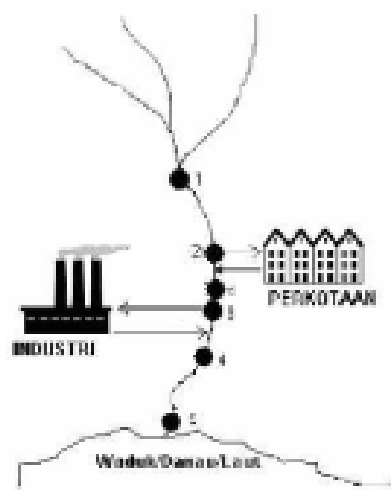
Sumber : Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021

### 2.5. Metode Pengambilan Sampel Air Permukaan

Menurut SNI 6989-57 Tahun 2008 Tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan, tata cara pengambilan sampel air permukaan adalah sebagai berikut :

### 2.5.1. Lokasi Pengambilan Sampel

1. Sumber air alamiah merupakan lokasi sungai yang berada pada titik yang belum ataupun sedikit terjadinya pencemaran.
2. Sumber air dapat dimanfaatkan merupakan lokasi sungai yang berada pada titik yang menjadi tempat penyadapan sumber air tersebut, seperti pada gambar 2.1 (titik 2 dan 3).
3. Sumber air tercemar merupakan lokasi sungai yang berada pada titik sumber masuknya limbah seperti pada gambar 2.1 (titik 4).
4. Lokasi sungai yang berada pada titik masuknya air sungai ke waduk atau danau, seperti pada gambar 2.1 (titik 5).



**Gambar 2. 1** Contoh Lokasi Pengambilan Sampel

(Sumber: SNI 6989.57:2008)

Setelah menentukan contoh lokasi pengambilan sampel kemudian diperlukan perencanaan lokasi pengambilan contoh adapun fasilitas bangunan yang terdapat pada sumber air tersebut. Berikut merupakan sarana yang dapat dimanfaatkan dalam pengambilan contoh yaitu :

a. Jembatan

Jembatan dapat digunakan sebagai sarana untuk mempermudah pengambilan sampel air. Selain itu titik pengambilan sampel dapat diidentifikasi secara pasti.

b. Pos pengukur debit air

Pos pengukuran debit air umumnya memiliki alat pencatat tinggi muka air otomatis maupun lintasan tali. Kedua peralatan tersebut dapat digunakan untuk mempermudah dalam pengambilan sampel dan pendataan debit apabila data debit diperlukan.

c. Bendung

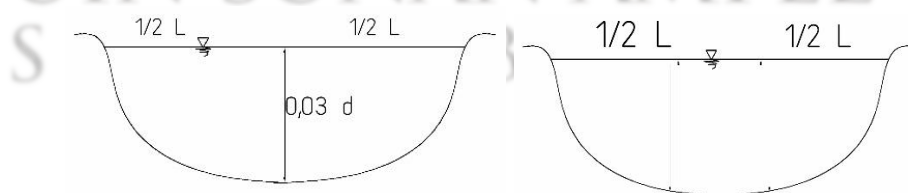
Secara umum, fasilitas bendung memiliki pengukur debit maupun arsip-arsip yang berguna untuk evaluasi kualitas air yang ada. Pertimbangan tersebut dapat diprioritaskan untuk mempermudah pemantauan kualitas air.

### 2.5.2. Penentuan Titik Pengambilan sampel

Dalam menentukan titik sampling yaitu berdasar pada SNI 6989.57:2008 yaitu dilakukannya perlakuan yang berdasar pada debit air sungai dengan ketentuan berikut :

a. Sungai dengan debit  $< 5 \text{ m}^3/\text{s}$

Pengambilan sampel sungai yang memiliki debit  $< 5 \text{ m}^3/\text{s}$  yaitu pada satu titik di tengah sungai. Sampel diambil pada kedalaman 0,5 kali kedalaman sungai dari permukaan. Pengambilan sampel air dapat menggunakan alat integrated water sampler. Titik penambilan sampel dengan debit  $< 5 \text{ m}^3/\text{s}$  seperti pada **Gambar 2.2** sebagai berikut :



**Gambar 2. 2 Titik Pengambilan Sampel pada Debit  $< 5 \text{ m}^3$**

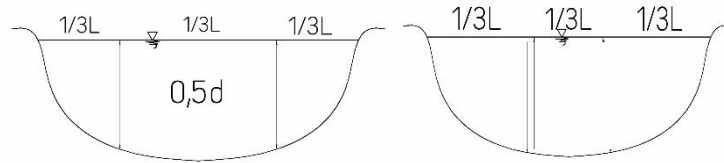
Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

b. Sungai yang memiliki debit  $5 \text{ m}^3/\text{s} - 150 \text{ m}^3/\text{s}$

Pengambilan sampel dapat dilakukan dengan dua titik, dengan jarak masing-masing antar titik yaitu 1/3 dan 2/3 lebar sungai dengan kedalaman



1/2 kali kedalaman dari permukaan air sungai. Pengambilan sampel air sungai dilakukan dengan menggunakan alat integrated sampler.

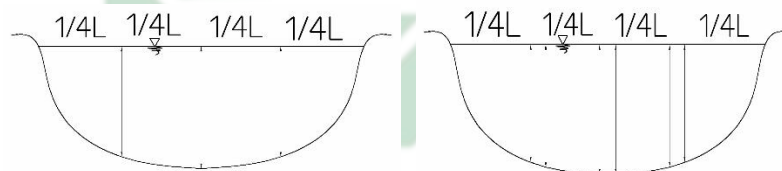


**Gambar 2. 3** Titik Pengambilan Sampel pada debit  $5 \text{ m}^3/\text{s} - 150 \text{ m}^3/\text{s}$

Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

c. Sungai yang memiliki debit  $> 150 \text{ m}^3/\text{s}$

Sampel dengan debit  $> 150 \text{ m}^3/\text{s}$  yaitu minimum pada 6 (enam) titik, masing-masing pada jarak  $1/4$ ,  $1/2$ , dan  $3/4$  dari lebar sungai yang digunakan sebagai objek penelitian. Sampel diambil dengan kedalaman  $0,2-0,8$  kali kedalaman sungai dari wilayah permukaan. Pengambilan sampel air menggunakan alat integrated water sampler. Titik pengambilan sampel dengan debit  $>150 \text{ m}^3/\text{s}$  seperti pada sebagai berikut :



**Gambar 2. 4** Titik Pengambilan Sampel pada debit  $>150 \text{ m}^3/\text{s}$

Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

### 2.5.3. Peralatan Pengambilan Sampel

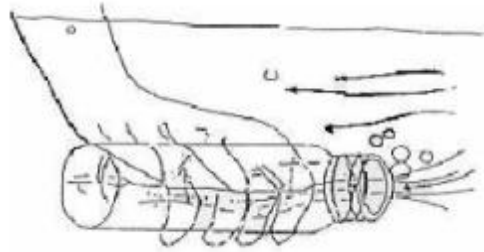
#### 1. Jenis Alat Pengambilan Sampel

a. Alat pengambil contoh sederhana

Alat pengambil contoh sederhana dapat berupa ember plastik yang dilengkapi dengan tali, gayung plastik yang bertangkai panjang. Alat pengambilan sampel sederhana dapat dilihat pada berikut.



**Gambar 2. 5** Contoh alat pengambil contoh sederhana gayung bertangkai panjang  
(Sumber: SNI 6989.57:2008)

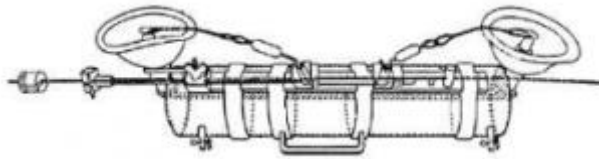


**Gambar 2. 6** Contoh alat pengambil air botol biasa secara langsung  
(Sumber: SNI 6989.57:2008)

- b. Alat yang dipakai dalam pengambil contoh pada kedalaman tertentu  
Alat yang digunakan adalah kedalaman yang telah relatif dalam seperti waduk atau danau. Terdapat dua tipe point sampler yaitu tipe horisontal dan vertikal. Adapun alat pengambil contoh yang digunakan pada kedalaman tertentu yaitu dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 2. 7** Contoh alat pengambil contoh air point sampler tipe vertikal  
( Sumber: SNI 6989.57:2008 )



**Gambar 2. 8** Contoh alat pengambil contoh air point sampler tipe horisontal

(Sumber: SNI 6989.57:2008)

## 2. Alat Pengukur Parameter Lapangan

Berikut merupakan alat pengukur lapangan yang dibutuhkan yaitu :

- a. Termometer
- b. pH meter
- c. DO meter, atau peralatan untuk metode Winkler
- d. *Current* meter

### 2.5.4 Wadah Sampel

Tempat penyimpanan sampel harus sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan, berikut merupakan persyaratannya:

- a. Berbahan gelas, atau plastik *Poli Etilen* (PE) atau *Poli Propilen* (PP) atau teflon (*Poli Tetra Fluoro Etilen*, PTFE).
- b. Tidak berinteraksi dengan contoh
- c. Ditutup dengan kuat dan rapat
- d. Bersih, dan bebas kontaminan
- e. Tidak mudah pecah

## 2.6 Status Mutu Air

### 2.6.1 Indeks Canadian Council of Ministers of Environment *Water Quality Index* (CCME-WQI)

Penggunaan metode CCME WQI berbeda antar wilayah tergantung kondisi wilayah masing-masing wilayah. Metode CCME WQI dapat digunakan untuk menilai perubahan pada kualitas air secara berkala di lokasi tertentu untuk

membandingkan indeks keseluruhan, antar lokasi dengan menggunakan variabel dan standar kualitas yang sama (Romadania *et al*, 2018).

Pada metode CCME WQI, data yang diambil menggunakan *time series*. Kemudian, dari segi tingkat sensitivitas, metode ini cukup sensitif. Analisis CCME dapat dihitung/diturunkan dari hasil beberapa pendataan kualitas udara dan menerapkan objektivitas lingkungan yaitu karena banyaknya parameter (F1), banyaknya kejadian yang tidak memenuhi baku mutu (F2) dan perbedaan/perbedaan konsentrasi masing-masing parameter dibandingkan dengan baku mutu (F3). Berikut merupakan rumus yang digunakan dalam CCME :

1. F1 (Scope), yaitu presentase parameter-parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu, setidaknya untuk satu kali periode waktu relatif terhadap jumlah variabel yang diukur.

$$F1 = \frac{\text{Jumlah Parameter air yang tidak sesuai baku mutu air}}{\text{Total jumlah parameter kualitas air}} \times 100$$

2. F2 (Frequency), yaitu persentase uji yang tidak sesuai dengan baku mutu.

$$F2 = \frac{\text{Jumlah Hasil uji yang tidak sesuai dengan baku mutu air}}{\text{Total jumlah hasil uji kualitas air}} \times 100$$

3. F3 (Amplitude), yaitu jumlah dari uji gagal tidak sesuai dengan baku mutu. F3 dihitung menggunakan 3 langkah berikut :

- a. Nilai konsentrasi parameter yang meningkat menyatakan tingkat pencemaran meningkat.

$$\text{Penyimpangan } i = \left( \frac{\text{Nilai hasil uji}}{\text{Nilai baku mutu}} \right) - 1$$

- b. Nilai konsentrasi parameter yang menurun dapat diartikan bahwa tingkat pencemarannya meningkat.

$$\text{Penyimpangan } i = \left( \frac{\text{Nilai baku mutu}}{\text{Nilai hasil uji}} \right) - 1$$

$$nse = \frac{\Sigma \text{penyimpangan}}{\text{Total jumlah pengujian}}$$

$$\text{Maka, } F3 = \frac{nse}{0,01 nse + 0,01}$$

Nilai tingkat pencemaran :

$$CCME = 100 - \frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1,732}$$

Keterangan :

F1 : jumlah parameter yang melebihi baku mutu /tidak sesuai dengan baku mutu baku mutu

F2 : hasil nilai uji pada parameter yang tidak sesuai /melebihi baku mutu

F3 : besaran/ selisih hasil uji pada suatu parameter dengan baku mutunya

1,732 : nilai normalitas yaitu antara 0 sampai 100

**Tabel 2. 3** Penentuan Kategori Perairan Menurut Indeks Kualitas Air CCME

Nilai Indeks Kualitas Air	Kategori
95 – 100	Sangat baik
80 – 94	<i>Good</i> /Baik
60 – 79	<i>Fair</i> /Cukup baik
45 – 59	<i>Marginal</i> /Buruk
0 – 44	<i>Poor</i> /Sangat buruk

Sumber : CCME, 2001

### 2.6.2 Storet

Metode Storet merupakan salah satu metode yang biasa digunakan untuk menentukan status mutu air. Metode ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Prinsip dari metode Storet adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan penggunaannya dalam menentukan status mutu air.

Metode Storet menggunakan *time series* data. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu maka diberi skor = 0 sedang jika hasil pengukuran melampaui baku mutu maka di beri skor sesuai dengan Tabel 2.3. Status mutu air diklasifikasikan dalam 4 kelas, kelas A : baik sekali/memenuhi baku mutu, skor 0; kelas B : baik/tercemar ringan, skor -1 sampai -10; kelas C : sedang/tercemar ringan, skor -11 sampai dengan -30; kelas D : buruk/ tercemar berat, skor  $\leq$  -3.

Adapun langkah-langkah penentuan status mutu air dengan metode Storet sebagai berikut (Lampiran I Kepmen LH No. 115 Tahun 2003):

1. Melakukan pengumpulan data kualitas dan debit air secara periodik sehingga membentuk data dari waktu ke waktu (time series data).
2. Bandingkan data hasil pengukuran dari setiap parameter air dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan kelas air.
3. Jika hasil pengukuran memenuhi baku mutu air (hasil pengukuran  $\leq$  baku mutu) maka diberi skor 0.
4. Jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran  $>$  baku mutu), maka diberi skor sesuai.

**Tabel 2.4** Penentuan Kategori Perairan Menurut Indeks Kualitas Air Storet

Jumlah Contoh	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
>10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : Kep-MENLH No 115 tahun 2003

## 2.5. Penelitian Terdahulu

Pada tahapan ini merupakan tahapan dengan mencari sumber-sumber penelitian yang terdahulu dan tahapan ini dilakukan peneliti sebelum proses penelitian dimulai. Tujuan dari mencari penelitian terdahulu yakni untuk informasi serta penunjang data dalam penelitian ini ketika akan dilaksanakan. Penelitian terdahulu yang digunakan adalah sebagai berikut:



**Tabel 2. 2** Penelitian Terdahulu

<b>No.</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Nama Penelitian</b>	<b>Hasil Penelitian</b>
1.	Kajian Penggunaan Metode IP, Storet, CCMEWQI dalam menentukan Status Kualitas Air	Yuda Romdania, 2018	Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode IP pada penelitian ini lebih unggul pada saat menggunakan data tunggal. Hal itu dikarenakan mempunyai keunggulan pada segi waktu serta segi biaya. Tetapi hanya menerangkan status mutu air dengan waktu saat itu dan tidak termasuk pada periode yang tertentu. Metode CCME serta storet memakai data time series atau pengulangan sepanjang waktu, dan penelitian tersebut lebih spesifik status mutu air pada periode yang tertentu. Untuk metode CCME WQI jika dibandingkan dengan metode IP akan lebih unggul, karena metode

			CCME WQI memperhitungkan selisih dari pengujian yang melebihi baku mutu.
2.	Hubungan Kualitas Air Sungai Aek Sibundong Dengan Biodiversitas Makroinvertebrata Kabupaten Humbang Hasundutan, Provinsi Sumatera Utara	Sara Sopia Munthie, 2021	Pada hasil penelitian metode IP mendapatkan hasil tercemar ringan, metode storet pada stasiun I, III, dan IV tercemar sedang kemudian pada staisun II tercemar ringan, dan metode CCME WQI pada stasiun I,III dan IV buruk sedangkan pada stasiun II cukup baik.
3.	Penentuan Status Mutu Air Sungai Wonongo dan Sungai Gajahwong pada Parameter Fosfat, Nitrat, dan Amonia Menggunakan Metode Storet, Indeks Pencemaran, CCMEWQI dan BCWQI	Kemal Reza, 2021	Hasil kualitas mutu air ditunjukkan dengan parameter nitrat, fosfat dan ammonia di sungai Winongo yang mempunyai kecenderungan dalam melebihi baku mutu. Pada hasil ini dengan metode IP dan termasuk pada tercemar ringan. Untuk hasil

			<p>yang tercemar sedang hingga berat ini dengan metode storet.</p> <p>Sedangkan hasil sangat buruk menggunakan metode CCME WQI. Dan untuk hasil yang buruk menggunakan metode BCWQI.</p>
4.	<p>Tingkat Pencemaran Organik Berdasarkan Konsentrasi Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), dan Total Organic Matter (TOM) di Sungai Bancaran, Kabupaten Bangkalan</p>	<p>Rieke Agnes Novel Putri, dan Haryo Triaje, 2021</p>	<p>Pada penelitian ini sampel air diambil di bagian kiri, tengah, kanan pada badan sungai dengan waktu pengambilan yaitu seminggu sekali. Dan pengambilan sampel dilakukan pada pagi dan siang hari dengan parameter yang diukur yaitu secara <i>in situ</i>.</p>
5.	<p>Status Mutu Air Kali Angke di Bogor, Tangerang, dan Jakarta</p>	<p>Oktavia dkk, 2018</p>	<p>Tujuan dari penelitian ini yaitu agar mengetahui dari perbandingan metode Indeks Pencemaran (IP) dengan metode CCMEI. Untuk penelitian ini</p>

			<p>dilaksanakan dengan lima segmen, 21 titik lokasi dengan menggunakan 3 kali pengulangan. Untuk parameter pada penelitian ini yang digunakan yakni TDS, BOD, suhu, COD, TSS, NO<sub>2</sub>-N, pH, DO, total fosfat, NO<sub>3</sub>-N, total coliform, Cu, minyak lemak, Zn, fecal coliform serta Hg. Dan menurut metode IP hasil pada Kali Angke termasuk “cemar ringan” dan untuk menurut metode CCME tergolong “buruk”.</p>
6.	<p>Assessment of Water Quality of Tigris River by using Water Quality Index (CCME WQI)</p>	<p>Zahraa Zahraw Al-Janabi, Abdul-Rahman-Al-Kubaisi and Abdul-Hameed M. Jwad Al-Obaidy, 2012</p>	<p>Menggunakan indeks kualitas air untuk konsumsi tertentu dianggap sebagai metode sederhana untuk pengenalan utama kualitas air sungai. Penggunaan indeks kualitas air tidak hanya akan memungkinkan</p>

			<p>penilaian perubahan kualitas air dari waktu ke waktu dan ruang tetapi juga mengevaluasi keberhasilan dan kekurangan kebijakan domestik dan perjanjian internasional yang dirancang untuk melindungi sumber daya perairan.</p>
7.	<p>Assessment of Surface Water Quality of Noyyal River Using Wasp Model</p>	<p>G. Mahalakshmi , M. Kumar and T. Ramasamy, 2018</p>	<p>Penelitian ini mengkarakterisasi kualitas buangan air limbah ke Sungai Noyyal. Lima segmen diselidiki di sepanjang sungai dan karakteristik kualitas airnya dianalisis. Pada analisis data pada lima segmen sepanjang sungai, parameter kualitas air seperti NO3 dan DO Hasil yang diperoleh adalah sangat berguna untuk menerapkan kebijakan dan solusi untuk meningkatkan kualitas air di sungai</p>

			Noyyal hingga tingkat yang dibutuhkan. Studi ini menemukan bahwa hasil model dibandingkan dengan parameter input model.
8.	Improvement of CCME WQI using grey relational method	Yan Feng, Qiao Danying , Qian Bao, Ma Lin, Xing Xigang, Zhang You, Wang Xiaogang, 2016	CCME WQI memiliki beberapa keunggulan termasuk fleksibilitas dalam pemilihan toleransi terhadap data yang hilang. CCME WQI terdiri dari 3 faktor dalam perhitungan yaitu ruang lingkup (F1), frekuensi (F2) dan amplitudo (F3), yang mewakili persentase variabel yang tidak memenuhi tujuannya setidaknya sekali (variabel gagal), persentase pengujian individual yang berhasil tidak memenuhi tujuannya (pengujian gagal), dan jumlah di mana pengujian yang gagal tidak memenuhi tujuannya, masing-masing.

9.	Adapation and evaluation of the Canadian Council of Ministher of the Environment Water Quality Index (CCME: WQI) for use as an effective tool to characterize drinking source water quality	Tim Hurley, Rehan Sadiq, Asit Mazumder, 2012	CCME WQI terbukti menjadi alat indeks yang efektif untuk mengkarakterisasi kualitas air sumber minum komposit. Fleksibilitas dari CCME WQI yang digunakan memungkinkan untuk menyesuaikan skor untuk mencerminkan antisipasi kualitas sumber berbagai skenario pengobatan. Menggunakan pedoman untuk dua dasar tingkat pengobatan, skor indeks yang dihasilkan berada di kuat kesepakatan dengan penilaian ahli tentang sumber air kualitas.
10.	River Water Quality Preliminary Rapid Assessment Using Pollutin Index	Henfi Effendi	Penelitian ini menunjukkan bahwa kegiatan ditepi sungai akan mempengaruhi keluatis air sungai. Oleh karena



			pengambilan sampel air untuk penentuan status mutu kualitas air sungai berdasarkan peta lokasi atau peta tata guna lahan
--	--	--	--

Sumber : Studi Pustaka (2022)

## 2.6. Integrasi Keislaman

Air merupakan salah satu ciptaan dan anugerah dari Allah yang sangat bermanfaat dan berguna bagi makhluknya. Setiap makhluk hidup pasti membutuhkan air. Allah telah menjelaskan salah satu manfaat air diturunkannya ke bumi yaitu agar para umatnya dapat menghasilkan buah-buahan yang baik dan nantinya dapat dikonsumsi menjadi salah satu jenis makanan. Berikut merupakan firman Allah dalam QS. Al-Mu'minun Ayat 19 yang berbunyi :

فَأَنْشَأْنَا لَكُمْ بِهِ جَنَّاتٍ مِّنْ نَّخِيلٍ وَأَعْنَابٍ لَّكُمْ فِيهَا فَوَاكِهِ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ

Artinya : “Lalu dengan air itu, Kami tumbuhkan untuk kamu kebun-kebun kurma dan anggur; di dalam kebun-kebun itu kamu peroleh buah-buahan yang banyak dan sebahagian dari buah-buahan itu kamu makan. " (QS. Al-Mu'minun Ayat 19).

Dari ayat diatas yaitu QS. Al-Mu'minun Ayat 19 telah dijelaskan bahwa Allah menurunkan air untuk keberlangsungan hidup umamntnya. Maka dari itu air harus dipergunakan dengan baik dan dijaga dengan sebaiknya-baiknya. Dalam Al-Qur'an telah ditunjukkan bahwa larangan mengenai melakukan kerusakan di bumi. berikut telah dijelaskan salam surat Al-A'raf ayat 56 :

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya : “Dan jangannlah kamu membuat kerusakan di muka bumii, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nnya dengan rasa takut (tiidak akan

diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik (Q.S Al-A'raf : 56)

Dari ayat diatas telah dijelaskan bahwa kita sebagai umat manusia harus menjaga segala sesuatu yang ada di bumi. karena Allah telah menciptakan dan memperbaiki segala sesuatu yang ada di bumi dengan baik.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk menyajikan gambaran lengkap/klarifikasi dan eksplorasi mengenai suatu kenyataan sosial atau fenomena (Rafiq, 2020). Penelitian kuantitatif adalah suatu proses untuk menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat untuk menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin kita ketahui. Metode penelitian kuantitatif menggunakan pendekatan yang objektif dan menggunakan data yang terukur secara numerik (Djollong, 2014). Metode pengambilan sampel pada penelitian ini berdasarkan SNI 6989-57-2 yaitu tentang Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan.

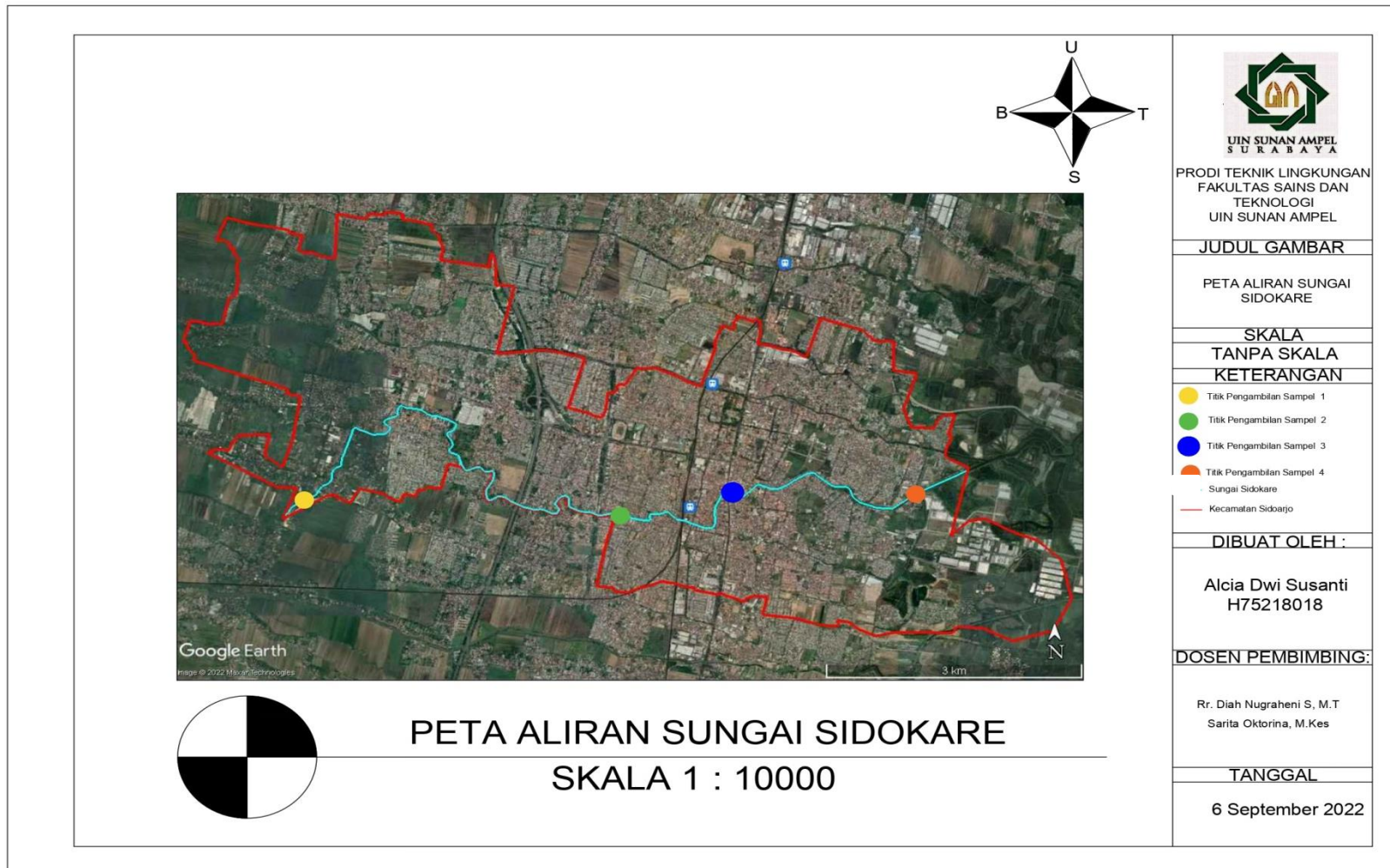
#### **3.2. Lokasi Penelitian**

Lokasi yang digunakan yaitu dilakukan di Sungai Sidokare, Sidoarjo. Lokasi pengambilan titik sampel pada penelitian ini berada pada empat titik yang mengacu pada SNI 6989-57-2008. Pengambilan sampel air dilakukan dengan *triplo* (3 kali pengulangan). Titik ke 1 berada di Jl. Banjarpoh No.08, Banjarbendo, Kec. Sidoarjo, kab.sidoarjo. Kemudian titik 2 berada di Jl. Lebo, Sidoarjo. Kemudian untuk titik 3 berada pada Jl. Pasar Jetis No.91 Pekauman Kec. Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur 6121. Lalu titik 4 berada di JL. Lingkar Timur No.888, Dusun Rangkah Lor, Rangkah Kidul, Kec.Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo. Untuk menganalisa hasil pengujian sampel air dilakukan di Laboratorium Integritas Islam UINSA.



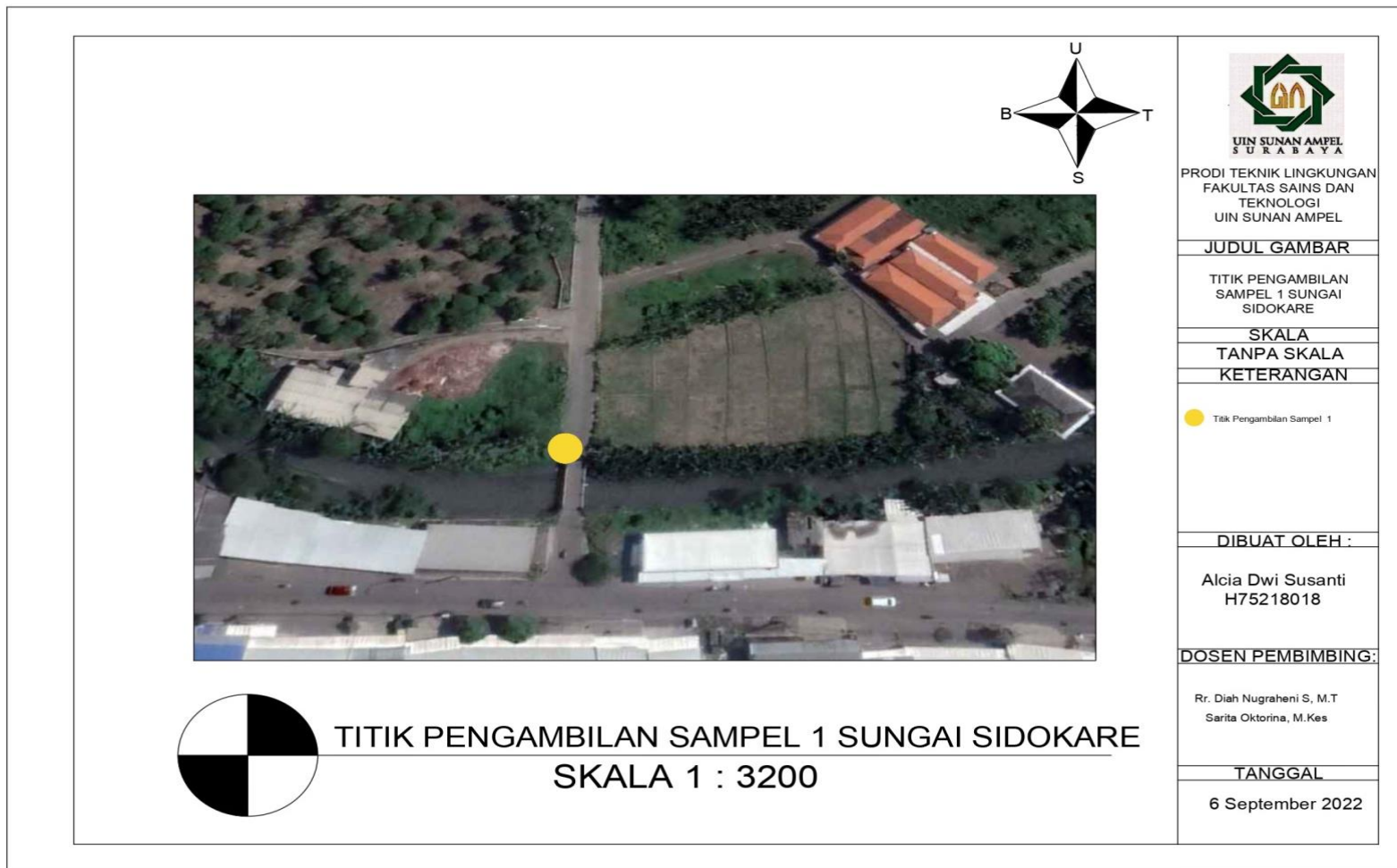
*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A



**Gambar 3. 1** Peta Aliran Sungai Sidokare

Sumber : Hasil Analisa, 2022



**Gambar 3. 2** Titik Pengambilan Sampel 1 Sungai Sidokare

Sumber : Hasil Analisa , 2022





**Gambar 3.3** Titik Pengambilan Sampel 2 Sungai Sidokare

Sumber : Hasil Analisa, 2022





**Gambar 3. 4** Titik Pengambilan Sampel 3 Sungai Sidokare

Sumber : Hasil Analisa, 2022



**Gambar 3. 5** Titik Pengambilan Sampel 4 Sungai Sidokare

Sumber : Hasil Analisa, 2022



*Halaman ini Sengaja dikosongkan*

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

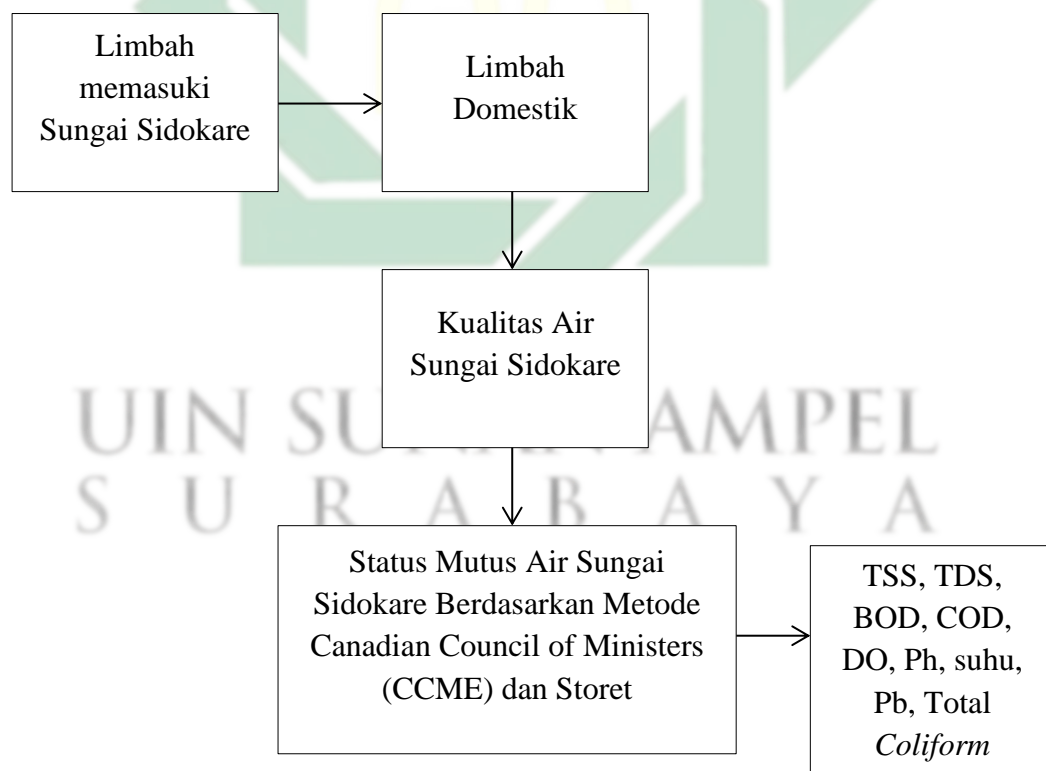
### 3.3. Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 s.d Juli 2023. Kegiatan keseluruhan penelitian ini yaitu melakukan survei lokasi, pengambilan data, pengolahan data, analisa data dan penyusunan laporan hingga tugas akhir yaitu pada Juli 2023.

### 3.4. Tahapan Penelitian

#### 3.4.1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian pada penelitian mengenai “Analisis Kualitas Status Mutu Air Di Sungai Sidokare, Sidoarjo. Menggunakan Metode *Canadian Council Of Ministers Of The Environment (CCME)* dan *Storet*” adalah sebagai berikut :

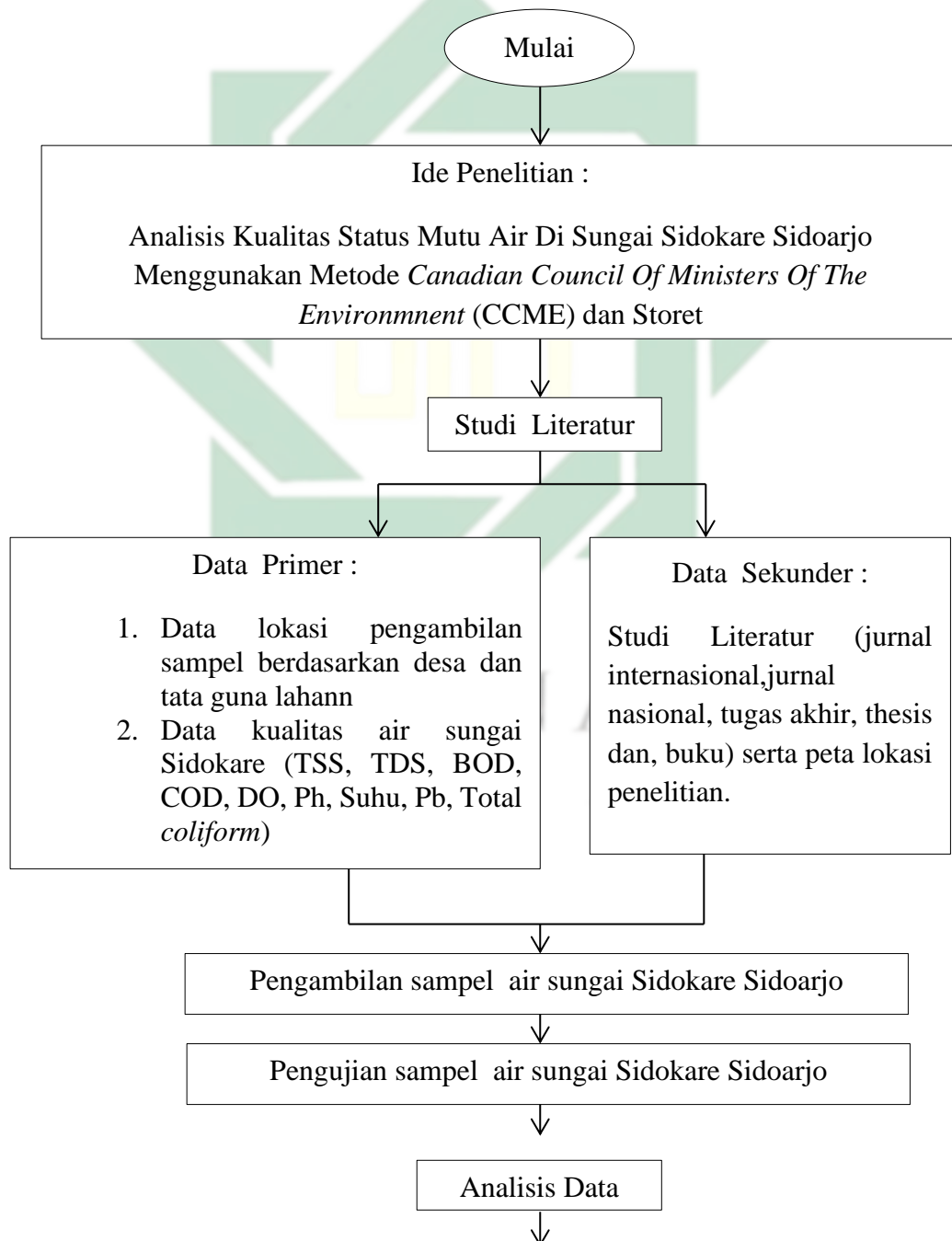


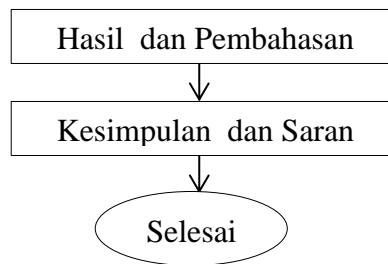
**Gambar 3.1** Bagan Kerangka Pikir

Sumber : Hasil Analisa, 2022

### 3.4.2. Tahap Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahap dimulai dari yaitu munculnya penentuan ide penelitian, studi literatur, persiapan alat dan bahan untuk pengambilan sampel air, pelaksanaan penelitian, analisis, dan pembahasan, dan penyusunan laporan serta penarikan kesimpulan. Bagan alur tahapan penelitian disajikan pada **Gambar 3.2.** adalah sebagai berikut:





**Gambar 3.2** Bagan Diagram Tahapan Penelitian

Sumber : Hasil Analisa, 2022

### 3.4.3. Pengumpulan Data

#### a. Data Primer

Pada penelitian ini membutuhkan data primer yakni:

1. Data pada pengambilan titik sample.
2. Data kualitas air Sungai Sidokare, Sidoarjo berdasarkan pada parameter biologi, fisika serta kimia. Untuk parameter fisika yakni terdiri dari suhu, TDS dan TSS. Kemudian untuk parameter kimia yakni terdiri dari BOD, pH, Pb dan COD. Sedangkan pada parameter biologi yakni *Total Coliform*.
3. Data Sekunder :

Berikut merupakan data sekunder yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Peta lokasi Penelitian.
2. Studi literatur (jurnal internasional, jurnal nasional, tugas akhir, *thesis*, dan buku).

### 3.5. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yang digunakan dilapangan yaitu berdasarkan SNI 6989.57 Tahun 2008 yaitu tentang Metode Pengambilan Air Permukaan dapat menggunakan beberapa alat pengukur parameter lapangan, adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut

1. *Cool Box*
2. pH Meter
3. TDS meter
4. Thermometer
5. *Current meter Global*

*Positioning System (GPS)*

6. DO meter

Kemudian adapun bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Sampel Air
2. Kertas saring
3. Aquades

### **3.6. Langkah Kerja Penelitian**

Penentuan kualitas air permukaan di Sungai Sidokare, Sidoarjo yang akan diuji berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi. Pengujian air permukaan dilakukan di Laboratorium Integritas UIN Sunan Ampel Surabaya. Tahapan kerja penelitian adalah sebagai berikut :

#### **1. Pengambilan Sampel**

Pada penelitian kali ini sungai yang digunakan sepanjang 11,9m. Untuk menentukan titik lokasi dalam pengambilan sampel air penelitian ini dengan Penentuan lokasi penelitian ini berdasarkan SNI 6989-57-2008 yaitu metode pengambilan sampel air dilakukan dengan membagi wilayah studi yang akan digunakan menjadi 4 titik yaitu menggunakan wilayah yang mewakili populasi wilayah tersebut dan disajikan pada **Gambar 3.1**.



Kemudian data sampling yang digunakan untuk pengambilan sampel yaitu dengan menggunakan data *time series*. Data deret waktu (*time series*) merupakan kegiatan pengamatan yang dilakukan dari waktu ke waktu, dan dicatat secara berurutan menurut urutan waktu kejadian pada interval waktu yang tetap sehingga data periode sekarang berhubungan dengan data periode sebelumnya (Wei, 2006). Data dalam penelitian ini dikumpulkan dalam rangkap tiga, yaitu, data dikumpulkan tiga kali selama seminggu yaitu pada hari senin, rabu, dan jumat pada pukul 08.00. Tabel 3.1 Panjang Sungai





No.	Titik Lokasi	Panjang (Km)
1.	Titik 1 (T1) – Titik 2 (T2)	5,5
2.	Titik 2 (T2) – Titik 3 (T3)	2,5
3.	Titik 3 (T3) – Titik 4 (T4)	3,9

Sumber : Hasil Analisa, 2022

**Tabel 3. 2** Titik Lokasi Pengambilan Sampel

No. Titik	Koordinat Lokasi	Lokasi Titik dan Penggunaan Lahan	Gambar
Titik 1	-7.456025, 112.672722	Jl. Lebo, Sidoarjo, Sidoarjo Regency, East Java 61223. Diperuntukan sebagai lahan persawahan.	
Titik 2	-7.457719, 112.705937	Jl. Banjarpoh No.08, Banjarbendo, Kec. Sidoarjo, kab.sidoarjo, Jawa Timur 61225. Diperuntukan sebagai lahan pemukiman.	
Titik 3	-7.457007, 112.715638	Jl. Pasar Jetis No.91	

		<p>Pekauman Kec. Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur 6121. Diperuntukan pemukiman, pasar</p>	
Titik 4	-7.456370, 112.736665	<p>Jalan Lingkar Timur No.888, Dusun Rangkah Lor, Rangkah Kidul, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61234. Diperuntukan sebagai lahan industri.</p>	

Sumber : Hasil Analisa, 2022

## 2. Pengujian Sampel

### A. Pengujian Sampel di Lapangan

Adapun sampel yang diuji pada saat di tempat tercemar yaitu parameter pH yang harus diuji sesuai dengan SNI 6989.11:2019, suhu sesuai dengan SNI 06-6989.23-2005 dan DO sesuai dengan SNI 6989.72-2009. Berikut adalah langkah-langkah yang diambil untuk pengujian parameter ini:

#### a. Analisa Parameter pH

1. Melakukann kalibrasi pH meter, dengan aquades kemudian dikeringkan dengan lap kering atau tisu.
2. Celupkan pH meter ke dalam sampel air sampai menghasilkan nilai konstan.
3. Catat hasilnya pada tampilan pH meter.

#### b. Analisa Parameter Suhu

1. Siapkan termometer air raksa dengan skala hingga 110°C.
2. Celupkan termometer ke dalam sampel air yang akan diuji .
3. Biarkan termometer dengan rentang waktu 2-5 menit hingga termometer menunjukkan pembacaan yang ekuivalen.
4. Catat pembacaan pada skala termometer terlebih dahulu kemudian mengeluarkan termometer dari air.

### B. Pengujian Sampel di Laboratorium

Pengujian sampel dilakukan di laboratorium, yaitu menguji parameter Total *Coliform* sesuai dengan APHA 9221 B 2017, BOD sesuai dengan SNI 6989.72:2009, TDS sesuai dengan SNI 6989.27-2004, TSS sesuai dengan SNI 6989.3:2019, serta COD sesuai dengan SNI 6989.2:2009, pb (timbangan) sesuai dengan SNI 6989.8 – 2009.

**Tabel 3.4** Pengujian Sampel

No	Parameter	Metode	Lokasi	Sumber
1.	pH	Potensiometri	Lapangan	SNI 6989.11:2019
2.	Suhu	<i>Current meter</i>	Lapangan	SNI 06-6989.23-2005
3.	DO	Elektrokimia	Laboratorium UINSA	SNI 6989.72-2009
4.	BOD	Titrimetrik	Laboratorium PDAM Surya Sembada	Lovibond BOD System
5.	COD	Titrimetrik	Laboratorium PDAM Surya Sembada	SNI 6989.2:2009
6.	TSS	Gravimetri	Laboratorium PDAM Surya Sembada	SNI 6989.3:2019
7.	TDS	Gravimetri	Laboratorium PDAM Surya Sembada	SNI 6989.27-2004
8.	Pb	Spektrofotometri	Laboratorium PDAM Surya Sembada	SNI 6989.8 – 2009
9.	Total <i>Coliform</i>	APHA 9221 B 2017	Laboratorium PDAM Surya Sembada	APHA 9221 B 2017

Sumber : Hasil Analisa, 2022

**Tabel 3.5** Tabel Jumlah Sampel

No.	Parameter	Minimum jumlah Air sampel yang diperlukan (mL)	Sumber
1.	pH	-	SNI 6989.57:2008
2.	Suhu	-	-
3.	DO	300	SNI 6989.57:2008
4.	BOD	1000	SNI 6989.57:2008
5.	COD	100	SNI 6989.57:2008
6.	TSS	-	-
7.	TDS	-	-
8.	Pb	-	SNI 6989.57:2008
9.	Total <i>Coliform</i>	300	Laboratorium PDAM Surya Sembada

Sumber : Hasil Analisa, 2022

### **3. Metode Analisis Data**

Setelah menguji sampel pada setiap titik yang diberikan dan mengulangi pengujian sebanyak tiga kali pengulangan, maka akan diperoleh hasil dari pengujian yang telah dilakukan pengulangan tersebut. Kemudian bisa dilihat dari hasil ini perbedaan nilai setiap parameter di setiap sampel yang telah diuji kemudian akan diperoleh konsentrasi parameter di tempat pengujian. Kualitas air kemudian ditentukan dengan menggunakan metode CCME WQI dan Storet.

#### **3.7. Penyusunan Laporan**

Hasil yang diperoleh dari data penelitian kemudian dilakukan analisa di Laboratorium PDAM Surya Sembada, kemudian data tersebut dituangkan dalam bentuk deskriptif kuantitatif. Kemudian untuk mengetahui hasil dari uji parameter air sampel sungai dibandingkan dengan baku mutu yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 22, Tahun 2021. Kemudian dilakukan analisa status mutu pada kualitas air sampel sungai Sidokare yaitu dengan menggunakan metode CCME WQI dan Storet.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

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

Pengambilan sampel air pada penelitian ini dilakukan di Sungai Sidokare Sidoarjo. Sungai tersebut memiliki panjang yaitu sepanjang 11.900m. Titik pengambilan sampel ini dilakukan di 4 (empat) titik dengan tiga kali pengulangan. Setiap titik memiliki jarak yaitu jarak dari titik 1 ke titik 2 adalah 5,km kemudian jarak dari titik 2 ke titik 3 adalah 2,5km dan jarak dari titik 3 ke titik 4 adalah 3,9km. Adapun lokasi titik pertama yaitu berada pada Jl. Lebo, Sidoarjo, Sidoarjo, kemudian lokasi titik dua berada pada Jl. Banjarpoh No.08, Banjarbendo, Kec. Sidoarjo, lalu lokasi titik ketiga berada di Jl. Pasar Jetis No.91 Pekauman Kec. Sidoarjo.

Pada hari pertama pengambilan sampel yaitu pada hari senin tanggal cuacanya

#### **1. Lokasi Titik Pengambilan Sampling 1**

Titik pengambilan sampling 1 berada di hulu sungai Sidokare Sidoarjo yaitu lebih tepatnya di Jl. Lebo, Sidoarjo, Sidoarjo Regency, East Java 61223 dan memiliki lebar sungai selebar 14,48m dengan kedalaman 2,1m, hasil lebar dan kedalaman sungai didapatkan dari hasil pengukuran pada sungai tersebut. Titik 1 tersebut diperuntukkan untuk irigasi dari persawahan serta saluran dari pembuangan beberapa pertokoan. Pada lokasi titik 1 terdapat tanaman eceng gondok yang berada pada sungai tersebut serta terdapat sampah. Berikut merupakan gambar dari lokasi pengambilan sampel pada titik 1.



**Gambar 4.1** Gambar Lokasi Titik Sampling 1

Sumber : Hasil Analisis, 2022



## 2. Lokasi Titik Pengambilan Sampling 2

Titik pengambilan sampling 2 berada di Jl. Banjarpoh No.08, Banjardendo, Kec. Sidoarjo, kab.sidoarjo, Jawa Timur 61225. Sungai pada titik 2 memiliki lebar yaitu selebar 20,3m dengan kedalaman 2,9m hasil lebar dan kedalaman sungai didapatkan dari hasil pengukuran pada sungai tersebut. Pada titik 2 lokasi pengambilan sampling diperuntukan untuk pemukiman. Selain untuk pemukiman pada titik 2 terdapat warga yang membuka warung pada sekitar sungai tersebut sehingga terdapat sampah dari saluran pembuangan rumah dan pertokoan yang ada. Berikut merupakan gambar dari lokasi pengambilan sampel pada titik 2.



**Gambar 4. 1** Lokasi Titik Sampling 2

Sumber : Hasil Analisis, 2022

## 3. Lokasi Titik Pengambilan Sampling 3

Titik pengambilan sampling 3 berada di Jl. Pasar Jetis No.91 Pekauman Kec. Sidoarjo Kabupate Sidoarjo Jawa Timur 6121. Sungai pada titik 3 memiliki lebar selebar 18,4m dengan kedalaman 3,2m hasil lebar dan kedalaman sungai didapatkan dari hasil pengukuran pada sungai tersebut. Pada titik 3 lokasi pengambilan sampling diperuntukkan untuk pemukiman. Selain untuk pemukiman di area sungai titik pengambilan sampling 3 terdapat pasar yang buka setiap hari pada pagi hari. Berikut merupakan gambar dari lokasi pengambilan sampel pada titik 3.





**Gambar 4. 2** Lokasi Titik Sampling 3

Sumber : Hasil Analisis, 2022

4. Lokasi Titik Pengambilan Sampling 4

Titik pengambilan sampling 4 berada di hilir sungai sidokare sidoarjo. Untuk lokasi lebih lengkapnya berada di Jalan Lingkar Timur No.888, Dusun Rangkah Lor, Rangkah Kidul, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61234. Sungai tersebut memiliki lebar selebar 61,6m dengan kedalaman 7,8m hasil lebar dan kedalaman sungai didapatkan dari hasil pengukuran pada sungai tersebut. Pada titik 4 pengambilan sampling tersebut terdapat industri di sekitaran sungai tersebut. Berikut merupakan gambar dari lokasi pengambilan sampel pada titik 4.



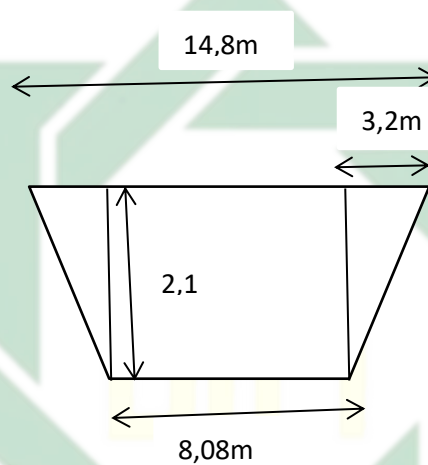
**Gambar 4. 3** Lokasi Titik Sampling 4

Sumber : Hasil Analisis, 2022

## 4.2 Pengujian Kualitas Air Sungai Sidokare Sidoarjo

### 4.2.1 Perhitungan Luas Penampang

Bentuk dari luas penampang pada sungai diasumsikan dengan bentuk trapesium sama kaki. Adapun data yang diperlukan untuk menghitung luas penampang yaitu data lebar dan kedalaman sungai. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung luas penampang pada sungai sidokare pada hari Senin 17 Oktober 2022.



$$\text{Luas Penampang} = L1 + L2 + L3$$

Diketahui : L1 = Segitiga Siku-siku

$$L2 = \text{Persegi}$$

$$L3 = \text{Segitiga Siku-siku}$$

Maka diperoleh hasil perhitungan dari lokasi titik sampling 1 pada hari senin 17, Oktober 2022 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} L1 &= \frac{1}{2} \times a \times t \\ &= \frac{1}{2} \times 3,2 \times 2,1 \\ &= 3,36 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L2 &= a \times t \\ &= 8,08 \times 2,1 \\ &= 16,968 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L3 &= \frac{1}{2} \times a \times t \\ &= \frac{1}{2} \times 3,2 \times 2,1 \end{aligned}$$

$$= 3,36 \text{ m}^2$$

Sehingga dapat dihitung dengan rumus untuk total luas penampang adalah sebagai berikut :

$$\text{Luas Penampang} = L1 + L2 + L3$$

$$\text{Luas Penampang} = 3,36 \text{ m}^2 + 16,968 \text{ m}^2 + 3,36 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas Penampang} = 23,688 \text{ m}^2$$

Kemudian didapatkan hasil dari perhitungan total luas penampang pada titik sampling 1 yaitu di hari senin, 17 Oktober 2022 adalah  $23,688 \text{ m}^2$ . Berikut merupakan hasil dari total luas penampang pada ke empat lokasi dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. 1** Perhitungan Luas Penampang

Titik Sampling 1		Titik Sampling 2		Titik Sampling 3		Titik Sampling 4	
a (m)	14,8	a (m)	20,3	a (m)	18,4	a (m)	61,6
b (m)	8,08	b (m)	9,8	b (m)	13,76	b (m)	9,25
t (m)	2,1	t (m)	2,9	t (m)	3,2	t (m)	7,8
Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	23,68	Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	34,9	Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	51,456	Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	216,45

Sumber : Hasil Analisis, 2022

#### 4.2.2 Perhitungan Kecepatan Aliran

Pengukuran kecepatan aliran pada sungai sidokare menggunakan alat *current meter* seperti pada gambar 4.6 kemudian didapatkan hasil pada alat *current meter* yaitu pada gambar 4.7 dan tabel 4.2



**Gambar 4. 4** Pengukuran dengan Curent Meter

Sumber : Hasil Analisis, 2022



**Gambar 4. 5** Hasil Pada Curent Meter

Sumber : Hasil Analisis, 2022

**Tabel 4. 2** Hasil current meter

Hari/Tanggal	Titik 1		Titik 2		Titik 3		Titik 4	
	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2
Senin/17 Oktober 2022	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Rabu/19 Otober 2022	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3

Jumat/21 Otober 2022	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
-------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Kemudian dihitung kecepatan aliran sungai dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$v \text{ total} = \frac{v_1+v_2}{2} \text{ m/s}$$

Diketahui :

v = Kecepatan aliran

v<sub>1</sub> = Kecepatan aliran kedalaman 1

v<sub>2</sub> = Kecepatan aliran kedalaman 2

Sehingga didapatkan hasil dari kecepatan aliran air sungai di lokasi pengambilan sampling pada titik 1 yaitu pada hari senin, 17 Oktober 2022 adalah sebagai berikut :

$$v \text{ total} = \frac{v_1+v_2}{2} \text{ m/s}$$

$$v \text{ total} = \frac{0,4+0,3}{2} \text{ m/s}$$

$$v \text{ total} = 0,35 \text{ m/s}$$

Maka hasil yang diperoleh dari perhitungan kecepatan aliran air sungai di sungai sidokare titik sampling 1 yaitu pada pada hari senin, 17 Oktober 2022 adalah 0,35 m/s. Kemudian kecepatan aliran air sungai yang berada di sungai sidokare pada semua titik dapat dilihat pada tabel 4.3

**Tabel 4. 3** Perhitungan Kecepatan Aliran

Hari 1 (Senin, 17 Oktober 2022)							
Titik Sampling 1		Titik Sampling 2		Titik Sampling 3		Titik Sampling 4	
v (m/s)	0,35	v (m/s)	0,3	v (m/s)	0,3	v (m/s)	0,3
Hari 2 (Rabu, 19 Otober 2022)							
Titik Sampling 1		Titik Sampling 2		Titik Sampling 3		Titik Sampling 4	
v (m/s)	0,3	v (m/s)	0,35	v (m/s)	0,25	v (m/s)	0,3

Hari 3 (Jumat, 21 Oktober 2022)							
Titik Sampling 1		Titik Sampling 2		Titik Sampling 3		Titik Sampling 4	
v (m/s)	0,4	v (m/s)	0,3	v (m/s)	0,25	v (m/s)	0,3

Sumber : Hasil Analisis, 2022



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

#### 4.3 Debit Air Sungai Sidokare

Debit merupakan volume air yang mengalir pada per satuan waktu yang biasanya dinyatakan dalam satuan ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) atau ( $\text{l/s}$ ). Salah satu dari faktor yang dapat mempengaruhi adanya banjir yaitu debit air sungai (Wisisono & dkk, 2018). Maka adapun rumus yang digunakan untuk menghitung debit aliran air sungai yaitu seperti berikut :

$$Q = A \times v$$

Dimana :

Q = Debit Air

A = Luas Penampang

v = Kecepatan Arus

Maka dari rumus tersebut dapat diketahui jumlah debit sungai pada sungai sidokare. Berikut merupakan hasil perhitungan debit sungai sidokare pada titik sampling 1 yaitu pada hari Senin, 17 Oktober 2022.

$$Q = A \times v$$

$$Q = 23,688 \times 0,35$$

$$Q = 8,2908 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa debit sungai sidokare pada titik sampling 1 pada hari Senin, 17 Oktober 2022 adalah  $8,2908 \text{ m}^3/\text{s}$ . Sehingga dapat diketahui hasil dari debit sungai sidokare sidoarjo yaitu pada tabel 4.4.



**Tabel 4. 4** Perhitungan Debit

Hari	Titik Sampling 1			Titik Sampling 2			Titik Sampling 3			Titik Sampling 4		
	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)
1	23,688	0,35	8,2908	34,945	0,3	10,4835	51,456	0,3	15,4368	216,45	0,3	64,935
2	23,688	0,3	7,1064	34,945	0,35	12,2308	51,456	0,25	12,864	216,45	0,3	64,935
3	23,688	0,4	9,4752	34,945	0,3	10,4835	51,456	0,25	12,864	216,45	0,3	64,935

Sumber : Hasil Analisis, 2022

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

#### 4.4 Parameter Fisik

Adapun parameter fisika yang diuji pada penelitian ini yaitu suhu, dan TDS (*Total Dissolved Solid*), dan TSS (*Total Suspended Solid*).

##### 4.4.1 Suhu

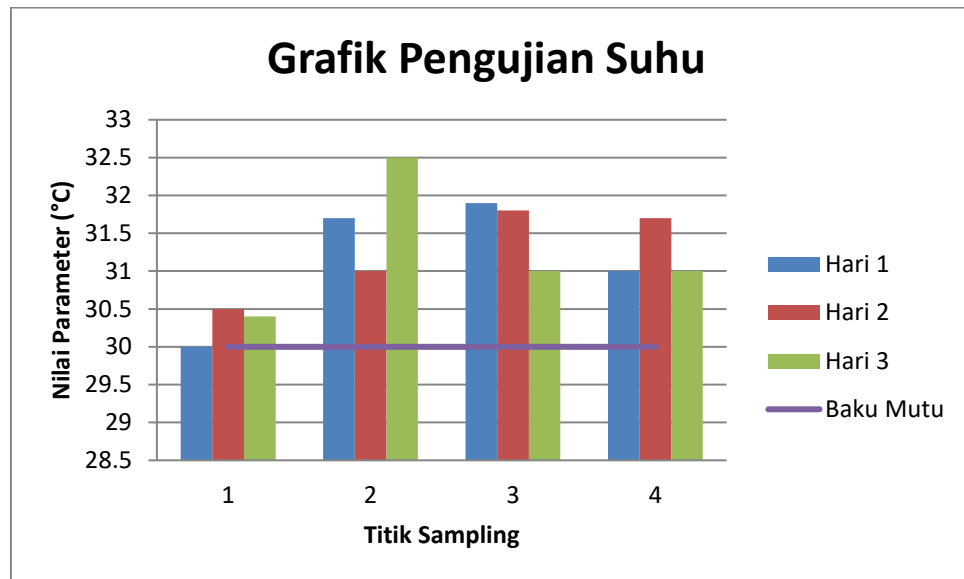
Pada pengukuran parameter suhu dilakukan secara langsung di lokasi pengambilan sampling dengan menggunakan alat yaitu termometer dan dilakukan sesuai dengan standar SNI 06-6989.23:2005 tentang cara uji suhu dengan termometer. Berikut merupakan hasil dari pengukuran suhu yang dilakukan di Sungai Sidokare Sidoarjo.

**Tabel 4. 5** Pengukuran Suhu

Lokasi	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Rata-Rata	Baku Mutu	
					PP No.22 Tahun 2021	Keterangan
Titik 1	30	30.5	30.4	30.3	Dev 3 (25°-31°)	Memenuhi
Titik 2	31.7	31	32.5	31.73		Tidak Memenuhi
Titik 3	31.9	31.8	31	31.57		Tidak Memenuhi
Titik 4	31	31.7	31	31.23		Tidak Memenuhi

Sumber : Hasil Analisis 2022

Berdasarkan Tabel 4.5 yaitu hasil pengujian suhu yang telah dilakukan di Sungai Sidokare Sidoarjo dapat diketahui hasil rata-rata pada titik 1 adalah 30,3 °C, kemudian pada titik ke 2 adalah 31,73°C, lalu pada titik ke 3 adalah 31,57°C, dan pada titik ke 4 adalah 31,2°C. Dari hasil rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata tertinggi terdapat pada pengukuran titik sampling ke 3 yaitu 31,57°C dan hasil dari rata-rata terendah yaitu pada titik sampling ke 1 adalah 30°C. Sehingga pengukuran parameter suhu tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.6



**Gambar 4. 6** Grafik Pengukuran Suhu

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Gambar 4.6 suhu yang diperoleh pada pengukuran parameter yang telah dilakukan di Sungai Sidokare Sidoarjo dapat diketahui bahwa pada hari pertama mengalami kenaikan pada titik sampling 2 yaitu menjadi 31,7°C kemudian meningkat pada titik ke 3 menjadi 31,9°C dan mengalami penurunan pada titik ke 4 yaitu 31°C. Pada hari pertama hanya titik sampling 1 yang tidak melebihi baku mutu karena titik sampling 2,3 dan 4 melebihi baku mutu yaitu lebih dari 31°C. Kemudian pada hari kedua seluruh titik sampling telah melebihi baku mutu. Lalu pada hari ketiga hasil suhu mengalami kenaikan pada titik sampling ke 2 yaitu menjadi 32,5°C dan mengalami penurunan pada titik ke 3 dan 4. Pada hari ketiga hanya titik sampling ke 2 yang melebihi baku mutu karena lebih dari 31°C. Tingginya suhu diduga disebabkan kawasan tersebut merupakan pemukiman yang merupakan daerah terbuka, jauh dari naungan atau tutupan vegetasi sehingga mempercepat proses serapan sinar matahari ke badan air (Rosarina & Laksanawati, 2018).

#### 4.4.2 Total Dissolved Solid (TDS)

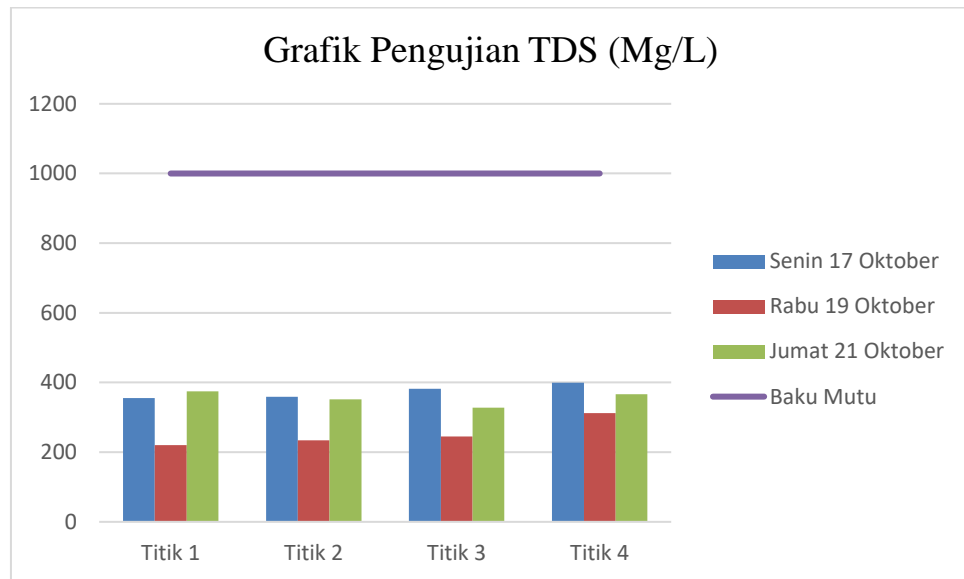
Pada pengukuran TDS dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan alat yaitu TDS meter. Prinsip kerja pada alat ini yaitu, alat dimasukkan ke dalam sampel uji dan nilai secara otomatis muncul pada alat TDS meter. Tunggu 2 sampai 3 menit hingga mendapatkan nilai yang stabil dan hasil yang akurat (Hersyah, 2017). Hasil dari pengukuran parameter TDS dapat dilihat pada Tabel 4.6

**Tabel 4. 6** Hasil Pengujian TDS

Lokasi	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Rata-Rata	Baku Mutu	
					PP No.22 Tahun 2021	Keterangan
Titik 1	355	220	375	316.66	1000	Memenuhi
Titik 2	359	234	352	315		Memenuhi
Titik 3	382	245	328	318.33		Memenuhi
Titik 4	399	312	366	359		Memenuhi

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.6 yaitu hasil pengujian TDS yang telah dilakukan di Sungai Sidokare Sidoarjo dapat diketahui hasil rata-rata pada titik 1 adalah 316,66, kemudian pada titik ke 2 adalah 315, lalu pada titik ke 3 adalah 318,33, dan pada titik ke 4 adalah 359. Dari hasil rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata tertinggi terdapat pada pengukuran titik sampling ke 4 yaitu 359 dan hasil dari rata-rata per titik paling rendah yaitu pada titik sampling ke 2 yaitu 315. Sehingga pengukuran parameter TDS tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.7.



**Gambar 4. 7** Grafik Pengukuran TDS

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Gambar 4.7 Nilai TDS yang terdapat pada Sungai Sidokare Sidoarjo pada hari pertama mengalami kenaikan pada titik ke 4 yaitu menjadi 399 mg/L. Lalu pada hari ke dua nilai TDS mengalami kenaikan pada titik ke 4 yaitu menjadi 312. Kemudian pada hari ke tiga nilai TDS mengalami penurunan yaitu pada titik ke 3 menjadi 328 mg/L dan mengalami kenaikan Kembali pada titik ke 4 menjadi 366 mg/L. Nilai TDS pada sungai sidokare sidoarjo tidak ada yang melebihi baku mutu karena tidak lebih dari 1000 mg/L.

Nilai dari TDS yang baik untuk keperluan Higiane sanitasi adalah 1000 ppm. Kandungan nilai TDS tertinggi terdapat pada titik ke 3 dan 4. Tingginya nilai TDS pada kedua titik tersebut diduga disebabkan dari a terdapat padatan tersuspensi seperti pasir, tanah liat, bahan-bahan organik yang dibawa oleh limbah lebih banyak (Hanum & dkk, 2022) Nilai TDS yang tinggi dapat menjadikan kualitas air menjadi kurang dan dapat menjadikan air bersifat beracun dan dapat mengganggu organisme di dalam air Nilai TDS yang tinggi dapat menjadikan air tersebut bersifat beracun dan dapat mengganggu organisme di dalam air (Chuzaini & Dzulkiflih, 2022).

#### 4.4.3 Total Suspended Solid (TSS)

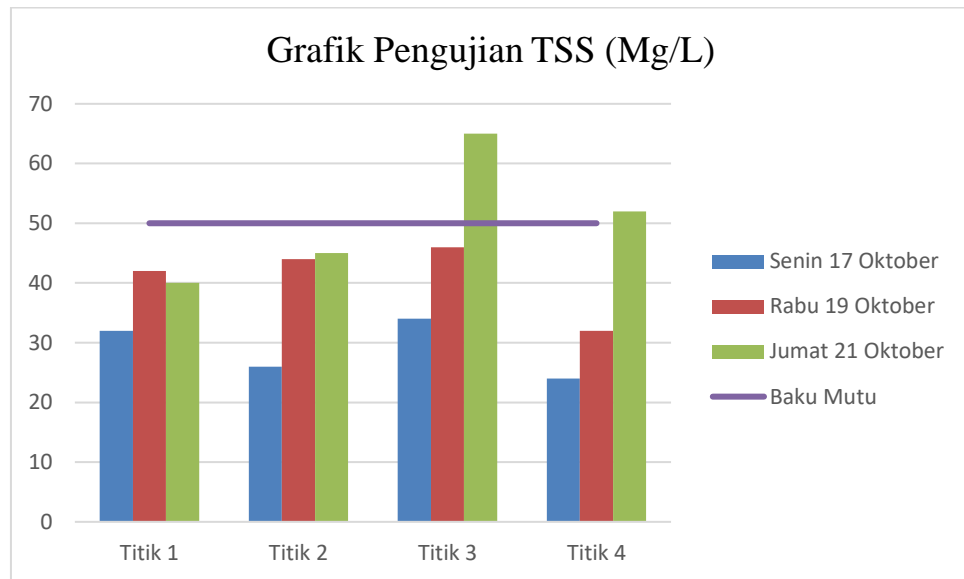
Pada pengukuran parameter TSS dilakukan di Lab PDAM Surya Sembada dengan menggunakan metode SNI6989.3:2019 tentang cara uji padatan tersuspensi total (Total Suspended Solids, TSS) secara gravimetri. Hasil pada pengukuran TSS di Sungai Sidokare Sidoarjo dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4. 7** Hasil Pengujian TSS

Lokasi	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Rata-Rata	Baku Mutu	
					PP No.22 Tahun 2021	Keterangan
Titik 1	32	42	40	38	50	Memenuhi
Titik 2	26	44	45	38.33		Memenuhi
Titik 3	34	46	65	48.33		Memenuhi
Titik 4	24	32	52	36		Memenuhi

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.7 yaitu hasil pengujian TSS yang telah dilakukan di Sungai Sidokare Sidoarjo dapat diketahui hasil rata-rata pada titik 1 adalah 38mg/L, kemudian pada titik ke 2 adalah 38,33 mg/L, lalu pada titik ke 3 adalah 48,33 mg/L, dan pada titik ke 4 adalah 36 mg/L. Dari hasil rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata tertinggi terdapat pada pengukuran titik sampling ke 3 yaitu 48,33 mg/ dan hasil dari rata-rata per titik paling rendah yaitu pada titik sampling ke 4 yaitu 36 mg/. Sehingga pengukuran parameter TSS tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.8



**Gambar 4. 8** Grafik Pengukuran TSS

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Berdasarkan Gambar 4.8 Nilai TSS yang terdapat pada Sungai Sidokare Sidoarjo pada hari pertama mengalami penurunan pada titik ke 2 yaitu menjadi 26 mg/L. Lalu naik Kembali pada titik ke 3 yaitu menjadi 34 mg/L dan turun Kembali pada titik ke 4 menjadi 24 mg/L. kemudian di hari ke dua nilai TSS mengalami penurunan pada titik ke 4 yaitu menjadi 32 mg/L. Kemudian pada hari ke tiga nilai TSS mengalami penurunan yaitu pada titik ke 4 menjadi 52 mg/L. Nilai TSS pada sungai sidokare sidoarjo hanya satu titik yang melebihi baku mutu karena tidak lebih dari 1000 mg/L yaitu pada hari ke 3 titik sampling ke 3 yaitu 65 mg/L.

Tingginya kadar TSS juga dapat disebabkan oleh kecepatan arus yang tinggi, hal ini dikarenakan peran arus berpengaruh dalam pergerakan TSS, semakin cepat pergerakan arus maka semakin tinggi nilai TSS (Sholeh & dkk, 2022). Selain itu, kandungan nilai TSS yang tinggi dalam suatu mengakibatkan air sungai menjadi keruh dan berwarna (Hermawan & Wardhani, 2021).



#### 4.5 Parameter Kimia

Adapun parameter fisika yang diuji pada penelitian ini yaitu pH, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Dissolved Oxygen (DO), Logam Berat (pb). Berikut merupakan hasil pengukuran pada parameter kimia yang telah dilakukan.

##### 4.5.1 pH

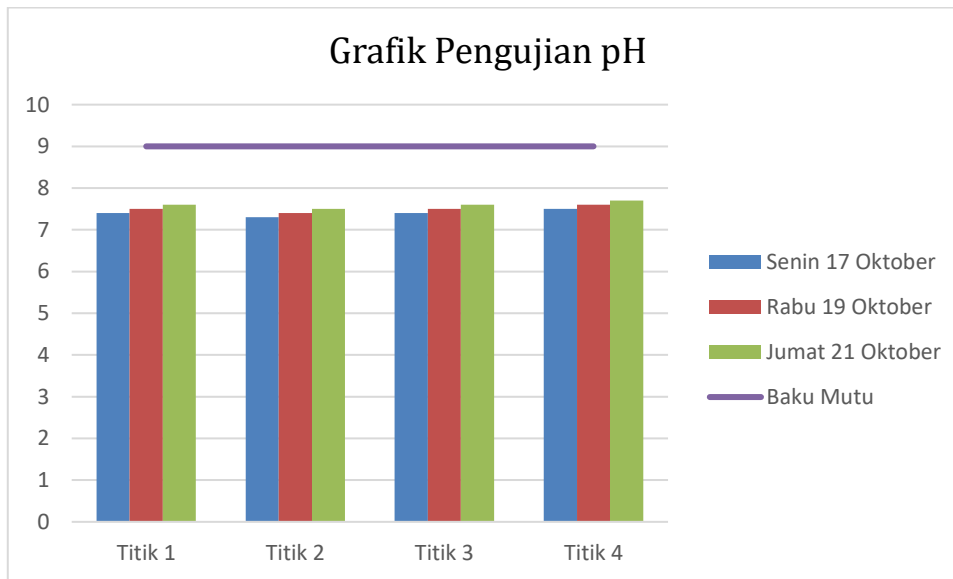
Pada pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter dan pengukuran tersebut dilakukan tepat di lokasi titik pengambilan sampel. Metode yang digunakan untuk mengukur pH adalah SNI 66989.11:2019 yaitu tentang Cara Uji Derajat Keasaman (pH). Hasil dari pengukuran parameter pH dapat dilihat pada Tabel 4.8

**Tabel 4. 8** Hasil Pengujian pH

Lokasi	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Rata-Rata	Baku Mutu	
					PP No.22 Tahun 2021	Keterangan
Titik 1	7.4	7.5	7.6	7.5	6-9	Memenuhi
Titik 2	7.3	7.4	7.5	7.4		Memenuhi
Titik 3	7.4	7.5	7.6	7.5		Memenuhi
Titik 4	7.5	7.6	7.7	7.6		Memenuhi

Sumber : Hasil Analisis 2022

Berdasarkan Tabel 4.8 yaitu hasil pengujian pH yang telah dilakukan di Sungai Sidokare Sidoarjo dapat diketahui hasil rata-rata pada titik 1 adalah 7,5 mg/L, kemudian pada titik ke 2 adalah 7,4 mg/L, lalu pada titik ke 3 adalah 7,5 mg/L, dan pada titik ke 4 adalah 7,6 mg/L. Dari hasil rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata tertinggi terdapat pada pengukuran titik sampling ke 4 yaitu 7,6 mg/ dan hasil dari rata-rata per titik paling rendah yaitu pada titik sampling ke 2 yaitu 7,4 mg/L. Sehingga pengukuran parameter pH tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.9.



**Gambar 4.9** Grafik Pengukuran pH

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Gambar 4.9 yaitu hasil yang diperoleh yaitu untuk parameter pH yang telah diukur pada Sungai Sidokare Sidoarjo masih memenuhi baku mutu yang telah ditentukan yaitu 6 sampai 9. Menurunnya nilai pH dapat dipengaruhi oleh curah hujan, besarnya curah hujan akan mempengaruhi tingkat keasaman perairan yang ditunjukkan dengan rendahnya nilai pH. Hal tersebut dikarenakan akan semakin banyak sulfat di atmosfer yang tercuci oleh air hujan sehingga nilai pH akan semakin menurun (Ramadhawati & dkk, 2021). Sedangkan meningkatnya suatu nilai pH dapat disebabkan oleh limbah organik ataupun anorganik yang telah dibuang di daerah air sungai (Naillah & dkk, 2021). Adapun faktor yang menyebabkan meningkatnya nilai pH yang ada di Sungai Sidokare Sidoarjo adalah dikarenakan sungai tersebut digunakan untuk pembuangan hasil dari kegiatan rumah tangga dan pasar tradisional.

#### 4.5.2 Biochemical Oxygen Demand (BOD)

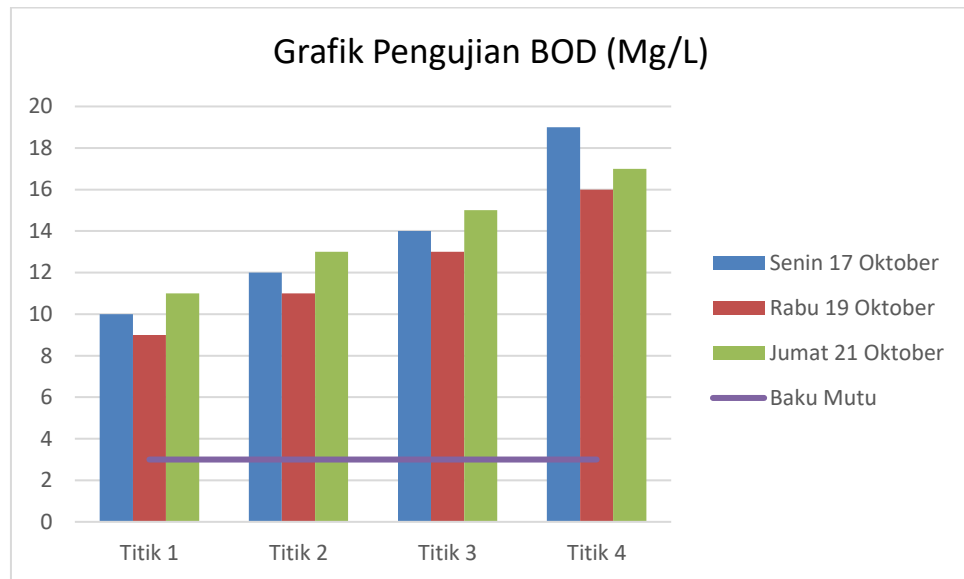
Pada pengukuran BOD dilakukan di Laboratorium PDAM Surya Sembada Surabaya menggunakan metode Lovibond BOD System, prinsip dari metode ini adalah dengan cara perbedaan tekanan dalam sistem tertutup (pengukuran BOD respirometrik). Sistem dari metode ini yaitu dengan mencatat pengukuran setiap jam pada hari pertama, setiap jam lainnya. Hari kedua, dan setiap 24 jam sekali dimulai pada hari ketiga. Hasil dari pengukuran parameter BOD dapat dilihat pada **Tabel 4.9**

**Tabel 4. 9** Hasil Pengujian BOD

Lokasi	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Rata-Rata	Baku Mutu	
					PP No.22 Tahun 2021	Keterangan
Titik 1	10	9	11	10	3	Tidak Memenuhi
Titik 2	12	11	13	12		Tidak Memenuhi
Titik 3	14	13	15	14		Tidak Memenuhi
Titik 4	19	16	17	17.33		Tidak Memenuhi

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.9 yaitu hasil pengujian BOD yang telah dilakukan di Sungai Sidokare Sidoarjo dapat diketahui hasil rata-rata pada titik 1 adalah 10 mg/L, kemudian pada titik ke 2 adalah 12 mg/L, lalu pada titik ke 3 adalah 14 mg/L, dan pada titik ke 4 adalah 17,33 mg/L. Dari hasil rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata tertinggi terdapat pada pengukuran titik sampling ke 4 yaitu 17,33 mg/ dan hasil dari rata-rata per titik paling rendah yaitu pada titik sampling ke 1 yaitu 10 mg/L. Sehingga pengukuran parameter BOD tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.10



**Gambar 4. 10** Grafik Pengujian BOD

Sumber : Hasil Analisis, 2022

BOD (*biological Oxygen Demand*) merupakan suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan pada mikroorganisme. Tingginya BOD pada air menandakan tingginya kandungan mikroorganisme. Konsentrasi zat pencemar BOD tertinggi terjadi karena limbah yang masuk ke sungai tidak hanya berasal dari rumah penduduk tetapi juga berasal dari aktivitas pasar. Limbah dari pasar mengandung banyak bahan organik. Limbah domestik seperti aktivitas mandi, cuci, kakus, kebun dan persawahan dapat mengakibatkan masuknya bahan organik sehingga menurunkan kualitas air (Christiana & dkk, 2020).

Berdasarkan Gambar 4.10 nilai BOD tertinggi pada titik ke 3 dan 4 akibat dari pembuangan non limbah domestik dan limbah domestik. Limbah non domestik berasal dari kegiatan industri, dan sumber-sumber lainnya sedangkan limbah domestik berasal dari kegiatan pasar, mandi, cuci, dan kakus.

### 4.5.3 Chemical Oxygen Demand (COD)

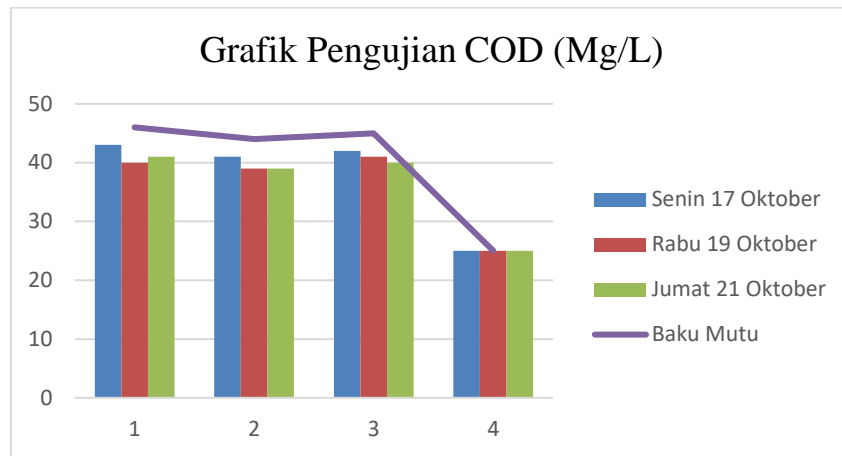
Pengukuran Parameter COD dilakukan di Laboratorium PDAM Surya Sembada Surabaya dengan menggunakan metode SNI 6989.2:2019 Cara uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (Chemical Oxygen Demand/COD). Hasil pengukuran parameter COD disajikan dalam Tabel 4.10 sebagai berikut.

**Tabel 4. 10** Hasil Pengujian COD

Lokasi	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Rata-Rata	Baku Mutu	
					PP No.22 Tahun 2021	Keterangan
Titik 1	43	41	42	42	25	Tidak Memenuhi
Titik 2	40	39	41	40		Tidak Memenuhi
Titik 3	41	39	40	40		Tidak Memenuhi
Titik 4	46	44	45	45		Tidak Memenuhi

Sumber : Hasil Analisa, 2022

Berdasarkan Tabel 4.10 yaitu hasil pengujian COD yang telah dilakukan di Sungai Sidokare Sidoarjo dapat diketahui hasil rata-rata pada titik 1 adalah 42 mg/L, kemudian pada titik ke 2 adalah 40 mg/L, lalu pada titik ke 3 adalah 40 mg/L, dan pada titik ke 4 adalah 45 mg/L. Dari hasil rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata tertinggi terdapat pada pengukuran titik sampling ke 4 yaitu 45 mg/ dan hasil dari rata-rata per titik paling rendah yaitu pada titik sampling ke 2 dan 3 yaitu 40 mg/L. Sehingga pengukuran parameter COD tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.11



**Gambar 4. 11** Grafik Pengujian COD

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.11 dapat diketahui bahwa semua titik yang telah diuji di Sungai Sidokare Sidoarjo dengan menggunakan parameter COD melebihi baku mutu, karena baku mutu COD yaitu 25 mg/L. Kadar COD dalam air limbah berkurang seiring dengan berkurangnya konsentrasi bahan organik yang terdapat dalam air limbah (Harahap & dkk, 2020).

#### 4.5.4 Dissolved Oxygen (DO)

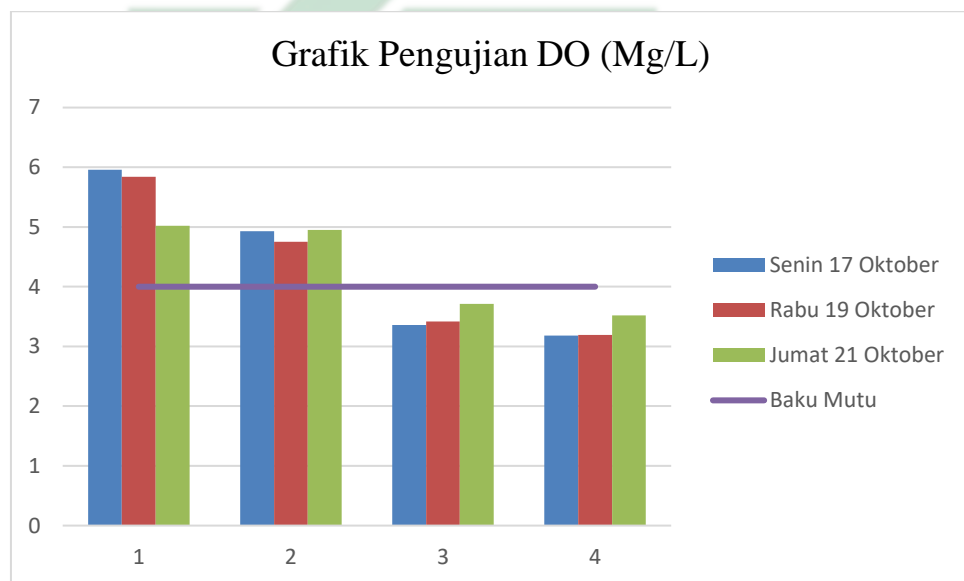
Pengukuran parameter DO dilakukan di Laboratorium Integrasi Keislaman UINSA Surabaya menggunakan alat DO Meter Hasil pengukuran parameter DO disajikan dalam Tabel 4.11 sebagai berikut.

**Tabel 4. 11** Hasil Pengujian DO

Lokasi	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Rata-Rata	Baku Mutu	
					PP No.22 Tahun 2021	Keterangan
Titik 1	5.96	5.84	5.02	5.60	4	Tidak Memenuhi
Titik 2	4.93	4.75	4.95	4.87	4	Tidak Memenuhi
Titik 3	3.36	3.42	3.71	3.50	4	Memenuhi
Titik 4	3.18	3.19	3.52	3.30	4	Memenuhi

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.11 yaitu hasil pengujian DO yang telah dilakukan di Sungai Sidokare Sidoarjo dapat diketahui hasil rata-rata pada titik 1 adalah 5,60 mg/L, kemudian pada titik ke 2 adalah 4,87 mg/L, lalu pada titik ke 3 adalah 3,50 mg/L, dan pada titik ke 4 adalah 3,30 mg/L. Dari hasil rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata tertinggi terdapat pada pengukuran titik sampling ke 1 yaitu 5,60 mg/ dan hasil dari rata-rata per titik paling rendah yaitu pada titik sampling ke 4 yaitu 3,30 mg/L. Sehingga pengukuran parameter DO tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.12.



**Gambar 4. 12** Grafik Pengujian DO

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan gambar grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai DO yang melebihi baku mutu berada pada titik 1 dan titik 2. Rendahnya nilai DO disebabkan oleh aktivitas warga sekitar yang mengakibatkan meningkatnya jumlah sampah kota yang dibuang ke sungai. Oleh karena itu, bahan organik yang baik diperoleh dari sampah kota. Sampah kota biasanya memiliki beberapa karakteristik penting. Artinya, mengandung bakteri dan mengandung padatan organik dan tersuspensi, sehingga BOD biasanya tinggi, organik dan anorganik mengendap di dasar air mengakibatkan DO rendah, dan terakhir padatan tersuspensi berupa suspensi sehingga menimbulkan laju fotosintesis terhambat (Sugianti & Astuti, 2018).



Menurut penelitian Alfionita dkk., 2019 daerah tersebut dekat dengan pemukiman penduduk yang merupakan sumber bahan organik, sehingga oksigen terlarut yang rendah dan memerlukan oksigen yang banyak diperlukan untuk mendegradasi bahan organik secara kimiawi dan biologis. Penurunan konsentrasi DO juga dipengaruhi oleh suhu air, semakin tinggi suhu air maka nilai konsentrasi DO semakin rendah.

#### 4.5.5 Logam Berat (pb)

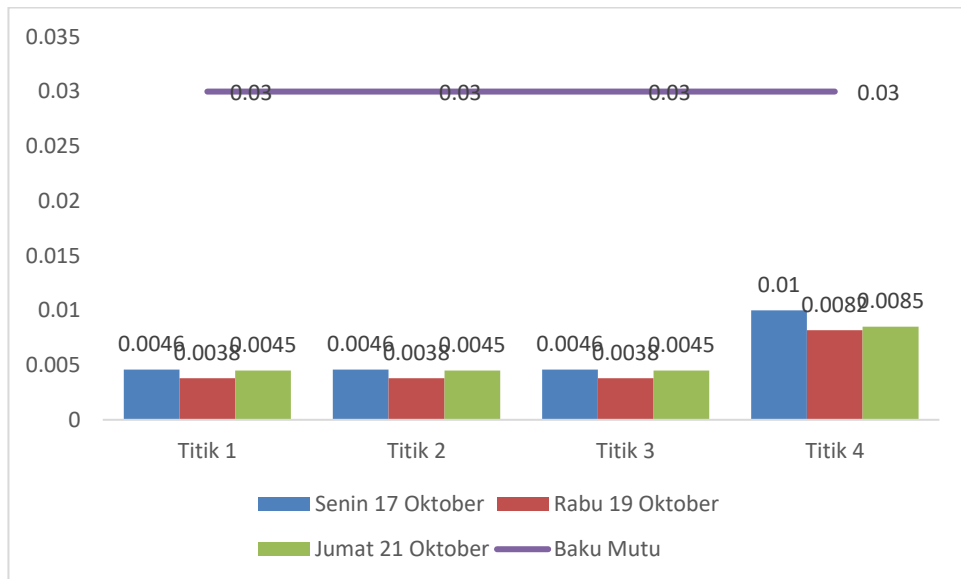
Pengujian parameter Pb dilakukan di Lab PDAM Surya Sembada Surabaya dengan menggunakan metode SM 3120 B 2017 tentang Metals in Water by Plasma Emission Spectroscopy. Hasil pengukuran parameter Pb disajikan dalam Tabel 4.12.

**Tabel 4. 12** Hasil Pengujian Pb

Lokasi	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Rata-Rata	Baku Mutu	
					PP No.22 Tahun 2021	Keterangan
Titik 1	0.0046	0.0038	0.0045	0.0043	0.03	Memenuhi
Titik 2	0.0046	0.0038	0.0045	0.0043		Memenuhi
Titik 3	0.0046	0.0038	0.0045	0.0043		Memenuhi
Titik 4	0.01	0.0082	0.0085	0.0089		Memenuhi

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.12 yaitu hasil pengujian pb yang telah dilakukan di Sungai Sidokare Sidoarjo dapat diketahui hasil rata-rata pada titik 1 adalah 0.0043 mg/L, kemudian pada titik ke 2 adalah 0.0043 mg/L, lalu pada titik ke 3 adalah 0.0043 mg/L, dan pada titik ke 4 adalah 0.0089 mg/L. Dari hasil rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata tertinggi terdapat pada pengukuran titik sampling ke 4 yaitu 0.0089mg/ dan hasil dari rata-rata per titik paling rendah yaitu pada titik sampling ke 1, 2 dan 3 yaitu 0.0043 mg/L. Sehingga pengukuran parameter pb tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.13.



**Gambar 4. 13** Grafik Pengukuran pb

Sumber : Hasil Analisa, 2022

Berdasarkan Gambar 4.13 dapat diketahui bahwa parameter Pb berada jauh dibawah baku mutu yang berlaku. Nilai Pb tertinggi terdapat pada hari pertama yaitu Senin, 17 Oktober 2022 pada titik ke 4 dengan nilai sebesar 0,01 mg/L. Tingginya Parameter Pb diakibatkan logam berat berupa Timbal (Pb) yang terkandung dari limbah industri. Rendahnya nilai parameter Pb dapat dikarenakan sungai memiliki kemampuan self purification untuk menghilangkan bahan pencemar. Hal ini terjadi karena sungai bergerak dari tempat yang tinggi yaitu hulu menuju tempat terendah yaitu hilir (Arkianti et al., 2019). Logam Pb yang masuk ke perairan akan mengendap di dalam sedimen, kemudian akan berasosiasi dengan sistem rantai makanan, sehingga masuk ke dalam tubuh biota perairan tersebut melalui plankton, kemudian zooplankton, dan selanjutnya dikonsumsi oleh ikan (Azizah & Maslahat, 2021).

#### 4.6 Parameter Biologi

Pengujian parameter biologi pada penelitian ini meliputi parameter Total Coliform yang diujikan di Laboratorium PDAM Surya Sembada Surabaya.

##### 4.6.1 Total Coliform

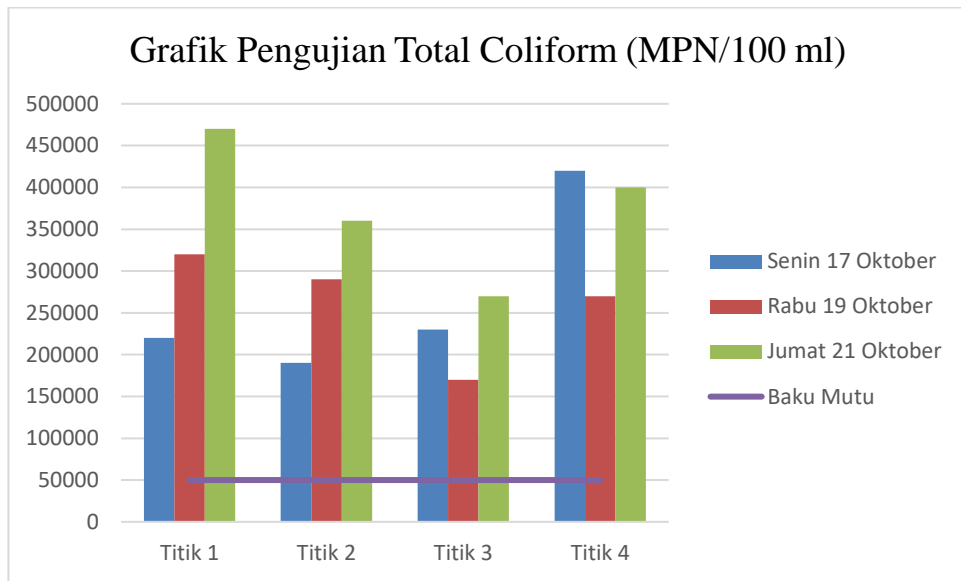
Pengujian parameter Total Coliform dilakukan di Laboratorium PDAM Surya Sembada Surabaya dengan menggunakan metode APHA 3120 B 2017. Hasil pengukuran parameter Total Coliform disajikan dalam **Tabel 4.13** sebagai berikut.

**Tabel 4. 13** Hasil Pengujian Total Coliform

Lokasi	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Rata-Rata	Baku Mutu	
					PP No.22 Tahun 2021	Keterangan
Titik 1	220000	320000	470000	336666.667	5000	Tidak Memenuhi
Titik 2	190000	290000	360000	280000		Tidak Memenuhi
Titik 3	230000	170000	270000	223333.333		Tidak Memenuhi
Titik 4	420000	270000	400000	363333.333		Tidak Memenuhi

Sumber : Hsil Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.13 yaitu hasil pengujian *total coliform* yang telah dilakukan di Sungai Sidokare Sidoarjo dapat diketahui hasil rata-rata pada titik 1 adalah 336666.667mg/L, kemudian pada titik ke 2 adalah 280000 mg/L, lalu pada titik ke 3 adalah 223333.333 mg/L, dan pada titik ke 4 adalah 363333.333 mg/L. Dari hasil rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata tertinggi terdapat pada pengukuran titik sampling ke 4 yaitu 363333.333 mg/ dan hasil dari rata-rata per titik paling rendah yaitu pada titik sampling ke 2 yaitu 280000 mg/L. Sehingga pengukuran parameter *total coliform* tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik pada **Gambar 4.14**



**Gambar 4. 14** Grafik Parameter Total Coliform

Sumber: Hasil Penelitian. 2022

Peningkatan nilai total coliform di lokasi penelitian dapat disebabkan oleh limbah yang langsung dibuang dari rumah tangga ke sungai. Limbah rumah tangga, seperti tinja manusia dan air limbah domestik, mengandung mikroorganisme termasuk bakteri Coliform. Jika limbah ini dibuang secara langsung ke sungai tanpa pengolahan atau perlakuan yang memadai, maka bakteri Coliform dapat berkembang biak dan menyebabkan peningkatan nilai total coliform. Kegiatan lain yang terdapat di lokasi penelitian selain keberadaan permukiman, pasar tradisional dan aktifitas perikanan (keramba ikan) dapat mengakibatkan konsentrasi total coliform dalam air sungai meningkat (Zubaidah & dkk, 2022).

Lingkungan pemukiman penduduk yang padat dengan kerapatan penduduk tinggi dapat menyebabkan peningkatan nilai total coliform dalam air sungai. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan pencemaran bakteri Coliform di lingkungan pemukiman tersebut yaitu dalam pemukiman yang padat, keberadaan septic tank atau sistem pengolahan air limbah yang memadai mungkin menjadi terbatas. Akibatnya, pembuangan limbah rumah tangga seperti tinja manusia dan air limbah domestik langsung dibuang ke sungai tanpa pengolahan yang memadai. Limbah ini mengandung bakteri Coliform yang dapat menyebabkan peningkatan

konsentrasi total coliform dalam air sungai. Kemudian Kebiasaan penduduk membuang urine dan feses di tepian sungai tanpa sanitasi yang memadai dapat menyebabkan pencemaran langsung oleh bakteri Coliform. Bakteri dari tinja manusia dapat mencapai sungai secara langsung dan menyebabkan peningkatan konsentrasi total coliform (Asih & dkk, 2019).

#### 4.7 Kualitas Sungai Sidokare Berdasarkan Baku Mutu

Setelah melakukan pengukuran pada setiap parameter, berikutnya adalah melakukan perbandingan hasil parameter yang telah diuji dengan baku mutu yang berlaku yaitu PP No. 22 Tahun 2021 Tentang Penetapan Kelas Air Pada Air Sungai kelas II. Hasil parameter pada titik sampling 1, 2,3 dan 4 dapat dilihat pada Tabel 4.14, Tabel 4.15, Tabel 4.16 dan Tabel 4.1

**Tabel 4. 14** Hasil Pengukuran Titik Sampling 1

Titik Sampling 1								
Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hari ke 1	Keterangan	Hari ke 2	Keterangan	Hari ke 3	Keterangan
Suhu	°C	Deviasi 3	30	Sesuai	30.5	Sesuai	30.4	Sesuai
pH		6 - 9	7.4	Sesuai	7.5	Sesuai	7.6	Sesuai
TSS	mg/L	50	32	Sesuai	42	Sesuai	40	Sesuai
TDS	mg/L	1000	355	Sesuai	220	Sesuai	375	Sesuai
DO	mg/L	4	5.96	Tidak Sesuai	5.84	Tidak Sesuai	5.02	Tidak Sesuai
BOD	mg/L	3	10	Tidak Sesuai	9	Tidak Sesuai	11	Tidak Sesuai
COD	mg/L	25	43	Tidak Sesuai	41	Tidak Sesuai	42	Tidak Sesuai
Timbal (Pb)		0.03	0.0046	Sesuai	0.0038	Sesuai	0.0045	Sesuai
Total Coliform	MPN/100 mL	5000	22000	Tidak Sesuai	32000	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai

\*: PP No 22 Tahun 2021

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.14 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa parameter yang melebihi baku mutu pada saat pengukuran di titik sampling satu yaitu pada hari pertama

hari Senin, 17 Oktober 2022 adapun parameter yang melebihi baku mutu adalah parameter DO dengan nilai 5,96 mg/L, BOD dengan nilai 10 mg/, COD dengan nilai 43 mg/L, Total Coliform dengan nilai 220.000. Kemudian pada hari ke dua yaitu hari Rabu, 19 Oktober 2022 adapun parameter yang melebihi baku mutu adalah DO dengan nilai 5.84, BOD dengan nilai 9 mg/L, COD dengan nilai 41 mg/L dan Total Coliform dengan nilai 320.000. Lalu pada hari ketiga yaitu hari Jumat, 21 Oktober 2022 adapun parameter yang melebihi baku mutu adalah DO dengan nilai 5,02 mg/L, BOD dengan nilai 11 mg/L, COD dengan nilai 42 mg/L dan total coliform dengan nilai 470.000.

Kemudian perbandingan nilai parameter yang telah dilakukan pengukuran di lokasi titik sampling 2 dengan baku mutu yang berlaku disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

**Tabel 4. 15 Hasil Pengukuran Titik Sampling 2**

Titik Sampling 2								
Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hari ke 1	Keterangan	Hari ke 2	Keterangan	Hari ke 3	Keterangan
Suhu	°C	Deviasi 3	31.7	Tidak Sesuai	31	Sesuai	32.5	Tidak Sesuai
pH		6 - 9	7.3	Sesuai	7.4	Sesuai	7.5	Sesuai
TSS	mg/L	50	26	Sesuai	44	Sesuai	45	Sesuai
TDS	mg/L	1000	359	Sesuai	234	Sesuai	352	Sesuai
DO	mg/L	4	4.93	Tidak Sesuai	4.75	Tidak Sesuai	4.95	Tidak Sesuai
BOD	mg/L	3	12	Tidak Sesuai	11	Tidak Sesuai	13	Tidak Sesuai
COD	mg/L	25	40	Tidak Sesuai	39	Tidak Sesuai	41	Tidak Sesuai
Timbal (Pb)		0.03	0.0046	Sesuai	0.0038	Sesuai	0.0045	Sesuai
Total Coliform	MPN/100 mL	5000	190000	Tidak Sesuai	290000	Tidak Sesuai	360000	Tidak Sesuai

\*: PP No 22 Tahun 2021

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.15 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa parameter yang melebihi baku mutu pada saat pengukuran di titik sampling dua yaitu pada hari pertama hari Senin, 17 Oktober 2022 adapun parameter yang melebihi baku mutu adalah parameter suhu dengan nilai 31,7, DO dengan nilai 4,93, BOD dengan nilai 12 mg/L, COD dengan nilai 40 mg/L, dan Total Coliform dengan nilai 190.000. Kemudian pada hari ke dua yaitu hari Rabu, 19 Oktober 2022 adapun parameter yang melebihi baku mutu adalah DO dengan nilai 4,75, BOD dengan nilai 11 mg/L, COD dengan nilai 39 mg/L dan Total Coliform dengan nilai 290.000. Lalu pada hari ketiga yaitu hari Jumat, 21 Oktober 2022 adapun parameter yang melebihi baku mutu adalah suhu dengan nilai 32,5, DO dengan nilai 4,95 mg/L, BOD dengan nilai 13 mg/L, COD dengan nilai 41 mg/L dan total coliform dengan nilai 360.000.

Kemudian perbandingan nilai parameter yang telah dilakukan pengukuran di lokasi titik sampling 3 dengan baku mutu yang berlaku disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut

**Tabel 4. 16 Hasil Pengukuran Titik Sampling 3**

Titik Sampling 3								
Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hari ke 1	Keterangan	Hari ke 2	Keterangan	Hari ke 3	Keterangan
Suhu	°C	Deviasi 3	31.9	Tidak Sesuai	31.8	Tidak Sesuai	31	Tidak Sesuai
pH		6 - 9	7.4	Sesuai	7.5	Sesuai	7.6	Sesuai
TSS	mg/L	50	34	Sesuai	46	Sesuai	65	Sesuai
TDS	mg/L	1000	382	Sesuai	245	Sesuai	328	Sesuai
DO	mg/L	4	3.36	Sesuai	3.42	Sesuai	3.71	Sesuai
BOD	mg/L	3	14	Tidak Sesuai	13	Tidak Sesuai	15	Tidak Sesuai
COD	mg/L	25	41	Tidak Sesuai	39	Tidak Sesuai	40	Tidak Sesuai
Timbal (Pb)		0.03	0.0046	Sesuai	0.0038	Sesuai	0.0045	Sesuai
Total Coliform	MPN/100 mL	5000	230000	Tidak Sesuai	170000	Tidak Sesuai	270000	Tidak Sesuai

\*: PP No 22 Tahun 2021

Sumber : Hasil Analisis, 2022



Berdasarkan Tabel 4.16 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa parameter yang melebihi baku mutu pada saat pengukuran di titik sampling tiga yaitu pada hari pertama hari Senin, 17 Oktober 2022 adapun parameter yang melebihi baku mutu adalah parameter suhu dengan nilai 31,9, BOD dengan nilai 14 mg/, COD dengan nilai 41 mg/L, Total Coliform dengan nilai 230.000. Kemudian pada hari ke dua yaitu hari Rabu, 19 Oktober 2022 adapun parameter yang melebihi baku mutu adalah suhu dengan nilai 31,8, BOD dengan nilai 13 mg/L, COD dengan nilai 39 mg/L dan Total Coliform dengan nilai 170.000. Lalu pada hari ketiga yaitu hari Jumat, 21 Oktober 2022 adapun parameter yang melebihi baku mutu adalah TSS dengan nilai 65 mg/L, BOD dengan nilai 15 mg/L, COD dengan nilai 40 mg/L dan total coliform dengan nilai 270.000.

Kemudian perbandingan nilai parameter yang telah dilakukan pengukuran di lokasi titik sampling 3 dengan baku mutu yang berlaku disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

**Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Titik Sampling 4**

Titik Sampling 4								
Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hari ke 1	Keterangan	Hari ke 2	Keterangan	Hari ke 3	Keterangan
Suhu	°C	Deviasi 3	31	Sesuai	31.7	Tidak Sesuai	31	Sesuai
pH		6 - 9	7.5	Sesuai	7.6	Sesuai	7.7	Sesuai
TSS	mg/L	50	24	Sesuai	32	Sesuai	52	Tidak Sesuai
TDS	mg/L	1000	399	Sesuai	312	Sesuai	366	Sesuai
DO	mg/L	4	3.18	Sesuai	3.19	Sesuai	3.52	Sesuai
BOD	mg/L	3	19	Tidak Sesuai	16	Tidak Sesuai	17	Tidak Sesuai
COD	mg/L	25	46	Tidak Sesuai	44	Tidak Sesuai	45	Tidak Sesuai
Timbal (Pb)		0.03	0.01	Sesuai	0.0082	Sesuai	0.0085	Sesuai
Total Coliform	MPN/100 mL	5000	420000	Tidak Sesuai	270000	Tidak Sesuai	400000	Tidak Sesuai

\*: PP No 22 Tahun 2021

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.17 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa parameter yang melebihi baku mutu pada saat pengukuran di titik sampling empat yaitu pada hari pertama hari Senin, 17 Oktober 2022 adapun parameter yang melebihi baku mutu adalah parameter BOD dengan nilai 19 mg/, COD dengan nilai 46 mg/L, Total Coliform dengan nilai 420.000. Kemudian pada hari ke dua yaitu hari Rabu, 19 Oktober 2022 adapun parameter yang melebihi baku mutu adalah suhu dengan nilai 31,7, BOD dengan nilai 16 mg/L, COD dengan nilai 44 mg/L dan Total Coliform dengan nilai 270.000. Lalu pada hari ketiga yaitu hari Jumat, 21 Oktober 2022 adapun parameter yang melebihi baku mutu adalah TSS dengan nilai 52 mg/L, BOD dengan nilai 17 mg/L, COD dengan nilai 45 mg/L dan total coliform dengan nilai 400.000.

Berdasarkan hasil dari pengukuran parameter pada Tabel 4.14, Tabel, 4.15, Tabel 4.16 dan Tabel 4.17 yang telah dilakukan perbandingan dengan baku mutu PP No. 22 Tahun 2021 kelas II tentang Penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, bahwa Sungai Sidokare Sidoarjo tidak sesuai dengan kegunaannya dikarenakan terdapat beberapa parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu. Kemudian dilakukan penentuan status mutu air pada Sungai Sidokare Sidoarjo dengan menggunakan metode CCME-WQI dan Storet.

#### **4.8 Status Mutu Air Menggunakan Metode Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index CCME-WQI**

Setelah mendapatkan hasil dari uji parameter pada air Sungai Sidokare Sidoarjo selanjutnya yaitu melakukan status mutu air sungai menggunakan metode CCME-WQI yaitu berdasarkan banyaknya parameter (F1), banyaknya kejadian yang tidak memenuhi baku mutu (F2) dan perbedaan/perbedaan konsentrasi masing-masing parameter dibandingkan dengan baku mutu (F3). Berikut merupakan salah satu contoh langkah-langkah perhitungan penentuan status mutu air dengan metode CCME WQI yang dilakukan pada titik sampling 1 yaitu pada hari Senin 17 Oktober 2022 adalah sebagai berikut :

1. F1 (Scope)

- a. Jumlah parameter air yang tidak sesuai dengan baku mutu air = 4
- b. Total jumlah parameter kualitas air = 9

$$F1 = \frac{\text{Jumlah Parameter air yang tidak sesuai baku mutu air}}{\text{Total jumlah parameter kualitas air}} \times 100$$

$$F1 = \frac{4}{9} \times 100$$

$$F1 = 44,44$$

2. F2 (Frequency)

- a. Jumlah Hasil uji yang tidak sesuai dengan baku mutu air = 12
- b. Total jumlah hasil kualitas air = 27

$$F2 = \frac{\text{Jumlah Hasil uji yang tidak sesuai dengan baku mutu air}}{\text{Total jumlah hasil uji kualitas air}} \times 100$$

$$F2 = \frac{12}{27} \times 100$$

$$F2 = 44,44$$

3. F3 (Amplitude)

F3 dihitung menggunakan 3 langkah yaitu mulai dari perhitungan nilai excursion parameter yang melebihi baku mutu, kemudian menjumlah seluruh nilai excursion dari parameter yang gagal. Berikut adalah contoh perhitungan parameter BOD :

- a. Perhitungan nilai excursion

$$\text{Nilai hasil uji} = 10$$

$$\text{Nilai baku mutu} = 3$$

Kemudian memasukkan persamaan rumus nilai excursion :

$$\text{Excursion} = \left( \frac{\text{Nilai hasil uji}}{\text{Nilai baku mutu}} \right) - 1$$

$$\text{Excursion} = \left( \frac{10}{3} \right) - 1$$

$$\text{Excursion} = 2,33$$

b. Perhitungan nse

$$\text{Total nilai excursion} = 209,245$$

$$\text{Total jumlah hasil kualitas air} = 27$$

Kemudian memasukkan persamaan nse :

$$nse = \frac{\sum \text{nilai excursion}}{\text{total jumlah hasil kualitas air}}$$

$$nse = \frac{209,245}{27}$$

$$nse = 7,74$$

c. Perhitungan F3

$$F3 = \frac{nse}{0,01 nse + 0,01}$$

$$F3 = \frac{7,74}{0,01 \cdot 7,74 + 0,01}$$

$$F3 = 100,01$$

d. Perhitungan nilai CCME-WQI

$$CCME = 100 - \frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1,732}$$

$$CCME = 100 - \frac{\sqrt{44,44^2 + 44,44^2 + 100,01^2}}{1,732}$$

$$CCME = 31,8$$

Setelah melakukan perhitungan serta skoring dalam metode CCME WQI, selanjutnya yaitu menentukan kategori status mutu air Sungai Sidokare Sidoarjo yang telah disajikan dalam Tabel 4.14.

**Tabel 4. 18** Status Mutu Air Metode CCME-WQI

lokasi titik	variabel gagal	uji gagal	$\sum$ excursion	nse	F1	F2	F3	skor	Keterangan
1	4	12	209.245	7.75	44.44	44.44	100.01	31.80	Sangat Buruk
2	5	14	176.4801	6.54	55.56	51.85	100.01	27.48	Sangat Buruk
3	5	12	144.2032	5.34	55.56	44.44	100.01	29.14	Sangat Buruk
4	5	11	231.7959	8.59	55.56	40.74	100.01	29.88	Sangat Buruk
Rata-rata Nilai								29.57	Sangat Buruk

Sumber : Hasil Analisa, 2022

Berdasarkan Tabel 4.18 telah diperoleh hasil skoring untuk penentuan status mutu dari keempat titik pengambilan sampel dengan menggunakan metode CCME WQI. Pada titik sampling 1 mendapatkan skor 31,80 dan hasil tersebut menunjukkan bahwa status mutu air yang ada di titik 1 termasuk dalam kategori tercemar berat, karena skor yang telah diperoleh termasuk dalam rentang nilai 0-44 yaitu termasuk dalam kategori *poor*/sangat buruk, kemudian untuk titik sampling 2 mendapatkan skor 27,48 dan hasil tersebut menunjukkan bahwa status mutu air yang ada di titik 2 termasuk dalam kategori tercemar berat, karena skor yang telah diperoleh termasuk dalam rentang nilai 0-44 yaitu termasuk dalam kategori *poor*/sangat buruk, lalu titik sampling 3 mendapatkan skor 29,14 dan hasil tersebut menunjukkan bahwa status mutu air yang ada di titik 3 termasuk dalam kategori tercemar berat, karena skor yang telah diperoleh termasuk dalam rentang nilai 0-44 yaitu termasuk dalam kategori *poor*/sangat buruk, dan yang terakhir yaitu titik sampling 4 mendapatkan skor 29,88 dan hasil tersebut menunjukkan bahwa status mutu air yang ada di titik 4 termasuk dalam kategori tercemar berat, karena skor yang telah diperoleh termasuk dalam rentang nilai 0-44 yaitu termasuk dalam kategori *poor*/sangat buruk. Setelah mengetahui skor pada setiap titik sampling kemudian dapat diketahui rata-rata dari keempat titik sampling yaitu mendapat skor 29,57 dan hasil skor tersebut termasuk dalam kategori *poor*/sangat buruk karena berada pada rentang nilai 0-44.

#### **4.9 Status Mutu Air Menggunakan Metode STORET**

Metode selanjutnya yang digunakan dalam menentukan status mutu air pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode STORET Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003. Salah satu contoh langkah-langkah perhitungan penentuan status mutu air dengan metode STORET dari titik sampling 1 hari 1 pada Kamis, 08 September 2022, ditunjukkan pada Tabel 4.15 sebagai berikut :

**Tabel 4. 19** Perhitungan Skor Metode STORET Titik 1

NO	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai		Skor
<b>Parameter Fisik</b>						
1	Suhu	°C	Deviasi 3	Maksimum	30.5	-2
				Minimum	30	-2
				Rata-rata	30.25	-6
2	TSS	Mg/L	50	Maksimum	42	-2
				Minimum	32	-2
				Rata-rata	37	-6
3	TDS	Mg/L	1000	Maksimum	375	0
				Minimum	220	0
				Rata-rata	297.5	0
<b>Parameter Kimia</b>						
1	pH		6 - 9	Maksimum	7.6	0
				Minimum	7.4	0
				Rata-rata	7.5	0
2	BOD	Mg/L	3	Maksimum	11	-4
				Minimum	9	-4
				Rata-rata	10	-12
3	COD	Mg/L	25	Maksimum	43	-4
				Minimum	41	-4
				Rata-rata	42	-12
4	Timbal (Pb)	Mg/L	0.03	Maksimum	0.0046	0
				Minimum	0.0038	0
				Rata-rata	0.0042	0
5	DO	Mg/L	4	Maksimum	5.96	0
				Minimum	5.02	0
				Rata-rata	5.49	0
<b>Parameter Biologi</b>						
1	Total Coliform	MPN/100 ml	5000	Maksimum	470000	-6
				Minimum	220000	-6
				Rata-rata	345000	-18
<b>TOTAL</b>						<b>-90</b>

Sumber : Hasil Analisa, 2022

Berdasarkan Tabel 4.19 Perhitungan dalam metode STORET yaitu dengan cara memberi skor pada nilai maksimum, minimum, dan rata-rata disetiap parameter. Perhitungan skoring metode STORET pada penelitian ini mengacu pada penentuan skor

dengan jumlah sampel  $\geq 10$  karena jumlah sampel yang diuji sebanyak 12. Setiap parameter yang telah melebihi baku mutu diberikan skor. Untuk parameter fisika nilai maksimum dan minimum diberi -2 kemudian rata-rata diberi nilai -6.5 maka dari itu parameter suhu pada nilai maksimum dan minimum diberi nilai -2, kemudian rata-rata pada parameter fisika diberi nilai -6. Kemudian parameter kimia seperti BOD nilai maksimum dan minimum diberi nilai -4 kemudian pada rata-rata diberi nilai -12. Kemudian parameter biologi seperti total coliform untuk nilai maksimum dan minimumnya diberi nilai -6 dan rata-rata diberi nilai -18. Setelah memberikan skor terhadap parameter yang melebihi baku mutu, selanjutnya menjumlah total skor dari setiap parameter, untuk mendapatkan hasil penentuan status mutu air. Nilai total keseluruhan skor untuk lokasi titik pengambilan sampel ke-1 adalah -90 yang masuk ke dalam kategori tercemar berat karena hasil skor pada titik 1 adalah  $\geq -31$ . selanjutnya untuk analisis status mutu air metode STORET pada lokasi titik pengambilan sampel ke-2 yang ditunjukkan pada Tabel 4.16 sebagai berikut :

**Tabel 4. 20** Tabel Perhitungan Skor Metode STORET Titik 2

NO	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai	Skor	
<b>Parameter Fisik</b>						
1	Suhu	°C	Deviasi 3	Maksimum	32.5	-2
				Minimum	31	-2
				Rata-rata	31.75	-6
2	TSS	Mg/L	50	Maksimum	45	0
				Minimum	26	0
				Rata-rata	35.5	0
3	TDS	Mg/L	1000	Maksimum	359	0
				Minimum	234	0
				Rata-rata	296.5	0
<b>Parameter Kimia</b>						
1	pH		6 - 9	Maksimum	7.5	0
				Minimum	7.3	0
				Rata-rata	7.4	0
2	BOD	Mg/L	3	Maksimum	13	-4
				Minimum	11	-4
				Rata-rata	12	-12



3	COD	Mg/L	25	Maksimum	41	-4
				Minimum	39	-4
				Rata-rata	40	-12
4	Timbal (Pb)	Mg/L	0.03	Maksimum	0.0046	0
				Minimum	0.0038	0
				Rata-rata	0.0042	0
5	DO	Mg/L	4	Maksimum	4.95	0
				Minimum	4.75	0
				Rata-rata	4.85	0
<b>Parameter Biologi</b>						
1	Total Coliform	MPN/100 ml	5000	Maksimum	360000	-6
				Minimum	190000	-6
				Rata-rata	275000	-18
<b>TOTAL</b>						<b>-80</b>

Sumber : Hasil Analisa, 2022

Berdasarkan Tabel 4.20 Perhitungan dalam metode STORET yaitu dengan cara memberi skor pada nilai maksimum, minimum, dan rata-rata disetiap parameter. Perhitungan skoring metode STORET pada penelitian ini mengacu pada penentuan skor dengan jumlah sampel  $\geq 10$  karena jumlah sampel yang diuji sebanyak 12. Setiap parameter yang telah melebihi bakumutu diberikan skor. Untuk parameter fisika nilai maksimum dan minimum diberi -2 kemudian rata-rata diberi nilai -6. Untuk parameter suhu pada nilai maksimum dan minimum diberi nilai -2, kemudian rata-rata pada parameter fisika diberi nilai -6. Kemudian parameter kimia seperti BOD nilai maksimum dan minimum diberi nilai -4 kemudian pada rata-rata diberi nilai -12. Kemudian parameter biologi seperti total coliform untuk nilai maksimum dan minimumnya diberi nilai -6 dan rata-rata diberi nilai -18. Setelah memberikan skor terhadap parameter yang melebihi baku mutu, selanjutnya menjumlah total skor dari setiap parameter, untuk mendapatkan hasil penentuan status mutu air. Nilai total keseluruhan skor untuk lokasi titik pengambilan sampel ke 2 adalah -80 yang masuk ke dalam kategori tercemar berat karena hasil skor pada titik 2 adalah  $\geq -31$ . selanjutnya untuk analisis status mutu air metode STORET pada lokasi titik pengambilan sampel ke-3 yang ditunjukkan pada Tabel 4. 18 sebagai berikut :

**Tabel 4. 21** Perhitungan Skor Metode STORET Titik 3

NO	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai		Skor
<b>Parameter Fisik</b>						
1	Suhu	°C	Deviasi 3	Maksimum	31.9	-2
				Minimum	31	-2
				Rata-rata	31.45	-6
2	TSS	Mg/L	50	Maksimum	65	-2
				Minimum	34	0
				Rata-rata	49.5	0
3	TDS	Mg/L	1000	Maksimum	382	0
				Minimum	245	0
				Rata-rata	313.5	0
<b>Parameter Kimia</b>						
1	pH		6 - 9	Maksimum	7.6	0
				Minimum	7.4	0
				Rata-rata	7.5	0
2	BOD	Mg/L	3	Maksimum	15	-4
				Minimum	13	-4
				Rata-rata	14	-12
3	COD	Mg/L	25	Maksimum	41	-4
				Minimum	39	-4
				Rata-rata	40	-12
4	Timbal (Pb)	Mg/L	0.03	Maksimum	0.0046	0
				Minimum	0.0038	0
				Rata-rata	0.0042	0
5	DO	Mg/L	4	Maksimum	3.71	0
				Minimum	3.36	0
				Rata-rata	3.535	0
<b>Parameter Biologi</b>						
1	Total Coliform	MPN/100 ml	5000	Maksimum	270000	-6
				Minimum	170000	-6
				Rata-rata	220000	-18
<b>TOTAL</b>						<b>-82</b>

Sumber : Hasil Analisa, 2022

Berdasarkan Tabel 4.21 Perhitungan dalam metode STORET yaitu dengan cara memberi skor pada nilai maksimum, minimum, dan rata-rata disetiap parameter. Perhitungan skoring metode STORET pada penelitian ini mengacu pada penentuan skor

dengan jumlah sampel  $\geq 10$  karena jumlah sampel yang diuji sebanyak 12. Setiap parameter yang telah melebihi bakumutu diberikan skor. Untuk parameter fisika nilai maksimum dan minimum diberi -2 kemudian rata-rata diberi nilai -6, maka dari itu parameter suhu pada nilai maksimum dan minimum diberi nilai -2, kemudian rata-rata pada parameter fisika diberi nilai -6. Kemudian parameter kimia seperti BOD nilai maksimum dan minimum diberi nilai -4 kemudian pada rata-rata diberi nilai -12. Kemudian parameter biologi seperti total coliform untuk nilai maksimum dan minimumnya diberi nilai -6 dan rata-rata diberi nilai -18. Setelah memberikan skor terhadap parameter yang melebihi baku mutu, selanjutnya menjumlah total skor dari setiap parameter, untuk mendapatkan hasil penentuan status mutu air. Nilai total keseluruhan skor untuk lokasi titik pengambilan sampel ke 2 adalah -82 yang masuk ke dalam kategori tercemar berat karena hasil skor pada titik 3 adalah  $\geq -31$ . selanjutnya untuk analisis status mutu air metode STORET pada lokasi titik pengambilan sampel ke-4 yang ditunjukkan pada Tabel 4. 18 sebagai berikut :

**Tabel 4. 22** Tabel Perhitungan Skor Metode STORET Titik 4

NO	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai	Skor	
<b>Parameter Fisik</b>						
1	Suhu	°C	Deviasi 3	Maksimum	31.7	-2
				Minimum	31	-2
				Rata-rata	31.35	-6
2	TSS	Mg/L	50	Maksimum	52	-2
				Minimum	24	0
				Rata-rata	38	0
3	TDS	Mg/L	1000	Maksimum	399	0
				Minimum	312	0
				Rata-rata	355.5	0
<b>Parameter Kimia</b>						
1	pH		6 - 9	Maksimum	7.7	0
				Minimum	7.5	0
				Rata-rata	7.6	0
2	BOD	Mg/L	3	Maksimum	19	-4
				Minimum	16	-4
				Rata-rata	17.5	-12

3	COD	Mg/L	25	Maksimum	46	-4
				Minimum	44	-4
				Rata-rata	45	-12
4	Timbal (Pb)	Mg/L	0.03	Maksimum	0.01	0
				Minimum	0.0082	0
				Rata-rata	0.0091	0
5	DO	Mg/L	4	Maksimum	3.52	0
				Minimum	3.18	0
				Rata-rata	3.35	0
<b>Parameter Biologi</b>						
1	Total Coliform	MPN/100 ml	5000	Maksimum	420000	-6
				Minimum	270000	-6
				Rata-rata	345000	-6
<b>TOTAL</b>						<b>-70</b>

Sumber : Hasil Analisa, 2022

Berdasarkan Tabel 4.22 Perhitungan dalam metode STORET yaitu dengan cara memberi skor pada nilai maksimum, minimum, dan rata-rata disetiap parameter. Perhitungan skoring metode STORET pada penelitian ini mengacu pada penentuan skor dengan jumlah sampel  $\geq 10$  karena jumlah sampel yang diuji sebanyak 12. Setiap parameter yang telah melebihi bakumutu diberikan skor. Untuk parameter fisika nilai maksimum dan minimum diberi -2 kemudian rata-rata diberi nilai -6.s maka dari itu parameter suhu pada nilai maksimum dan minimum diberi nilai -2, kemudian rata-rata pada parameter fisika diberi nilai -6. Kemudian parameter kimia seperti BOD nilai maksimum dan minimum diberi nilai -4 kemudian pada rata-rata diberi nilai -12. Kemudian parameter biologi seperti total coliform untuk nilai maksimum dan minimumnya diberi nilai -6 dan rata-rata diberi nilai -18. Setelah memberikan skor terhadap parameter yang melebihi baku mutu, selanjutnya menjumlah total skor dari setiap parameter, untuk mendapatkan hasil penentuan status mutu air. Nilai total keseluruhan skor untuk lokasi titik pengambilan sampel ke 4 adalah -70 yang masuk ke dalam kategori tercemar berat karena hasil skor pada titik 4 adalah  $\geq -31$ . Setelah menentukan total skor metode STORET pada ketiga lokasi pengambilan sampel, dapat menentukan status mutu air Sungai Sidokare Sidoarjo yang disajikan dalam Tabel 4.19 sebagai berikut :

**Tabel 4. 23** Status Mutu Air Metode STORET

<b>Penentuan Status Mutu Air Metode STORET</b>		
<b>Titik Sampling</b>	<b>Skor</b>	<b>Golongan</b>
1	-90	Tercemar Berat
2	-80	Tercemar Berat
3	-82	Tercemar Berat
4	-70	Tercemar Berat
Rata-Rata Skor	-77.333	Tercemar Berat

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.23 dapat diketahui bahwa status mutu dengan menggunakan metode STORET pada titik pengambilan sampel ke 1, 3, dan 4 memiliki status mutu Tercemar berat. Hal ini dikarenakan nilai parameter suhu, TSS, BOD, COD, pb, dan Total Coliform melebihi baku mutu. Untuk titik sampling 2 memiliki status mutu tercemar berat, karena nilai parameter suhu, BOD, COD, dan Total Coliform melebihi baku mutu. Nilai rata-rata skoring metode STORET pada ketiga lokasi Sungai Sidokare Sidoarjo mendapatkan rata-rata skor -77,33 dan masuk dalam kategori tercemar buruk karena hasil skor tersebut menunjukkan  $\geq -31$ . Metode STORET sangat dipengaruhi oleh parameter biologi apabila dibandingkan dengan parameter kimia dan parameter fisika. Hal ini sesuai dengan lokasi pengambilan sampel karena berada pada Kawasan pemukiman, pasar tradisional, sawah dan industri sehingga limbah domestik dan non domestik semakin bertambah jumlahnya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Kondisi kualitas air di Sungai Sidokare Sidoarjo berdasarkan baku mutu kualitas air Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 kelas II dari 9 parameter yang diujikan terdapat 6 parameter yang melebihi baku mutu yang berlaku yaitu suhu, TSS, DO, BOD, COD, dan Total Coliform. Sehingga kualitas air Sungai Sidokare Sidoarjo belum mampu digunakan sebagaimana mestinya dalam pemanfaatan Air Sungai Kelas II yaitu untuk pembudidayaan ikan, prasarana rekreasi air, dan pengaliran untuk tanaman.
2. Status mutu air Sungai Sidokare Sidoarjo berdasarkan metode STORET termasuk dalam kategori “Tercemar Berat” dan Metode CCME-WQI termasuk dalam kategori “Sangat Buruk”.

#### **5.2 Saran**

1. Perlu adanya penambahan waktu pengambilan (dalam musim yang berbeda) sampel sehingga data yang didapat lebih bervariasi dan akurat.
2. Perlu adanya sanksi yang tegas untuk masyarakat dan industri sekitar yang membuang sampah atau limbah ke Sungai Sidokare Sidoarjo agar minimnya pencemaran yang terjadi di Sungai Sidoarjo. Sanksi yang dapat digunakan yaitu seperti pada pasal 29 ayat 1 yaitu memberikan denda dalam bentuk uang/barang/jasa kepada lembaga dan perseorangan, dan/atau penghentian subsidi kepada Lembaga .

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., Soemarno, & Purnomo, M. (2013). AJIAN KUALITAS AIR DAN STATUS MUTU AIR SUNGAI METRO DI KECAMATAN SUKUN KOTA MALANG. *Jurnal Bumi Lestari*, 265.
- Andika, B., & dkk. (2020). PENENTUAN NILAI BOD DAN COD SEBAGAI PARAMETER PENCEMARAN AIR DAN BAKU MUTU AIR LIMBAH DI PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT (PPKS) MEDAN. *Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 15.
- Asih, D. P., & dkk. (2019). ANALISIS TOTAL BAKTERI COLIFORM DI SUNGAI BANJIR KANAL BARAT DAN SILANDAK, SEMARANG. *JOURNAL OF MAQUARES*, 314.
- Asrori, M. K. (2021). *JURNAL ENVIROTEK*, 45.
- Asrori, M. K. (2021). PEMETAAN KUALITAS AIR SUNGAI DI SURABAYA. *JURNAL ENVIROTEK*, 43.
- Atima, W. (2015). BOD DAN COD SEBAGAI PARAMETER PENCEMARAN AIR DAN BAKU MUTU AIR LIMBAH. *Jurnal Biology Science & Education*, 84.
- Baigo Hamuna, R. H. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia DiPerairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan Vol.16 No.1*, 1-9.
- Berta, F. (2019). Profil Kualitas Air DAS Brantas Tengah Wilayah Selatan Menggunakan Metode CCME WQI. 13-14.
- Christiana, R., & dkk. (2020). Analisis Kualitas Air dan Status Mutu Serta Beban Pencemaran Sungai Mahap di Kabupaten Sekadau Kalimantan Barat. *Serambi Engineering*, 946.
- Chuzaini, F., & Dzulkiiflih. (2022). IoT MONITORING KUALITAS AIR DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR SUHU, pH, DAN TOTAL DISSOLVED SOLIDS (TDS). *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, 47.
- Daroin, T. A., & Arisandi, A. (2020). ANALISIS BOD (BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND) DI PERAIRAN DESA PRANCAK KECAMATAN SEPULU, BANGKALAN. *Juvenil*, 558.



- Dewi, Y. S., & Buchori, Y. (2016). PENURUNAN COD, TSS PADA PENYARINGAN AIR LIMBAH TAHU MENGGUNAKAN MEDIA KOMBINASI PASIR KUARSA, KARBON AKTIF, SEKAM PADI DAN ZEOLIT. *Jurnal Universitas Satya Negara Indonesia*, 79.
- E. K., & Irawanto, R. (2020). PENGUKURAN TOTAL DISSOLVED SOLID (TDS) DALAM FITOREMEDIASI DETERJEN DENGAN TUMBUHAN *Sagittaria lancifolia*. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 143.
- Fitri, R. (2018). PREDIKSI EROSI PADA LAHAN PETANI AGROFORESTRI DI DAS CILIWUNG HULU, PROVINSI JAWA BARAT. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 14.
- Guntoro, D. E., & dkk. (2017). PENGELOLAAN DRAINASE SECARA TERPADU UNTUK PENGENDALIAN GENANGAN DI KAWASAN SIDOKARE KABUPATEN SIDOARJO. 61.
- Hamidi, R., Furqon, M. T., & Rahayud, B. (2017). Implementasi Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Klasifikasi Kualitas Air Sungai. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1759.
- Hanum, U., & dkk. (2022). Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air di Sungai Pepe Bagian Hilir, Surakarta. *Prosiding SAINTEK*, 383.
- Ika, & dkk. (2012). ANALISIS LOGAM TIMBAL (Pb) DAN BESI (Fe) DALAM AIR LAUT DI WILAYAH PESISIR PELABUHAN FERRY TAIPA KECAMATAN PALU UTARA. *J. Akad. Kim*, 183.
- Kalsum, S. U., Gusri, L., & Junardi. (2018). Analisis Kualitas Air dan Status Mutu Air Sungai Batang Asam Akibat Limbah Cair Kelapa Sawit Menggunakan Metode Indeks Pencemaran. *urnal DAUR LINGKUNGAN*, 41.
- Kamajaya, G. Y., & dkk. (2021). Analisis Sebaran Total Suspended Solid (TSS) Berdasarkan Citra Landsat 8 Menggunakan Tiga Algoritma Berbeda Di Perairan Teluk Benoa, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 19.
- Kustiyaningsih, E. &. (2020). Pengukuran Total Dissolved Solid (Tds) Dalam Fitoremediasi Deterjen Dengan Tumbuhan *Sagittaria Lancifolia*. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan* 7(1), 143-148.
- Legiso, Juniar, H., & Sar, U. M. (2019). Perbandingan Efektivitas Karbon Aktif Sekam Padi Dan Kulit Pisang Kepok Sebagai Adsorben Pada Pengolahan Air Sungai Enim. *Jurnal UMJ*, 5.

- Naillah, A., & dkk. (2021). ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI DENGAN TINJAUAN PARAMETER pH, SUHU, BOD, COD, DO TERHADAP COLIFORM. *Homeostasis*, 489.
- Oktavia, S. R., Effend, H., & Hariyadi, S. (2018). Status mutu air Kali Angke di Bogor, Tangerang, dan Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, 220-221.
- Rafiq, A. (2020). DAMPAK MEDIA SOSIAL TERHADAP PERUBAHAN SOSIAL SUATU MASYARAKAT. *GLOBAL KOMUNIKA*, 24.
- Rahma Yulis, P. A. (2018). ANALISIS KADAR LOGAM MERKURI (Hg) DAN (pH) AIR SUNGAI KUANTAN TERDAMPAK PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN (PETI). *Jurnal Pendidikan Kimia*, 27.
- Ramadhawati, D., & dkk. (2021). PEMANTAUAN KUALITAS AIR SUNGAI CISADANE SECARA ONLINE DAN ANALISA STATUS MUTU AIR MENGGUNAKAN METODE STORET. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 85.
- Rauf, A., & dkk. (2013). Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Suatu Rencana Pengelolaan Terpadu DAS Asahan Toba. 229.
- REKATS. (2016). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 34.
- Reza, K. (2021). PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI WINONGO DAN SUNGAI GAJAHWONG PADA PARAMETER FOSFAT, NITRAT DAN AMONIA MENGGUNAKAN METODE STORET, INDEKS PENCEMARAN, CCMWQI DAN BCWQI. 14.
- Rompas, T. M., & dkk. (2019). ANALISIS KANDUNGAN E-COLI DAN TOTAL COLIFORM KUALITAS AIR BAKU DAN AIR BERSIH PAM MANADO DALAM MENUNJANG KOTA MANADO YANG BERWAWASAN LINGKUNGAN. *COCOS*.
- Rosarina, D., & Laksanawati, E. K. (2018). STUDI KUALITAS AIR SUNGAI CISADANE KOTA TANGERANG DITINJAU DARI PARAMETER FISIKA. 40.
- Sahabuddin, H., & dkk. (2014). ANALISA STATUS MUTU AIR DAN DAYATAMPUNG BEBAN PENCEMARAN SUNGAI WANGGU KOTA KENDAR. *Jurnal Teknik Pengairan*, 20.
- Sari, Y. S. (2019). Mengolah COD Pada Limbah Laboratorium. *Jurnal Komunitas : Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 23.

- Selvianti, B. S. (2022). ANALISIS KUALITAS AIR BERDASARKAN PARAMETER FISIKA-KIMIA DI SUNGAI MANREPO KABUPATEN MAROS, PROVINSI SULAWESI SELATAN. 5.
- Sholeh, M., & dkk. (2022). Kajian Parameter Fisis Kualitas Air Berdasarkan Nilai Total Suspended Solid (TSS) di Sungai Belidak Kecamatan Sungai Kakap. *PRISMA FISIKA*, 296-303.
- Tarumingkeng, A., & Patty, W. (2010). ANALISA KANDUNGAN TOTAL ZAT PADAT TERSUSPENSI (TSS) PADA MUARA SUNGAI DI TELUK MANADO. 96.
- Triastuti J, A. S. (2015). Studi Bioakumulasi Timbal (Pb) Pada Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forskall*) Di Tambak Sekitar Perairan Sungai Buntung,. *nal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Vol. 7 (1)*, 115-120.
- Usman S, N. N. (2013). Distribusi Kuantitatif Logam Berat Pb dalam Air, Sedimen dan Ikan Merah (*Lutjanus erythropterus*) di Sekitar Perairan Pelabuhan Parepare. *urnal Marina Chimica Acta Vol.14 No.2*, 49-55.
- Wibowo, M., & Rachman, R. A. (2020). Kajian Kualitas Perairan Laut Sekitar Muara Sungai Jelitik Kecamatan Sungailiat – Kabupaten Bangka. *Jurnal Presipitasi*, 35.
- Widyaningsih, W., & dkk. (2016). ANALISIS TOTAL BAKTERI COLIFORM DI PERAIRAN MUARA KALI WISO JEPARA. *DIPONEGORO JOURNAL OF MAQUARES*, 158.
- Wisisono, I. N., & dkk. (2018). REGRESI NONPARAMETRIK DENGAN PENDEKATAN DERET FOURIER PADA DATA DEBIT AIR SUNGAI CITARUM. *JURNAL MATEMATIKA “MANTIK”*, 76.
- Zamora, R., & dkk. (2015). PERANCANGAN ALAT UKUR TDS (TOTAL DISSOLVED SOLID) AIR DENGAN SENSOR KONDUKTIVITAS SECARA REAL TIME. *Jurnal Sainstek*, 15.
- Zubaidah, T., & dkk. (2022). Kualitas Air Sungai di Kabupaten Banjar Dikaji dari Parameter Total Coli untuk Keperluan Higiene Sanitasi. *Buletin Profesi Insinyur* 5, 74.