ANALISIS PERBANDINGAN PENENTUAN STATUS MUTU AIR DI KALI SURABAYA SEGMEN DRIYOREJO, GRESIK MENGGUNAKAN METODE STORET DAN INDEKS PENCEMAR (IP)

TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh:

Anggie Nauval Prameswari (H75217053)

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2021

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Nama	: Anggie Nauval Prameswari
NIM	: H75217053
Progam Studi	: Teknik Lingkungan
Angkatan	: 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian Tugas Akhir saya yang berjudul "**ANALISIS PERBANDINGAN PENENTUAN STATUS MUTU AIR DI KALI SURABAYA SEGMEN DRIYOREJO, GRESIK MENGGUNAKAN METODE STORET DAN INDEKS PENCEMAR (IP)**". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian yang saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 30 Juni 2021

Yang menyatakan

METERAI TEMPEL

FE9B3AJX306969824

(Anggie Nauval Prameswari)

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir, Oleh :

NAMA : Anggie Nauval Prameswari

NIM : H75217053

JUDUL : Analisis Perbandingan Penentuan Status Mutu Air Di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik Menggunakan Metode Storet Dan Indeks Pencemar (Ip)

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 14 Juni 2021

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Shinfi Wazna Auvaria, M.T	Amrullah, M.Ag
NIP. 198603282015032001	NIP. 197309032006041001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Anggie Nauval Prameswari ini telah dipertahankan

Di Depan Tim Penguji

Di Surabaya, 21 Juni 2021

Mengesahkan

Dewan Penguji,

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Shinfi Wazna Auvaria, M.T	Ainul Hak, M.Ag
NIP. 198603282015032001	NIP. 197309032006041001
Dosen Penguji III	Dosen Penguji IV
Rr Diah Nugraheni Setyowati, M. T	Abdul Hakim, MT
NIP. 198205012014032001	NIP. 198008062014031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Evi Fatmatur Rusydiyah, M.Ag

NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Anggie Nauval Prameswari
NIM : H75217053
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : anggieprameswari.AP@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 Perbandingan Penentuan Status Mutu Air Di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik

Menggunakan Metode STORET dan Indeks Pencemar (IP)

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

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

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 30 Juni 2021

Penulis

(Anggie Nauval Prameswari)

ABSTRAK

ANALISIS PERBANDINGAN PENENTUAN STATUS MUTU AIR DI KALI SURABAYA SEGMEN DRIYOREJO, GRESIK MENGGUNAKAN METODE STORET DAN INDEKS PENCEMAR (IP)

Kali Surabaya segmen Driyorejo, Gresik merupakan salah satu sungai yang melewati kelurahan Driyorejo, Cangkir, dan Bambe yang memiliki fungsi sebagai air baku. Sehingga diperlukannya pengukuran status mutu. Tujuan dari penelitan ini untuk membandingkan status mutu air menggunakan metode STORET dan Indeks Pencemar (IP) serta mengetahui kualitas setiap parameter berdasarkan dengan PP No. 22 Tahun 2021. Titik pengambilan sampel pada penelitian ini terbagi menjadi tiga titik dengan melakukan pengulangan pengambilan sampel secara *triplo*. Parameter yang diuji pada penelitian ini meliputi suhu, TSS, TDS, pH, BOD, COD, DO, kandungan Timbal (Pb), dan Total *Coliform*. Hasil dari penelitian ini terdapat parameter yang tidak memenuhi baku mutu, yaitu BOD (pada hari senin dan rabu disetiap titik), COD (pada hari selasa di titik 1), dan Total *Coliform* (pada hari senin hingga rabu disetiap titik). Sedangkan hasil status mutu air berdasarkan IP untuk hari senin Titik 1 “cemar berat” (dengan Pij 30), Titik 2 “cemar berat” (dengan Pij 20,7), dan Titik 3 “cemar berat” (dengan Pij 36,3). Selasa Titik 1 “cemar berat” (dengan Pij 24,1), Titik 2 “cemar berat” (dengan Pij 30,6), dan Titik 3 “cemar berat” (dengan Pij 33,4). Rabu Titik 1 “cemar berat” (dengan Pij 116,7), Titik 2 “cemar berat” (dengan Pij 20), dan Titik 3 “cemar berat” (dengan Pij 17,1). Sedangkan untuk status mutu berdasarkan metode STORET pada titik 1 “cemar sedang” (dengan skor -24), titik 2 (dengan skor -27), dan titik 3 “cemar sedang” (dengan skor -19).

Kata Kunci : Kali Surabaya, Driyorejo, Indeks Pencemar (IP), STORET, Status Mutu

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

ABSTRACT

COMPARATIVE ANALYSIS OF DETERMINATION OF WATER QUALITY STATUS IN KALI SURABAYA SEGMENT DRIYOREJO, GRESIK USING STORET METHODS AND POLLUTER INDEX (IP)

Kali Surabaya, in the Driyorejo, Gresik segment, is one of the rivers that get through Driyorejo ,Cangkir and Bambe district, which functions as raw water. So that it is necessary to measure the water quality status. The purpose of this research is to compare the status of water quality using the STORET method and Pollutant Index (IP) and to determine the quality of each parameter based on PP No. 22 of 2021. The sampling points in this study were divided into three points by repeating the sampling in triplo. The parameters tested in this study included temperature, TSS, TDS, pH, BOD, COD, DO, lead (Pb), and Total *Coliform*. The results of this study are that there are parameters that do not meet the quality standards, are BOD (Monday to Wednesday at each point), COD (on Tuesday at point 1), and Total *Coliform* (on Monday to Wednesday at each point). While the results of water quality status based on IP for Monday, Point 1 is "heavy polluted" (with Pij 30), Point 2 is " heavy polluted" (with Pij 20.7), and Point 3 is " heavy polluted" (with Pij 36.3) . Tuesday, Point 1 is " heavy polluted" (with Pij 24.1), Point 2 is "heavy polluted" (with Pij 30.6), and Point 3 is " heavy polluted" (with Pij 33.4). Wednesday, Point 1 is " heavy polluted" (with Pij 116.7), Point 2 is " heavy polluted" (with Pij 20), and Point 3 is " heavy polluted" (with Pij 17.1). As for the quality status based on the STORET method at point 1 "moderate polluted" (score of -24), point 2 (score of -27), and point 3 "moderate polluted" (score of -19).

Key word : Kali Surabaya, Driyorejo, Pollutant Index (IP), STORET, Quality Status

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

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI iv
ABSTRAK v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xiii
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4
BAB II 5
TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Air 5
2.1.1. Air Bersih 5
2.1.2. Air Limbah 5
2.2 Sungai 6
2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS) 7
2.4 Pencemaran Sungai 8
2.4.1 Sumber Pencemar 8
2.4.2 Limbah Industri 9
2.4.3 Limbah Domestik 9
2.5 Kualitas Air 10
2.5.1 Parameter Fisik 10
2.5.2 Parameter Kimia 11
2.5.3 Parameter Biologi 13
2.5.4 Baku Mutu Air 14
2.6 Metode Pengambilan Sampel Air Permukaan 15

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

2.6.1. Peralatan Pengambilan Sampel 15
2.6.2. Alat Pengukur Lapangan 15
2.6.3. Wadah Sampel 16
2.6.4. Tipe Pengambilan Sampel 16
2.6.5. Lokasi dan Titik Pengambilan Sampel 16
2.7 Status Mutu Air 18
2.7.1 Metode STORET 18
2.7.2 Metode Indeks Pencemar (IP) 19
2.7.3 Kelebihan dan Kekurangan Metode STORET dan Indeks Pencemar (IP) 20
2.8 Integrasi Keislaman 21
2.9 Penelitian Terdahulu 22
BAB III 28
METODE PENELITIAN 28
3.1 Lokasi Penelitian 28
3.2 Waktu Penelitian 28
3.3 Tahap Penelitian 28
3.3.1 Kerangka Penelitian 28
3.3.2 Tahapan Penelitian 29
3.3.3 Pengumpulan Data 29
3.4 Alat dan Bahan 31
3.5 Langkah Kerja Penelitian 33
3.6 Metode Analisis Data 43
3.6.1 Metode STORET 43
3.6.2 Metode Indeks Pencemaran (IP) 44
3.6.3 Perbandingan Hasil Analisis Data Metode STORET dan Metode Indeks Pencemaran (IP) 46
3.7 Penyusunan Laporan 46
BAB IV 47
PEMBAHASAN 47
4.1. Kualitas Air Sungai Driyorejo 47
4.1.1. Pengambilan Sampel Air 47

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

4.1.2. Debit Air Sungai Driyorejo 50
4.1.3. Hasil Uji Parameter Fisika..... 55
4.1.4. Hasil Uji Parameter Kimia 61
4.1.5. Hasil Uji Parameter Biologi 72
4.1.6. Kualitas Air Sungai Driyorejo Berdasarkan Baku Mutu..... 74
4.2. Status Mutu Air Menggunakan Metode STORET..... 78
4.3. Status Mutu Air Menggunakan Metode Indeks Pencemar (IP)..... 84
4.4. Perbandingan Status Mutu Air Sungai Menggunakan Metode STORET dan Indeks Pencemar (IP)..... 90
BAB V..... 93
PENUTUP..... 93
5.1. Kesimpulan 93
5.2. Saran 94
DAFTAR PUSTAKA..... 95
LAMPIRAN..... 104

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air 14
Tabel 2. 2 Nilai Skor Metode STORET Berdasarkan *United States Environmental Protection Agency* (US EPA) 2004 19
Tabel 2. 3 Klasifikasi Status Mutu Air Berdasarkan *United States Environmental Protection Agency* (US EPA) 2004 19
Tabel 2. 4 Klasifikasi Status Mutu Air Berdasarkan Metode Indeks Pencemar (IP) 20
Tabel 3. 1 Alat Penelitian 31
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian 32
Tabel 3. 3 Panjang Sungai 35
Tabel 3. 4 Titik Lokasi Pengambilan Sampel 35
Tabel 3. 5 Sistem Nilai Sebagai Penentu Status Mutu Air 43
Tabel 3. 6 Klasifikasi Status Mutu Air Berdasarkan Sistem Nilai dari "US-EPA (*Environmental Protection Agency*)" 44
Tabel 3. 7 Klasifikasi Status Mutu Air Berdasarkan Indeks Pencemaran (IP) 45
Tabel 4. 1 Debit Air Kali Surabaya Segmen Driyorejo 50
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Suhu 55
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran TSS (*Total Suspended Solid*) 57
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran TDS (*Total Dissolved Solid*) 59
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran pH 61
Tabel **4. 6** Hasil Pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*) 63
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) 65
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran COD (*Chemichal Oxygen Demand*) 67
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Kandungan Timbal (Pb) 70
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Total Coliform 72
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Dibandingkan dengan Baku Mutu 74
Tabel 4. 12 Pehitungan Metode STORET Titik 1 79
Tabel 4. 13 Pehitungan Metode STORET Titik 2 80
Tabel 4. 14 Pehitungan Metode STORET Titik 3 81
Tabel 4. 15 Status Mutu Air Berdasarkan Metode STORET 83
Tabel 4. 16 Status Mutu Air Berdasarkan Metode Indeks Pencemar (IP) 88

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

Tabel 4. 17 Perbandingan Status Mutu Air Berdasakan Metode STORET dan Indeks Pencemar (IP) 90

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 *Point Sampler/ Water Sampler Horizontal* 15
Gambar 2. 2 *Point Sampler/ Water Sampler Vertical* 15
Gambar 2. 3 Lokasi Pengambilan Sampel..... 17
Gambar 2. 4 Pengambilan Sampel Sungai dengan Debit < 5 m^3/s 17
Gambar 2. 5 Pengambilan Sampel Sungai dengan Debit 5 m^3/s - 150 m^3/s 18
Gambar 2. 6 Pengambilan Sampel Sungai dengan Debit > 150 m^3/s 18
Gambar 3. 1 Bagan Kerangka Pikir..... 29
Gambar 3. 2 Bagan Diagram Tahapan Penelitian 30
Gambar 3. 3 Peta Tata Guna Lahan Kecematan Driyorejo 34
Gambar 3. 4 Pengambilan Stasiun Titik Sampel..... 35
Gambar 3. 5 Pengambilan Sampel Air 37
Gambar 4. 1 Lokasi Titik 1..... 47
Gambar 4. 2 Lokasi Titik 2..... 48
Gambar 4. 3 Lokasi Titik 3..... 49
Gambar 4. 5 Grafik Luas Penampang 52
Gambar 4. 6 Grafik Kecepatan Aliran..... 53
Gambar 4. 7 Grafik Debit Air..... 54
Gambar 4. 8 Grafik Suhu..... 56
Gambar 4. 9 Grafik Pengukuran TSS (*Total Suspended Solid*) 58
Gambar 4. 10 Grafik Pengukuran TDS (*Total Dissolved Solid*) 60
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Pengukuran pH 62
Gambar 4. 12 Grafik Pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*) 64
Gambar 4. 13 Grafik Pengukuran BOD (*Biochemical Oxygen Demand)*..... 66
Gambar 4. 14 Grafik Pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*)..... 68
Gambar 4. 15 Grafik Pengukuran Kandungan Timbal (Pb)..... 71
Gambar 4. 16 Grafik Pengukuran Total *Coliform*..... 73
Gambar 4. 17 Peta Parameter Kualitas Air Kali Surabaya Segmen Driyorejo . 777
Gambar 4. 18 Grafik Status Mutu Berdasarkan Metode STORET 833
Gambar 4. 19 Grafik Status Mutu Air Berdasarkan Metode Indeks Pencemar (IP) 899

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

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan pertumbuhan jumlah penduduk pada setiap tahunnya, serta kemajuan industri mengakibatkan terjadinya peningkatan pencemaran lingkungan. Salah satu pencemaran lingkungan yang terjadi berada pada badan air, khususnya sungai. Hal ini disebabkan akibat beberapa sumber pencemar.

Sumber pencemaran di sungai bersumber dari limbah domestik maupun non-domestik seperti limbah yang berasal dari industri maupun rumah tangga. Pencemaran yang terjadi di air sungai meliputi kimia, biologi dan fisika. Pencemaran fisika adalah yang dapat dilihat secara langsung, dengan indikator seperti warna, aroma, dan kekeruhan. Pencemaran kimia merupakan indikator yang dapat diamati melalui nilai pH, zat organik serta kandungan logam berat yang terkandung di dalam badan air. Sumber kandungan logam berat berasal dari limbah industri yang akan membahayakan pengguna sungai, salah satunya adalah logam berat timbal (Pb) (Komarawidjaja, 2017). Selain itu kandungan timbal (Pb) di dalam badan air dapat mengakibatkan penyakit *neurotoksik* dan *kadiovaskular* (Yadav *et al*, 2017).

Sedangkan parameter pencemaran biologi dapat diamati melalui mikroorganisme (Prihatini, 2019). Hal ini disebabkan oleh air limbah domestik yang meningkatkan komposisi bahan organik di dalam sungai yang mengakibatkan kerusakan pada makhluk hidup (Anwariani, 2019) . Seperti yang dijelaskan di dalam ayat Al-quran berikut ini :

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِى الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ اَيْدِى النَّاسِ لِيُذِيْقَهُمْ
بَعْضَ الَّذِيْ عَمِلُوْا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُوْنَ

Artinya: Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). (QS.Ar-rum: 41 Tafsir & *by Word*).

وَلَا تُفْسِدُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَٰحِهَا وَٱدْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا ۚ إِنَّ رَحْمَتَ ٱللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ
ٱلْمُحْسِنِينَ

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

Artinya :

"Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik" (QS. Al-'Araf 07:56 Tafsir & *by Word*).

Kabupaten Gresik merupakan salah satu kota yang menjadi pusat industri dengan berbagai macam sektor. Kecamatan Driyorejo merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Gresik dengan jumlah penduduk sebesar 106.757 jiwa, kepadatan penduduk 2081,03 jiwa dan memiliki jumlah industri sebanyak 166 industri terdiri dari 71 berskala kecil, 61 berskala sedang, dan 34 berskala besar (Badan Pusat Statistika Kecematan Driyorejo, 2019). Kondisi di Kawasan tersebut, sangat memungkinkan terjadinya pencemaran di badan air. Salah satunya yaitu, badan air yang berasal dari aliran Kali Surabaya yang mengaliri Desa Bambe, Desa Cangkir, dan Desa Driyorejo (Rosdiansyah, 2019). Sehingga dibutuhkan pengujian kualiatas air kelas dua dengan menggunakan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 dan pengujian status mutu air yang menggunakan Keputusan Mentri Lingkugnan Hidup No.115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.

Di dalam perairan tingkat kondisi mutu air ditentukan terhadap lingkungan pada waktu tertentu dan membandingkan pengujian hasil dengan baku mutu yang digunakan. Hal tersebut diakibatkan oleh oksigen yang berada di dalam kandungan air sungai tersebut. Namun, *Deoksigenasi* dan *Reoksigenasi* pada sungai bersifat dinamika dan tidak pasti akibat transformasi kandungan unsur yang berada di dalamnya (Arbie *et al.*, 2015). Selain itu waktu pengambilan sampel berdasarkan musim juga salah satu faktor yang dapat mempengaruhi status mutu air pada negara beriklim tropis (Esta dkk, 2016). Sehingga mengakibatkan *Input* yang memasuki sungai sangat berbeda berdasarkan waktu dan lokasi titik pencemar, oleh karena itu hasil pencemaran tidak dapat digunakan secara berkala (Mubarok, 2018). Badan air maupun perairan yang

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

berada di Indonesia yang melewati industri, pertanian maupun pemukiman sebagian besar memiliki status mutu air yang tercemar (Oktavia *et al*., 2018).

Berdasarkan kondisi sekitar badan air di Kecamatan Driyorejo, diperlukan pengukuran status mutu air untuk mengetahui kondisi tingkat pencemaran di badan air tersebut. Penentuan status mutu air dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode STORET dan Indeks Pencemar (IP). Kedua metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan sehingg, penggunaan perbandingan kedua metode tersebut dilakukan agar mendapatkan hasil status mutu air yang lebih akurat dan sensitif terhadap pencemar. Oleh karena itu diperlukannya pengukuran status mutu air pada penelitian ini dilakukan dengan perbandingan penentuan status mutu air di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik menggunakan metode STORET dan metode Indeks Pencemar (IP).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi kualitas air di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik yang dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup?
2. Bagaimana status mutu air di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik berdasarkan metode STORET?
3. Bagaimana status mutu air di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik berdasarkan metode Indeks Pencemaran (IP)?
4. Bagaimana perbandingan penentuan status mutu air di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik menggunakan Metode STORET dan Metode Indeks Pencemar (IP)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kondisi kualitas air di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik yang dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

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

2. Mengetahui status mutu air di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik berdasarkan metode STORET.
3. Mengetahui status mutu air di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik berdasarkan metode Indeks Pencemaran (IP).
4. Mengetahui perbandingan penentuan status mutu air di Kali Surabaya Segmen Kecamatan Driyorejo, Gresik menggunakan Metode STORET dan Metode Indeks Pencemar (IP).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kondisi kualitas air di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik yang dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
2. Memberikan informasi mengenai status mutu air di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik berdasarkan metode STORET.
3. Memberikan informasi mengenai status mutu air di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Gresik berdasarkan metode Indeks Pencemaran (IP).
4. Memberikan informasi perbandingan penentuan status mutu air di Kali Surabaya Segmen Kecamatan Driyorejo, Gresik menggunakan Metode STORET dan Metode Indeks Pencemar (IP).

1.3 Batasan Masalah

1. Sampel yang digunakan berasal dari Kali Surabaya yang berada di Kecamatan Driyorejo, Kabupaten Gresik
2. Pengambilan sampel dilakukan 3 kali pengulangan (*Triplo*).
3. Baku mutu yang digunakan adalah baku mutu air kelas II yang dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
4. Penentuan status mutu air menggunakan Metode STORET dan Metode Indeks Pencemar (IP)
5. Pengukuran parameter pada penelitian ini yaitu pH, Suhu, DO, BOD, COD, TSS, TDS, Timbal (Pb), dan Total *Coliform*.

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

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air

Sumber kehidupan makhluk hidup yang berada di bumi ini adalah air. Air dalam jumlah besar terdapat di laut sebagai air asin, serta terdapat pada lapisan es yang berada di kutub maupun puncak gunung, namun air juga dapat bersumber dari hujan, danau, sungai, dan muka air tawar. Sumber Air tersebut memiliki siklus, yaitu : penguapan air, hujan (turunnya air ke tanah), dan aliran air di atas permukaan tanah (*runoff*, meliputi mata air, sungai, muara) menuju laut. Penyediaan dan pengolahan air bersih berasal dari air baku atau *Raw Water* (Novia *et al*., 2019). Menurut Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Sumber air adalah wadah air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah (muara, waduk, sungai, dan lain-lain). Berdasarkan sumber air, pemanfaatan air berasal dari air permukaan serta air tanah. Sumber air tersebut menjadi sumber air utama untuk yang digunakan makhluk hidup memenuhi kebutuhan. Hal ini disebabkan kedua sumber air tersebut tidak sulit didapatkan, jumlah ketersediaan yang tinggi dan kualitas yang lebih baik (Valentino, 2013).

2.1.1. Air Bersih

Air bersih penting bagi kehidupan manusia, sehingga dibutuhkannya air baku yang sesuai standart baku mutu. Pengertian dari air bersih sendiri adalah air yang dapat digunakan untuk kebutuhan setiap hari yang memiliki kualitas sesuai dengan syarat kesehatan dan dapat diminum atau dikonsumsi jika dimasak (Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990, 1990). Penyediaan air bersih, selain kuantitas, kualitas juga merupakan hal yang wajib memenuhi standar yang berlaku. Persyaratan kualitas air meliputi sifat biologi,kimia, serta fisika merupakan standart dari kualitas badan air (Novia et al., 2019).

2.1.2. Air Limbah

Penelitian memnunjukan bahwa air dari sisa kegiatan tersebut sebagian besar di buang ke badan air tanpa adanya proses pengolahan terlebih dahulu. Air limbah ini bersumber dari kegiatan dosmetik maupun non-domestik. Hal tersebut dapat mengakibatkan kandungan

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

nitrogen maupu oksigen di dalam air berkurang sehingga menghambat proses prufikasi air untuk mengoksidasi bahan-bahn organik yang berada di dalamnya (Sawyer, C. N et al., 2003).

2.2 Sungai

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 04 Tahun 2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai (WS), Wilayah Sungai (WS) memiliki luas kurang lebih 2.000 Km^2 sebagai kesatuan wilayah pengelolaan sumber daya air. Sungai memiliki ciri-ciri sebagai berikut: memiliki arus yang searah yang memiliki kecepatan 0,1 – 1 m/s, dipengaruhi oleh waktu (sehingga berpengaruh terhadap kondisi sungai), alam, hujan, jenis batuan serta iklim daerah sungai. Arus sungai dipengaruhi oleh curah hujan di daerah tersebut, sehingga jika curah hujan tinggi arus sungai akan bertambah cepat. Badan sungai yang dangkal, air yang jernih dan aliran yang cepat merupakan bagian hulu sungai (Nisa' et al., 2015). Tawar, payau dan asin merupakan beberapa sifat sungai. Air sungai memiliki sifat asin jika berada di muara sungai, bersifat payau jika berada jauh dari muara, dan bersifat tawar jika berada sangat jauh dari muara sungai. Penentuan sifat asin, payau dan tawar air sungai ditentukan oleh musim hujan di daerah hulu serta air pasang laut (Myson, H, 2013).

Potensi masuknya pencemar yang berasal dari aktivitas inustri, pemukiman, dan pertanian disekitar wilayah sungai disebabkan karena sungai merupakan jenis perairan yang terbuka (Yuniarti & Danang Biyatmoko, 2019). Penentuan Kualitas air sungai didasari oleh kehidupan dan kegiatan yang berada di wilayah sungai (Mardhia & Abdullah, 2018). Perlakuan tersebut dipengaruhi oleh kesadaran makhluk hidup terhadap lingkungan, jika kesadaran tinggi maka kualitas air sungai juga kan terjaga begitupula sebaliknya (Yogafanny, 2015). Namun perlakuan yang disebabkan manusia, sebagian besar mengakibatkan penurunan kualitas air sungai dengan melakukan pencemaran sungai. Seperti halnya dijadikan sebagai tempat pembuangan sampah padat, cair yang berasal dari domestik maupun non-domestik (Sinaga et al., 2017).

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

2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Menurut Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 Daerah Aliran Sungai atau yang disebut DAS merupakan wilayah pada daratan berupa sungai beserta anak sungai. Beberapa fungsi DAS, yaitu mengalirkan air hujan menuju laut, meyimpan air sebagai pemenuhan kebutuhan, dan menampung air untuk penyimpanan. Keberadaan vegetasi Daerah Aliran Sungai merupakan hal yang sangat penting. Menurut Keputusan Menteri Kehutanan Nomor: 52/Kpts-II/2001 lahan kritis adalah lahan yang tidak difungsikan secara benar sebagai wadah penyimpanan air maupun tata media air. Nilai indeks penutupan lahan dikatakan buruk apabila kurang dari 30% sedangkan untuk nilai tutupan lahan pada suatu DAS yang baik adalah >75%

Kriteria parameter ketetapan wilayah sungai :

a. Potensi sumber daya air pada wilayah sungai tersebut memiliki nilai lebih besar atau sama dengan 20 % (dua puluh persen) dari potensi sumber daya air pada provinsi tersebut.
b. Tingkat jumlah sektor dan penduduk dalam wilayah sungai tersebut.
c. Terdapat paling sedikit 16 (enam belas) sektor yang berkaitan dengan sumber daya air wilayah sungai tersebut.
d. Terdapat paling sedikit 30 % (tiga puluh persen) dari jumlah penduduk pada provinsi wilayah sungai tersebut (Andawayanti, U, 2019).

Vegetasi riparian merupakan *ecotone* (ekosistem peralihan) yang berfungsi sebagai ekologis dan sebagai keberlanjutan kehidupan organisme serta kesejahteraan manusia. Selain itu keberadaan vegetasi riparian memiliki dampak penting secara ekologis bagi sungai. Fungsi lain dari vegetasi riparian, yaitu berfungsi sebagai penjaga kualitas air sungai melalui pengaturan suhu air (Mitsch dan Gosselink 1993). Degradasi vegetasi riparian disebabkan karena adanya berbagai aktivitas manusia yang menggunakan vegetasi tersebut untuk berbagai kebutuhan manusia seperti lahan dan sumberdaya lainnya. Hal tersebut dapat berpengaruh terhadap fungsi ekologis sungai. Oleh karena itu dibutuhkan upaya konservasi riparian untuk menjaga fungsi dan kegunaan dari vegetasi ripairan untuk ekologis perairan (sungai) (Bental dkk, 2017).

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

2.4 Pencemaran Sungai

Pulau Jawa merupakan salah satu penyumbang tingkat pencemaran sungai terbesar. Permasalahan kualitas air sungai di Indonesia dimulai di bagian hulu sungai karena adanya penggunaan lahan yang tidak tepat pengelolaan termasuk infrastruktur air limbah yang buruk (Roosmini *et al*, 2018). Pencemaran air sungai merupakan hal yang kompleks karena melibatkan cakupan area sepanjang aliran sungai (Trisnawati & Ali Masduqi, 2013). Manusia merupakan penyebab terjadinya pencemaran sungai sekaligus sebagai korban dari pencemaran sungai yang bersumber dari aktivitas manusia itu sendiri. (Syaputri, 2017). Pencemaran air sungai berasal dari sampah, penggunaan detergen, serta limbah cair berasal dari industri (Khairuddin *et al*., 2019). Selain itu adanya tingkat pencemaran sungai dipengaruhi pula berdasarkan musim di tempat pengambilan sampel tersebut. Tingkat pencemaran memiliki nilai yang lebih rendah apabila pengambilan sampel air dilakukan pada saat musim penghujan (Esta dkk, 2016). Tingkat curah hujan pada saat musim kemarau dan penghujan sangat memepengaruhi kualitas air yang berada di permukaan pada negara beriklim tropis. Curah hujan yang tinggi selama musim hujan dapat mempengaruhi penurunan konsentrasi polutan melalui pengenceran pada badan air maupun dengan adanya peningkatan limpasan yang terjadi (Ling dkk, 2017).

2.4.1 Sumber Pencemar

Pencemar memiliki sumber yang terbagi mrnjadi 2 (dua) macam yaitu non-point source serta point source seperti berikut :

1. Pencemaran titik *(Point source)*

   Point source (sumber pencemar titik) merupakan pencemaran yang berasal dari titik *point* di wilayah sungai. Untuk *point source* ini sumber pencemaran dapat didteksi asal pencemarnya. Salah satunya, yaitu berasal dari IPAL industri yang tidak sesuai ketentuan. (Sesempuli *et al*., 2018).

2. Pencemaran menyebar *(Non-point source)*

   Non-point source atau sumber pencemar menyebar. Daerah perkotaan, permukiman, peternakan dan pertanian merupakan

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

sumber pencemarnya. Sumber pencemar ini menyebar ke beberapa daerah dan tidak secara langsung mencemari perairan *(Sesempuli et al*., 2018). Polutan dari kegiatan pemukiman meliputi nitrogen, zat padat, *Biological Oxygen Dissolevd*, dan lain-lain. Polutan dari kegiatan industri meliputi logam berat, pH, BOD, TSS, endapan padat, TDS jumlah *Coli*, warna, suhu serta amonia (Anwar et al., 2018).

2.4.2 Limbah Industri

Kandungan yang berada di dalam limbah cair industri akan menyebabkan penurunan kadar oksigen. Selain kandungan pencemar ini nantinya akan menyebabkan penyakit hingga kematian apabila terkonsumsi di tubuh mansuai khsusnya air yang dikonsumsi *(Arief*, 2016). Limbah yang dihasilkan oleh industri sebagain besar memiliki kandungan logam berat timbal, kadmium, dan merkuri yang merupakan logam dengan toksisitas yang sangat tinggi. Dengan adanya kandungan logam berat mengindikasikan adanya pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan indutrial (Hananingtyas, 2017). Peningkatan konsentrasi logam yang diakibatkan karena pembuangan yang tidak tepat dari produk limbah industri langsung ke badan air dan wilayah daratan disebabkan oleh kecepatan perkembangan industrialisasi (Dixit et al., 2015). Pelepasan logam berat ke lingkungan dapat mengkaibatkan pencemaran air sungai dan air tanah akibat terlarutnya logam berat tersebut bersama unsur-unsur lainnya. Sehingga logam berat berpotensi menjadi kontaminan lingkungan yang dapat mengambil bagian dalam transfer trofik dalam rantai makanan (Mishra, S et al., 2019).

2.4.3 Limbah Domestik

Air limbah domestik dapat terbagi menjadi dua, yaitu *Blackwater* dan *Greywater*. *Greywate*r merupakan air limbah yang berasal dari air bekas cuci pakaian, air mandi, dan dapur. Sedangkan kotoran manusia termasuk *Blackwater* (Purwatiningrum, 2018). Pada dasarnya sebagian

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

besar air limbah yang berasal dari buangan dari kegiatan perumahan ataupun rumah tangga tidak memiliki pengolahan air limbah sehingga pembuangan langsung menuju aliran sungai. Adanya peningkatan beban pencemar disebabkan oleh tingginya limbah domestik yang ada. Pada air limbah domestik terdapat sampah padat dan cair yang yang mengapung di permukaan sehingga memiliki kandungan bakteri, BOD yang tinggi (karena adanya bahan organik), dan nilai DO yang rendah. Pencemaran akibat air limbah domestik menyebabkan penurunan kualitas air sungai dan penurunan kemampuan dalam mendegradasi bahan organik yang terkandung (Anwariani, 2019). Selain itu karena kurangnya pengelolaan limbah domestik dan perilaku manusia terhadap pembuangan limbah organik maupun anorganik secara langsung maupun tidak langsung ke badan air, telah meningkatkan tingkat polusi air dan menurunkan kualitas air (Suswati & Gunawan Wibisono, 2013).

2.5 Kualitas Air

Tercemar air sungai merupakan hal yang dapat menurunkan kualitas air sungai. Berikut ini parameter-parameter adanya kerusakan badan air :

2.5.1 Parameter Fisik

1. **Suhu**

   Kandungan spesies biologi dan aktivitas di dalam badan perairan ditentukan oleh parameter suhu. Penurunan jumlah oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO), meningkatnya reaksi kimia dalam air, dan terganggunya aktivitas kehidupan biota air di badan air dapat disebabkan dengan adanya nilai suhu yang meningkat dalam suatu badan perairan (Djoharam et al., 2018).

2. **Zat tersuspensi**

   Total *Suspended Solid* (TSS) atau zat tersuspensi adalah zat tersuspensi atau terkandung di dalam air yang sebagian besar berdiameter > 1 μm. Sumber zat tersuspensi adalah pasir, lumpur, serta jasad renik. Selain itu TSS juga dapat disebabkan dari proses erosi atau pengikisan yang terbawa oleh aliran air di dalam badan air.

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

Salah satu sumber zat tersuspensi adalah aktivitas mandi cuci kakus, maupun kegitan pembersihan lingkungan pemukiman. Kekeuhan yagn tinggi akan mengakibatkan penghambatan dalam proses fotosintesis akibat kurang nya cahaya matahari yang memamsuki perairan. Hal tersebut diakibatkan karena tinggi nya nilai zat tersuspensi atau TSS dalam suatu badan air (Hidayat et al., 2019).

3. **Zat terlarut**

Total *Dissolved Solid* (TDS) atau padatan terlarut merupakan padatan-padatan yang tidak dapat dilihat oleh kasat indera penglihat. Bahan-bahan yang terlarut di dalam perairan merupakan bahan alami yang tidak bersifat toksik, namun jika nilainya tinggi dapat terjadi peningkatan nilai kekeruhan yang kemudian menghambat masuknya cahaya matahari ke dalam air dan akan mempengaruhi proses fotosintesis diperairan (Kustiyaningsih & Irawanto, 2020).

2.5.2 Parameter Kimia

1. ***Pussance negatife de H***

Pussance negatife de H ataupun pH yang sering disebut derajat keasaman merupakan logaritma dari ion hidrogen. pH netral yang berada di badan air adalah sejumlah 7. Jika konsentrasi ion OH^+ rendah maka konsentrasi ion H+ meningkat sehingga menyebabkan pH bernilai < 7 sehingga air tersebut memiliki sifat asam. Apabila kondisi air dalam keadaaan sebaliknya air akan memiliki sifat basah dengan pH >7. Semakin tingginya CO_2 maka akan menyebabkan pH air turun. Hal ini disebabkan oleh proses respirasi makhluk hidup yang berada di dalam badan air (Verawati, 2016).

2. **Kebutuhan Oksigen Biologis**

BOD atau yang biasa disebut dengan KOB (Kebutuhan Oksigen Biologis) merupakan analisis empirik yang digunakan untuk mengetahui proses mikrobiologis yang berada di dalam air. Angka BOD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk mengoksidasi atau menguraikan zat organis yang berada di dalam air.

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

Pengujian BOD dilakukan selama 5 hari karena dalam waktu tersebut bakteri mengalami inkubasi untuk mengoksidasi sebanyak 75 % (Alaerts, G., & Sri, S. S, 1984).

3. **Kebutuhan Oksigen Kimia**

   COD (*Chemical Oxygen Demand*) atau Kebutuhan Oksigen Kimia merupakan jumlah (mg O_2) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organis yang ada dalam satu liter sampel air (Alaerts, G., & Sri, S. S, 1984). kandungan komoponen fosfor, hidrokarbon, sulfur, oksigen, serta nitrogen dapat menjadi salah satu faktor penentu nilai COD yang berasal dari perairan (Arief R et al., 2018). Suatu badan air dapat memiliki sifat beracun berbahaya jika kandungan yang kimia ataupun COD memiliki angka yang tinggi, sehingga hal ini dapat menyebabkan penyakit maupun keamatian bagi makhluk hidup yang mengkonsumsi air tersebut (Novia et al., 2019).

4. **Oksigen terlarut**

   Do (*Dissolved Oxygen*) merupakan faktor penentu perubahan biologis yang disebabkan oleh organisme aerobik maupun anaerobik yang menggunakan reaksi oksidasi dengan mereduksi garam anorganik. Selain itu nilai DO (*Dissolved Oxygen*) pada kandungan air menentukan kualitas air yang mempengaruhi kesehatan mikroorganisme yang berada di badan air (Sawyer, C. N et al., 2003).

5. **Kandungan logam berat**

   Kandungan logam berat di perairan merupakan salah satu hal yang membahayakan untuk keberlangsungan kehidupan organisme yang ada, baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap manusia. Beberapa jenis logam yang termasuk dalam logam yang sangat toksik adalah sebagai berikut : Cadmium (Cd), Plumbum (Pb), Cuprum (Cu), Cobalt (Co), serta Merkuri (Hg) dan lain-lain. Masuknya logam-logam tersebut ke manusia melalui proses pencernaan (karena makanan), respirasi manusia dan kulit sehingga dapat menyebabkan bahaya bagi tubuh manusia (Adhani & Husaini, 2017). Hal tersebut dapat membahayakan karena sifat logam, yaitu :

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

a. Logam berat sangat mudah larut serta bertambah di dalam badan air, sehingga sangat tidak mudah untuk dihilangkan.
b. Adanya pengakumulasian logam berat di dalam tubuh hewan laut seperti udang, ikan, kerang dan lainnya dapat membahayakan bagi manusia yang mengkonsumsi hewan laut tersebut.
c. Selain terdapat di air pengakumulasian logam berat dapat berbentuk sedimen di dasar perairan. Konsentrasi logam berat yang berada di dalam sedimen tersebut sangatlah tinggi dibandingkan dengan yang terlarut dalam air. Namun sebagian besar karena arus perairan sangat deras maka sedimen tersebut ikut larut kembali di dalam perairan, sehingga menyebabkan pencemaran di daerah tersebut (Utama, 2015).

Logam berat yang memiliki toksisitas sangat tinggi yaitu, logam timbal (Pb). Toksisitas timbal memiliki sifat yang akut maupun kronis. Akibat sifat akut logam Pb dapat mengakibatkan nyeri perut, halusinasi, *Arthritis*, serta *Vertigo*. Sedangkan untuk dampak kronis timbal mengakibatkan kerusakan otak, *Disleksia*, maupun kematian (Adhani & Husaini, 2017).

2.5.3 Parameter Biologi

Pencemaran mikroba merupakan pencemaran ringan dan tidak terlihat yang dapat menyebabkan masalah sangat serius. Setiap harinya manusia dapat membuang 100-400 miliar *Coliform* per hari. Total *Coliform* merupakan kelompok bakteri yang sering ditemukan di lingkungan. Kelompok bakteri yang dapat ditemukan di usus manusia maupun mamalia adalah *E.coli* (*Escherichia coli*). Bakteri ini disebabkan karena adanya kotoran atau tinja yang berada di badan air. Bakteri ini tidak berbahaya terhadap manusia, namun bakteri ini digunakan sebagai organisme indikator patogen yang menyebabkan adanya virus dan parasit (Metcafe & Eddy, 1979).

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

2.5.4 Baku Mutu Air

Menurut PP No. 82 Tahun 2001 terdapat empat kelas air yang disesuaikan untuk kegunaanya, sebagai berikut : Klasifikasi satu (I) (air baku dan air minum), klasifikasi dua (II) (sarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, air untuk pengairan taman, peternakan), klasifikasi tiga (III) (budidaya ikan air tawar, air untuk mengairi pertamanan, peternakan), klasifikasi empat (IV) (mengairi pertamanan). Sedangkan untuk parameter baku mutu tersaji pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air

No	Parameter	Satuan	Kelas			
			(I)	(II)	(III)	(IV)
	Parameter Fisika					
1	Suhu	°C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 5
2	TSS	mg/ L	50	50	400	400
3	TDS	mg/ L	1.000	1.000	1.000	2.000
	Parameter Kimia					
1	pH		6-9	6-9	6-9	5-9
2	DO (*Dissolved Oxygen*)	mg/ L	6	4	3	0
3	BOD (*Biological Oxygen Dissolved*)	mg/ L	2	3	6	12
4	COD (*Chemical Oxygen Dissolved*)	mg/ L	10	25	50	12
5	Logam berat Pb	mg/ L	0,03	0,03	0,03	1
	Parameter Biologi					
1	Total *Coliform*	Jml/1.000 ml	1.000	5.000	10.000	10.000

Sumber : PP Nomor. 22 Thn 2021

Keterangan :
mg : miligram

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

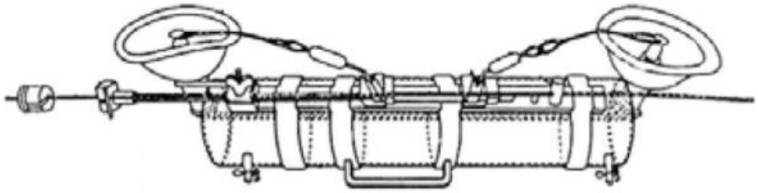
ml : mililiter
L : liter
Jml : jumlah
^{o}C : *Celcius*

2.6 Metode Pengambilan Sampel Air Permukaan

Menurut SNI 6989.57:2008 tata cara untuk pengambilan sampel air adalah seperti di bawha ini:

2.6.1. Peralatan Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air dapat menggunakna alat yagn disebut dengan *Water sampler*. *Point sampler* atau *Water sampler* memiliki 2 (dua) jenis yaitu tipe horizontal (untuk pengambilan air dipermukaan saja) dan vertikal (untuk pengambilan air di kedalaman tertentu) yang seperti pada **Gambar 2.1 dan Gambar 2.2**.



Gambar 2. 1 *Point Sampler/ Water Sampler* Horizontal

Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

Gambar 2. 2 *Point Sampler/ Water Sampler Vertical*

Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

2.6.2. Alat Pengukur Lapangan

a. DO meter
b. pH meter
c. thermometer

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

d. 1 set alat pengukur debit

2.6.3. Wadah Sampel

a. Wadah berasala dari bahan gelas, plastik poli etilen (PE) atau poli propilen (PP) ataupun teflon (*Poli Tetra Fluoro Etilen*, PTFE)
b. Wadah memiliki tutup yang rapat dan kuat
c. Wadah dalam kondisi bersih dan bebas kontaminan
d. Wadah tidak memiliki sifat mudah pecah
e. Wadah tidak berinteraksi atau bereaksi dengan sampel.

2.6.4. Tipe Pengambilan Sampel

a. Contoh sesaat (*Grab sample*)
b. Contoh penggabungan waktu (*Composite samples*)
c. Contoh penggabungan tempat (*Integrated samples*)
d. Contoh penggabungan waktu dan tempat.

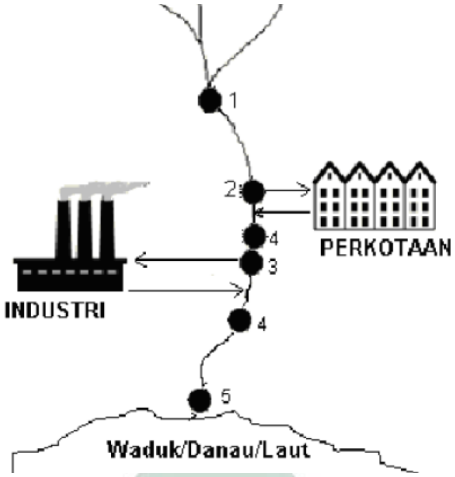
2.6.5. Lokasi dan Titik Pengambilan Sampel

1. Lokasi pengambilan sampel

a. Lokasi sumber air yang alamiah : lokasi yang belum atau sedikit terjadi atau mengalami pencemaran.
b. Lokasi sumber air tercemar : lokasi yang sudah mengalami pencemaran
c. Loaksi sumber air yang dimanfaatkan : Lokasi yang digunakan sebagai tempat penyadapan sumber air atau air baku

Seperti yang tersaji pada **Gambar 2.3** berikut ini :

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



Gambar 2. 3 Lokasi Pengambilan Sampel

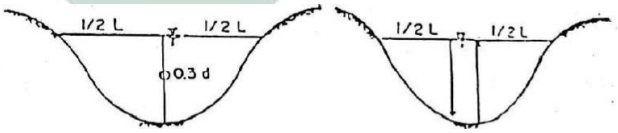
Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

2. **Titik pengambilan sampel**

Titik pengmabilan sampel ini pula anntinya dipengaruhi oleh faktor air hujan. Karena apabila hujan turun sehari sebelum pengambilan sampel maka nilai TSS akan semakin tinggi (Fitriyah, 2020). Pengukuran debit disesuaikan berdasarkan SNI 6989.57:2008 berikut ini:

a. Sungai yang memiliki debit < 5 m^3/s

Cara pengambilan sampel air, yaitu dengan mengambil air di setengah (0,5) kedalaman sungai yang berada di tengah sungai dengan cara menggunakan alat *integrated*, seperti pada **Gambar 2.4**.



Gambar 2. 4 Pengambilan Sampel Sungai dengan Debit < 5 m^3/s

Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

b. Sungai yang memiliki debit 5 m^3/s - 150 m^3/s

Cara pengambilan sampel dilakukan di 2 (dua) titik sungai dengan jarak sepertiga (1/3) dan dua pertiga (2/3) dari lebar sungai dan dengan kedalaman setengah (0,5) kali kedalaman sungai dari permukaan serta pengambilan menggunakan alat *water sampler* seperti pada **Gambar 2.5**.

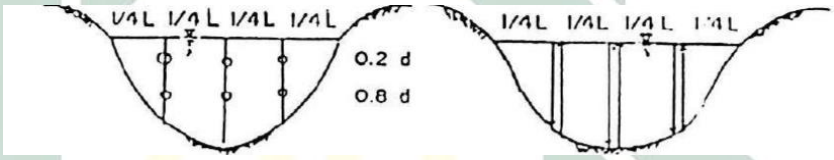
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 2. 5 Pengambilan Sampel Sungai dengan Debit 5 m^3/s - 150 m^3/s

Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

c. Sungai yang memiliki debit > 150 m^3/s

Cara pengambilan sampel dilakukan di 6 (enam) titik sungai dengan masing-masing jarak seperempat (¼), setengah (1/2) dan tiga perempat (3/4) dari lebar sungai dengan kedalaman seperlima (0,2) dan empat perlima dari permukaan. seperti pada **Gambar 2.6**.



Gambar 2. 6 Pengambilan Sampel Sungai dengan Debit > 150 m^3/s

Sumber : SNI 6989.57 Tahun 2008

2.7 Status Mutu Air

Salah satu cara untuk menangani masalah kerusakan mutu air sungai, yaitu dengan menentukan status mutu badan air. Dengan adanya status mutu di badan air dapat menentukan kualitas air badan air tersebut (Romdania *et al.*, 2018). Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomer 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, yang dimaksud dengan status mutu air merupakan tingkatan yang menunjukkan kondisi perairan dalam keadaan baik atau tercemar dalam waktu tertentu dengan membandingkan pada baku mutu yang digunakan. Metode Indeks Pencemar dan Metode STORET adalah metode yang diterapkan di Indonesia.

2.7.1 Metode STORET

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomer 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air metoda STORET adalah metode untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan.

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

Metoda STORET ini dapat diketahui dengan cara pengujian parameter-parameter dengan pemberian skor. Apabila hasil pengujian memenuhi baku mutu air (hasil uji <baku mutu air), berikan skor 0. Namun, jika hasil pengujian tidak memenuhi baku mutu air (hasil pengujian> baku mutu air), beri skor <0 (Sulthonuddin *et al*, 2018) seperti pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2. 2 Nilai Skor Metode STORET Berdasarkan *United States Environmental Protection Agency* (US EPA) 2004

Total Sampel	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Minimum	-1	-2	-3
	Maksimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥ 10	Minimum	-2	-4	-6
	Maksimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : Sulthonuddin *et al*, 2018

Sehingga status mutu air dapat diklasifikasikan pada **Tabel 2.3** seperti yang tersaji berikut ini :

Tabel 2. 3 Klasifikasi Status Mutu Air Berdasarkan *United States Environmental Protection Agency* (US EPA) 2004

Kelas	Skor	Status
A	0	Memenuhi baku mutu
B	-1 sampai -10	Cemar ringan
C	-11 sampai -30	Cemar sedang
D	< 30	Cemar berat

Sumber : Sulthonuddin *et al*, 2018

2.7.2 Metode Indeks Pencemar (IP)

Metode Indeks Pencemaran (IP) adalah metode indeks yang dijadikan sebagai pedoman dalam penentuan tingkat pencemaran air yang berdasarkan KepMenLH Nomor 115 Tahun 2003. Metode Indeks Pencemar terdiri dari dua indeks kualitas, yaitu :

a. Indeks Rata-rata (IR) : merupakan indeks yang menunjukkan tingkat pencemaran dari seluruh parameter dalam satu kali pengamatan.

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

b. Indeks Maksimum (IM) : merupakan indeks yang menunjukkan satu jenis parameter yang dominan menyebabkan penurunan kualitas air pada satu kali pengamatan.

Rumus Indeks Pencemaran sebagai berikut (Hermawan, 2017) (Oktavia *et al.*, 2018):

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

Keterangan:

IP_j : Indeks Pencemaran bagi peruntukan j

C_i : Konsentrasi hasil uji parameter

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

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

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

Setelah itu status mutu air dapat ditentukan berdasarkan **Tabel 2.4** di bawah ini.

Tabel 2. 4 Klasifikasi Status Mutu Air Berdasarkan Metode Indeks Pencemar (IP)

No	Skor	Status
1	IP ≤ 1,	memenuhi baku mutu
2	1 < IP ≤ 5,	tercemar ringan
3	5 < IP ≤ 10	tercemar sedang
4	IP > 10	tercemar berat

Sumber : Keputusan Mentri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003

2.7.3 Kelebihan dan Kekurangan Metode STORET dan Indeks Pencemar (IP)

Kelebihan dari metode STORET, yaitu pengambilan sampel yang berulang sehingga adanya parameter yang memenuhi nilai baku mutu hal ini disebabkan kondisi perairan yang dipengaruhi oleh alam (Effendi, 2016). Sedangkan untuk kelemahan metode STORET adalah pengambilan sampel yang dilakukan secara berulang dalam waktu ke waktu. Kelebihan dari metode Indeks Pencemar (IP), yaitu dapat menggunakan satu seri data untuk penentuan status mutu di badan air

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

sehingga beaya yang digunakan tidak begitu mahal dan waktu penelitian lebih singkat dan efektif (Kurnianto, 2019). Sedangkan untuk kekurangan metode ini adalah status mutu hanya dapat digunakan dalam jangka waktu sesaat (Yusrizal, 2015).

2.8 Integrasi Keislaman

Air adalah tiga dari salah satu makluk yang diciptakan Allah S.W.T terlebih dahulu. Air adalah unsur atau elemen yang diciptakan oleh Tuhan terlebih dahulu sebelum adanya penciptaan kehidupan di muka bumi, dan tidak ada makhluk hidup yang melangsungkan kehidupan tanpa adanya air. Sesuai dengan firman Allah dalam QS. Hud/11: 7 yang berbunyi:

وَهُوَ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ فِى سِتَّةِ أَيَّامٍ وَكَانَ عَرْشُهُۥ عَلَى ٱلْمَآءِ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا ۗ

وَلَئِن قُلْتَ إِنَّكُم مَّبْعُوثُونَ مِنۢ بَعْدِ ٱلْمَوْتِ لَيَقُولَنَّ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓا۟ إِنْ هَٰذَآ إِلَّا سِحْرٌ مُّبِينٌ

Artinya :

Dan Dia-lah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, dan adalah singgasana-Nya (sebelum itu) di atas air, agar Dia menguji siapakah di antara kamu yang lebih baik amalnya, dan jika kamu berkata (kepada penduduk Mekah): "Sesungguhnya kamu akan dibangkitkan sesudah mati", niscaya orang-orang yang kafir itu akan berkata: "Ini tidak lain hanyalah sihir yang nyata" (QS. Al-Hud 11:07 Tafsir & *by Word*).

Selain itu sumber sumber air yang berada di muka bumi ini terbagi menjadi dua. Seperti yang telah dijelaskan di dalam ayat Al-Quran pada surah Al-Fathir ayat 12 di bawah ini :

وَمَا يَسْتَوِى ٱلْبَحْرَانِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَآئِغٌ شَرَابُهُۥ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ ۖ وَمِن كُلٍّ تَأْكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا

وَتَسْتَخْرِجُونَ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا ۖ وَتَرَى ٱلْفُلْكَ فِيهِ مَوَاخِرَ لِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

(QS. Al-Fathir 35:12 Tafsir & *by Word*).

Ayat di atas menjelaskan bahwa adanya dua mata air yang diciptakan oleh Allah di muka bumi ini, yaitu air asin dan air tawar. Air tawar adalah sumber air yang berasal dari sungai, mata air maupun sumur. Ketiga sumber mata air tersebut merupakan mata air yang segar. Sedangkan untuk air asin adalah air

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

yang bersumber di laut. Mausia dalam hal ini mengonsumsi air tawar untuk kebutuhan hidupnya. Penyebaran air dilakukan melalui sungai-sungai yang diciptakan oleh Allah, agar setiap makhluknya dapat menggunakan air untuk keberlangusngna hidup (Haddade, 2016).

Proses terjadinya sungai tentunya disebabkan oleh proses hidrologi air khusus nya setelah adanya air hujan yang turun ke bumi. Sepetrti yang telah dijelaskan di dalam Surah Al-Zumar ayat 21

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَسَلَكَهُۥ يَنَٰبِيعَ فِى ٱلْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِۦ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهُۥ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَىٰهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ حُطَٰمًا ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَذِكْرَىٰ لِأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ

Ayat tersebut menjelaskan mengenai paska adanya hujan dan setelah hujan jatuh ke bumi. Air hujan yang jatuh ke bumi akan terbagi menjadi tiga bagian, yaitu : menguap kembali, mengalir dipermukaan tanah sehingga terbentuk dalam bentuk air sungai, danau, kolam, sawah, maupun cekungan-cekungan tanah, dan yang terakhir air menyerap ke dalam tanah, namun tidak hilang. Artinya air di dalam tanah masih dapat mengalir ke permukaan ataupun akan menjadi air tanah.

Sungai yang berada di bumi ini jika tidak dijaga maka akan mengakibatkan bencana seperti halnya banjir dan erosi sungai. Oleh karena itu sebagai seorang khalifah di bumi ini sejatinya manusia memiliki kewajiban untuk menjaga lingkugan yang ada di muka bumi ini. Hal tersebut dijelaskan pada hadist berikut ini :

عن عبد الله بن حبشي قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : من قطع سدرة صوب الله رأسه في النار . (وراه أبو داود وصححه الألباني) .

Artinya :

“Dari Abdullah bin Habasyi berkata: “Rasulullah Saw, bersabda: “Barangsiapa yang menebang sebatang side (sejenis pohon obat), Allah SWT, akan menundukkan kepalanya didalam neraka.” (H.R Abu Dawud).

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah penelitian yang dilakukan sebelum penenlitian ini dimulai. Sehingga dapat digunakan sebagai penunjang data-data dan

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

informasi terhadap penelitian kualitas air sungai yang akan dilakukan. Di bawah ini merupakan penelitian terdahulu yang digunakan :

1. Fitriyah, 2020 : "**Analisis Penentuan Status Mutu Air Dengan Metode Indeks Pencemar di Sungai Jabung, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo**".

   Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kondisi air menggunakan Metode Indeks Pencemar mengacu pada KepMenLH No. 113 Tahun 2003 dan PP No. 82 Tahun 2001 pada Sungai Jabung di Kecamatan Paiton dengan menggunakan. Dilakukan di 4 stasiun dengan 2 kali pengulangan dengan hasil penelitian menunjukkan pengambilan sampel pada hari pertama ada beberapa parameter yang tidak sesuai baku mutu, yaitu BOD sebesar 7,84 mg/L (Stasiun 3), TDS senilai 3.215 mg/L (Stasiun 4), serta Nitrit sebesar 0,1 mg/L (Stasiun 4). Untuk pengambilan sampel yang kedua, parameter yang melampoi baku mutu adalah BOD sebesar 21 mg/L – 33 mg/L (setiap stasiun), COD sebesar 109 mg/L – 144 mg/L (setiap stasiun) dan TDS sebesar 6.148 mg/L (Stasiun 4). Pada stasiun 1 dan 2 (pengambilan pertama) memiliki status mutu dikategorikan "memenuhi baku mutu" dengan skor Indeks Pencemar sebesar 0,72 (Stasiun 1) dan 0,77 (Stasiun 2). Untuk wilayah Stasiun 3 serta Stasiun 4 memiliki status "tercemar ringan" dengan skor IP senilai 1,2 (Stasiun 3) dan 2,57 (Stasiun 4). Status mutu pada pengambilan kedua dikategorikan "tercemar ringan" di setiap stasiun dengan skor IP berkisar antara 2,77 – 3,8.

2. Kurnianto, 2019 : "**Analisis Kualitas Air Sungai Kalimas Kota Surabaya Menggunakan Metode Indeks Pencemaran** ".

   Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kualitas dan status mutu air Sungai Kalimas Surabaya. Penelitian ini menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP). Pengambilan sampel air dibagi menjadi sepuluh titik loaksi. Parameter yang diteliti pada penenlitian ini merupakan Suhu, pH, TSS, BOD, COD dan DO. Hasil dari penelitian ini adalah adanya parameter yang tidak sesuai dengan baku mutumenunjukkan bahwa semua parameter pada umumnya memenuhi baku mutu kecuali parameter COD (titik 1,6,10) , BOD, TSS, serta DO pada (titik 2-10) yang tidak memenuhi baku mutu air

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

kelas II PP nomor 82 Tahun 2001. Indeks tersebut dalam nilai antara 1,0 < Plj ≤ 5,0 sehingga menjadikan status "Cemar Ringan".

3. Rosdiyansyah, 2019 : "**Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran di Kali Surabaya, Driyorejo**"

   Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas air dan menghitung nilai daya tampung beban pencemaran di Kali Surabaya, Driyorejo. Parameter yang teliti pada penelitian ini yaitu suhu, Ph, DO, COD, TSS, dan BOD. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga titik lokasi. Hasil dari penelitian ini ada beberapa parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu yaitu TSS (126,17 mg/l), DO (2,37 mg/l), suhu (27,3°C), pH (7,98), COD (23,08 mg/l), dan BOD (3,99 mg/l). Sedangkan untuk nilai daya tampung beban pencemaran , yaitu 7.540,23 kg/hari (DO), -5.156,55 kg/hari (BOD), -23.009,9 kg/hari (COD) dan -396.470 kg/hari (TSS).

4. Prihatini, 2019 : "**Analisis Kualitas Air Sungai Sesuai dengan Menggunakan Baku Mutu Air Bersih (Studi Kasus Sungai Pelayaran Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo)**"

   Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui tiga titik lokasi berdasarkan kualitas dan status mutu air Sungai Pelayaran. Hasil penelitian ini adalah suhu sebesar 30 ^{o}C pada segmen 1 sungai, 32 ^{o}C pada segmen 2 sungai dan 33 ^{o}C pada bagian segmen 3, TSS yang memenuhi baku mutu adalah segmen pertama sebebsar 42,5 mg/L, unruk pH pada lokasi segmen 1 sebesar 7,76, segmen 2 sebesar 7,85 dan segmen 3 sebesar 7,85. Untuk COD segmen 2 sebesar 6.5724 mg/L. Sedangkan untuk status mutu Sungai Pelayaran dikategorikan tercemar ringan dengan nilai IP sebesar 3,16 untuk segmen 1, segmen 2 tercemar ringan dengan nilai sebesar 3,14 dan segmen 3 Tercemar ringan nilai sebesar 3,5.

5. Oktavia dkk, 2018 : "**Status Mutu Air Kali Angke di Bogor, Tangerang, dan Jakarta**"

   Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui perbandingan metode Indeks *Canadian Council of Minister of The Environment* (CCME) dan Indeks Pencemaran (IP) dalam penentuan kondisi pencemaran Kali Angke. Pengambilan data kualitas air dilakukan pada 5segmen sebanyak 21 titik

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

lokasi dengan tiga kali pengulangan. Parameter yang diteliti yaitu suhu, TSS, TDS, DO, BOD, COD, NO2-N, NO3-N, pH, total fosfat, Zn, minyak lemak, Hg, Cu, *total coliform*, dan *fecal coliform*. Hasil kondisi Kali Angke tergolong "cemar ringan" menurut IP dan "buruk" menurut Indeks CCME.

6. Sulthonuddin *et al*, 2018 : "**Water Quality Assessment of Cimanuk River in West Java Using STORET Method**"

   Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kualitas air menggunakan standart kualitas *World Health Organization (WHO), United States Environmental Protection Agency (US EPA), Environmental Quality Standard (EQS), and Regulation of the Governor of West Java (WJP) Class* 1 dengan menggunakan metode STORET. Titik pengambilan sampel sebanyak enam titik. Unutk indikator yang tidak sesuai dengan baku mutu, yaitu TSS senilai 120,93±99,06 mg/L, DO senilai 6,71±0,96 mg/L, BOD senilai 7,43±3,28 mg/L, COD senilai 19,70±11,77, NH3 senilai 0,43±0,33 mg/L, sedangkan NO3 sebesar 4,75±4,19 mg/L, PO4 senilai 0,66±0,28 mg/L, serta Total Coliform serta 66600±57415 MPN/100mL. Status mutu air sungai Cimanuk dengan menggunakan metode STORET adalah tercemar berat dengan Skor berkisar antara -36 hingga -120.

7. Effendi, 2016 : "**River Water Quality Preliminary Rapid Assessment Using Pollution Index (IP) Method** "

   Penelitian ini memiliki tujuan untuk melakukan penentuan status kualitas air sungai cepat secara pendahuluan dengan menggunakan indeks pencemaran pada lokasi yang dekat dengan IPB Kampus Dramaga disimulasikan. Pada penelitian ini pengambilan sampel berada di 5 lokasi, yaitu Sungai Ciapus, Sungai Cihideung, dan Danau PPLH. Tidak ada parameter yang melampaui baku mutu air golongan tiga perikanan dan peternakan sesuai Pemerintah Peraturan No 82/2001. Status kualitas air "baik" dengan indeks pencemaran air sebesar 0,728 – 0,892.

8. Roosmini, 2018 : "**River water pollution condition in upper part of Brantas River and Bengawan Solo River**"

   Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui satutus mutu sungai Bengawan Solo dan Brantas. Parameter yang dilakukan adalah sebagai

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

berikut: TSS, TDS, pH, DO, dan *Hexavalent Chromium*. Status air sungai kualitas dinilai menggunakan metode STORET. Berdasarkan (lima) parameter, nilai STORET ditunjukkan bahwa di Sungai Brantas titik pantau Pagerluyung memiliki kualitas relatif paling buruk dibandingkan ke titik pantau lainnya di Sungai Brantas dengan kandungan tembaga, timbal dan timah melebihi batas standar aliran dalam Perda Provinsi Jawa Timur Nomor 2 Tahun 2008. Kali Brantas pun Sungai tercemar ringan berdasarkan pemantauan periode 2011-2015 dalam 5 pemantauan poin, yaitu Pendem, Sengguruh, Kademangan, Meritjan dan Kertosono.

9. Anwariani, 2019 : "**Pengaruh Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Sungai**" **.**

   Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kontribusi air limbah domestik yang dapat memberikan dampak terhadap kualitas sungai. Parameter yang digunakna pada penneltiian ini adalah COD dan BOD yang dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No.82 tahun 2001. Hasil dari penelitian ini, yaitu pencemaran meningkat. Hal ini diakibatkan karena air limbah domestik. Limbah domestik ini disebabkan oleh aktivitas mandi,cuci, dan kakus (MCK). Sehingga mengakibatkan meningkatnya kandungan organik dan anorganik yang akan berdampak pada peningkatan parameter fisika, kimia, dan biologi..

10. Mishra, 2019 : "**Heavy Metal Contamination: An Alarming Threat to Environment and Human Health**"

    Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh logam berat yang bersumber dari limbah industri terhadap kesehatan manusia. Pada pennelitian menguji bberapa logam berat seperti Pb, As, Ni, Hg, Cd, dan Cr. Asil dari penelitian ini menunjukkan bahwa semua logam berat tersebut dapat berpotensi berdampak pada kesehatan manusia dan hewan, kontaminasi logam berat di lingkungan menjadi perhatian besar, dan perawatannya dari tanah. Oleh karena itu dibutuhkannya teknologi yang efektif, yaitu bioremediasi dan fitoremediasi, melalui mikroba dan tanaman hiperakumulator.

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

11. Hermawan, 2017 : "**Penentuan Status Pencemaran Kualitas Air dengan Metode Storet dan Indeks Pencemaran (Studi Kasus: Sungai Indragiri Ruas Kuantan Tengah)**"

    Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kondisi air sungai Indragiri berdasarkan baku mutu I dan II, adapun maksud dari penelitian ini hasil analisis kualitas air dapat dijadikan rekomendasi bagi Pemkab Kuansing dalam pengambilan keputusan. Lokasi pengambilan sampel terdapat pada dua titik. Kemudian untuk parameter yang diuji sebnayak 24 meliputi biologi, kimia, serta fisika, sehingga di dapatkan kualitas air Sungai Indragiri dengan baku mutu kualitas air sungai sesuai dengan PP No. 82 Thn 2001 serta KepMen LH No.115 Thn 2003. Penelitian ini menggunakan analisis kualitas air dengan menggunakan metode Storet dan Indeks Pencemaran berdasarkan baku mutu I dan baku mutu II. Untuk baku mutu kelas I sungai Indragiri wilayah Kuantan Tengah memiliki hasil "cemar berat" (metode STORET) dan "cemar sedang" (Metode IP), sedangkan baku mutu kelas II memiliki hasil "cemar sedang" (metode STORET) serta "cemar sedang" (metode IP).

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

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi Penelitian ini dilakukan di Kali Surabaya Segmen Kecamatan Driyorejo Kabupaten Gresik. Lokasi penelitian ini berada pada tiga titik. Titik 1 terdapat di Kelurahan Driyorejo, Titik 2 berada di Kelurahan Cangkir, serta Titik 3 berada di Kelurahan Bambe.

3.2 Waktu Penelitian

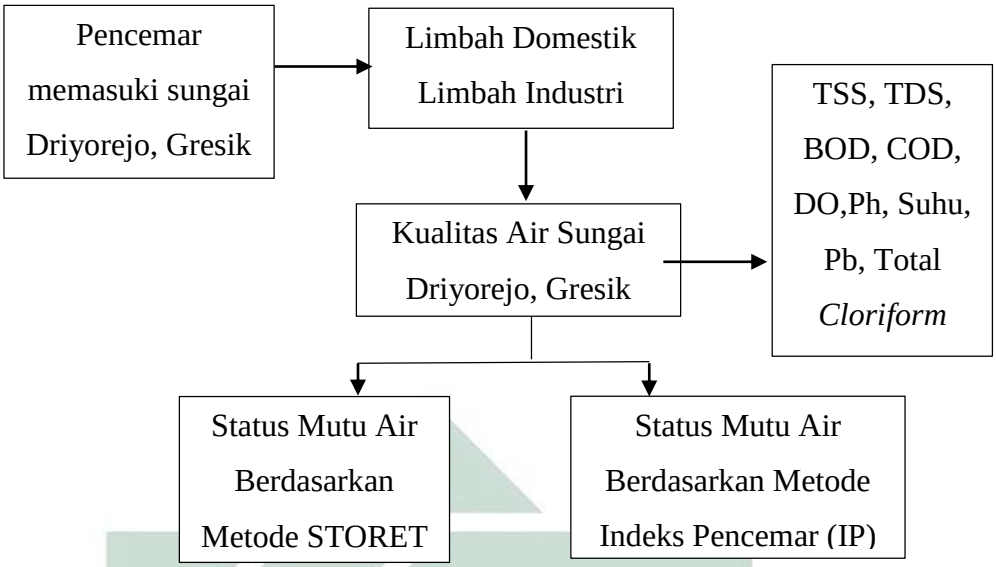
Waktu pelaksanaan penenlitian ini dilaksanakan pada bulan April 2021, dengan pengambilan sampel dilapangan pada hari senin (05/04/2021), selasa (06/04/2021), dan rabu (07/04/2021) dan pelaksanaan pengujian sampel yang berakhir hingga tanggal jumat (07/05/2021). Serta penyusunan laporan hingga bulan Juni 2021.

3.3 Tahap Penelitian

3.3.1 Kerangka Penelitian

Kerangka pikir merupakan sebuah alur sistematis yang terdapat didalam sebuah penelitian, yang bertujuan untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan dan ruang lingkup dari penelitian. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengethaui perbandingan ananlisis status mutu air menggunakan metode Indeks Pencemar (IP) serta STORET di di Kali Surabaya Segmen Driyorejo, Kecamatan Driyorejo, Gresik. Selanjutnya akan dianalisa dan dikaji menggunakan studi literatur. Setelah dianalisa dan dilakukan pembahasan dapat memunculkan kesimpulan serta saran untuk penelitian selanjutnya. Ide pokok dari penelitian ini merupakan kualitas air permukaan secara fisik dengan parameter TSS, TDS, serta Suhu. Selain itu adapula kualitas air permukaan secara kimia yang terdiri dari parameter COD, DO, BOD, pH, dan kandungan timbal (Pb) sedangkan indikator biologi parameter yang akan diujikan adalah Total *Coliform*. Bagan kerangka pikir disajikan pada **Gambar 3.1** berikut ini :

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



Gambar 3. 1 Bagan Kerangka Pikir

Sumber : Hasil Analisa, 2021

3.3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian tugas akhir terbagi menjadi ide penelitian, studi literatur, persiapan alat dan bahan, pelaksanaan penelitian, analisis dan pembahasan, dan penyusunan laporan serta penarikan kesimpulan. Bagan alur tahapan penelitian disajikan pada **Gambar 3.2**.

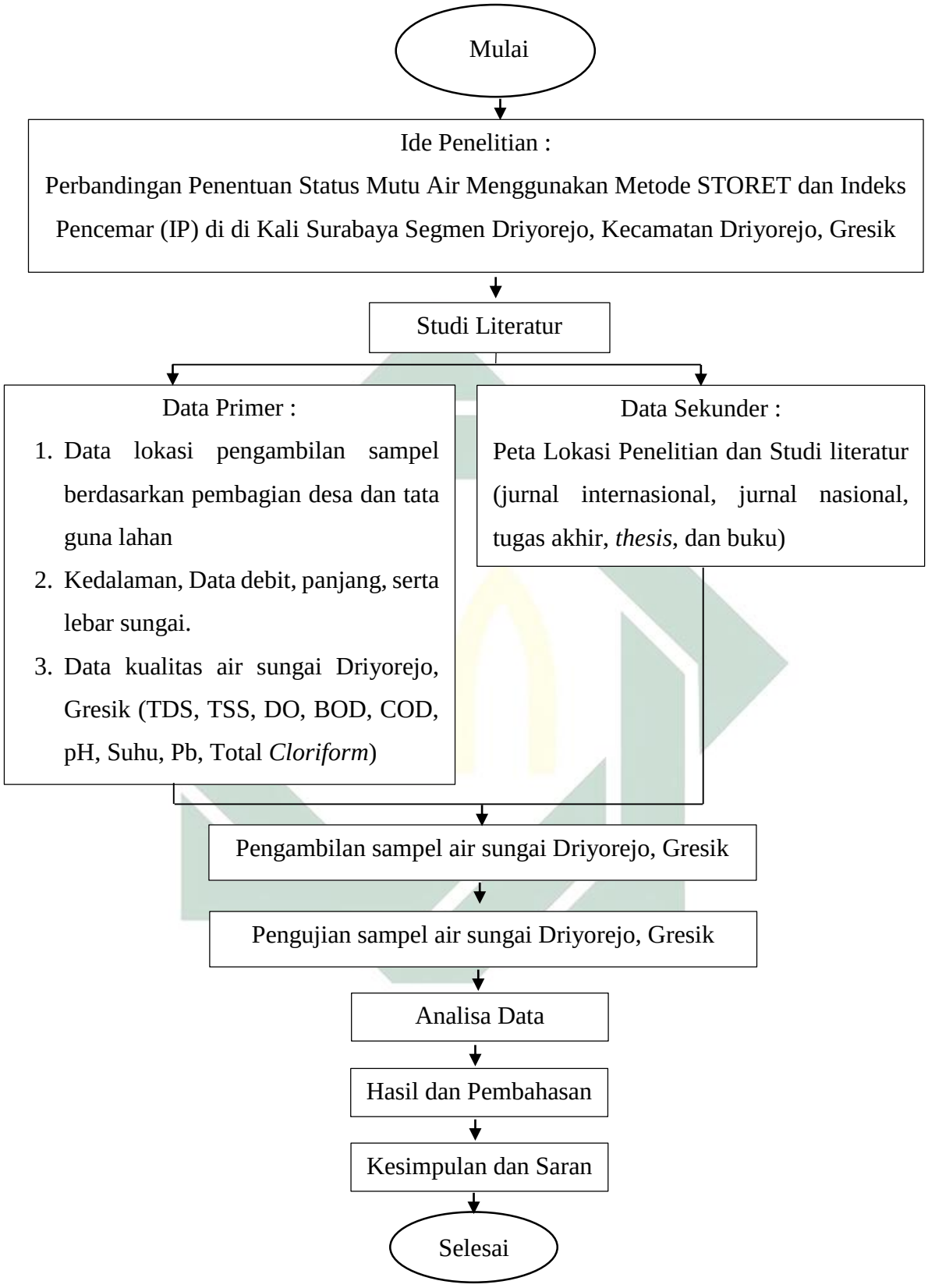
3.3.3 Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data primer pada penelitian di lapangan adalah sebagai berikut:

1. Data titik pengambilan sampel.
2. Debit sungai, panjang, lebar, serta kedalaman sungai.
3. Data kualitas air sungai Driyorejo, Gresik berdasarkan parameter fisik, kimia, dan biologi. Parameter fisika, yaitu TSS, TDS, serta Suhu. Parameter kimia yang digunakan yaitu Timbal (Pb), COD, pH, serta BOD. Untuk parameter biologi yang diukur, yaitu Total *Coliform*.

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



Gambar 3. 2 Bagan Diagram Tahapan Penelitian

Sumber : Hasil Analisa, 2021

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

b. Data Sekunder

Penelitian ini membutuhkan data sekunder, yaitu berupa :

1. Peta tata guna lahan.
2. Studi literatur yang terdiri dari : tugas akhir, thesis, buku-buku penunjang, jurnal internasional serta nasional.

3.4 Alat dan Bahan

Penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan untuk penunjang pada pengambilan data. Kebutuhan alat penelitian tersaji pada **Tabel 3.2** dan untuk kebutuhan bahan terdapat pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3. 1 Alat Penelitian

No	Alat Penelitian	Fungsi
1	*Cool Box*	Sebagai tempat penyimpan sampel air
2	*Water Sampler*	Sebagai alat pengambilan sampel air
2	Meteran	Sebagai pengukuran panjang, lebar dan kedalaman sungai
3	Jerigen	Sebagai wadah atau tempat penyimpanan sampel air
4	pH Meter	Sebagai pengukur nilai kadarkeasaman
5	TDS meter	Untuk mengetahui mengukur partikel yang terkandung di dalam sampel yang tidak kasat mata
5	Thermometer	Sebagai pengukur suhu
6	*Current* meter	Untuk pengukuran debit air sungai
7	*Global Positioning System* (GPS)	Untuk menentukan koordinat titik loaksi pengambilan sampel
8	COD meter	Untuk mengetahui nilai COD dalam sampel
9	Gelas ukur	Untuk mengukur sampel air

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

No	Alat Penelitian	Fungsi
10	DO meter	Untuk pengukuran kadar O_2
11	Pemanas listrik	Untuk memanaskan sampel
12	Buret	Untuk melakukan titrasi
13	*Erlenmeyer*	Untuk mengukur, menyimpan, dan menghomogenkan sampel
14	Pipet tetes	Untuk memindahkan larutan dengan jumlah sedikit (tetesan)
15	Botol *Winkler*	Untuk menyimpang sampel agar tidak terkontaminasi
16	*Beaker glass*	Untuk wadah mengukur, mengaduk,dan menghomogenkan sampel
17	Gelas ukur	Untuk mengukur sampel air
18	*Hot plate*	Untuk memanaskan larutan
19	AAS (*Atomic Absorption Spectroscopy)*	Untuk melakukan pengukuran timbal Pb
20	Oven	Untuk melakukan pemanasan di sampel di atas 100 ^{o}C
21	*Standart Plate Count* atau *Standart Plate Count*	Untuk menghitung jumlah koloni bakteri
22	Cawan petri	Untuk wadah saat melakukan pengovenan maupun pembuatan media

Sumber : Hasil analisa, 2021

Tabel 3. 2 Bahan Penelitian

No	Bahan Penelitian	Fungsi
1	Sampel air	Sebagai sampel penguji penelitian
2	Aquades	Untuk mengklaribrasi alat
3	Kertas saring	Untung menyaring padatan tersuspensi

Sumber : Hasil analisa, 2021

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

3.5 Langkah Kerja Penelitian

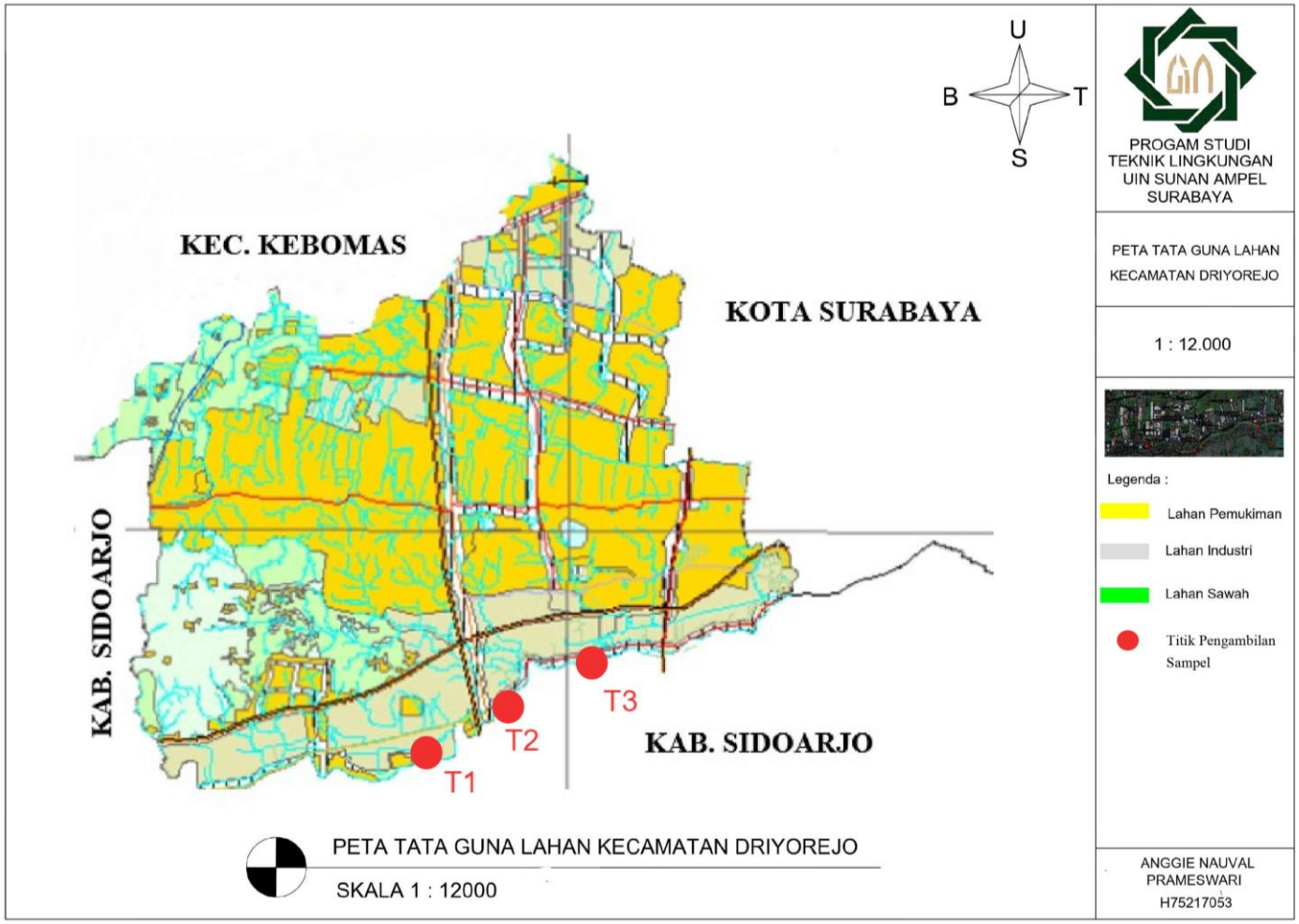
Penelitian penentuan kualitas air permukaan di Kecamatan Driyorejo yang akan diuji berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi. Pugujian sampel air permukaan di lakukan di Laboratorium Integritas UIN Sunan Ampel Surabaya dan Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya. Langkah kerja penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel

A. Penentuan titik lokasi pengambilan sampel

Penelitian ini dalam menentukan titik lokasi pengambilan sampel air menggunakan "*sample survey method*", adalah metode pengambilan sampel air yang dilakukan dengan membagi wilayah penelitian menjadi beberapa titik yang mewakili populasi wilayah penelitian seperti pada peta Rencana Tata Ruang Wilayah yang disajikan pada **Gambar 3.3**. Penentuan titik pengambilan sampel kualitas air sungai didasari oleh kemudahan waktu, akses, maupun biaya penelitian (Pohan *et al.*, 2016). Pada penelitian ini panjang Kali Surabaya segmen Driyorejo yang diteliti, yaitu 5,25 km dengan terdapat 3 (tiga) titik yang berada di setiap desa yang dilewati tersaji pada **Tabel 3.4** dan **3.5**. Ketiga lokasi titik pengambilan sampel air disajikan pada **Gambar 3.4**. Teknik pengambilan secara *time series* selama tiga hari berturut-turut pada tanggal 5-7 April 2021.

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



Gambar 3. 3 Peta Tata Guna Lahan Kecematan Driyorejo

Sumber : Peraturan Daerah Kabupaten Gresik Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Gresik Tahun 2010 – 2030, 2011

Gambar 3. 4 Pengambilan Stasiun Titik Sampel

Sumber : Hasil Analisa, 2021

Tabel 3. 3 Panjang Sungai

No.	Titik Lokasi	Panjang (Km)
1	Titik 1 (T1) – Titik 2 (T2)	2,39
2	Titik 2 (T2) – Titik 3 (T3)	2,86

Sumber : Hasil Analisa, 2021

Tabel 3. 4 Titik Lokasi Pengambilan Sampel

No. Titik	Koordinat Lokasi	Lokasi Titik dan Penggunaan Lahan
Titik 1	-7.370859860088384, 112.60378055546879	Dusun Semambung, Kelurahan Driyorejo, Kecamatan Driyorejo, Gresik. Diperuntukan sebagai lahan pemungkiman dan perindustrian.
Titik 2	-7.3680690858064315, 112.62865048220912	Jl. Kenongo, Kelurahan Cangkir, Kecamatan Driyorejo. Diperuntukan sebagai lahan pemungkiman dan perindutrian.
Titik 3	-7.361118568105639, 112.65076985395248	Jl. Irigasi, Kelurahan Bambe, Kecamatan Driyorejo. Diperuntukan sebagai lahan pemungkiman dan perindustrian.

Sumber : Hasil Analisa, 2021

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

B. Pengamatan karakteristik

Pengukuran debit air sungai memiliki dua pengukuran yang dilakukan, yaitu kecepatan aliran dan luas penampang. Kecepatan aliran yang dihitung menggunakan *Current* meter menggunakan alat *Current* meter, sedangkan untuk pengukuran luas penampang (mengetahui lebar dan kedalaman sungai) menggunakan alat meteran. Berikut ini adalah rumus pengukuran debit :

a. Kecepatan aliran

Kecepatan aliran diukur pada kedalaman 0,2 dan 0,8 dari kedalaman sungai. Kemudian dihitung menggunakan rumus berikut :

$$v \text{ total} = \frac{v1 + v2}{2} \text{ m/s}$$

Keterangan :

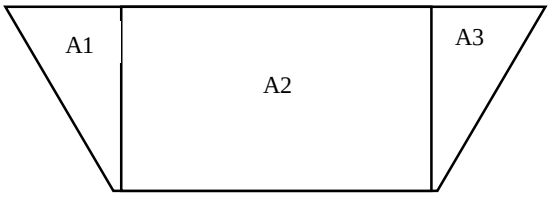
v 1 : Kecepatan aliran 1 (0,2 kedalaman sungai) m/s

v 2 : Kecepatan aliran 2 (0,8 kedalaman sungai) m/s

v total : Kecepatan rata-rata m/s (Norhadi, 2015)

b. Luas penampang

Pengukuran luas penampang pada penelitian ini dilakukan dengan cara memasukkan pemberat pada beberapa titik sungai. Luas penampang sungai pada penenlitian ini berbentuk trapesium.



Kemudian diguakan rumus berikut :

$$A = A1 + A2 + A3$$

Keterangan :

A1 : Luas penampang 1 m^2

A2 : Luas penampang 2 m^2

A3 : Luas penampang 3 m^2

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

A : Luas penampang basah m^2

c. Debit air

Setelah mendapatkan data luas penampang dan kecepatan aliran selanjutnya perhitungan debit menggunakan rumus beriktu ini :

$$Q = A \times v$$

Keterangan :

Q : Debit air sungai m^3/s

A : Luas penampang m^2

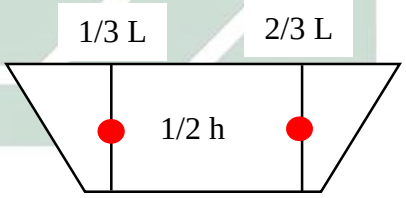
v : Kecepatan aliran m/s (Baddarudin, 2017).

C. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel di setiap stasiun lokasi berdasarkan debit air Sungai Driyorejo yang mengacu pada SNI 6989.59:2008. Sampel dilakukan pengambilan secara *triplo* atau tiga kali pengulangan.

a. Sebelum pengambilan sampel alat-alat pengambilan sampel diklaribasi ataupun dibersihkan menggunakan aquades terlebih dahulu.

b. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *Water sampler* pada dua bagian sungai, yaitu masing jarak sepertiga (1/3) dan dua pertiga (2/3) lebar sungai pada kedalaman setengah (0,5) kali kedalaman sungai dari permukaan, seperti pada Gambar .



Gambar 3. 5 Pengambilan Sampel Air

Sumber : SNI 6989.59:2008

c. Sampel diambil sebanyak 2,5 liter di setiap jarak pengambilan sehingga setiap titik pengambilan terdapat sampel sebanyak ± 5 liter (disesuaikan dengan kebutuhan pengujian).

d. Sampel air kemudian dituangkan ke dalam jerigen 5 liter.

e. Kemudian melakukan pengujian parameter lapangan dengan segera dan dilakukan pencatatan di lembar atau buku khusus.

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

f. Kemudian sampel disimpan di dalam *Cool box* yang telah diisi dengan es batu dan mendapatkan perlakuan untuk pengujian laboratorium.

2. Pengujian sampel

A. Pengujian sampel di lapangan

Pengujian parameter di lapangan, yaitu pH dan suhu. Pengujian pH dilakukan sesuai dengan SNI 06.6898.11-2004 dan untuk pengujian suhu disesuaikan dengan SNI 06.6898.23-2005. Berikut ini langkah pengujian parameter yang dilakukan di lapangan :

a. Analisa parameter pH

1. Melakukan kalibrasi terhadap pH meter menggunakan aquades dan dikeringkan menggunakan kertas *tissue*.
1. Mencelupkan alat pH meter ke dalam sampel air hingga menunjukkan pembacaan yang tetap.
2. Mencatat hasil pada tampilan dari pH meter.

b. Analisa parameter suhu

1. Menyiapkan alat *thermometer* air raksa dengan skala hingga 1100C.
2. Mencelupkan *thermometer* ke dalam sampel air yang akan diuji.
3. Mendiamkan *thermometer* selama 2 menit – 5 menit hingga thermometer menunjukkan nilai yang stabil.
4. Mencatat hasil pembacaan skala *thermometer* tanpa mengangkat *thermometer* terlebih dahulu dari dalam air.

B. Pengujian sampel di laboratorium

Pengujian sampel air sungai akan dilakukan di Laboratorium Integrasi UIN Sunan Ampel Surabaya pada parmeter DO, (BOD (SNI 6989.72:2009), COD (SNI 6989.2:2009), dan TDS (SNI 06-6989.27 :2004). Sedangkan untuk parameter kandungan TSS (SNI 6989.3:2019), Timbal (Pb) (SNI 6989.8 : 2009), dan Total *Cloriform* (SNI 01.2897.1992) akan dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya.

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

a. DO (*Dissolved Oxygen*)

1. Melakukan klaribasi alat DO meter.
2. Mencelupkan alat DO meter ke dalam 100 ml sampel yang berada di gelas ukur.
3. Mendiamkan alat 2-3 menit hingga hasil stabil.
4. Melakukan pencatatan hasil.

b. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

1. Memasukkan sampel sebanyak 75 ml ke masing-masing botol *winkler* (A dan B)
2. Melakukan pengenceran dengan menambahkan aquades hingga 300 ml ke dalam masing-masing botol
3. Melakukan pengukuran DO awal pada botol *winkler* B menggunakan DO meter sebagai DO_0
4. Mengingkubasi botol *winkler* A selama 5 hari di dalam pendingin dengan suhu 20 ^{o}C
5. Setelah 5 hari dilakukan pengukuran DO_5 pada botol *winkler* A menggunakan DO meter
6. Melakukan perhitungan hasil dengan menghitung selisih hasil DO_5 dengan DO_0 dengan rumus berikut :

   Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD_5) (mg/L) =

   $$\frac{(A1-A2)-(\frac{B1-B2}{VB})(VC)}{P}$$

   Keterangan :

   A_1 : Hasil kandungan oksigen terlarut sampel air sebelum inkubasi (DO_0) (mg/L),

   A_2 : hasil kandungan oksigen terlarut sampel air setelah inkubasi (DO_5) (mg/L),

   B_1 : hasil kandungan oksigen terlarut pada blanko sebelum inkubasi (DO_0) (mg/L),

   B_2 : hasil kandungan oksigen terlarut pada blanko setelah inkubasi (DO_5) (mg/L),

   V_B : Volume blanko dalam botol *winkler* (ml),

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

V_C : Volume sampel air dalam botol *winkler* (ml), sedangkan

P : Perbandingan volume contoh uji (V_1) per volume total (V_2)

c. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Pengukuran COD pada penelitian dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu menggunakan titrasi maupun menggunakan COD meter. Pada penelitian ini pengukuran COD dilakukan menggunakan COD meter. Berikut adalah cara pengukuran menggunakan COD meter :

1. Menekan tombol turn on pada COD meter
2. Pastikan alat COD meter telah terkalibrasi
3. Letakkan tabung blanko ke dalam tempat pengukuran
4. Tunggu hingga angka pada layar pembacaan (karena merupakan blanko maka hasil pengukuran 0,00 mg/L)
5. Kemudian letakkan sampel air ke dalam tabung setelah itu masukkan tabung ke dalam tempar pengukuran
6. Tunggu hingga layar melakukan pembacaan, apapbila pembacaan pada layar telah berhenti dan tidak berubah maka angka tersebut merupakan hasil nilai COD dari sampel tersebut
7. Kemudia catat hasil pengukuran tersebut.

Adapun pengukuran menggunakan titrasi, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Memasukkan sampel sebanyak 25 ml ke dalam erlenmeyer 250 ml
2. Menambahkan $K_2Cr_2O_7$ sebanyak 5 ml
3. Menambahkan H_2SO_4-$AgSO_4$ sebanyak 15 ml
4. Memanaskan erlenmeyer yang berisi larutan di atas *hot plate* dan *refluks* selama 2 jam dan kemudian didinginkan pada suhu ruang.
5. Menambahkan indikator Feroin sebanyak 3 tetes
6. Mentitrasi menggunakan larutan FAS, yang kemudian dihitung menggunakan rumus berikut :

   Kebutuhan Oksigen Kimia (COD) (mg/L) = $\frac{(A-B)\ x\ N\ x\ 8000}{V\ sampel\ (ml)}$

   Keteragan :

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

A adalah Volume larutan FAS blanko (ml)

B adalah Volume larutan FAS sampel air (ml)

N adalah Normalitas larutan FAS

Normalitas FAS : $\frac{(V_1)(N_1)}{V_2}$

Keterangan:

V1 adalah Volume larutan $K_2Cr_2O_7$ (ml)

V2 adalah Volume larutan FAS (ml)

N1 adalah Normalitas $K_2Cr_2O_7$

d. TSS (*Total Suspended Solid*)

1. Mengoven kertas saring ke dalam oven dengan suhu 103-105°C selama 2 jam menggunakan cawan petri.
2. Mendinginkan kertas saring menggunakan desikator selama 10 menit.
3. Menimbang kertas saring menggunakan neraca analitik dan mencatat hasil penimbangan.
4. Meletakkan kertas saring ke atas corong dengan membentuk kertas saring seperti corong.
5. Menuangkan sampel air sebanyak 25 ml ke dalam *erlenmeyer* menggunakan corong dan kertas saring tersebut.
6. Mendiamkan kertas saring hingga padatan tersaring.
7. Mengoven kertas saring beserta residu selama 2 jam pada suhu 103-105°C.
8. Memasukkan kertas saring ke dalam desikator selama 10 menit.
9. Menimbang kertas saring menggunakan neraca analitik dan mencatat hasil.
10. Menghitung hasil TSS menggunakan rumus berikut :

    Total *Suspended Solid* (mg/L) = $\frac{A-B\ x\ 1000}{Volume\ contoh\ uji\ (ml)}$

    Keterangan :

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

A adalah berat kertas saring beserta residu kering (mg), sedangkan B adalah berat kertas saring (mg)

e. TDS (*Total Dissolved Solid*)
   1. Melakukan pengujian sampel air yang telah disaring menggunakan kertas saring pada pengujian TSS.
   2. Mencelupkan TDS meter selama 2-3 menit hingga hasil keluar akurat.
   3. Melakukan pencatatan hasil

f. Timbal (Pb)
   1. Mengambil 10 ml larutan sampel
   2. Melakukan pengenceran dengan menambahkan aquades hingga 100 ml
   3. Melakukan pengujian menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectroscopy*)
   4. Melakukan pencatatan hasil dan menghitung hasil menggunakan rumus

      Kandungan Timbal (Pb) (mg/L) = C x fp

      Keterangan :

      C adalah kadar hasil uji (mg/L)

      Fp adalah faktor pengenceran

g. Total *Cloriform*
   1. Menuangkan 1 ml sampel air dari setiap pengenceran ke dalam cawan petri.
   2. Menuangkan 1 ml blanko ke dalam cawan petri.
   3. Menuangkan 10-15 ml media agar – agar cair (temperatur 44°C – 46°C) dan diratakan serta dibungkus menggunakan kertas ataupun plastik *wrap*.
   4. Inkubasi cawan selama 48 jam dengan temperatur 35°C.
   5. Mengidentifikasi bakteri menggunakan *Standart Plate Count atau Standart Plate Count* per milimeter.

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

3.6 Metode Analisis Data

Setelah dilakukan pengujian pada sampel di setiap titik dan telah dilakukan pengulangan pengujian sebanyak tiga kali, maka didapatkan hasil pengujian. Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat perbedaan nilai dari setiap paramter pada setiap sampel yang diuji. Perbedaan nilai konsentrasi pada setiap sampel dapat diperlihatkan dengan grafik hubungan konsentrasi dari setiap parameter dari setiap titik, sehingga didapatkan perbedaan konsentrasi parameter pada lokasi penelitian. Setelah itu Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Status Mutu Air perlu dilakukannya penentuan mutu air menggunakan perbandingan kedua metode di bawah ini :

3.6.1 Metode STORET

Penentuan kualitas air menggunakan metode STORET memiliki beberapa langkah, yaitu sebagai berikut :

1. Pengumpulan data dilakukan secara bertahap dengan perbedaan waktu (*time series*).
2. Mencari nilai minimum serta maksimum kemudian mencari nilai rata-rata data.
3. Nilai maksimum, minimum, dan rata-rata dibandingkan dengan baku mutu dan diberikan skor sesuai pada **Tabel 3.6**.
4. Jika parameter tersebut memenuhi baku mutu maka diberi skor 0.
5. Namun jika hasil parameter tidak memenuhi nilai baku mutu air, maka diberikan nilai sesuai pada **Tabel 3.6**.
6. Menghitung total jumlah negatif dari seluruh parameter dengan menggunakan status mutu air sesuai dengan **Tabel 3.7**.

Tabel 3. 5 Sistem Nilai Sebagai Penentu Status Mutu Air

Jumlah	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

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

Jumlah	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : KepMen Lingkugnan Hidup No. 115, 2003

Tabel 3. 6 Klasifikasi Status Mutu Air Berdasarkan Sistem Nilai dari "*US-EPA (Environmental Protection Agency)*"

No	Kelas	Kategori	Nilai/skor	Keterangan
1	A	(sangat baik)	0	(kondisi baik)
2	B	(Baik)	-1 hingga -10	(Cemar ringan)
3	C	(Sedang)	-11 hingga -30	(Cemar sedang)
4	D	(Buruk)	≥ 30	(Cemar berat)

Sumber : KepMen Lingkugnan Hidup No. 115, 2003

3.6.2 Metode Indeks Pencemaran (IP)

Langkah pengukuran status mutu air menggunakan metode Indeks Pencemar (IP) adalah sebagai berikut :

1. Hitung C_i/L_{ij} untuk setiap parameter pada setiap lokasi titik pengambilan.
2. Prosedur pehitungan $(C_i/L_{ij})_{baru}$ yang didasarkan pada beberapa kondisi parameter berikut ini:
   a. Nilai konsentrasi parameter yang menurun. Rumus yang digunakan, yaitu :

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{Cim - Ci_{(hasil\ pengukuran)}}{Cim - Lij}$$

   b. Jika nilai L_{ij} berentang
      i. Untuk $C_i \leq L_{ij\ rata\text{-}rata}$

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{Cij - Lij_{(rata-rata)}}{Lij_{(minimum)} - (Lij)_{rata-rata}}$$

      ii. Untuk $C_i > L_{ij\ rata\text{-}rata}$

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{Cij - Lij_{(rata-rata)}}{Lij_{(maksimum)} - (Lij)_{rata-rata}}$$

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

c. Jika dua nilai (C_i/L_{ij}) tidak begitu berbeda (misal nilainya 1), contohnya C_2/L_{2j} = 1,1 & C_1/L_{1j} = 0,9 ataupun (C_i/L_{ij}) yang memiliki perbedaan nilai yang besar, contohnya C_4/L_{4j} = 10 & C_3/L_{3j} = 5. Sehingga ditentukan seperti berikut ini :

1) Penggunaan nilai (C_i/L_{ij}) jika nilai ≤ 1,0.
2) Penggunaan nilai (C_i/L_{ij}) baru jika (C_i/L_{ij}) ≥ 1,0. Digunakan rumus berikut :

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = 1{,}0 + P.\log(C_i/L_{ij})_{hasil\ pengukuran}$$

P : konstanta dan nilainya ditentukan dengan bebas ataupun ditentukan lingkungan (digunakan nilai 5).

3. Menentukan nilai maksimum beserta nilai rata-rata dari keseluruhan Ci/Lij (($C_i/L_{ij})_R$ serta $(C_i/L_{ij})_M$).
4. Tentukan harga PI_j

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

Keterangan:

PI_j adalah Indeks Pencemaran bagi peruntukan j

C_i adalah Konsentrasi hasil uji parameter

L_{ij} adalah Konsentrasi parameter (baku mutu peruntukan air j)

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

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

Kemudian status mutu air ditentukan berdasarkan pada hasil perhitungan Indeks Pencemaran pada **Tabel 3.8**.

Tabel 3. 7 Klasifikasi Status Mutu Air Berdasarkan Indeks Pencemaran (IP)

No	Skor Indeks Pencemaran (IP)	Deskripsi
1	$0 \leq PI_j \leq 1{,}0$	(memenuhi baku mutu)
2	$1{,}0 < Pij \leq 5{,}0$	(Cemar Ringan)
3	$5{,}0 < Pij \leq 10$	(Cemar Sedang)
4	$Pi_j > 10$	(Cemar Berat)

Sumber : KepMen Lingkugnan Hidup No. 115, 2003

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

3.6.3 Perbandingan Hasil Analisis Data Metode STORET dan Metode Indeks Pencemaran (IP)

Hasil perhitungan kedua metode di atas kemudian dibandingkan satu sama lain sesuai dengan klasifikasi-klasifikasi masing-masing yang kemudian diperoleh hasil penentuan status mutu yang lebih akurat dan efektif secara objektif terhadap kedua metode tersebut.

3.7 Penyusunan Laporan

Hasil data dari penelitian yang telah di analisa di Laboratorium kemudian dapat disajikan dengan deskriptif-kualitatif dalam bentuk tabel, gambar, serta penjelasan hasil pengujian. Untuk mengetahui kesesuaian kualitas air sungai dengan baku mutu dibandingkan dengan PP Nomor. 22 Tahun 2021. Sedangkan untuk mengetahui status mutu kualitas air sungai dengan metode Indeks Pencemaran (IP) menggunakan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003.

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

BAB IV
PEMBAHASAN

4.1. Kualitas Air Sungai Driyorejo

4.1.1. Pengambilan Sampel Air

Pengambilan sampel air pada penelitian ini dilakukan di Kali Surabaya segmen Driyorejo yang berada di tiga kelurahan Kecamatan Driyorejo, yaitu Kelurahan Driyorejo, Kelurahan Cangkir, dan Kelurahan Bambe. Pengambilan sampel air pada penelitian ini dilakukan di 3 (tiga) yang disesuaikan pada metode penelitian pada sub bab titik pengambilan sampel. Selain itu jarak pengambilan titik sampel pada penelitian ini sepanjang 5,25 km, dengan jarak antara titik 1 ke titik 2 sebesar 2,39 km dan jarak antara titik 2 ke titik 3 sebesar 2,86 km.

Titik 1 (satu) ini merupakan titik awal pengambilan sampel atau titik yang berada pada 0 km dengan lebar sungai 37,9 m. Lokasi titik ini berada di Dusun Semambung, Kelurahan Driyorejo, Kecamatan Driyorejo, Gresik, seperti pada **Gambar 4.1**. Lokasi ini diperuntukan sebagai lahan pemungkiman dan perindustrian. Kondisi di lokasi ini masih memiliki lahan hijau yang masih rimbun di sepanjang sungai, namun titik ini dekat dengan tempat *effluent* industri di sekitar titik lokasi.

Gambar 4. 1 Lokasi Titik 1

Sumber : Hasil Pengamatan, 2021

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

Titik 2 (dua) merupakan titik yang berada pada jarak 2,39 km dengan lebar sungai 46 m seperti pada **Gambar 4.2**. Lokasi titik ini berada di Jl. Kenongo, Kelurahan Cangkir, Kecamatan Driyorejo. Peruntukan lahan pada titik ini adalah sebagai lahan pemungkiman dan perindustrian. Kondisi pada titik ini tepi sungai lebih didominasi dengan perumahan penduduk, sehingga tutupan lahan hijau di sekitar area ini hanya berada pada salah satu tepi sungai. Hal ini mengakibatkan pada titik ini memiliki lebar sungai yang paling besar daripada titik lokasi yang lainya.

Gambar 4. 2 Lokasi Titik 2

Sumber : Hasil Pengamatan, 2021

Titik lokasi 3 (tiga) merupakan titik pengambilan sampel terakhir yang berada pada jarak 5,25 km dengan lebar sungai sebesar 43,8 m. Seperti yang disajikan pada **Gambar 4.3**. Lokasi titik ini berada di Jl. Irigasi, Kelurahan Bambe, Kecamatan Driyorejo. Pada titik ini diperuntukan sebagai lahan pemungkiman dan perindustrian. Kondisi pada titik ini tidak jauh berbeda dengan lokasi tiitk 2. Tepi sugai titik ini telah dipenuhi dengan rumah warga di kedua tepi sungai. Sehingga tutupan lahan hijau di sekitar lokasi titik ini telah berkurang.

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

Gambar 4. 3 Lokasi Titik 3

Sumber : Hasil Pengamatan, 2021

Pengambilan sampel air ini dilakukan dalam satu minggu selama tiga hari pada tanggal 5-7 April 2021. Waktu pengambilan sampel air dilakukan di pagi hari pada pukul 08.00 – 10.00 WIB di ketiga titik tersebut. Pengambilan sampel air selama tiga hari dilakukan untuk melakukan pengulangan secara *triplo* dan dilakukan secara *time series*. Time series merupakan rangkaian data dari waktu ke waktu yang memiliki interval yang sama pada setiap data. Penggunaan time series dapat digunakan untuk menentukan status mutu perairan. Interval yang digunakan dapat berupa harian, mingguan, bulanan, dan tahunan. Analisis deret waktu digunakan dalam pengambilan keputusan pada proses hidrologi dan sistem operasi. Tujuan dari analisis deret waktu dalam hidrologi memiliki dua tujuan , yaitu untuk memahami dan memodelkan mekanisme stokastik dari fenomena hidrologi, sedangkan tujuan kedua digunakan untuk memprediksikan nilai di masa depan dari sebuah fenomena (Tizro et al, 2014). Teknik pengambilan sampel air pada penelitian ini dilakukan sesuai dengan ketentuan SNI 6989.59:2008 tentang metode pengambilan contoh air dan air limbah. Pengambilan pada setiap titik dilakukan dengan menggunakan perahu

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

yang berada di setiap titik lokasi dengan kedalaman seperti pada **Gambar 4.4**. Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (2021) bulan April tahun 2021 merupakan bulan yang masih dalam kategori musim penghujan. Oleh karena itu debit air pada saat pengambilan sampel memiliki nilai tinggi.

4.1.2. Debit Air Sungai Driyorejo

Debit air merupakan volume air yang mengalir pada per satuan waktu, yang dipengaruhi oleh waktu konsentrasi yang dibutuhkan limpasan air hujan dari titik terjauh menuju titik sampling. Hal ini dilakukan dengan melakukan pengukuran kecepatan aliran air yang dapat dijadikan untuk memonitor dan mengevaluasi neraca air suatu kawasan melalui pendekatan potensi sumber daya air permukaan (Neno dkk, 2016). Pengukuran kecepatan aliran pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perahu dengan cara meletakkan alat *Current meter* di depan perahu sehingga di dapatkan hasil debit air, yang disajikan pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4. 1 Debit Air Kali Surabaya Segmen Driyorejo

Hari	Debit Air (Q) m^3/s								
	T1			T2			T3		
	A (m^2)	v (m/s)	Q (m^3/s)	A (m^2)	v (m/s)	Q (m^3/s)	A (m^2)	v (m/s)	Q (m^3/s)
Senin	153,5	0,7	107,5	196	0,6	117,6	172,1	0,6	103,3
Selasa	153,1	0,6	91,9	192,5	0,6	115,5	172,1	0,6	103,3
Rabu	156,3	0,8	125	196	0,7	137,2	175,5	0,7	122,9

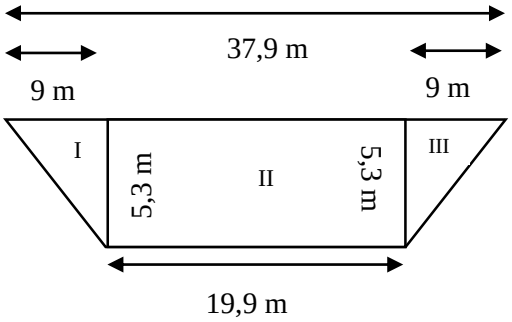
Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Berikut ini merupakan contoh perhitungan pengukuran debit air sungai yang dilakukan pada hari senin tanggal 5 April 2021 di lokasi Titik 1 :

a. Luas penampang (A) m^2

Perhitungan luas penampang pada penelitian ini diasumsikan berbentuk trapesium dengan pengukuran kecepatan alir menggunakan current meter. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Baddarudin (2017).

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



Diketahui :

Luas I (A1)

h1 = 5,3 m

l1 = 9 m

Luas II (A2)

h2 = 5,3 m

l2 = 19,9 m

Luas III (A3)

h3 = 5,3 m

l3 = 9 m

Ditanya AI, AII, AIII, dan A.total ?

Dijawab :

A I $= \frac{1}{2}$ x l1 x h1

$= \frac{1}{2}$ x 9 m x 5,3 m

= 23,9 m^2

A II = l2 x h2

= 19,9 m x 5,3 m

= 105,7 m^2

A III $= \frac{1}{2}$ x l1 x h1

$= \frac{1}{2}$ x 9 m x 5,3 m

= 23,9 m^2

A total= LI + LII +LIII

= 23,9 m^2 + 105,7 m^2 + 23,9 m^2

= 153, 5 m^2

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

b. Kecepatan Aliran (v) m/s

$v1$ = 0,7 m/s

$v2$ = 0,6 m/s

v total = $\frac{v1 + v2}{2}$ m/s

v total = 0,65 m/s

= 0,7 m/s

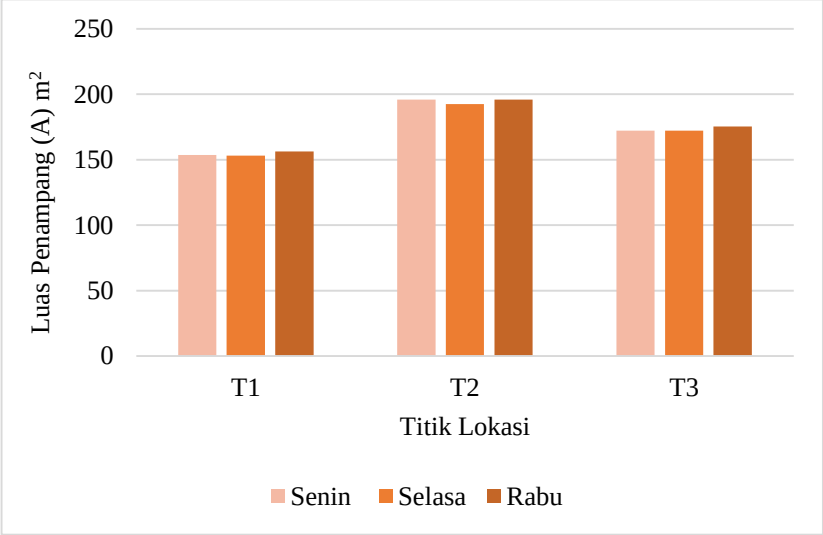
c. Debit Air (Q) m^3/s

Q = A x v

= 153,5 m^2 x 0,7 m/s

= 107, 5 m^3/s

Berdasarkan **Tabel 4.1** di atas dapat diketahui bahwa luas penampang ketiga titik tersebut pada hari senin (05/04/2021) secara berurutan, yaitu 153,5 m^2, 196 m^2, dan 172,1 m^2. Adapula luas penampang ketiga titik secara berurutan pada hari selasa (06/04/2021) adalah 153,1 m^2, 192,5 m^2, dan 172,1 m^2. Sedangkan untuk luas penampang pada hari rabu (07/04/2021) secara berurutan adalah sebagai berikut 156,3 m^2, 196 m^2, dan 175,5 m^2. Sehingga didapatkan grafik luas penampang seperti **Gambar 4.4**.



Gambar 4. 4 Grafik Luas Penampang

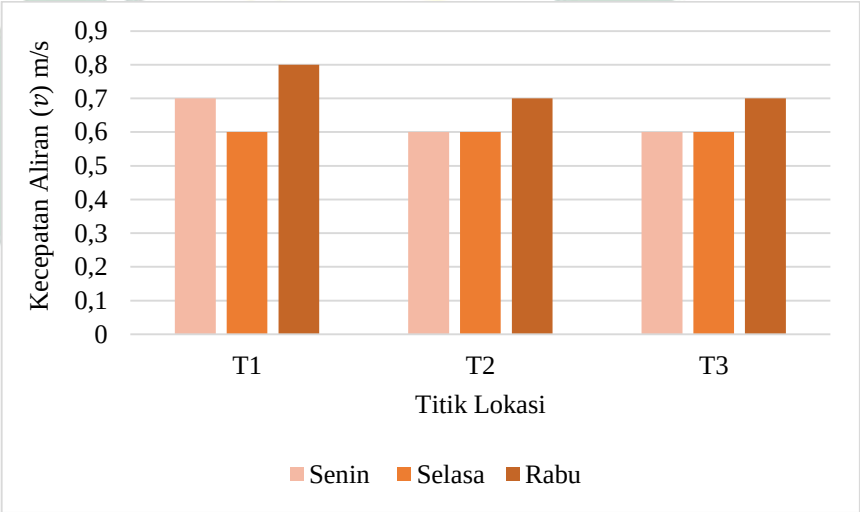
Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Dari hasil data luas penampang di atas dapat dijelaskan bahwa perubahan pada setiap harinya tidak menunujukkan perubahan yang

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

signifikan. Luas penampang pada badan air nantinya akan mempengaruhi debit pada saat tersebut. Sedangkan untuk vegetasi di setiap lokasi titik pengambilan sampel tidak memiliki vegetasi yang memiliki dahan bertautan hal ini dikarenkan vegetasi terpisah jauh, selain itu karena hal ini pula sungai di dalam penelitian ini termasuk sungai besar (Norhadi, 2015).

Hasil kecepatan aliran pada penelitian ini sesuai dengan **Tabel 4.1** adalah sebagai berikut. Untuk hari senin (05/04/2021) secara berurutan memiliki nilai sebesar 0,7 m/s, 0,6 m/s, dan 0,6 m/s. Sedangkan untuk hari selasa (06/04/2021) nilai kecepatan aliran secara berurutan adalah 0,6 m/s, 0,6 m/s, dan 0,6 m/s. Adapun nilai kecepatan aliran pada hari rabu (07/04/2021), yaitu 0,8 m/s, 0,7 m/s, dan 0,7 m/s. Sehingga didapatkan grafik kecepatan aliran sesuai dengan **Gambar 4.5**.



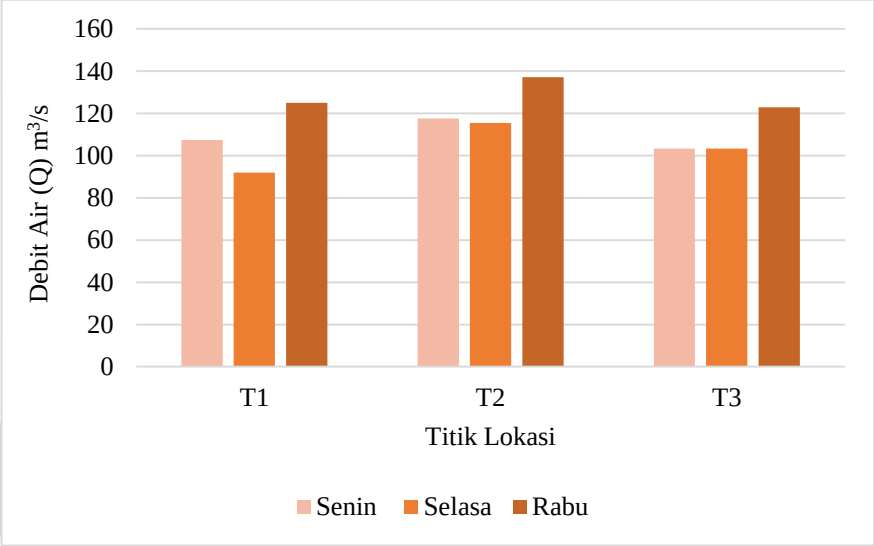
Gambar 4. 5 Grafik Kecepatan Aliran

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Kenaikan kecepatan aliran pada hari senin dan rabu dikarenakan pada hari Minggu tanggal 4 April 2021 dan Selasa tanggal 6 April 2021 terjadi penurunan hujan pada malam hari, sedangkan kecepatan aliran pada hari kedua tidak terlalu tinggi dikarenakan pada tanggal 5 April 2021 tidak terjadi hujan. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan dan hasil perkiraan cuaca menurut Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, 2021. Oleh karena itu hal ini menjelaskan bahwa intensitas hujan memepengaruhi nilai tinggi rendahnya kecepatan aliran sungai.

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

Selain itu sesuai dengan **Tabel 4.1** adapula hasil pengukuran debit air pada penelitian ini. Hasil nilai debit pada hari senin (05/04/2021) secara berurutan, yaitu sebesar 107,5 m^3/s, 117,6 m^3/s, dan 103,3 m^3/s. Sedangkan untuk debit air pada hari selasa (06/04/2021) secara berurutan adalah 91,9 m^3/s, 115,5 m^3/s, dan 103,3 m^3/s. Adapula debit air pada hari rabu (07/04/2021), yaitu sebesar 125 m^3/s, 137,2 m^3/s, dan 122,9 m^3/s. Sehingga didapatkan grafik debit air seperti pada **Gambar 4.6**.



Gambar 4. 6 Grafik Debit Air

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Debit air ini dipengaruhi oleh luas penampang titik lokasi pengambilan sampel dan kecepatan aliran yang diakibatkan intensitas hujan. Seperti yang dijelaskan sebelumnya pada hari pertama dan hari ketiga debit air tinggi dikarenakan pada hari sebelumnya terjadi hujan di kawasan tersebut, terutama pada hari ketiga. Sedangkan untuk hari kedua debit air tidak terlalu tinggi dikarenakan pada hari sebelumnya tidak terjadi hujan di kawasan badan air tersebut. Namun perbandingan nilai debit tidak signifikan berbeda. Curah hujan dapat mempengaruhi debit air dikarenakan kurangnya proses presipitasi air hujan karena adanya aktivitas manusia seperti adanya pembangunan yang mengakibatkan kurangnya vegetasi di sepanjang tepi sungai maupun *eflluent* limbah industri maupun rumah tangga yang berada pada badan

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

air (Zhao, 2017). Perbedaan debit pada setiap titik juga dipengaruhi oleh *inffluent* yang memasuki badan sungai selama perjalanan diantara ketiga titik tersebut. Selain itu adanya penurunan di titik 3 disebabkan karena adanya penyadapan air di sungai yang diperuntukan sebagai air baku dengan kapasitas penyadapan yaitu sebesar 4,2 m^3/detik (PDAM Surya Sembada, 2009).

4.1.3. Hasil Uji Parameter Fisika

Pengujian parameter fisika pada penelitian ini dilakukan menggunakna tiga parameter. Tiga parameter tersebut, yaitu suhu, TDS (*Total Dissolved Solid*) yang diujikan di Laboratorium UIN Sunan Ampel Surabaya dan TSS (*Total Suspended Solid*) yang diujikan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya. Pengukuran pengujian parameter fisika pada penelitian ini dilakukan selama tiga kali. Untuk paramter lapangan di pengujian ini hanyalah parameter suhu, sedangkan untuk parameter laboratorium terdapat parameter TDS (*Total Dissolved Solid*) dan TSS (*Total Suspended Solid*). Berikut ini adalah hasil pengukuran ketiga parameter.

a. Suhu

Pengukuran suhu pada penelitian ini disajikan pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Suhu

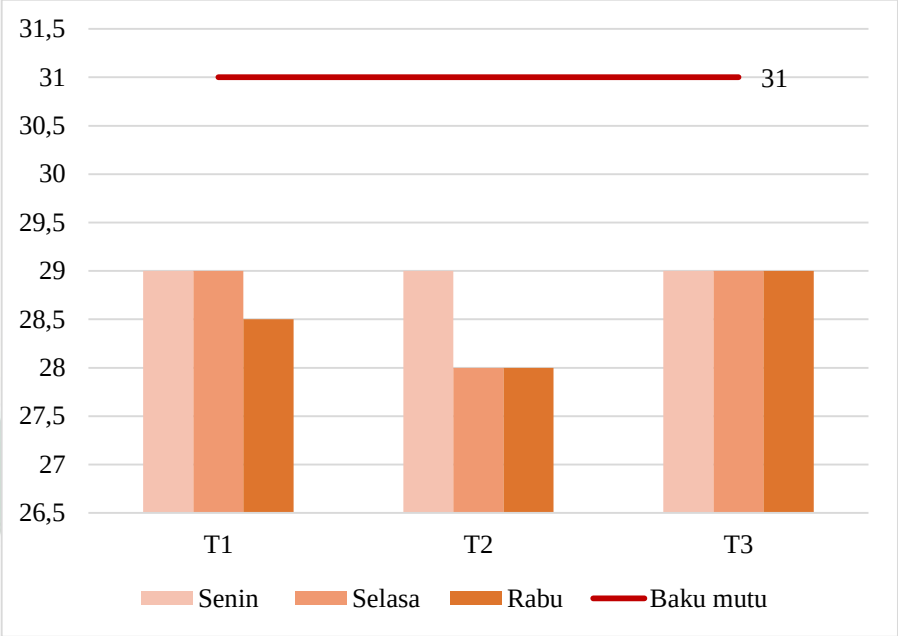
Waktu Pengambilan	Titik Pengambilan			Range rata-rata	Satuan
	T1	T2	T3		
Senin	29	29	29	29	°C
Selasa	29	28	29	28-29	°C
Rabu	28,5	28	29	28-29	°C

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Dari hasil pengukuran di atas dapat diketahui hasil pengukuran pada hari senin (05/04/2021) secara berturut-turut sebesar 29° C, 29° C, dan 29° C untuk range rata-rata, yaitu 29° C dengan tidak memiliki nilai tertinggi maupun terendah karena di ketiga titik tersebut memiliki nilai suhu yang sama. Untuk hasil pengukuran pada hari

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

selasa (06/04/2021) secara berturut-turut sebesar 29 ^{o} C, 28 ^{o} C, dan 29 ^{o} C. Sedangkan untuk nilai range rata-rata suhu pada hari selasa sebesar 28-29 ^{o} C dengan nilai terendah berada di titik 2 dan nilai tertinggi berada di titik 1 dan 3. Adapun hasil pengukuran pada hari rabu (07/04/2021) secara berurutan sebesar 28,5 ^{o} C, 28 ^{o} C, dan 29 ^{o} C. Sedangkan untuk range rata-rata suhu sebesar 28-29 dengan nilai terendah pada titik 2 dan nilai tertinggi berada di titik ke 3. Sehingga di dapatkan grafik suhu sesuai **Gambar 4.7**.



Gambar 4. 7 Grafik Suhu

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan hasil pengukuran suhu tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Selain itu dari grafik di atas menunjukkan bahwa data hasil pengukuran suhu masih masuk ke dalam baku mutu air kelas II. Adanya pengaruh hujan yang terjadi pada saat sebelum pengambilan sampel air mengakibatkan adanya erosi yang terjadi di dalam badan perairan. Sehingga mempengaruhi suhu yang ada dalam perairan tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan pada penelitian sebelumnya bahwa suhu di dalam perairan diepengaruhi terhadap intensitas cahaya matahari yang memasuki badan perairan.

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

Masuknya cahaya matahari ke dalam perairan dipengaruhi oleh padatan yang terlarut dan vegetasi yang berada pada daerah badan air tersebut. Sehingga jika badan perairan memiliki nilai kerapatan vegetasi yang rendah maka suhu akan memiliki nilai yang tinggi (Marlina dkk, 2017). Berdasarkan pernyataan tersebut dapat dijelaskan bahwa kerapatan vegetasi pada titik pengambilan sampel dapat dikatakan memiliki perbedaan. Untuk vegetasi yang berada pada tiitk 1 memiliki kerapatan yang masih tinggi dibandingkan titik yang lain. Hal ini dibutktikan bahwa suhu yang berada di titik pertama konstan pada nilai 29°C. Sedangkan untuk vegetasi yang berada di titik 2 dan 3 memiliki kerapatan yang mulai berkurang. Terutama pada titik 2 yang memiliki rumah padat penduduk di tepian sungai, sehingga mengakibatkan suhu di dalam perairan tersebut fluktatif dan cenderung pada angka 28°C.

b. TSS (*Total Suspended Solid*)

Pengukuran suhu pada penelitian ini disajikan pada **Tabel 4.3** seperti berikut ini :

Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran TSS (*Total Suspended Solid*)

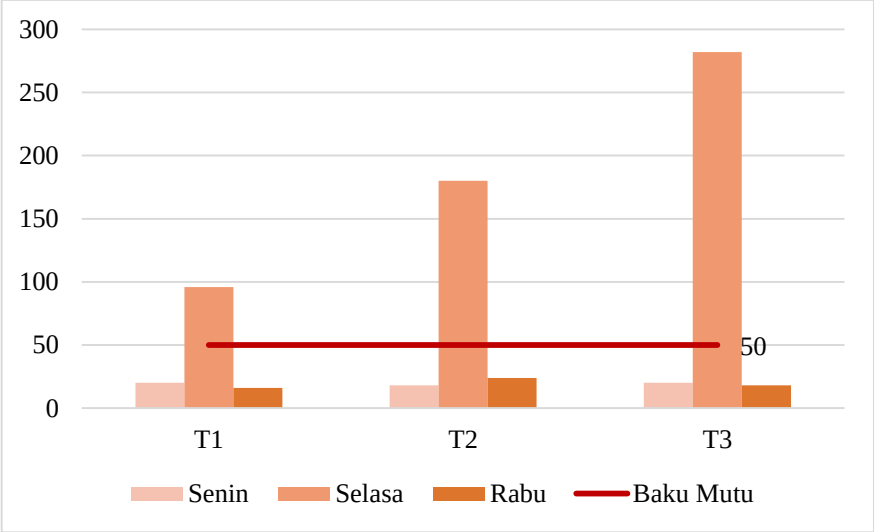
Waktu Pengambilan	Titik Pengambilan			Rata-rata	Satuan
	T1	T2	T3		
Senin	20	18	20	19,3	mg/L
Selasa	96	180	282	186	mg/L
Rabu	16	24	18	19,3	mg/L

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan pengukuran di atas dapat diketahui nilai TSS pada hari senin (05/04/2021) memiliki nilai rata-rata sebesar 19,3 mg/L dengan nilai secara berurutan pada setiap titik, yaitu 20 mg/L, 18 mg/L, dan 20 mg/L. Adapun nilai pada pengambilan sampel hari selasa (06/04/21) secara berurutan adalah 96 mg/L, 180 mg/L, dan 282 mg/L dengan rata-rata nilai pengukuran sebesar 186 mg/L. Sedangkan pada hari rabu (06/04/2021) pengukuran TSS (*Total*

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

Suspended Solid) secara berturut-turut sebesar 16 mg/L, 24 mg/L, dan 18 mg/L dengan rata-rata nilai sebesar 19,3 mg/L. Sehingga dapat dijelaskan hasil nilai rata-rata tertinggi berada pada hari 186 mg/L. Kemudian data tersebut dapat dijelaskan pada grafik pengukuran pada **Gambar 4.8**.



Gambar 4. 8 Grafik Pengukuran TSS (*Total Suspended Solid*)

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai dari TSS (*Total Suspended Solid*) berada di baku mutu. Adanya perbedaan pada hasil TSS (*Total Suspended Solid*) pada hari senin (05/04/2021) di titik 2 diakibatkan karena endapan tanah yang terjadi akibat adanya erosi yang terjadi di titik 2 tidak begitu tinggi. Hal ini dikarenakan lebar sungai di titik 2 lebih lebar dibandingkan kedua titik yang lain sehingga mengakibatkan debit sungai pada hari senin (05/04/2021) lebih tinggi dibandingkan kedua debit yang lain. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan Milliman (1997) dan Milliman & Fransworth (2011) bahwa nilai dari rasio TSS dan TDS suatu badan perairan meningkat lebih tinggi jika rasio luas wilayah sungai berkurang begitu pula sebaliknya. Selain itu tingginya nilai rata-rata TSS pada hari kedua, yaitu selasa (06/04/2021) ini disebabkan tidak adanya hujan pada hari sebelumnya mengakibatkan kecepatan aliran tidak memiliki nilai tinggi sehingga turbulensi didalam perairan

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

tidak begitu tinggi hingga menyebabkan adanya sedimen yang lebih tinggi di dalam perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa adanya hujan yang jatuh di dalam perairan menyebabkan adanya gangguan terhadap laju pengendapan sehingga terjadinya kontak maupun gesekan antra sedimen dengan masa air. Namun hal ini berlaku sebaliknya jika hujan tidak turun di dalam perairan (Palar, 2009).

c. TDS (*Total Dissolved Solid*)

Pengukuran hasil TDS (*Total Dissolved Solid*) pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

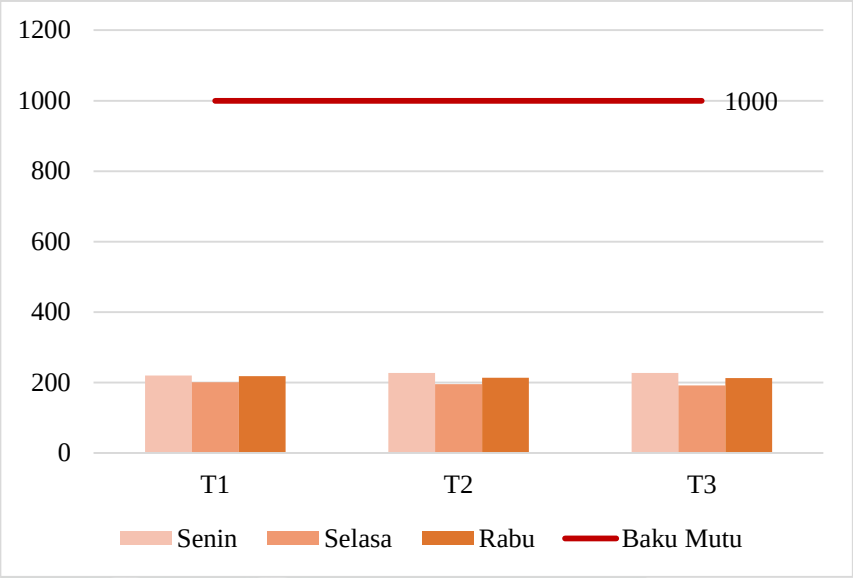
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran TDS (*Total Dissolved Solid*)

Waktu Pengambilan	Titik Pengambilan			Rata-rata	Satuan
	T1	T2	T3		
Senin	220	227	227	224,7	mg/L
Selasa	201	195	192	196	mg/L
Rabu	218	214	213	215	mg/L

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan data hasil pengukuran di atas dapat dilihat untuk pengukuran pada hari senin (05/04/2021) rata-rata nilai TDS (*Total Dissolved Solid*) adalah 224,7 mg/L dengan nilai pada setiap titik secara berurutan adalah 220 mg/L, 227 mg/L, 227 mg/L. Sehingga nilai tertinggi berada pada titik 2 dan titik 3. Untuk hasil pengukuran pada hari selasa (06/04/2021) secara berturut-turut adalah 201 mg/L, 195 mg/L, dan 192 mg/L dengan nilai rata-rata senilai 196 mg/L. Untuk nilai TDS (*Total Dissolved Solid*) tertinggi berada di tiitk 1. Sedangkan untuk nilai TDS (*Total Dissolved Solid*) pada hari rabu (07/04/2021) memiliki nilai rata-rata sebesar 215 mg/L dengan nilai pengukuran secara berturut, yaitu 218 mg/L, 214 mg/L, dan 213 mg/L dengan nilai TDS (*Total Dissolved Solid*) tertinggi berada pada titik 1. Sehingga didapat grafik pengukuran TDS (*Total Dissolved Solid*) seperti pada **Gambar 4.9**.

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



Gambar 4. 9 Grafik Pengukuran TDS (*Total Dissolved Solid*)

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan data grafik di atas dapat dijelaskan adanya perubahan hasil yang berbeda pada hari kedua dengan kedua hari lainnya. Hal ini diakibatkan adanya erosi yang terbawa oleh kecepatan aliran tidak memiliki rasio yang meningkat dikarenakan tidak adanya hujan yang turun di hari sebelumnya. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Tori *et,al* (2016) tingginya nilai TDS (*Total Dissolved Solid*) dalam suatu perairan mengindikasikan adanya sedimen yang cukup tinggi di dalam perairan, hal ini diakibatkan oleh adanya erosi yang terjadi di dalam perairan yang membawa partikel-partikel tanah ke dalam perairan kondisi demikian dapat mempengaruhi kualitas air sungai. Selain itu nilai TDS (*Total Dissolved Solid*) tertinggi berada pada titik 2 dan 3 pada hari senin (05/04/2021) hal ini terjadi karena titik 2 dan 3 merupakan bagian hilir sungai, terutama pada titik ke-3 yang merupakan bagian hilir yang memiliki pencemaran lebih tinggi dikarenakan adanya kepadatan penduduk yang berada di titik satu dan dua serta di titik tiga itu sendiri. Selain itu adapula faktor industrial yang melakukan pembuangan *effluent* pada titik sebelumnya.

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

4.1.4. Hasil Uji Parameter Kimia

Terdapat beberapa parameter pengujian parameter kimia pada penelitian ini. Parameter yang diukur pada penelitian ini, yaitu pH, DO (*Dissolved Oxygen*), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang diuji di Laboratorium Integrasi UIN Sunan Ampel Surabaya dan Kandungan Timbal (Pb) yang diujikan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya. Adanya pengukuran Timbal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh limbah industri yang berada pada bantaran sungai terhadap status mutu air. Untuk parameter pH pada peneltiian ini merupakan parameter yang dikur langsung pada saat dilapangan, sedangkan untuk parameter lainnya dilakukan pengukuran di dalam laboratorium. Berikut ini merupakan hasil pengukuran parameter-parameter kimia.

a. pH

pH dari hail pengukuran pada penelitian ini disajikan pada **Tabel 4.5** di bawah ini :

Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran pH

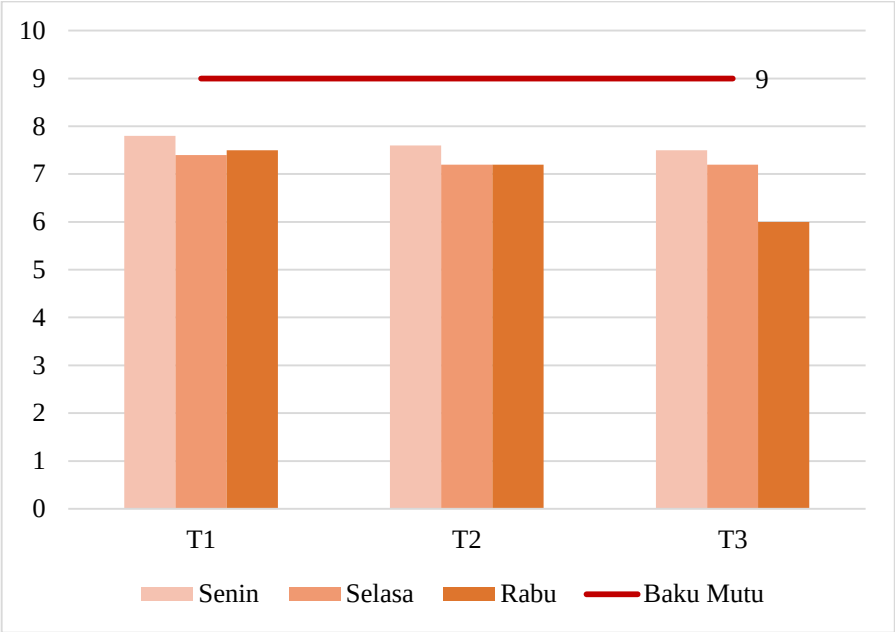
Waktu Pengambilan	Titik Pengambilan			Range rata-rata
	T1	T2	T3	
Senin	7,8	7,6	7,5	7,5 -7,8
Selasa	7,4	7,2	7,2	7,2 -7,4
Rabu	7,5	7,2	6	6 -7,5

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

dari hasil tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai pH pada hari senin (05/04/2021) secara berurutan, yaitu 7,8, 7,6, dan 7,5 dengan nilai range rata-rata sebesar 7,5-7,8 dan nilai tertinggi berada pada titik 1. Untuk hari selasa (06/04/2021) nilai pH secara berurutan, yaitu 7,4, 7,2, dan 7,2 dengan nilai range rata-rata sebesar 7,2-7,4 dan nilai pH tertinggi berada pada titik 1. Sedangkan pada hari rabu (07/04/2021) nilai pH secara berurutan adalah 7,5, 7,2, dan 6 dengan range rata-rata sebesar 6 -7,5, sedangkan untuk nilai pH terbesar berada di titik

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

1. Berdasarkan hasil di atas dapat disajikan pada grafik hasil pengukuran pH pada **Gambar 4.10**.



Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengukuran pH

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan grafik di atas hasil pengukuran pH pada setiap titik setiap harinya tidak memiliki perubahan yang signifikan dan masih di dalam standart baku mutu. Hal tersebut dipengaruhi oleh kesetimbangan antara asam dan basah pada perairan yang masih berlangsung secara setimbang (Odum, 1971). Kesetimbangan ini dapat terganggung oleh limbah industri dan limbah domestik, sehingga dapat menentukan kehidupan terhadap oraganisme (Mahida, 1981). Namun walaupun pengukuran pH dalam perairan masih dikategorikan sesuai dengan baku mutu, namun tetap saja jika di bantaran sungai tersebut terdapat industri dan pemungkiman air sungai tersebut dapat terjadi pencemaran (Yulis, 2018).

Walaupun pada hasil pengukuran pH pada penelitian ini pada semua titik di setiap harinya masih dalam standart baku mutu namun tidak menutup kemungkinan pencemaran masih terjadi di dalam badan perairan. Hal ini juga dapat dibuktikan masih adanya penurunan pH hingga mencapai batas minimum dari baku mutu, yaitu pada titik 3 pada hari rabu (07/04/2021). Penurunan pH ini

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

mengindikasikan bahwa perairan cenderung bersifat asam. Apabila rasio pH semakin menurun maka dapat dikatan perairan tersebut bersifat asam dan korosif. Selain itu hal ini juga menandakan adanya peningkatan pada toksisitas logam selain itu proses nitrifikasi akan mengalami penghambatan proses (Effendi, 2003).

b. DO (*Dissolved Oxygen*)

Pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*) pada penelitian ini disajikan pada **Tabel 4.6**.

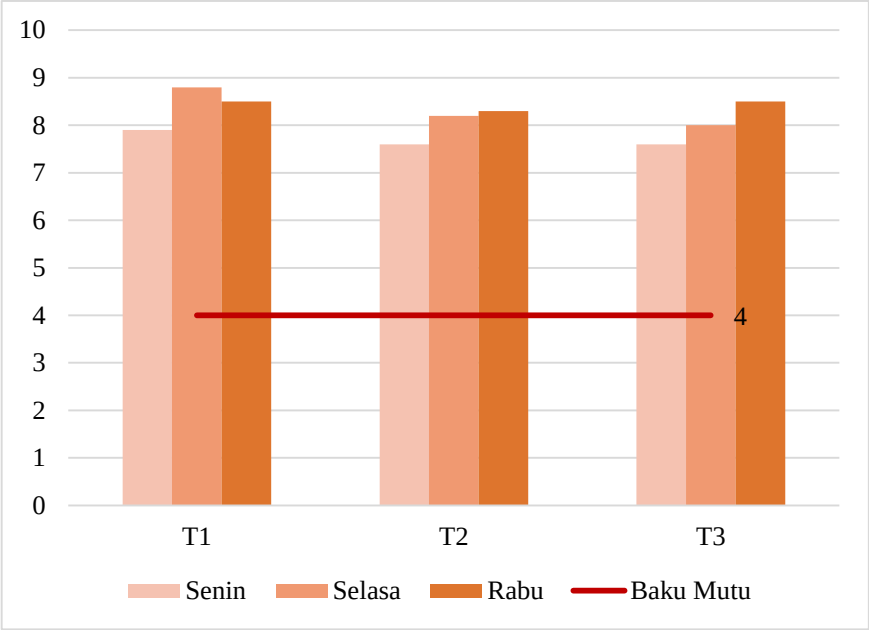
Tabel **4. 6** Hasil Pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*)

Waktu Pengambilan	Titik Pengambilan			Rata-rata	Satuan
	T1	T2	T3		
Senin	7,9	7,6	7,6	7,7	mg/L
Selasa	8,8	8,2	8	8,3	mg/L
Rabu	8,5	8,3	8,5	8,4	mg/L

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Dari hasil pengukuran dapat diketahui hasil pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*) pada hari senin (05/04/2021) secara berturut-turut adalah 7,9 mg/L, 7,6 mg/L, dan 7,6 mg/L dengan nilai rata-rata sebesar 7,7 mg/L sedangkan untuk nilai tertinggi berada pada tiitk 1. Adapula hasil pengukuran pada hari selasa (06/04/2021) secara berturut-turut sebesar 8,8 mg/L, 8,2 mg/L, dan 8 mg/L dengan nilai rata-rata sebesar 8,3 mg/L dan nilai tertinggi berada pada titik 1. Sedangkan untuk hasil pengukuran pada rabu (07/04/2021) secara berturut-turut sebesar 8,5 mg/L, 8,3 mg/L, dan 8,5 mg/L dengan nilai rata-rata 8,4 mg/L dan nilai tertinggi berada di titik 1 dan titik 3. Sehingga di dapatkan hasil grafik pengukuran pada **Gambar 4.11**.

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



Gambar 4. 11 Grafik Pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*)

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Dari hasil data grafik di atas dapat dijelaskan bahwa pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*) pada setiap titik dan setiap hari memiliki nilai yang berbeda, namun masih tetap sesuai ke dalam baku mutu. Tinggi nya nilai DO (*Dissolved Oxygen*) pada perairan mengindikasian jumlah oksigen di dalam perairan masih tinggi. DO (*Dissolved Oxygen*) di dalam perairan bersumber dari proses difusi oksigen yang terdapat di atmosfer dengan kisaran 35 % serta aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton (Novotny & Olem, 1994). Rendahnya nilai DO (*Dissolved Oxygen*) pada hari Senin (05/04/2021) diakibatkan oleh adanya *runoff* dari hujan pada hari minggu (04/04/2021). Hal ini juga dijelaskan bahwa proses fotosintesis di dalam perairan yang terganggung akibat adanya partikel-partikel tersuspensi yang disebabkan oleh erosi sungai yang terjadi setelah hujan (Angelier, 2003).

Adanya peran konsentrasi minimum DO (*Dissolved Oxygen*) bagi ekosistem perairan memperlihatkan kemampuan badan air dalam melakukan penyesuaian terhadap kehadiran beban pencemar (Odum, 1973). Nilai DO diperairan juga dipengaruhi oleh limbah domestik perairan. Sehingga pada penelitian ini pula dapat

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

dijelaskan bahwa nilai DO juga dipengaruhi oleh limbah domestik yang berasal dari pemungkiman yang berada di setiap titik terutama pada tiitk 2 dan 3. Sehingga dapat diperlihatkan rata-rata nilai DO (*Dissolved Oxygen*) yang berada pada titik 2 dan 3 lebih rendah dibandingkan dengna nilai DO (*Dissolved Oxygen*) yang berada pada titik 1.

c. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Pengukuran BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada penelitian ini disajikan pada **Tabel 4.7**.

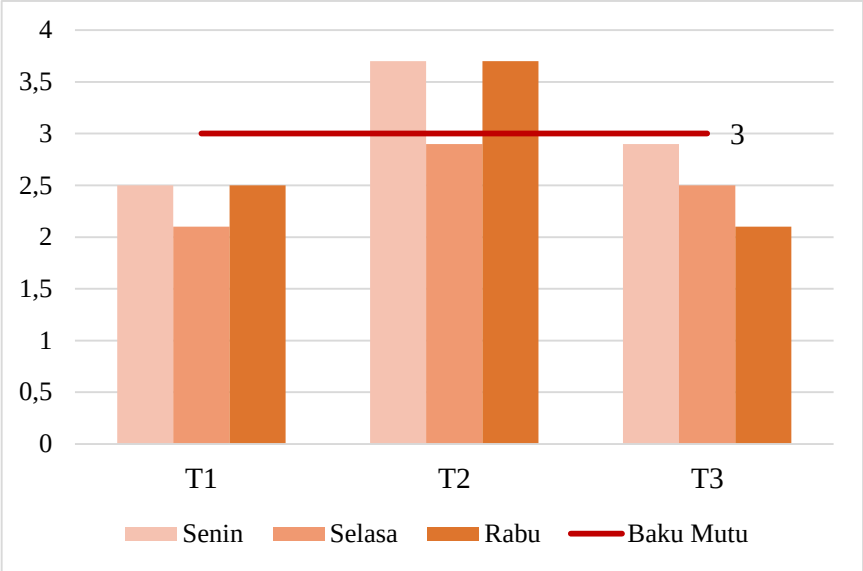
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Waktu Pengambilan	Titik Pengambilan			Rata-rata	Satuan
	T1	T2	T3		
Senin	2,5	3,7	2,9	3,1	mg/L
Selasa	2,1	2,9	2,5	3	mg/L
Rabu	2,5	3,7	2,1	2,8	mg/L

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Dari hasil pengukuran dapat diketahui hasil pengukuran BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada hari senin (05/04/2021) secara berturut-turut adalah 2,5 mg/L, 3,7 mg/L, dan 2,9 mg/L dengan nilai rata-rata sebesar 3,1 mg/L sedangkan untuk nilai tertinggi berada pada titik 2. Adapula hasil pengukuran pada hari selasa (06/04/2021) secara berturut-turut sebesar 2,1 mg/L, 2,9 mg/L, dan 2,5 mg/L dengan nilai rata-rata sebesar 3 mg/L dan nilai tertinggi berada pada titik 2. Sedangkan untuk hasil pengukuran pada rabu (07/04/2021) secara berturut-turut sebesar 2,5 mg/L, 3,7 mg/L, dan 2,1 mg/L dengan nilai rata-rata 2,8 mg/L dan nilai tertinggi berada di titik 2 dan 1. Sehingga didapatkan grafik hasil pengukuran seperti pada **Gambar 4.12**.

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



Gambar 4. 12 Grafik Pengukuran BOD *(Biochemical Oxygen Demand*)

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Dari hasil data pada grafik pengukuran BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dapat terlihat tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari ketiga hari tersebut. Tingginya nilai rata-rata BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada hari pertama diakibatkan adanya oksidasi biologis yang tinggi. Dari ke tiga titik tersebut titik ke dua memiliki rata-rata nilai BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) yang lebih tinggi dibandingkan titik yang lainnya. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan pada saat di lapangan bahwa warna air sungai di titik 2 lebih berwarna hijau dibandingkan dengan kedua titik yang lainnya. Hal tersebut dikarenakan rumah warga pada titik 2 yang berada pada bantaran sungai lebih padat. Selain itu pada titik 2 ini telah membawa beban pencemar dari titik 1.

Pada titik 1 terdapat beban pencemar berupa limbah domestik dikarenakan pada area titik 1 terdapat tempat pembuangan sampah dibantara sungai. Selain itu adanya nilai BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) tinggi ini pula disebabkan karena adanya sampah-sampah yang hanyut pada saat terjadinya hujan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anggoro (1996) dengan adanya penumpukkan bahan pencemar organik di badan perairan akan mengakibatkan

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

proses dekomposisi oleh organisme pengurai semakin meningkat, sehingga konsentrasi BOD_5 juga akan meningkat. Selain itu tinggi nya BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) di perairan merupakan salah satu indikator pencemaran karena berkurangnya kadar oksigen di dalam perairan akibat adanya oksidasi yang dilakukan oleh bakteri (Tao *et al*, 2018).

Selain itu adanya penurunan nilai BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada titik 3 disebabkan oleh perubahan rasio antar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*). Dapat dilihat pada parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*) peningkatan terjadi pada titik 3. Salah satu penyebab turunnya nilai BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada titik 3, yaitu karena berkurang pembusukan bahan organik yang terjadi, sesuai dengan yang dijelaskan oleh (Davis dan Cornwell, 1991) yang menyatakan bahwa BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) merupakan jumlah kebutuhan oksigen oleh mikroba aerob untuk mengoksidasi bahan organik menjadi karbondioksida dan air. Sedangkan yang dikatakan bahan organik itu sendiri adalah hasil dari proses pembusukan tumbuhan dan hewan yang telah mati ataupun hasil buangan dari limbah domestik dan industri.

d. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada penelitian ini disajikan pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran COD (*Chemichal Oxygen Demand*)

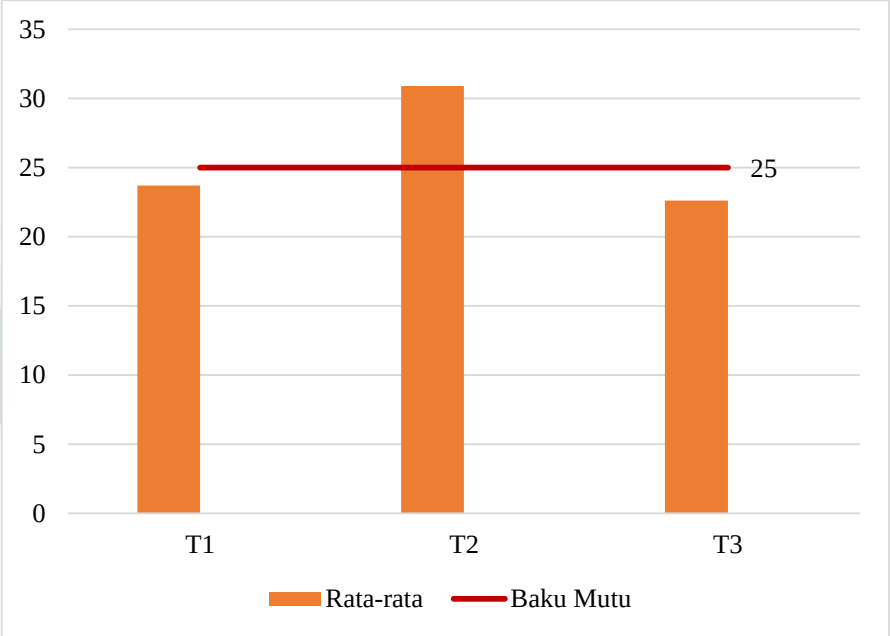
	Titik Pengambilan			**Rata-rata**	**Satuan**
	T1	**T2**	**T3**		
Senin	11,2	18,73	20,21	23,7	mg/L
Selasa	53,4	20,63	18,6	30,9	mg/L
Rabu	10,9	18,47	15,28	22,62	mg/L

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Dari hasil pengukuran dapat diketahui hasil pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada hari senin (05/04/2021)

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

secara berturut-turut adalah 11,2 mg/L, 29,73 mg/L, dan 30,21 mg/L dengan nilai rata-rata sebesar 23,7 mg/L sedangkan untuk nilai tertinggi berada pada tiitk 2. Adapula hasil pengukuran pada hari selasa (06/04/2021) secara berturut-turut sebesar 53,4 mg/L, 20,63 mg/L, dan 18,6 mg/L dengan nilai rata-rata sebesar 30,9 mg/L dan nilai tertinggi berada pada titik 1. Sedangkan untuk hasil pengukuran pada rabu (07/04/2021) secara berturut-turut sebesar 10,9 mg/L, 29,47 mg/L, dan 29,48 mg/L dengan nilai rata-rata 23,28 mg/L dan nilai tertinggi berada di titik 2. Sehingga di dapatkan grafik hasil rata-rata pengukuran pada **Gambar 4.13**.



Gambar 4. 13 Grafik Pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan hasil grafik di atas menunjukkan bahwa terjadi perbedaan nilai yang cukup signifikan antara titik 3 dengan titik yang lainnya. Nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada penelitian ini masih dalam baku mutu dan rata-rata nilai tertinggi berada di hilir, kecuali pada titik 1 pada hari selasa (06/04/2021). Hal ini diakaibatkan tidak adanya hujan yang turun pada hari sebelumnya dan pada titik 1 terdapat effluent industri sehingga

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

adanya buangan limbah tersebut lebih tinggi nilainya dikarenakan tidak adanya kecepatan alir sehingga terjadinya sedimentasi yang tinggi. Nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) dibagian hilir lebih tinggi dibandingkan dengan di hulu. Hal ini dapat terjadi karena jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk melakukan oksidasi bahan organik secara kimiawi, baik yang mampu didegradasi secara biologi (*biodegradable*) ataupun yang tidak mampu didegradasi secara biologis (*Non-biodegradable*) menjadi karbondioksida dan air (Tamyiz, 2015). sehingga nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang dihasilkan lebih tinggi dari BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) (Djoharam, 2018).

Hubungan antara nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah karena jumlah senyawa kimia yang dapat dioksidasi secara kimiawi memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan oksidasi secara biologis (Alaerts dan Santika, 1984). Selain itu pada titik 3 merupakan titik yang telah mendapatkan beban pencemar dari titik 1 dan titik 2 yang berupa limbah domestik maupun limbah industri. Selain karena adanya buangan industri pangan pada titik 1 juga terdapat buangan limbah B3 yang diakibatkan oleh adanya bengkel didekat bantaran sungai. Sehingga buangan dari bengkel tersebut mempengaruhi kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang ada. Selain itu jarak antara titik 2 ke titik 3 juga terdapat tempat pengepul besi-besi tua. Hal ini juga dapat mempengaruhi tingkat COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada periaran. COD (*Chemical Oxygen Demand*) berkaitan erat dengan kadar kandungan logam di dalam air karena COD (*Chemical Oxygen Demand*) mampu menetralisir kandungan logam berat seperti Pb dan Cr yang terdapat di dalam air tambak.

Menurut (Wardhana, 1995), COD (*Chemical Oxygen Demand*) tidak hanya mampu memecah bahan-bahan pencemar organik, akan tetapi bahan-bahan pencemar anorganik juga seperti kandungan logam dalam air. Perbedaan reaksi penguraian BOD

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

(*Biochemical Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah apabila BOD menggunakan mikroorganisme serta membutuhkan waktu yang cukup lama, sedangkan COD (*Chemical Oxygen Demand*) menggunakan reaksi kimia serta membutuhkan waktu yang relatif lebih singkat. Semakin tinggi limbah yang terdapat di kolam baik berupa organik dan anorganik maka oksigen yang dibutuhkan semakin banyak. Hal tersebutlah yang menyebabkan tinggi nya kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada titik 3.

e. Kandungan Timbal (Pb)

Pengukuran Kandungan Timbal (Pb) pada penelitian ini disajikan pada **Tabel 4.9.**

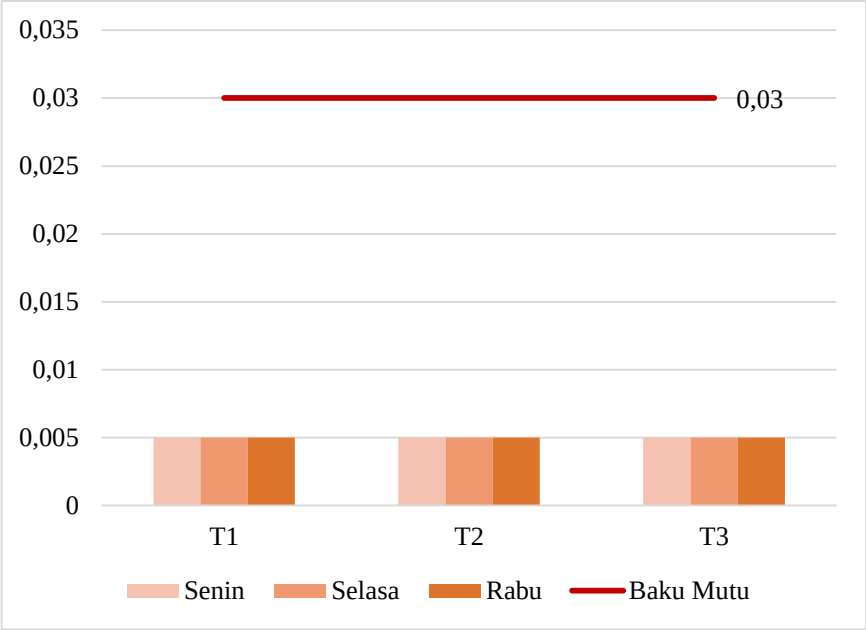
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Kandungan Timbal (Pb)

Waktu Pengambilan	Titik Pengambilan			Rata-rata	Satuan
	T1	T2	T3		
Senin	0,005	0,005	0,005	0,005	mg/L
Selasa	0,005	0,005	0,005	0,005	mg/L
Rabu	0,005	0,005	0,005	0,005	mg/L

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan pengukuran di atas dapat diketahui nilai kandungan Timbal (Pb) pada hari senin (05/04/2021) memiliki nilai rata-rata sebesar 0,005 mg/L dengan nilai secara berurutan pada setiap titik, yaitu 0,005 mg/L, 0,005 mg/L, dan 0,005 mg/L. Adapun nilai pada pengambilan sampel hari selasa (06/04/21) secara berurutan adalah 0,005 mg/L, 0,005 mg/L, dan 0,005 mg/L dengan rata-rata nilai pengukuran sebesar 0,005 mg/L. Sedangkan pada hari rabu (06/04/2021) pengukuran kandungan Timbal (Pb) sebesar 0,005 mg/L, 0,005 mg/L, dan 0,005 mg/ dengan rata-rata nilai sebesar 0,005 mg/L. Sehingga dapat dijelaskan hasil nilai rata-rata nilai kandungan Timbal (Pb) pada setiap harinya memeiliki nilai yang sama. Kemudian berdasarkan data tersebut dapat dijelaskan pada grafik **Gambar 4.14.**

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



Gambar 4. 14 Grafik Pengukuran Kandungan Timbal (Pb)

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan hasil grafik **Gambar 4.14** dapat dilihat bahwa pada hari senin (05/04/2021) hasil dari kandungan Timbal (Pb) masih dalam batas wajar baku mutu. Adanya kandungan Timbal di dalam perairan ini diakibatkan karena adanya *effluent* dari industri yang berada di bantaran sungai yang terdapat pada titik 1. Menurut Badan Penanaman Modal dan Perizinan Kabupaten Gresik (2012) terdapat 8 Industri tekstil, 5 Industri Kimia, 17 Industri Logam, dan 6 Industri Pulp dan kertas. Selain itu adapula penyebab adanya Timbal diperairan ini adalah karena pada titik 1 terdapat tumpukan barang-barang bekas yang telah mengalami proses korosi yang disebabkan oleh air hujan. Sehingga pada saat terjadinya hujan terdapat logam berat yang terlarut ke dalam sungai. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa adaanya kandungan Timbal (Pb) disebabkan oleh aktivitas vulkanik, bebatuan, limbah domestik, dan limbah industri. Selain itu adapula penyebab adanya kandungan Timbal (Pb) di dalam perairan yang disebabkan oleh air hujan yang mengandung logam berat yang ikut menguap pada saat proses penguapan ataupun disebabkan karena adanya pelarutan dari bahan-

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

bahan logam sehingga pada saat hujan pelarutan tersebut masuk ke dalam perairan dan menjadi sedimen, sehingga intensitas hujan juga memepengaruhi tinggi rendahnya kandungan logam Timbah (Pb) di dalam perairan (Maddusa dkk, 2017). Namun rendahnya nilai logam timbal di dalam perairan pada penelitian ini disebbakan karena pengambilan sampel dilakukan pada saat musim penghujan.Terlepasnya partikel yang terkadung di dalm sedimen ke dalam kolom perairan memberikan potensi menurukan konsentrasi kandungan logam berat di dala parikel tersuspensi, hal ini diakibatkan karena adanya kontak antara sedimen dan massa air (Palar, 2009). Selain itu adnaya logam berat Pb di sungia juga disebabkan oleh sumber alami, yaitu pelapukan batuan serta deposisi atmosfer (Patty, 2018).

4.1.5. Hasil Uji Parameter Biologi

Selain dilakukan pengukuran uji parameter biologi, pada penelitian ini juga melakukan pengujian parameter biologi. Parameter biologi yang diujikan pada penelitian kali ini, yaitu Total *Coliform*. Hal ini dilakukan untuk mengatahui pengaruh limbah domestik terhadap status mutu air. Berikut ini adalah hasil pengukuran parameter Total *Coliform*. Pengukuran Total *Coliform* pada penelitian ini disajikan pada **Tabel 4.10.**

Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Total *Coliform*

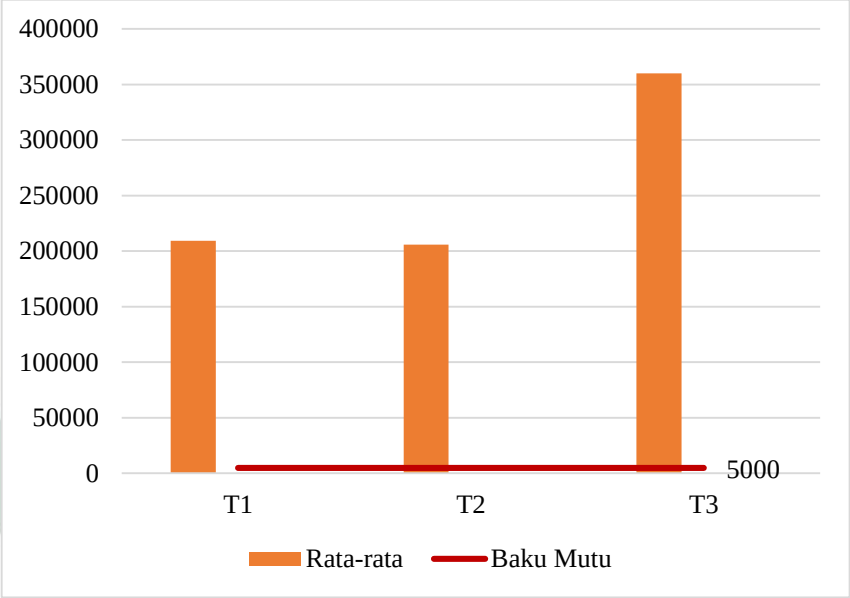
Waktu Pengambilan	Titik Pengambilan			Rata - rata	Satuan
	T1	T2	T3		
Senin	225000	146000	257000	209333,3	MPN/100 ml
Selasa	169000	215000	234000	206000	MPN/100 ml
Rabu	820000	140000	120000	360000	MPN/100 ml

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan **Tabel 4.10** dapat dijelaskan bahwa hasil pengukuran Total *Coliform* pada hari senin (05/04/2021) memiiliki rata-rata nilai sejumlah 209333,3 MPN/100 ml dengan urutan pertitik sebesar 225000 MPN/100 ml, 146000 MPN/100 ml, dan 257000 MPN/100 ml.

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

Sedangkan untuk hari selasa (06/05/2021) nilai Total *Coliform* secara berurutan, yaitu 169000 MPN/100 ml, 215000 MPN/100 ml, dan 234000 MPN/100 ml, dengan nilai rata-rata sebesar 206000 MPN/100 ml. Adapun pengukuran Total *Coliform* pada hari rabu (07/04/2021) sebesar 820000 MPN/100 ml, 140000 MPN/100 ml, dan 120000 MPN/100 ml secara berurutan, dengan nilai rata-rata sebesar 360000 MPN/100 ml. Sehingga didapatkan grafik pengukuran seperti pada **Gambar 4.15**.



Gambar 4. 15 Grafik Pengukuran Total *Coliform*

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan grafik pada **Gambar 4.15** dapat diketahui bahwa pada hari senin (05/05/2021), selasa (06/05/2021), dan rabu (07/05/2021) nilai rata-rata dari Total *Coliform* pada titik 1, 2, dan 3 titik melewati baku mutu. Nilai tertinggi pada hari senin dan selasa terjadi pada titik 3. Sedangkan pada hari rabu nilai tertinggi berada pada titik 1. Tingginya nilai Total *Coliform* pada titik 3 disebabkan karena titik 3 merupakan hilir sungai sehingga terjadi penumpukkan beban pencemar yang berasal dari titik sebelumnya. Sedangkan peningkatan pada hari terakhir pada titik 1 dipengaruhi oleh *effluent* industri yang berada pada daerah tersebut. Sesuai dengan pernyataan adanya pengaruh limbah domestik dari aktivitas manusia yang berada pada tepi sungai.

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

Tingginya curah hujan juga mempengaruhi buangan drainase yang terbuang didalam sungai ini. Saat pengambilan sampel pada penelitian ini curah hujan yang terjadi di daerah perairan ini sebesar 201-300 mm. Sedangkan daerah di bantaran sungai ini merupakan salah satu daerah yang belum memaksimalkan pengembangan bangunan drainase, karena pada tahun 2019 pemaksimalan drainase pada kawasan ini masih berada dalam angka 80 %. Sehingga luapan air sungai pada saat intesitas hujan meningkat (Rencana Terpadu dan Progam Investasi Infrastruktur Jangka Menengah Kabupaten Gresik Tahun 2015-2019).

Adanya nilai Total *Coliform* dapat mengindikasikan adanya pencemaran feses atau kotoran manusia dan hewan di dalam badan perairan. Karena golongan bakteri ini sebagian besar berada dalam feses manusia dan hewan. Adanya peningkatan Total *Coliform* ini didukung pula karena masih belum maksimalnya penanganan sanitasin, penggunaan *septic tank*, dan PHBS yang berada di kabupaten Gresik sendiri. Menurut data Kabupaten Gresik masih berada dalam angka 80 % pemaksimalan sanitasi maupun PHBS (Rencana Terpadu dan Progam Investasi Infrastruktur Jangka Menengah Kabupaten Gresik Tahun 2015-2019).

4.1.6. Kualitas Air Sungai Driyorejo Berdasarkan Baku Mutu

Berdasarkan hasil pengukuran setiap parameter, berikut ini adalah kesesuaian hasil yang dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 yang disajikan pada **Tabel 4.11** dan **Gambar 4.16**.

Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Dibandingkan dengan Baku Mutu

Waktu Pengambilan	Parameter	Baku mutu	Titik Pengambilan						Satuan
			T1	Ket	T2	Ket	T3	Ket	
Senin	Suhu	Deviasi 3	29	Sesuai	29	Sesuai	29	Sesuai	°C
	TSS	50	20	Sesuai	18	Sesuai	20	Sesuai	mg/L
	TDS	1000	220	Sesuai	227	Sesuai	227	Sesuai	mg/L
	pH	6-9	7,8	Sesuai	7,6	Sesuai	7,5	Sesuai	-

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

Waktu Pengambilan	Parameter	Baku mutu	Titik Pengambilan						Satuan
			T1	Ket	T2	Ket	T3	Ket	
	DO	4	7,9	Sesuai	7,6	Sesuai	7,6	Sesuai	mg/L
	BOD	3	2,5	Sesuai	3,7	Tidak sesuai	2,9	Sesuai	mg/L
	COD	25	11,2	Sesuai	18,73	Sesuai	20,21	Sesuai	mg/L
	Timbal (Pb)	0,03	0,005	Sesuai	0,005	Sesuai	0,005	Sesuai	mg/L
	Total *Coliform*	5000	225000	Tidak sesuai	146000	Tidak sesuai	257000	Tidak sesuai	MPN/100 ml
Selasa	Suhu	Deviasi 3	29	Sesuai	28	Sesuai	29	Sesuai	°C
	TSS	50	96	Tidak Sesuai	180	Tidak Sesuai	282	Tidak Sesuai	mg/L
	TDS	1000	201	Sesuai	195	Sesuai	192	Sesuai	mg/L
	pH	6-9	7,4	Sesuai	7,2	Sesuai	7,2	Sesuai	-
	DO	4	8,8	Sesuai	8,2	Sesuai	8	Sesuai	mg/L
	BOD	3	2,1	Sesuai	2,9	Sesuai	2,5	Sesuai	mg/L
	COD	25	53,4	Tidak Sesuai	20,63	Sesuai	18,6	Sesuai	mg/L
	Timbal (Pb)	0,03	0,005	Sesuai	0,005	Sesuai	0,005	Sesuai	mg/L
	Total *Coliform*	5000	169000	Tidak Sesuai	215000	Tidak Sesuai	234000	Tidak Sesuai	MPN/100 ml
Rabu	Suhu	Deviasi 3	28,5	Sesuai	28	Sesuai	29	Sesuai	°C
	TSS	50	16	Sesuai	24	Sesuai	18	Sesuai	mg/L
	TDS	1000	218	Sesuai	214	Sesuai	213	Sesuai	mg/L
	pH	6-9	7,5	Sesuai	7,2	Sesuai	6	Sesuai	-
	DO	4	8,5	Sesuai	8,3	Sesuai	8,5	Sesuai	mg/L
	BOD	3	2,5	Sesuai	3,7	Tidak Sesuai	2,1	Sesuai	mg/L
	COD	25	10,9	Sesuai	18,47	Sesuai	15,28	Sesuai	mg/L

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

Waktu Pengambilan	Parameter	Baku mutu	Titik Pengambilan						Satuan
			T1	Ket	T2	Ket	T3	Ket	
	Timbal (Pb)	0,03	0,005	Sesuai	0,005	Sesuai	0,005	Sesuai	mg/L
	Total *Coliform*	5000	820000	Tidak Sesuai	140000	Tidak Sesuai	120000	Tidak Sesuai	MPN/100 ml

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

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

Gambar 4. 16 Peta Parameter Kualitas Air Kali Surabaya Segmen Driyorejo

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Sesuai dengan hasil pada **Tabel 4.11**, dapat diketahui bahwa terdapat parameter yang melebihi standart baku mutu, yaitu parameter BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada hari senin (05/04/2021), dan rabu (07/04/2021) pada titik 2. Adapula COD (*Chemical Oxygen Demand*) hari selasa (06/04/2021) titik, TSS (*Total Suspended Solid*) pada hari selasa (06/04/21) di titik 1, 2, dan 3. Serta parameter Total *Coliform* pada hari senin (05/04/2021), selasa (06/04/2021), dan rabu (07/04/2021) di setiap titik pengambilan. Berdasarkan hasil pengukuran parameter pada **Tabel 4.11** yang telah disesuaikan dengan baku mutu sungai perairan Kali Surabaya segmen Driyorejo, Gresik ini tidak sesuai kegunaannya sebagai air kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dikarenakan terdapat beberapa parameter yang tidak sesuai dengan ketentuan baku mutu. Sehingga diperlukannya pengolahan air untuk disesuaikan berdasarkan baku mutu agar dapat dikonsumsi sesuai dengan kegunaannya sebagai air kelas II. Setelah dibandingkan dengan baku mutu kemudian dilakukan penentuan status mutu air pada Kali Surabaya segmen Driyorejo, Gresik dengan menggunakan metode STORET dan metode Indeks Pencemar (IP).

4.2. Status Mutu Air Menggunakan Metode STORET

Setelah mendapatkan data pengukuran setiap aprameter pertitik pada setiap harinya, maka dapat dihitung dan ditentukan status mutu badan perairan menggunakan meotde STORET seperti perhitungan di bawah ini.

a. Hasil Perhitungan Setiap Parameter

Setelah mendapatkan hasil pengukuran setiap parameter kemudian hasil tersebut dihitung menggunakan metode STORET dengan cara memberi skor pada nilai maksimum,minimum, dan rata-rata disetiap parameter sesuai dengan Keputusan Mentri Lingkungan Hidup 115 Tahun 2003 seperti pada **Tabel 3.6**. Kemudian setelah pemberian skor pada setiap parameter dilakukan perhitugan penjumlahan nilai negatif sehingga

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

didapatkan hasil yang nantinya kaan di sesuaikan dengan status baku mutu pada **Tabel 3.7**, pada penelitian ini menggunakan penentuan baku mutu dengan parameter < 10. Hal ini dikarenkan jumlah parameter pada penelitian ini berjumlah sembilan. Sehingga didapatkan hasil perhitungan seperti pada **Tabel 4.12** hingga **Tabel 4.14**. Perhitungan ini dilakukkan pada setiap titik dengan menggunakan data *time series* selama tiga hari, yaitu pada tanggal 05 – 07 April 2021.

Tabel 4. 12 Pehitungan Metode STORET Titik 1

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai		Skor
Parameter Fisika						
1	Suhu	°C	Deviasi	Maksimal	29	0
				Minimal	28,5	0
				Rata-rata	28,8	0
2	TSS	mg/L	50	Maksimal	96	-1
				Minimal	16	0
				Rata-rata	44	0
3	TDS	mg/L	1000	Maksimal	220	0
				Minimal	201	0
				Rata-rata	213	0
Parameter Kimia						
1	pH		6 - 9	Maksimal	7,8	0
				Minimal	7,4	0
				Rata-rata	7,6	0
2	DO	mg/L	4	Maksimal	8,8	0
				Minimal	7,9	0
				Rata-rata	8,4	0
3	BOD	mg/L	3	Maksimal	2,5	0
				Minimal	2,1	0
				Rata-rata	2,4	0
4	COD	mg/L	25	Maksimal	53,4	-2
				Minimal	10,9	0
				Rata-rata	25,2	-6

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

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai		Skor
5	Timbal (Pb)	mg/L	0,03	Maksimal	0,005	0
				Minimal	0,005	0
				Rata-rata	0,005	0
Parameter Biologi						
1	Total *Coliform*	MPN/1000 ml	5000	Maksimal	820000	-3
				Minimal	169000	-3
				Rata-rata	404666,7	-9
TOTAL						**-24**

Sumber : Hasil Perhitugan, 2021

Tabel 4. 13 Pehitungan Metode STORET Titik 2

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai		Skor
Parameter Fisika						
1	Suhu	°C	Deviasi	Maksimal	29	0
				Minimal	28	0
				Rata-rata	28,3	0
2	TSS	mg/L	50	Maksimal	180	-1
				Minimal	18	0
				Rata-rata	74	-3
3	TDS	mg/L	1000	Maksimal	227	0
				Minimal	195	0
				Rata-rata	212	0
Parameter Kimia						
1	pH		6-9	Maksimal	7,6	0
				Minimal	7,2	0
				Rata-rata	7,3	0
2	DO	mg/L	4	Maksimal	8,3	0
				Minimal	7,6	0
				Rata-rata	8,0	0
3	BOD	mg/L	3	Maksimal	3,7	-2
				Minimal	2,9	0
				Rata-rata	3,5	-6

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

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai		Skor
4	COD	mg/L	25	Maksimal	20,63	0
				Minimal	18,47	0
				Rata-rata	19,3	0
5	Timbal (Pb)	mg/L	0,03	Maksimal	0,005	0
				Minimal	0,005	0
				Rata-rata	0,005	0
Parameter Biologi						
1	Total *Coliform*	MPN/1000 ml	5000	Maksimal	215000	-3
				Minimal	140000	-3
				Rata-rata	167000	-9
TOTAL						**-27**

Sumber : Hasil perhitungan, 2021

Tabel 4. 14 Pehitungan Metode STORET Titik 3

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai		Skor
Parameter Fisika						
1	Suhu	°C	Deviasi	Maksimal	29	0
				Minimal	29	0
				Rata-rata	29	0
2	TSS	mg/L	50	Maksimal	282	-1
				Minimal	18	0
				Rata-rata	106,7	-3
3	TDS	mg/L	1000	Maksimal	227	0
				Minimal	192	0
				Rata-rata	210,7	0
Parameter Kimia						
1	pH		6 - 9	Maksimal	7,5	0
				Minimal	6	0
				Rata-rata	6,9	0
2	DO	mg/L	4	Maksimal	8,5	0
				Minimal	7,6	0

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

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Nilai		Skor
				Rata-rata	8,0	0
3	BOD	mg/L	3	Maksimal	2,9	0
				Minimal	2,5	0
				Rata-rata	2,5	0
4	COD	mg/L	25	Maksimal	20,21	0
				Minimal	15,28	0
				Rata-rata	18,0	0
5	Timbal (Pb)	mg/L	0,03	Maksimal	0,005	0
				Minimal	0,005	0
				Rata-rata	0,005	0
Parameter Biologi						
1	Total *Coliform*	MPN/1000 ml	5000	Maksimal	257000	-3
				Minimal	120000	-3
				Rata-rata	203666,7	-9
TOTAL						**-19**

Sumber : Hasil perhitugan, 2021

Berdasarkan hasil perhitungan pemberian skor negatif pada setiap parameter dapat dijelaskan bahwa pada titik 1 terdapat beberapa parameter yang mendapatkan skor negatif, yaitu parameter TSS (*Total Suspended Solid*) dengan skor -1 pada nila maksimal, COD (*Chemical Oxygen Demand*) dengan skor -2 untuk nilai maksimal serta -6 untuk nilai rata-rata, dan Total *Coliform* dengan skor -3 pada nilai maksimal dan minimal serta -9 untuk nilai rata-rata. Sehingga didapatkan skor -24 untuk titik 1. Untuk pengukuran pada titik 2 terdapat pemberian skor negatif pada parameter TSS (*Total Suspended Solid*) dengan skor -1 untuk nilai maksimal serta -3 untuk nilai rata – rata, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dengan skor -2 untuk nilai maksimal dan minimal serta -6 pada nilai rata-rata, dan Total *Coliform* dengan skor -3 untuk nilai maksimal dan minimal serta -9 untuk niali rata-rata . Sehingga di dapatkan jumlah skor sebesar -27 untuk titik 2. Adapula pemberian skor negatif pada titik 3 yang terdapat pada parameter, yaitu TSS (*Total*

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

Suspended Solid) dengan nilai -1 untuk nilai maksimal serta -3 untuk nilai rata-rata, dan Total *Coliform* dengan nilai -3 pada nilai maksimal dan minimal serta -9 untuk nilai rata – rata. Sehingga didapatkan jumlah skor sebesar -27 untuk titik 3. Dengan adanya penjumlah skor nilai negatif dari setiap titik kemudian dapat dilakukkan penentuan status mutu air di dalam perairan Kali Surabaya segmen Driyorejo.

b. Status Mutu Air

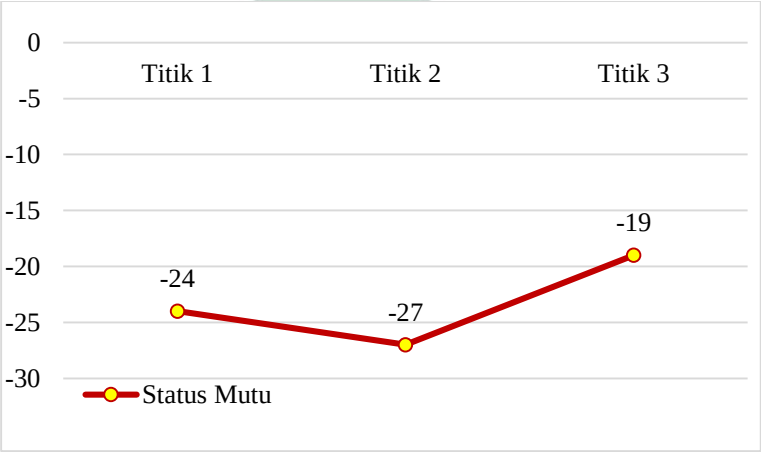
Perhitungan penjumlahan skor pada setiap titik kemudian dibandingkan jumlah skor sesuai dengan **Tabel 3.7**. Sehingga didapatkan status mutu sesuai dengan ketentuan seperti pada **Tabel 4.15**.

Tabel 4. 15 Status Mutu Air Berdasarkan Metode STORET

No	Titik	Status Mutu Air
1	T1	Cemar sedang
2	T2	Cemar sedang
3	T3	Cemar sedang

Sumber : Hasil Perhitungan, 2021

Berdasarkan **Tabel 4.15** dapat dijelaskan bahwa status mutu pada setiap titik memiliki persamaan status mutu air, yaitu pada titik 1 memiliki status "**Cemar sedang**", titik 2 "**Cemar sedang**" dan titik 3 status mutu air memiliki status "**Cemar sedang**". Sehingga didapatkan grafik status mutu air berdasarkan metode STORET seperti yang tersaji pada **Gambar 4.17**.



Gambar 4. 17 Grafik Status Mutu Berdasarkan Metode STORET

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

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

Seperti yang tersaji pada **Gambar 4.17** dapat diketahui bahwa terdapat tren persamaan status mutu pada setiap titik pengambilan. Status mutu dengan nilai pencemaran tertinggi berada pada titik 2. Tingginya nilai parameter pada titik 2 ini dikarenakan lokasi titik 2 memiliki pemungkiman padat penduduk yang lebih tinggi dibandingkan dengan titik lokasi 1 dan 2. Sehingga menyebabkan penyekoran pada parameter BOD lebih tinggi dibandingkan titik lokasi lainnya. Sesuai dengan penelitian Anwar (2018) yang memperlihatkan bahwa tidak selamanya status pada hulu sungai lebih baik dibandingkan status perairan yang berada di hilir sungai. Hal ini dapat terjadi jika hulu sungai berdekatan dengan cemaran yang diakibatkan oleh aktivitas aneka industri (*industrial wastes*), pemukiman (*sewage*), peternakan dan perkebunan (*agriculture wastes*).

Perbedaan nilai pencemar yang mengakibatkan perbedaan nilai status mutu badan perairan pada setiap titik disebabkan oleh penyekoran disetiap parameter, terutama pada parameter biologi dan kimia. Hal ini dikarenakan metode STORET memiliki kekurangan, yaitu pembebanan skor yang lebih tinggi terhadapa parameter biologi dibandingkan parameter yang lain. Adanya pembebanan skor lebih tinggi pada parameter biologi ini diakibatkan karena paramater biologi merupakan paramater yang memiliki sifat *pathogen*. Sifat *pathogen* yang berasal dari parameter biologi tersebut nantinya akan mengakibatkan perubahan pada struktur sel darah manusia karena bersifat "*carriers*" atau "pembawa". Sehingga sangat penting bagi bada perairan diketahui nilai setiap parameternya terutama parameter biologi (USEPA, 2001)

4.3. Status Mutu Air Menggunakan Metode Indeks Pencemar (IP)

Penentuan status mutu air menggunakan metode Indeks Pencemar (IP) tentunya memiliki langkah perhitungan yang pasti. Penentuan ini disesuaikan dengan Keputusan Mentri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003. Berikut ini merupakan salah satu contoh perhitungan status mutu air pada titik 1 pada hari senin tanggal 05 April 2021.

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

a. Suhu

Baku mutu suhu (Li) : Deviasi 3 (25-31 °C)

Suhu (Ci) : 27 °C

Baku mutu suhu memiliki rentang nilai, sehingga cara menghitung Ci/Lij digunakan rumus berikut ini :

$$Li_{(rata\text{-}rata)} = \frac{(25+31)}{2}$$

$$Li_{(rata\text{-}rata)} = 28$$

Dari perhitungan di atas didapatkan nilai Ci > Lij, maka Ci/Lij_{baru} dihitung dengan persamaan berikut :

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

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{29-28}{31-28}$$

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = 0{,}33$$

b. TSS (*Total Suspended Solid*)

Baku mutu TSS (Li) : 50 mg/L

TSS (Ci) : 20 mg/L

Dari hasil di atas digunakan Ci/Lij hasil pengukuran karena nilai Ci/Lij < 1, sehingga Ci/Lij TSS sebesar

Ci/Lij = 0,4 mg/L

c. TDS (*Total Dissolved Solid*)

Baku mutu TDS (Li) : 1000 mg/L

TDS (Ci) : 220

Dari hasil di atas digunakan Ci/Lij hasil pengukuran karena nilai Ci/Lij ≤ 1, sehingga Ci/Lij TDS sebesar

Ci/Lij = 0,22 mg/L

d. pH

Baku mutu pH (Li) : 6 – 9

pH (Ci) : 7,8

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

Baku mutu pH memiliki rentang nilai, sehingga cara menghitung Ci/Lij digunakan rumus berikut ini :

$$Li_{(rata\text{-}rata)} = \frac{(6+9)}{2}$$

$$Li_{(rata\text{-}rata)} = 7{,}5$$

Dari perhitungan di atas didapatkan nilai Ci > Lij, maka Ci/Lij_{baru} dihitung dengan persamaan berikut :

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

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{7{,}8 - 7{,}5}{9 - 7{,}5}$$

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = 0{,}2$$

e. DO (*Dissolved Oxygen*)

Baku mutu DO (Li) : 5 mg/L

DO (Ci) : 3,6 mg/L

DO saturasi (28° C) : 7,69 mg/L

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{C_{im} - C_{i(hasil\ pengukuran)}}{C_{im} - L_{iJ}}$$

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{7{,}69 - 7{,}9}{7{,}69 - 4}$$

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = -0{,}1$$

f. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Baku mutu BOD (Li) : 3 mg/L

BOD (Ci) : 2,5 mg/L

Dari hasil di atas digunakan Ci/Lij hasil pengukuran karena nilai Ci/Lij ≤ 1, sehingga Ci/Lij COD sebesar

Ci/Lij = 0,8 mg/L

g. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Baku mutu COD (Li) : 25 mg/L

COD (Ci) : 11,2 mg/L

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

Dari hasil di atas digunakan Ci/Lij hasil pengukuran karena nilai Ci/Lij ≤ 1, sehingga Ci/Lij COD sebesar

Ci/Lij = 0,45 mg/L

h. Kandungan Timbal (Pb)

Baku mutu Timbal (Pb) (Li) : 0,03 mg/L

Timbal (Pb) (Ci) : 0,005 mg/L

Dari hasil di atas digunakan Ci/Lij hasil pengukuran karena nilai Ci/Lij < 1, sehingga Ci/Lij Timbal (Pb) sebesar

Ci/Lij = 0,2 mg/L

i. Total *Coliform*

Baku mutu Total *Coliform* (Li) : 5000 MPN/1000 ml

Total *Coliform* (Ci) : 225000 MPN/1000 ml

Dari hasil di atas digunakan Ci/Lij hasil pengukuran karena nilai Ci/Lij < 1, sehingga Ci/Lij Total *Coliform* sebesar

Ci/Lij = 45 mg/L

j. Penentuan Ci/Lij

Setelah menghitung hasil Ci/Lij pada setiap parameter, kemudian dilakukan perhitungan nilai indeks pencemar, dengan menggunakan rumus berikut :

Ci/Lij Maksimum = 45 (dari hasil Ci/Lij pada setiap parameter)

Ci/Lij rata-rata = 5,3 (dari hasil jumlah nilai Ci/Lij semua parameter kemudian dibagi jumlah parmaeter)

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

$$PI_j = \sqrt{\frac{45^2 + 5{,}3^2}{2}}$$

$PI_j = 32$

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

k. Penentuan status mutu

Kemudian hasil PI_j dibandingkan dengan **Tabel 3.8** sehingga didapatkan bahwa status mutu Titik 1 pada hari senin (05/04/2021) berstatus "**Cemar berat**".

Oleh karena itu maka, dapat diketahui status mutu pada setiap titik disetiap harinya pada **Tabel 4.16**.

Tabel 4. 16 Status Mutu Air Berdasarkan Metode Indeks Pencemar (IP)

Hari	Rumus	T1	Status mutu	T2	Status mutu	T3	Status mutu
Senin	Ci/Lij Maksimum	45	Cemar berat	29	Cemar berat	51	Cemar berat
	Ci/Lij rata-rata	5,3		4		6,0	
	PI_j	32,0		20,7		36,3	
Selasa	Ci/Lij Maksimum	33,8	Cemar berat	43	Cemar berat	46,8	Cemar berat
	Ci/Lij rata-rata	4,34		5,43		6,09	
	PI_j	24,1		30,6		33,4	
Rabu	Ci/Lij Maksimum	164	Cemar berat	28	Cemar berat	24	Cemar berat
	Ci/Lij rata-rata	18,4		3,7		3,0	
	PI_j	116,7		20		17,1	

Sumber : Hasil Perhitungan, 2021

Keterangan :

PI_j : Indeks Pencemaran bagi peruntukan j

C_i : Konsentrasi hasil uji parameter

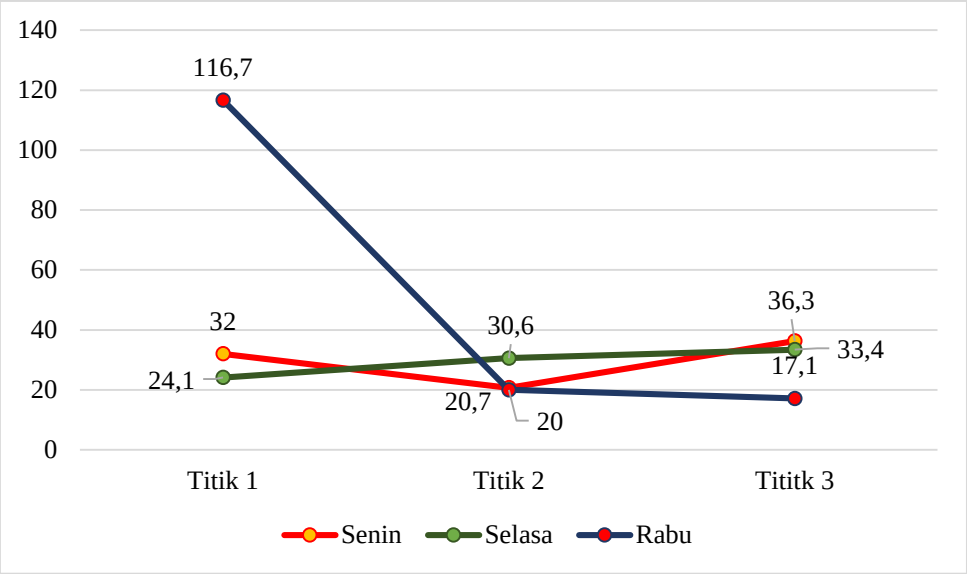
L_{ij} : Konsentrasi parameter (baku mutu peruntukan air j)

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

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

Berdasarkan hasil yang didapat pada **Tabel 4.16** dapat diketahui bahwa pada hari senin (05/04/2021) status mutu air pada titik 1, 2, dan 3 berstatus "**Cemar berat**". Hal ini dikarenakan adanya nilai beban pencemar yang tinggi pada parameter BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dan Total *Coliform* pada ketiga titik tersebut. Untuk status mutu air pada hari selasa (06/04/2021) pada titik 1, 2, dan 3 yaitu "**Cemar berat**" yang disebabkan oleh parameter BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan Total *Coliform*. Sedangkan pada hari rabu (07/04/2021) sama seperti hari senin dan selasa status mutu air pada titik 1, 2, dan 3, yaitu "**Cemar berat**". Sehingga didapatkan grafik pengukuran yang disajikan pada **Gambar 4.18**.

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



Gambar 4. 18 Grafik Status Mutu Air Berdasarkan Metode Indeks Pencemar (IP)

Sumber : Hasil Perhitungan, 2021

Berdasarkan grafik pengukuran status mutu pada **Gambar 4.18** dapat dijelaskan bahwa status mutu pada hari senin, selasa, dan rabu di titik 1, 2, dan 3 berstatus sama, yaitu "**Cemar berat**". Nilai beban pencemar tertinggi berada pada titik 1 pada hari rabu (07/04/2021) hal ini dikarenakan nilai Ci/Lij pada parmeter Total *Coliform* cukup tinggi, sehingga membuat perhitungan nilai beban pencemar untuk penentuan status mutu metode Indeks Pencemar (IP) tinggi. Status mutu sama pada setiap titik pada setiap harinya dapat terjadi karena beban pencemar yang berada pada titik 1, 2, dan 3 memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Selain itu penggunaan jumlah parameter yang digunakan pada setiap hari di setiap titik juga memiliki jumlah yang sama. Sesuai dengan penelitian oleh Oktavia (2018) bahwa jumlah parameter untuk penentuan satus mutu air menggunakan Indeks Pencemar (IP) sangat dipengaruhi oleh jumlah parameter yang diujikan pada setiap waktunya. Karena Indeks Pencemar (IP) merupakan metode yang menggunkan *sigle* waktu. Sehingga hanya dapat mengukur status mutu air dalam satu musim saja (Hoya dkk, 2020).

Selain itu pada metode Indeks Pencemar hanya menggunakan 2 index yaitu Index Rata-rata (IR) yang menandakan pencemaran rata-rata dari semua parameter yang diteliti dalam satu kali pengamatan dan Index Maksimum (IM) yang menandakan parameter tercemar yang paling dominan atau paling tinggi

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

nilainya (Hoya dkk, 2020). Sehingga menyebabkan nilai minimum pada setiap parameter tidak dapat diperhitungkan nilainya. Selain itu pengaruh perhitungan status mutu air menggunakan metode Indeks Pencemar (IP) ini juga dipengaruhi penggunaan angka 5 yang tidak dijelaskan alasannya pada rumus penentuan nilai Ci/Lij.

4.4. Perbandingan Status Mutu Air Sungai Menggunakan Metode STORET dan Indeks Pencemar (IP)

Setelah mendapatkan hasil status mutu air Kali Surabaya segmen Driyorejo, Gresik dengna menggunakan kedua metode di atas, yaitu STORET dan Indeks Pencemar (IP) seperti pada **Tabel 4.15** dan **Tabel 4.16**, maka didapatkan perbandingan yang disajikan pada **Tabel 4.17**. Perbandingan ini bertujuan untuk mengetahui metode mana yang memiliki nilai sensivitas yang lebih tinggi terhadap pencemar. Sehingga nantinya dapat dijadikan acuan saat menentukan status mutu air pada setipa titik lokasi.

Tabel 4. 17 Perbandingan Status Mutu Air Berdasakan Metode STORET dan Indeks Pencemar (IP)

No	Titik	Status Mutu Air			
		Metode Indeks Pencemar (IP)			Metode STORET
		Senin	Selasa	Rabu	
1	T1	Cemar berat	Cemar berat	Cemar berat	Cemar berat
2	T2	Cemar berat	Cemar berat	Cemar berat	Cemar sedang
3	T3	Cemar berat	Cemar berat	Cemar berat	Cemar sedang

Sumber : Hasil Analisa, 2021

Berdasarkan hasil diatas dapat dilihat bahwa status mutu dari kedua metode tersebut menununjukkan hasil yang berbeda, namun tidak begitu jauh. Status mutu yang dihasilkan oleh metode Indeks Pencemar (IP) relatif sama pada setiap titik nya, yaitu "**Cemar berat**". Sedangkan status mutu pada metode STORET terdapat persamaan pula, yaitu "**Cemar sedang**" pada ketiga titik. Sehingga dapat dikatakan pada penelitian status mutu air di Kali Surabaya segmen Driyorejo, Gresik ini lebih sensitif menggunakan metode Indeks Pencemar (IP) dibandingkan menggunakna metode STORET.

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

Metode Storet dan IP mempunyai perbedaan dan persamaan. Persamaannya dari kedua metode tersebut, yaitu bersifat fleksibilitas penentuan jumlah dan jenis parameter yang digunakan untuk menghitung indeks. Akan tetapi Fleksibilitas dapat berdampak penggambaran variabilitas dan problema kualitas air yang ada. Beberapa parameter kualitas air dianggap lebih penting dibandingkan dengan parameter kualitas air lainnya (Purnamasari, 2017). Metode STORET memiliki kelebihan dibandingkan dengna IP, yaitu perhitungan pada metode STORET dapat dilakukan dengan cepat dan mudah. Metode STORET memiliki sifat lebih representatif serta dapat dengan mudah mengidentifikasi kontaminan yang menyebabkan pencemaran pada badan perairan. Walapun pada penelitian ini status tingkat pencemaran lebih tingi menggunakan metode Indeks Pencemar (IP) dibandingkan metode STORET. Namun kekurangan dari metode STORET ini adalah tidak bisa diaplikasikan dengan menggunakan data *sigle* waktu, karena data yang digunakan harus dalam bentuk data *time series*. Hal ini menyebabkan efiseinsi dari metode STORET berkurang dilihat dalam segi waktu, tenaga dan biaya. Metode STORET juga memiliki batasan parameter yang akan mempengaruhi skor pembobotan seperti yang dijelaskan di dalam US-EPA (Jubaedah dkk, 2015).

Metode IP (Indeks Pencemar) dihitung dengan pertimbangan ratio konsentrasi suatu parameter dengan baku mutunya (Ci/Lij) maksimum dan rerata ratio sejumlah parameter kualitas air, hanya dari data suatu atau *single* waktu kegiatan pengambilan sampel air. Dengan demikian data kualitas air yang diukur dari sekali pengambilan sampel air merupakan data kondisi sesaat (Purnamasari, 2017). Namun hal ini bukanlah tujuan sebenarnya dari sebuah pengamatan lingkungan. Karena di dalam pengmatan lingkungan haruslah menggunakan sebuah deret waktu atupun periodik waktu (Metcalf & Eddy, 1979). Selain itu adapula kelebihan dari metode Indeks Pencemar itu sendiri, yaitu tidak memerlukan banyak parameter. Sehingga penggunaan metode Indeks Pencemar (IP) lebih mudah dan cepat dalam menyimpulkan status mutu air (Tallar dan Suen, 2015). Selain itu data yang diperlukan dalam menentukan status mutu air tidak perlu dalam bentuk *time series* sehingga dalam sekali pengambilan sampel langsung bisa dianalisis dan dihitung status mutunya.

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

Sehingga kontaminasi dapat diketahui secara langsung dan cepat (Jubaedah dkk, 2015).

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

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu PP No. 22 Tahun 2021, yaitu :
   a. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada tiga hari pengambilan sampel, dengan nilai sebagai berikut :
      Senin (05/04/2021) berada pada T2 sebesar 3,7 mg/L. Serta pada hari rabu (07/04/2021) terdapat pada T2 dengan nilai sebesar 3,7 mg/L.
   b. COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada hari selasa (06/04/2021) di T1 sebesar 53,4 mg/L.
   c. TSS (*Total Suspended Solid*) pada hari selasa (06/04/2021) di TI sebesar 96 mg/L, T2 sebesar 180 mg/L, dan T3 sebesar 282 mg/L.
   d. Total *Coliform* dengan nilai sebagai berikut :
      Senin (05/04/2021) berada pada T1 sebesar 225000 MPN/100ml, T2 sebesar 146000 MPN/100ml, dan T3 sebesar 257000 MPN/100ml. Selasa pada T1 sebesar 169000 MPN/100ml, T2 sebesar 215000 MPN/100ml, dan T3 sebesar 234000 MPN/100ml. Rabu (07/04/2021) berada pada T1 sebesar 820000 MPN/100ml, T2 sebesar 140000 MPN/100ml, dan T3 sebesar 120000 MPN/100ml.
2. Berdasarkan hasil analisis dapat diambil kesimpulan bahwa status mutu air Kali Surabaya segmen Driyorejo, Gresik berdasarkan metode STORET adalah "**cemar sedang**" pada titik 1, 2, dan 3.
3. Berdasarkan hasil analisis dapat diambil kesimpulan bahwa status mutu air Kali Surabaya segmen Driyorejo, Gresik berdasarkan metode Indeks Pencemaran (IP) adalah sebagai berikut :
   Senin (05/04/2021) : T1 (**cemar berat**), T2 (**cemar berat**), dan T3 (**cemar berat**). Selasa (06/04/2021) : T1 (**cemar berat**), T2 (**cemar berat**), dan T3 (**cemar berat**). Rabu (07/04/2021) : T1 (**cemar berat**), T2 (**cemar berat**), dan T3 (**cemar berat**).

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

4. Berdasarkan penggunaan metode Indeks Pencemar dan STORET pada penentuan status mutu air Kali Surabaya segmen Driyorejo, Gresik dapat disimpulkan bahwa metode Indeks Pencemar (IP) memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan metode STORET, yang dibuktikan dengan hasil status mutu air "**cemar berat**" di ketiga titik pada setiap harimya, sedangkan untuk metode STORET status "**cemar sedang**" pada ketiga titik.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini terdapat beberapa hal yang dapat diperhatikan, yaitu :

1. Adanya penambahan pada parameter biologi sehingga mendapatkan data yang lebih akurat untuk hasil uji parameter biologi, selain itu adapula penambahan parameter kimia terutama pada bagian kandungan logam berat.
2. Perlu ditambahkan waktu pengambilan (dalam musim yang berbeda) dan jumlah sampel pada setiap hari disemua titik. Sehingga data yang dihasilkan lebih banyak dan akurat.

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

DAFTAR PUSTAKA

Adhani, R., & Husaini. (2017). *Logam Berat Sekitar Manusia*. Lambung Mangkurat University Press.

Alaerts, G., & Sri, S. S. (1984). *Metoda Penelitian Air*. Penerbit Usaha Nasional.

Andawayanti, U. (2019). *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Das) Terintegrasi*. Ub Press.

Angelier, E. (2003). *Ecology Of Streams And Rivers*. Florida: CRC Press.

Anggoro, S. (1996). *Dampak Pencemaran Terhadap Fisik-Kimia Air Materi Kursus AMDAL*. Semarang: PPLH UNDIP.

Anwar, S., Hariono, B., Wibowo, M. J., & Utami, M. M. D. (2018). *Penentuan Status Mutu Air Metode Storet Das Kali Curah Macan Determination Of Water Quality Status Of The Storet Method Of Curah Macan River*. Jurnal Ilmiah Ino*vasi* . ISSN 1411-5549.18(2), 5.

Anwariani, D. (2019). *Pengaruh Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Sungai* [Preprint]. Ina-Rxiv. Https://Doi.Org/10.31227/Osf.Io/8nxsj

Arbie, R. R., Winardi Dwi Nugraha, & Sudarno. (2015). *Studi Kemampuan Self Purification Pada Sungai Progo Ditinjau Dari Parameter Organik Do Dan Bod (Point Source : Limbah Sentra Tahu Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi D.I. Yogyakarta)*. Jurnal Teknik Lingkungan. 4(3), 15.

Arief, L. M. (2016). *Pengolahan Limbah Industri : Dasar-dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja.* Yogjakarta: CV. Andi Offset.

Arief R, Sumiarsih, R. E, & Fajri, N. E. (2018). *Penentuan Status Mutu Air Dengan Metode Storet Di Hulu Sungai Siak Desa Bencah Kelubi Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Provinsi Riau*. Skripsi. 1–11.

Badan Pusat Statistika Kecematan Driyorejo. (2019). *Kecamatan Driyorejo Dalam Angka 2019*.

Badan Penanaman Modal dan Perizinan Kabupaten Gresik. (2012).

Badan Meteorologi, Klimatology, dan Geologi (2021). Perkiraan Cuaca Pada Bulan April.

Bental, W., Siahaan, R., & Pience , V. (2017). *Keanekaragaman Vegetasi Riparian Sungai Polimaan, Minahasa Selatan – Sulawesi Utara (Riparian*

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

Vegetation Diversity of Polimaan River, South Minahasa- Sulawesi Utara). Jurnal Bioslogos, Vol. 7, No 1, 27-31.

Dixit, R., Wasiullah, Malaviya, D., Pandiyan, K., Singh, U., Sahu, A., Shukla, R., Singh, B., Rai, J., Sharma, P., Lade, H., & Paul, D. (2015). *Bioremediation Of Heavy Metals From Soil And Aquatic Environment: An Overview Of Principles And Criteria Of Fundamental Processes*. Sustainability, 7(2), 2189–2212. Https://Doi.Org/10.3390/Su7022189

Djoharam, V., Riani, E., & Yani, M. (2018). *Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan Di Wilayah Provinsi Dki Jakarta*. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal Of Natural Resources And Environmental Management), 8(1), 127–133. Https://Doi.Org/10.29244/Jpsl.8.1.127-133

Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan.* Yogjakarta: Kansius.

Effendi, H. (2016). *River Water Quality Preliminary Rapid Assessment Using Pollution Index*. Procedia Environmental Sciences, 33, 562–567. Https://Doi.Org/10.1016/J.Proenv.2016.03.108.

Esta, K., Suarya, P., & Dwi , N. (2016). *Penentuan Status Mutu Air Tukad Yeh Poh Dengan Metode Storet*. Jurnal Kimia , ISSN 1907-9850, Vol. 10, No.1, 65-74.

Fitriyah, A. (2020). *Analisis Penentuan Status Mutu Air Dengan Metode Indeks Pencemar Di Sungai Jabung, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo*. Tugas Akhir. 1–123.

Haddade, H. (2016). *Air Perspektif Al-Qur'an Dan Sains*. Implikasi Pemahaman Tafsir al-Qur'an terhadap Sikap Keberagamaa*n. 4, 14.*

Hananingtyas, I. (2017). *Studi Pencemaran Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Ikan Tongkol (Euthynnus Sp.) Di Pantai Utara Jawa*. Biotropic The Journal Of Tropical Biology, 1(2), 41–50. Https://Doi.Org/10.29080/Biotropic.2017.1.2.41-50

Hermawan, C. (2017). *Penentuan Status Pencemaran Kualitas Air Dengan Metode Storet Dan Indeks Pencemaran (Studi Kasus: Sungai Indragiri Ruas Kuantan Tengah)*. Juranl Rekayasa. Vol. 07, No. 02, 1–11.

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

Hidayat, M., Fauzi, R., & Suoth, A. (2019). *Efektivitas Multimedia Dalam Biofilter Pada Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga (The Effectiveness Of Multimedia In Biofilters On Grey Water Treatments).* Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, 3(2), 111–126. Https://Doi.Org/10.20886/Jppdas.2019.3.2.111-126.

Hoya, A. L., Yuliastuti , N., & Sudar, S. (2020). *Kajian Karakteristik Indeks Kualitas Air Menggunakan Metode IP, Storet Dan NSF WQI: Review*. Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI), ISBN: 978-979-587-903-9, 47-53.

Jubaedah, D., Hariyadi, S., Muchsin, I., & Kamal, M. M. (2015). *Water Quality Index of Floodplain River Lubuk Lampam South Sumatera Indonesia*. International Journal of Environmental Science and Development, Vol. 6, No. 4, 252-258.

Keputusan Menteri Kehutanan Nomor: 52/Kpts-II/2001 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115. (2003). Tentang Penentuan Status Mutu.

Khairuddin, K., Yamin, M., & Syukur, A. (2019). *Pelatihan Tentang Penggunaan Ikan Sebagai Indikator Dalam Menentukan Kualitas Air Sungai Di Ampenan Tengah Mataram*. Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan Ipa, 1(2). Https://Doi.Org/10.29303/Jpmpi.V1i2.244

Komarawidjaja, W. (2017). *Paparan Limbah Cair Industri Mengandung Logam Berat Pada Lahan Sawah Di Desa Jelegong, Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung*. Jurnal Teknologi Lingkungan, 18(2), 173. Https://Doi.Org/10.29122/Jtl.V18i2.2047

Kurnianto, A. (2019). *Analisis Kualitas Air Sungai Kalimas Kota Surabaya Menggunakan Metode Indeks Pencemaran*. Tugas Akhir. 1–73.

Kustiyaningsih, E., & Irawanto, R. (2020). *Pengukuran Total Dissolved Solid (Tds) Dalam Fitoremediasi Deterjen Dengan Tumbuhan Sagittaria Lancifolia.* Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 7(1), 143–148. Https://Doi.Org/10.21776/Ub.Jtsl.2020.007.1.18.

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

Ling, T.-Y., Gerunsin , N., & Soo, C.-L. (2017). *Seasonal Changes and Spatial Variation in Water Quality of a Large Young Tropical Reservoir and its Downstream River*. Journal of Chemistry, 1-16.

Maddusa, S. S. (2017). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Merkuri (Hg), Zink (Zn) Dan Arsen (As) Pada Ikan Dan Air Sungai Tondano, Sulawesi Utara. Al-Sihah : Public Health Science Journal, Volume 9, Nomor 2, ISSN-P : 2086-2040, ISSN-E : 2548-5334, 153-159.

Mahida. (1981). *Water Pollution and Disspossal of Waste Water.* Mc Graw Hill: Company Limited Environmental.

Mardhia, D., & Abdullah, V. (2018). *Studi Analisis Kualitas Air Sungai Brangbiji Sumbawa Besar*. Jurnal Biologi Tropis, 18(2). Https://Doi.Org/10.29303/Jbt.V18i2.860

Marlina, N. (2017). *Pengaruh Kekasaran Saluran Dan Suhu Air Sungai Pada Parameter Kualitas Air Cod, Tss Di Sungai Winongo Menggunakan Software QUAL2Kw*. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan, Vol. 9, No. 2, 122-133.

Metcalf, & Eddy. (1979). *Water Engineering,Treatment,Disposal,Reuse*. Mcgraw-Hil.

Milliman, J. (1997). *Fluvial sediment discharge to the sea and the importance of regional tectonics.* New York: Plenum Press.

Milliman, J., & Farnsworth, K. (2011). *River Discharge to the Coastal Ocean.* New York City: Cambridge University Press.

Mishra, S, Bharagava, R. N, More, N., Yadav, A, Zainith, S., Mani, S, & Chowdhary, P. (2019). *Heavy Metal Contamination: An Alarming Threat To Environment And Human Health*. Springer Nature Singapore.

Miskahuddin, M. (2019). *Manusia Dan Lingkungan Hidup Dalam Al-Qur'an*. Jurnal Ilmiah Al-Mu'ashirah, 16(2), 210.

Mitsch , W., & JG, G. (1993). *Wetlands Second Edition.* Van Rostrand Reinhold: New York.

Mubarok, L. R. (2018). *Kajian Karakteristik Pencemar Bagian Hulu Sungai Belik, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Jurnal Bumi Indonesia. 1–9.

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

Myson, H. (2013). *Kajian Potensi Arus Sungai Lagan Di Desa Lagan Tengah Kab. Tanjab Timur Sebagai Pembangkit Listrik*. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi. Vol.13 No.4, 174–180.

Neno, A. K. (2016). *Hubungan Debit Air Dan Tinggi Muka Air Di Sungai Lambagu Kecamatan Tawaeli Kota Palu*. Warta Rimba, Volume 4, Nomor 2, ISSN: 2406-8373, 1-8.

Nisa', K., Nasution, Z., & Ramija, K. E. (2015). *Studi Kualitas Perairan Sebagai Alternatif Pengembangan Budidaya Ikan Di Sungai Keureuto Kecamatan Lhoksukon Kabupaten Aceh Utara Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam*. Jurnal USU. 15.

Norhadi, A. (2015). *Studi Debit Aliran Pada Sungai Antasan Kelurahansungai Andai Banjarmasin Utara*. Jurnal POROS TEKNIK , Volume 7 No. 1, 1-53.

Novia, A. A., Arbaningrum, R., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., & Syaddad, M. A. (2019). *Alat Pengolahan Air Baku Sederhana Dengan Sistem Filtrasi*. Widyakala Journal, 6, 12. Https://Doi.Org/10.36262/Widyakala.V6i0.187.

Novotny, V., & H, O. (1994). *Water Quality, Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution.* New York: Van Nostrans Reinhold.

Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology.* United States: Saunders.

Odum, E. P. (1973). *Fundamentals of Ecology Third Edition.* United States: Saunders.

Oktavia, S. R., Effendi, H., & Hariyadi, S. (2018). *Status Mutu Air Kali Angke Di Bogor, Tangerang, Dan Jakarta*. Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal Of Environmental Sustainability Management), 220–234. Https://Doi.Org/10.36813/Jplb.2.3.220-234.

Palar, H. (2009). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat.* Jakarta: Rineka Cipta.

Patty, J.O, Ratna, S, & Pience, V, m. (2018). *Kehadiran Logam-Logam Berat (Pb, Cd, Cu, Zn) Pada Air dan Sedimen Sungai Lowatag, Minahasa Tenggara - Sulawesi*. Jurnal Biologos. Vol. 1 No.1, 15-20.

Perusahaan Air Minum Daerah Surabaya. (2006). *Sejarah Status PDAM Surya Sembada Surabaya*.

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

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 04/ PRT/ m/ 2015 Tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.

Peraturan Menteri Kesehatan & No. 416 Tahun 1990. (1990). *Tentang Syarat-Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air*.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Pohan, D. A. S., Budiyono, B., & Syafrudin, S. (2016). *Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan Ditinjau Dari Aspek Lingkungan*. Jurnal Ilmu Lingkungan, 14(2), 63. Https://Doi.Org/10.14710/Jil.14.2.63-71

Prihatini, H, N., (2019). *Analisis Kualitas Air Sungai Sesuai Dengan Baku Mutu Air Bersih (Studi Kasus Sungai Pelayaran Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo)*. Tugas Akhir. 1–91.

Purwatiningrum, O. (2018). *Description Of Communal Domestic Wastewater Treatment Plant In Kelurahan Simokerto, Kecamatan Simokerto, Kota Surabaya*. Jurnal Kesehatan Lingkungan, 10(2), 211. Https://Doi.Org/10.20473/Jkl.V10i2.2018.211-219

Rencana Terpadu dan Progam Investasi Infrastruktur Jangka Menengah Kabupaten Gresik Tahun 2015-2019.

Romdania, Y., Herison, A., Susilo, G. E., & Novilyansa, E. (2018). *Kajian Penggunaan Metode Ip, Storet, Dan Ccme Wqi Dalam Menentukan Status Kualitas Air*. Spatial Wahana Komunikasi Dan Informasi Geografi .Vol.18 No.2, 133–141.

Roosmini, D., Septiono, M. A., Putri, N. E., Shabrina, H. M., Salami, I. R. S., & Ariesyady, H. D. (2018). *River Water Pollution Condition In Upper Part Of Brantas River And Bengawan Solo River*. Iop Conference Series: Earth And Environmental Science, 106, 012059. Https://Doi.Org/10.1088/1755-1315/106/1/012059

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

Rosdiansyah. (2019). *Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Surabaya Di Kecamatan Driyorejo*. Tugas Akhir. 1–78.

Sawyer, C. N, Mccarty, P. L, & Parkin, G. F. (2003). *Chemistry Environmental Engineering Of Science*. Mcgraw-Hill Companies.

Sesempuli, Y., Iswanto, B., & Hendrawan, D. (2018). *Pengelolaan Sumber Daya Air Berkelanjutan Di Perkotaan: Kajian Status Mutu Air Kali Krukut Depok, Jawa Barat Menggunakan Indeks Pencemar Water Quality Analysis Of Kali Krukut, Depok, West Java Using Pollution Index Methods*. Seminar Nasional Kota Berkelanjutan, 1(1), 1.

Sinaga, A. C., Nugraha, W. D., & Rezagama, A. (2017). *Penentuan Daya Tampung Beban Pencemaran Bod Dan Fecal Coliform Dengan Metode Qual2e (Studi Kasus: Sungai Gelis, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah)*. Jurnal Teknik Lingkungan. 1-9.

Standart Nasional Indonesia 01.2897.1992. (1992). Tentang Pengujian Total *Coliform*

Standart Nasional Indonesia 6989.59. 2008. (2008). Tentang Air dan Air Limbah Bagian 59 : Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah.

Standart Nasional Indonesia 06-6989.11. 2004. (2004). Tentang Air dan Air Limbah Bagian 59 : Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan Alat Ph Meter.

Standart Nasional Indonesia 06-6989.27 :2004. (2004). Tentang Pengujain TDS (*Total Dissolved Solid*)

Standart Nasional Indonesia 06-6989.23. 2005. (2005). Tentang Air dan Air Limbah Bagian 23 : Cara Uji Suhu dengan Thermometer.

Standart Nasional Indonesia 6989.57:2008. (2008). Tentang Teknik Pnegambilan Sampel Air

Standart Nasional Indonesia 6989.72:2009. (2009). Tentang Pengujian BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Standart Nasional Indonesia 6989.2:2009. (2009). Tentang Pengujian COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Standart Nasional Indonesia 6989.8 : 2009. (2009). Tentang Pengujian Timbal Pb

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

Standart Nasional Indonesia 6989.3:2019. (2019). Tentang Pengujian TSS (*Total Suspended Solid*)

Standart Nasional Indonesaia 6774:2008. (2008). Tentang Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Pengolahan Air.

Suswati, A. C. S. P. & Gunawan Wibisono. (2013). *Pengolahan Limbah Domestik Dengan Teknologi Taman Tanaman Air (Constructed Wetlands)*. Indonesian Green Technology Journal. Vol. 2 No. 2, 70–77.

Syaputri, M. D. (2017). *Peran Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya Dalam Pengendalian Pencemaran Air Sungai Brantas*. Refleksi Hukum: Jurnal Ilmu Hukum, 1(2), 131. Https://Doi.Org/10.24246/Jrh.2017.V1.I2.P131-146

Tallar, R. Y., & Suen, J.-P. (2015). *Identification of water body status in Indonesia by using predictive index assessmenttool*. Science Direct, 224-238.

Tamyiz, M. (2015). *Perbandingan Rasio Bod/Cod Pada Area Tambak Di Hulu Dan Hilir Terhadap Biodegradabilitas Bahan Organik*. Journal of Research and Technology, Vol. 1 No. 1, P-ISSN No. 2477-5972, E-ISSN No. 2477-6165.

Tizro, A. T., Ghashghaie, M., Georgiou , P., & Voudouris, K. (2014). *Time Series Analysis of Water Quality Parameters*. Journal of Applied Research in Water and Wastewater 1, 40-50.

Tori, D. (2016). *Identifikasi Kualitas Air Sungai Sebalo Di Kabupaten Bengkayang Berdasarkan Nilai TDS, pH, dan Nilai Konduktivitas Air*. Prisma Fisika, Vol. IV, No. 01, ISSN : 2337-8204, 06 - 10 .

Trisnawati, A. & Ali Masduqi. (2013). *Analisis Kualitas Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Kali Surabaya.* Jurnal Purifikasi, 14(2), 90–98. Https://Doi.Org/10.12962/J25983806.V14.I2.14

United States Environmental Protection Agency. (2001). *Parameters of Water Quality.* Ireland : Environmental Protection Agency.

Utama, T. T. (2015). *Biosorpsi Krom Heksavalen Menggunakan Mikroalga Amobil Dalam Sistem Kontinyu*. Tesis. 1–79.

Valentino, D. (2013). *Kajian Pengawasan Pemanfaatan Sumberdaya Air Tanah Di Kawasan Industri Kota Semarang*. Jurnal Wilayah Dan Lingkungan, 1(3), 265. Https://Doi.Org/10.14710/Jwl.1.3.265-274

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

Verawati. (2016). *Analisis Kualitas Air Laut Di Teluk Lampung*. Tesis Teknik Universitas Lampung. 1–91.

Wardhana, W. (1995). *Dampak Pencemaran Lingkungan.* Yogjakarta: Andi Offset.

Yadav, Chowdhary, P Kaithwas G, & Bharagav. (2017). *Toxic Metals In Environment, Threats On Ecosystem And Bioremediation Approaches In S. Das & Singh (Eds.), Handbook*. Crc Press/Taylor & Francis.

Yogafanny, E. (2015). *Pengaruh Aktifitas Warga Di Sempadan Sungai Terhadap Kualitas Air Sungai Winongo*. Jurnal Sains &Teknologi Lingkungan, *7*(1), 29–40. Https://Doi.Org/10.20885/Jstl.Vol7.Iss1.Art3

Yulis, P. A. (2018). Analisis Kadar Logam Merkuri (Hg) Dan (Ph) Air Sungai Kuantan Terdampak Penambangan Emas Tanpa Izin (Peti). Jurnal Pendidikan Kimia, Volum 2, Nomor 1, 28-36.

Yuniarti & Danang Biyatmoko. (2019). *Analisis Kualitas Air dengan Penentuan Status Mutu Air Sungai Jaing Kabupaten Tabalog*. Jukung Jurnal Teknik Lingkungan. Volume. 5, Nomor. 2, 52–69.

Yusrizal, H. (2015). *Efektivitas Metode Perhitungan Storet, Ip Dan Ccme Wqi Dalam Menentukan Status Kualitas Air Way Sekampung Provinsi Lampung*.Tesis. 1–34.

Zhao, Y. (2017). *Assessing natural and anthropogenic influences on water discharge and sediment load in the Yangtze River, China.* Science of the Total Evironment, 920-932.

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