

**PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI LAE SORAYA  
KOTA SUBULUSSALAM DENGAN METODE INDEKS  
PENCEMARAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan oleh:**

**RAHMAT FAJRI**

**NIM. 160702020**

**Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2022 M/1444 H**

**PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI LAE SORAYA  
KOTA SUBULUSSALAM DENGAN METODE INDEKS  
PENCEMARAN**

**TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
dalam Ilmu/Prodi Teknik Lingkungan

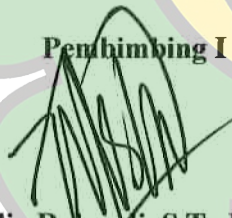
Oleh:

**RAHMAT FAJRI  
NIM.160702020**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Teknik Lingkungan**

Disetujui untuk Dimunafasyahkan Oleh:

**Pembimbing I**



Aulia Rohendi, S.T., M. Sc.  
NIDN. 2010048202

**Pembimbing II**



Mulyadi Abdul Wahid, M. Sc.  
NIDN. 2015118002

**A R - R A N I R Y**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Lingkungan**



Husnawati Yahya, M.Sc.  
NIDN. 2009118301

**PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI LAE SORAYA KOTA  
SUBULUSSALAM DENGAN METODE INDEKS PENCEMARAN**

**TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu/Prodi Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal: Rabu 28 Desember 2022  
04 Jumadil Akhirah 1444 H

Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi

Ketua,



Aulia Rohendi, S.T., M.Sc.

NIDN. 2010048202

Penguji I,


Sekretaris,



Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.

NIDN. 2015118002

Penguji II,



T.M Ashari S.T., M.Sc.

NIDN. 2002028301



M. Faisi Ikhwal S.T., M.Eng.

NIDN. 2008109101

A R R A N I R Y  
Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., IPU

NIDN. 2001066802

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Nama : Rahmat Fajri  
NIM : 160702020  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
Judul Skripsi : Penentuan Status Mutu Air Sungai Lae Soraya Kota Subulussalam dengan Metode Indeks Pencemaran

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan Skripsi ini, saya:

1. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;
2. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh maupun di perguruan tinggi lainnya;
3. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing;
4. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
5. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya; dan
6. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Banda Aceh, 28 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,



Rahmat Fajri  
NIM: 160702020

## ABSTRAK

Nama : Rahmat Fajri  
NIM : 160702020  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Penentuan Status Mutu Air Sungai Lae Soraya Kota Subulussalam dengan Metode Indeks Pencemaran  
Tanggal Sidang : Rabu 28 Desember 2022  
Jumlah Halaman : 112 halaman  
Pembimbing I : Aulia Rohendi, M. Sc  
Pembimbing II : Mulyadi Abdul Wahid, M. Sc  
Kata Kunci : Indeks pencemaran, Sungai Lae Soraya, kualitas air sungai

Sungai Lae soraya merupakan sungai yang melintasi dua provinsi yaitu Sumatera Utara dan Aceh. Sungai ini dimanfaatkan sebagai air baku sebagian masyarakat Kecamatan Rundeng, Kota Subulussalam untuk kebutuhan higiene dan sanitasi secara langsung tanpa pengolahan dan juga menjadi sumber baku air minum. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini ingin melihat status indeks pencemaran air sungai ini berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017 dan Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 kelas I. Parameter dalam penelitian ini adalah suhu, bau, warna, pH, TDS, Kekeruhan dan Nitrat. Hasil yang didapatkan berdasarkan parameter yang diuji yaitu suhu berkisar antara 28°C hingga 29°C, air yang berbau anyir serta sedikit berwarna kehijauan, pH dengan kisaran antara 7,8 hingga 8,4, TDS berkisar antara 70mg/l hingga 74mg/l, kekeruhan dengan kisaran 18,72NTU hingga 29,17NTU, dan Nitrat dengan nilai pengujian berkisar antara 7,85mg/l hingga 16,1mg/l. Selanjutnya status mutu air Sungai Lae Soraya dianalisis dengan metode indeks pencemaran (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 115 tahun 2003), berdasarkan hasil tersebut didapatkan bahwa air Sungai Lae Soraya berstatus cemar ringan. Berdasarkan nilai pengujian dan penentuan status mutu air, maka sungai ini tidak layak digunakan secara langsung untuk kebutuhan higiene dan sanitasi maupun sumber air baku air minum.

Kata kunci: Indeks pencemaran, Sungai Lae Soraya, kualitas air sungai

## ABSTRACT

*Name* : Rahmat Fajri  
*Student ID* : 160702020  
*Study Program* : Environmental Engineering  
*Title* : Determination of Water Quality Status of Lae Soraya River, Subulussalam City with Pollution Index Method  
*Defense Date* : Wednesday 28 December 2022  
*Number of Pages* : 112 pages  
*Thesis supervisor I* : Aulia Rohendi, M. Sc  
*Thesis supervisor II* : Mulyadi Abdul Wahid, M. Sc  
*Keywords* : Pollution index, Lae Soraya river, river water quality

*The Lae Soraya River is a river that crosses two provinces, namely North Sumatra and Aceh. This river is used as raw water for some people in Rundeng District, Subulussalam City for hygiene and sanitation needs directly without processing and is also a source of raw drinking water. Based on this, this study wanted to see the status of the river water pollution index based on Minister of Health Regulation number 32 of 2017 and Government Regulation number 22 of 2021 Class I. The parameters in this study were temperature, odor, color, pH, TDS, turbidity and nitrate. . The results obtained are based on the parameters tested, namely temperatures ranging from 28°C to 29°C, water that smells rancid and slightly greenish in color, pH ranges from 7.8 to 8.4, TDS ranges from 70mg/l to 74mg/l, turbidity ranges from 18.72NTU to 29.17NTU, and Nitrate with test values ranging from 7.85mg/l to 16.1mg/l. Furthermore, the water quality status of the Lae Soraya River was analyzed using the pollution index method (Decree of the Minister of Environment number 115 of 2003), based on these results it was found that the water of the Lae Soraya River was lightly polluted. Based on the test value and determination of water quality status, this river is not suitable for direct use for hygiene and sanitation needs or as a source of drinking water..*

**Keywords:** Pollution index, Lae Soraya River, river water quality

## KATA PENGANTAR

### بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah menganugrahkan Al-quran sebagai petunjuk bagi seluruh umat manusia dan rahmatan lil'amin. Allah yang maha mengetahui makna dan maksud kandungan al-quran. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW utusan dan manusia pilihan, dialah penyampai, pengamal dan penafsir pertama al-quran.

Dengan berkat pertolongan dan hidayah-Nya penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan penelitian ini dengan judul **“Penentuan Status Mutu Air Sungai Lae Soraya Kota Subulussalam dengan Metode Indeks Pencemaran”**. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) di prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Oleh karena itu, penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada:

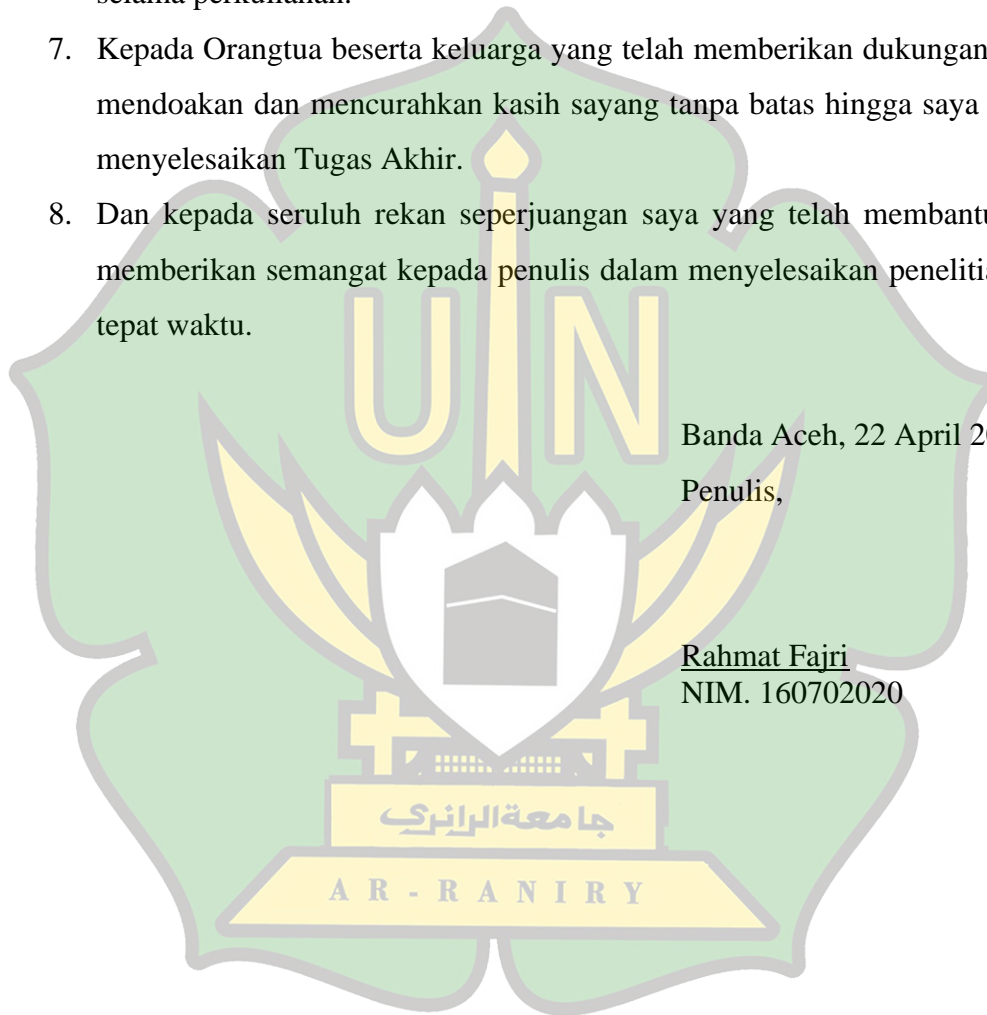
1. Kepada Ibu Husnawati Yahya, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Aulia Rohendi, S.T., M. Sc., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, sekaligus sebagai dosen pembimbing I yang telah membantu untuk membimbing saya membuat laporan ini hingga tuntas.
3. Bapak Mulyadi Abdul Wahid, S.T., M. Sc., selaku dosen pembimbing II yang juga telah meluangkan waktu, tenaga dan ilmu beliau untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan ini sampai tuntas.
4. Teuku Muhammad Ashari S.T., M.Sc. selaku penguji I tugas akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

5. M. Faisi Ikhwal S.T., M.Eng selaku penguji II tugas akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
6. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen di Program Studi Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama perkuliahan.
7. Kepada Orangtua beserta keluarga yang telah memberikan dukungan serta mendoakan dan mencurahkan kasih sayang tanpa batas hingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Dan kepada seruluh rekan seperjuangan saya yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini tepat waktu.

Banda Aceh, 22 April 2022

Penulis,

Rahmat Fajri  
NIM. 160702020

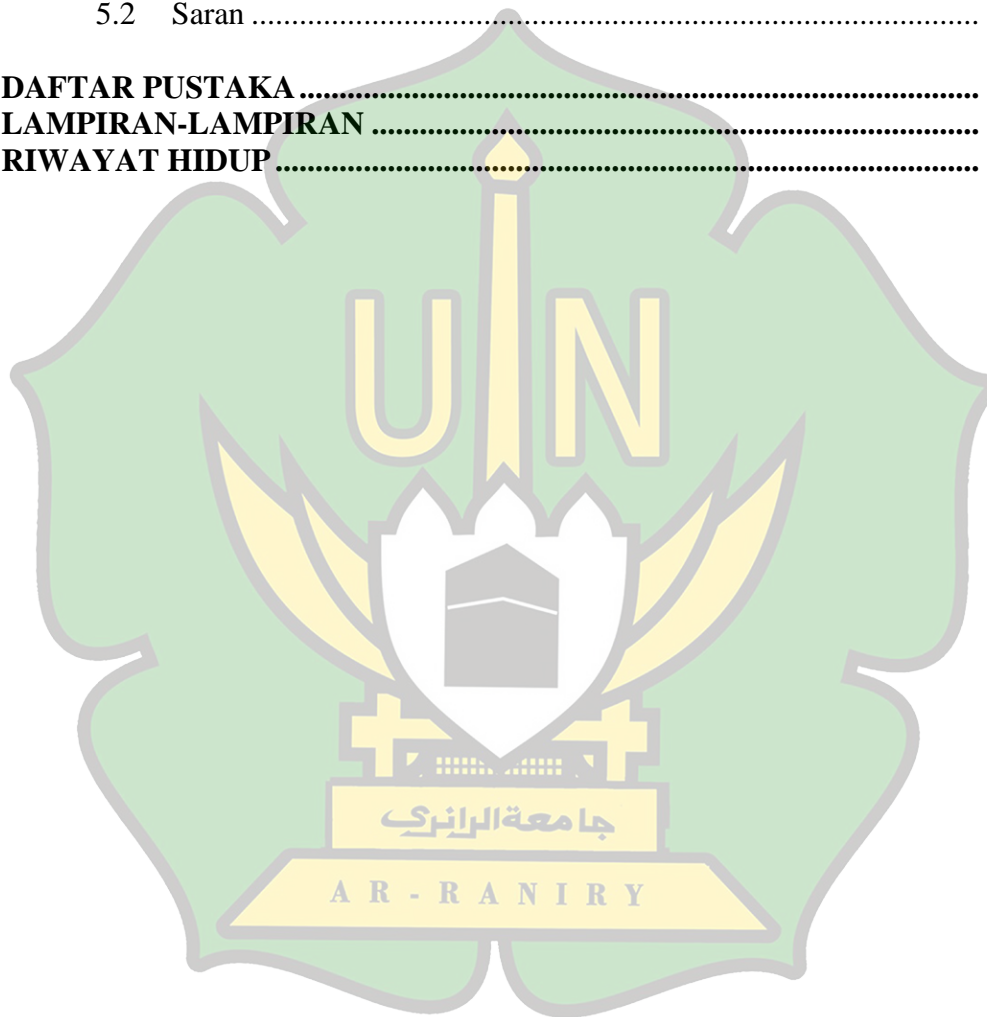




## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....</b>   | <b>i</b>    |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>   | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>   | <b>iii</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>   | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>  | <b>v</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>   | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>   | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>  | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>  | <b>xii</b>  |
| <br>   |             |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>  | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....   | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah.....   | 4           |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....  | 4           |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....   | 5           |
| 1.5 Batasan Masalah .....  | 5           |
| <br>   |             |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>   | <b>6</b>    |
| 2.1 Pencemaran Air Sungai .....  | 6           |
| 2.2 Parameter Kualitas Air.....  | 8           |
| 2.3 Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemaran.....   | 13          |
| 2.4 Penelitian yang Berhubungan .....  | 14          |
| <br>   |             |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>   | <b>22</b>   |
| 3.1 Metode Penelitian .....  | 22          |
| 3.2 Tahapan Penelitian.....  | 22          |
| 3.3 Pengumpulan Data.....  | 23          |
| 3.4 Waktu dan Tempat.....  | 24          |
| 3.5 Alat dan Bahan.....  | 25          |
| 3.6 Metode Pengambilan dan Pengujian Sampel.....   | 25          |
| 3.6.1 Tahapan Pengambilan .....  | 25          |
| 3.6.2 Tahapan Pengujian Sampel .....   | 26          |
| 3.7 Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Indeks<br>Pencemaran .....                                       | 29          |
| <br>   |             |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>   | <b>33</b>   |
| 4. 1 Kondisi Eksisting Sungai Lae Soraya.....  | 33          |
| 4. 2 Hasil Pengujian Kualitas Air Sungai Lae Soraya .....  | 34          |
| 4.2.1 Hasil pengujian Suhu, Bau dan Warna, pH, dan TDS .....   | 34          |
| 4.2.2 Hasil Pengujian Keekeruhan dan Nitrat di Laboratorium...   | 40          |
| 4. 3 Penentuan status mutu air .....   | 44          |
| 4.3.1 Penentuan Indeks Pencemaran berdasarkan Peraturan<br>Menteri Kesehatan untuk kebutuhan air bersih..... | 45          |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.3.2 Penentuan Indeks Pencemaran berdasarkan Peraturan Pemerintah untuk kualitas air sungai.....                             | 53        |
| 4.3.3 Hasil dan Evaluasi nilai Indeks pencemaran terhadap parameter Peraturan Menteri Kesehatan dan Peraturan Pemerintah..... | 60        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>   | <b>64</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 64        |
| 5.2 Saran .....   | 64        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>   | <b>66</b> |
| <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>  | <b>71</b> |
| <b>RIWAYAT HIDUP .....</b>  | <b>97</b> |



## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1 Contoh Bentuk Kuesioner .....                                 | 71 |
| Lampiran 2 Tabel Hasil Kuesioner .....                                   | 74 |
| Lampiran 3 Lembar Hasil Pengujian Laboratorium Multifungsi .....         | 75 |
| Lampiran 4 Lembar Hasil Pengujian Nitrat di Laboratorium Teknik Kimia... | 76 |
| Lampiran 5 Tabel Hasil Pengukuran .....                                  | 77 |
| Lampiran 6 Perhitungan Nilai Ci/Li .....                                 | 79 |
| Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian.....                                   | 94 |

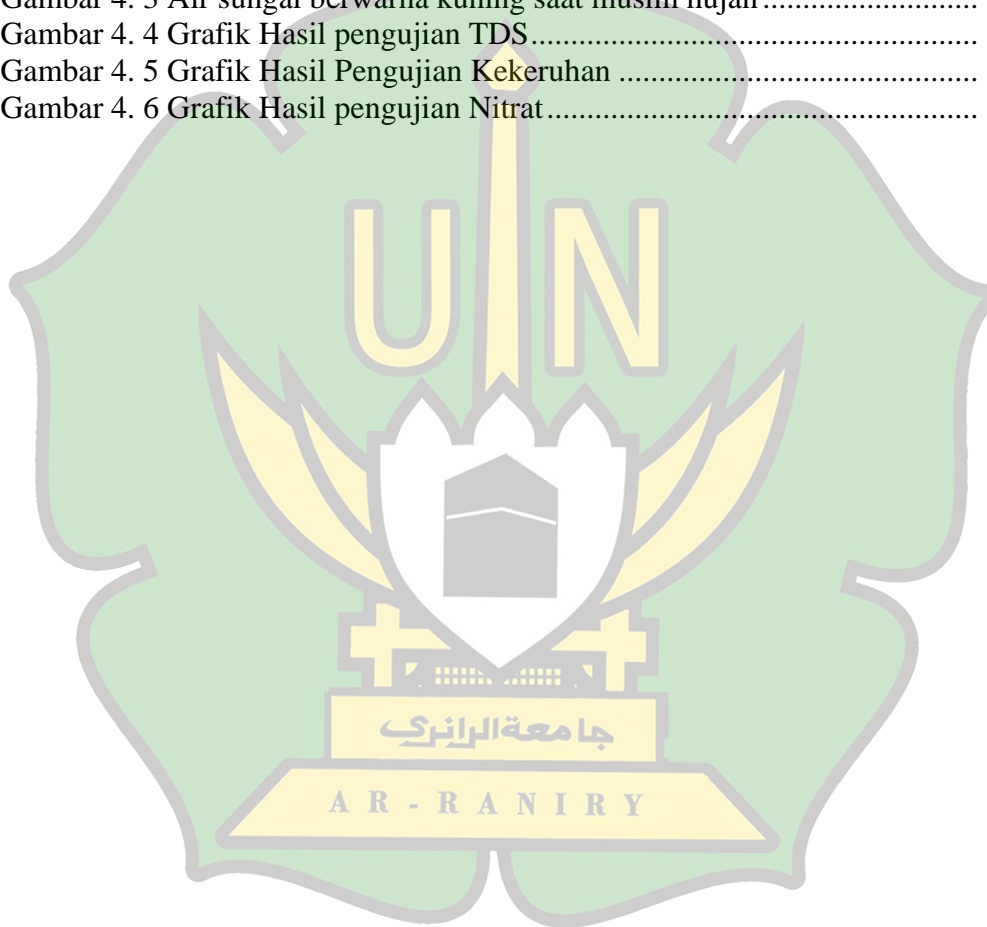


## DAFTAR TABEL

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabel 2.1  | Standar baku mutu air dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017 ..... | 8  |
| Tabel 2.2  | Parameter tambahan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017 .....          | 9  |
| Tabel 2.3  | Tabel baku mutu air sungai dari Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 .....                       | 10 |
| Tabel 2.4  | Penelitian yang Berhubungan .....  | 15 |
| Tabel 4.1  | Hasil pengujian Suhu .....   | 35 |
| Tabel 4.2  | Hasil pengujian Bau dan Warna.....   | 37 |
| Tabel 4.3  | Hasil pengujian pH.....  | 38 |
| Tabel 4.4  | Hasil Pengujian TDS.....   | 39 |
| Tabel 4.5  | Hasil Pengujian Kekeruhan.....   | 41 |
| Tabel 4.6  | Hasil Pengujian Nitrat.....  | 43 |
| Tabel 4.7  | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel satu .....   | 45 |
| Tabel 4.8  | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel satu.....                                       | 46 |
| Tabel 4.9  | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel dua .....  | 46 |
| Tabel 4.10 | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel dua.....  | 47 |
| Tabel 4.11 | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel tiga.....  | 47 |
| Tabel 4.12 | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel tiga .....                                      | 48 |
| Tabel 4.13 | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel empat .....  | 48 |
| Tabel 4.14 | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel empat.....                                      | 49 |
| Tabel 4.15 | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel lima.....  | 50 |
| Tabel 4.16 | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel lima .....                                      | 50 |
| Tabel 4.17 | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel 6.....   | 51 |
| Tabel 4.18 | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel enam.....                                       | 51 |
| Tabel 4.19 | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel tujuh.....   | 52 |
| Tabel 4.20 | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel tujuh .....                                     | 52 |
| Tabel 4.21 | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel satu .....   | 53 |
| Tabel 4.22 | $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel satu .....  | 54 |
| Tabel 4.23 | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel dua.....   | 54 |
| Tabel 4.24 | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel dua.....  | 55 |
| Tabel 4.25 | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel tiga.....  | 55 |
| Tabel 4.26 | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel tiga.....                                       | 56 |
| Tabel 4.27 | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel empat .....  | 56 |
| Tabel 4.28 | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel empat .....                                     | 57 |
| Tabel 4.29 | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel lima.....  | 57 |
| Tabel 4.30 | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel lima.....                                       | 58 |
| Tabel 4.31 | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel enam .....   | 58 |
| Tabel 4.32 | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel enam .....                                      | 59 |
| Tabel 4.33 | Nilai $C_i$ dan $L_i$ pada titik sampel tujuh.....   | 59 |
| Tabel 4.34 | Nilai $C_i/L_i$ dan $C_i/L_i$ baru pada titik sampel tujuh.....                                      | 60 |
| Tabel 4.35 | Nilai dan Hasil evaluasi nilai PI pada keseluruhan sampel .....                                      | 61 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....                     | 23 |
| Gambar 3. 2 Peta persebaran titik sampel.....                | 25 |
| Gambar 3. 3 Alat uji pH.....                                 | 27 |
| Gambar 3. 4 Alat uji TDS dan suhu.....                       | 27 |
| Gambar 3. 5 Alat uji Kekeruhan.....                          | 28 |
| Gambar 3. 6 Sumbu penentuan nilai status mutu air.....       | 30 |
| Gambar 4. 1 Kondisi eksisting Sungai Lae Soraya.....         | 33 |
| Gambar 4. 2 Grafik Hasil pengujian suhu air.....             | 35 |
| Gambar 4. 3 Air sungai berwarna kuning saat musim hujan..... | 36 |
| Gambar 4. 4 Grafik Hasil pengujian TDS.....                  | 40 |
| Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengujian Kekeruhan.....            | 42 |
| Gambar 4. 6 Grafik Hasil pengujian Nitrat.....               | 44 |



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan utama yang harus dipenuhi oleh manusia, terutama air bersih. Namun, keberadaan air bersih di dunia ini terus berkurang disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor utama berkurangnya air bersih adalah faktor jumlah penduduk yang terus bertambah. Dengan bertambahnya populasi manusia, maka menyebabkan kebutuhan akan hal lain untuk manusia juga akan meningkat, hal ini mengakibatkan bertambahnya industri dan bertambahnya bukaan lahan baru, sehingga mengorbankan keseimbangan alam dan salah satunya rusaknya kualitas air (O'Brien, 2017). Ketidakseimbangan ini pun disinggung oleh Al-Qur'an, bahwa manusia akan melakukan kerusakan atas muka bumi. Seperti firman Allah dalam Al-Qur'an:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ  
الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya:

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

Rundeng adalah salah satu kecamatan yang terletak di sebelah barat Kota Subulussalam, Aceh. Wilayah ini dipadati oleh penduduk yang menempati wilayah sempadan sungai aliran Lae Soraya. Sungai Lae Soraya merupakan aliran sungai yang berasal dari Aceh Tenggara yaitu Sungai Lawe Alas. Banyaknya industri yang dilewati oleh aliran sungai, perumahan penduduk, serta perkebunan yang dilintasi oleh sungai besar kemungkinan sungai ini tercemar. Akibatnya dari hal ini, masyarakat yang memanfaatkan sungai sebagai sumber air untuk

kebutuhan dari sungai diduga mendapatkan air dalam kualitas buruk yang tidak layak untuk dikonsumsi. Hal ini juga didukung berdasarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia tahun 2014 Tentang pengelolaan sumber daya air wilayah Sungai Alas – Singkil yang menyatakan, aliran sungai yang mengalir ke wilayah Kecamatan Rundeng dianggap tercemar setelah diukur dan dinyatakan bahwa kualitas air yang ada di hulu lebih baik dibandingkan dengan yang ada di hilir aliran sungai.

Selain data yang disebutkan di atas, peneliti juga melakukan survei awal ke rumah-rumah masyarakat sebagai bahan pendukung terhadap penelitian ini. Beberapa kuesioner diberikan kepada penduduk setempat yang bertempat tinggal di sepanjang sempadan sungai. Kuesioner memiliki tujuan untuk mendapatkan informasi mengenai sumber air yang digunakan oleh masyarakat setempat yang digunakan sebagai sumber air untuk minum dan sumber air untuk kebutuhan sanitasi.

Dari hasil kuesioner, terdapat 11 responden yang menyatakan sumber air minum yang digunakan, jawaban dari responden diantaranya yaitu air minum dalam kemasan (2 responden), sumur (5 responden), PDAM (5 responden) dan air sungai (2 responden). Sedangkan untuk sumber air bersih yang digunakan oleh responden yaitu PDAM (5 responden), sungai (7 responden) dan sumur (7 responden). Mengenai hasil lengkap dari kuesioner ini dapat dilihat pada lampiran I.

Berdasarkan hasil kuesioner di atas, dapat dilihat ternyata untuk sumber air minum masih ada masyarakat yang langsung mengambil air sungai (yang selanjutnya akan dimasak terlebih dahulu sebelum dikonsumsi) sebanyak 18% dari responden, dan untuk sumber air bersih masyarakat yang menggunakan air sungai (7 dari 11 responden). Sehingga, perlu diperhatikan bahwa kualitas air sungai haruslah memenuhi baku mutu air sesuai peruntukannya. Maka untuk penentuan status mutu air dalam penelitian ini akan digunakan dua standar baku mutu, yaitu baku mutu air sungai kelas I yang ada dalam Peraturan Pemerintah no 32 tahun 2021 Tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup) dan baku mutu air bersih (Peraturan Menteri Kesehatan nomor

32 tahun 2017. Baku mutu air kelas satu I merupakan, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Selain itu, luasnya perkebunan sawit yang ada di wilayah Kecamatan Rundeng dan Sultan Daulat juga diduga menjadi salah satu faktor pencemar air Sungai Lae Soraya., wilayah Kecamatan Rundeng & Sultan Daulat yang merupakan hulu sungai, kedua kecamatan tersebut memiliki luas lahan sawit yang luasnya melebihi 5 ribu hektar menurut data BPS Kota Subulussalam terakhir tahun 2018. Luas lahan sawit tersebut adalah luas yang dimanfaatkan oleh perusahaan, dan belum dijumlahkan dengan luas perkebunan milik perorangan yang ada di sepanjang jalur sungai. Ditambah lagi dengan adanya tiga pabrik pengolah Tandan Buah Segar (TBS) pengolah kelapa sawit menjadi CPO. Keberadaan industri-industri sawit mempengaruhi kualitas air sungai yang ada di sekitarnya (Palay, 2018).

Jika dilihat lebih jauh, langkanya air bersih yang dapat dijangkau oleh penduduk yang ada di sempadan Sungai Lae Soaraya memaksa penduduk sekitar memanfaatkan air sungai sebagai sumber air utama. Hal ini dikhawatirkan dapat berpengaruh terhadap kesehatan penduduk yang memanfaatkan air tersebut jika dibiarkan dalam jangka Panjang (Agustina dkk., 2021). Masyarakat sekitar yang bermukim di sempadan sungai tersebut memanfaatkan air sungai sebagai kebutuhan higiene dan sanitasi. Kebutuhan higiene dan sanitasi disebutkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017 Tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, *solus per aqua*, dan pemandian umum, menyatakan bahwa air yang dimanfaatkan sebagai higiene dan sanitasi adalah air yang digunakan untuk kebutuhan pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian, dan juga air jenis ini dapat digunakan sebagai air baku air minum.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar bau, rasa, warna, kekeruhan, pH, TDS, dan Nitrat (sebagai N). Hal ini sesuai dengan parameter kualitas air untuk kebutuhan higiene dan sanitasi dalam Peraturan Menteri



Kesehatan nomor 32 tahun 2017. Kemudian, nantinya akan dilakukan penentuan status mutu air dengan metode Indeks Pencemaran berdasarkan Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup nomor 115 tahun 2003 Tentang pedoman penentuan status mutu air dengan metode indeks pencemaran pada sungai tersebut. Ditambah lagi, perhitungan Indeks pencemaran ini juga akan dilakukan terhadap parameter kualitas air sungai Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 (Lampiran 7) Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup terhadap Baku Mutu Air Sungai Dan Sejenisnya yang ada di kelas 1 (satu).

Metode ini akan menghubungkan keterkaitan tingkat cemaran yang ada pada suatu badan air dengan membanding baku mutu yang ada, sehingga dapat disimpulkan bahwa air tersebut sesuai atau tidak dalam peruntukannya (Djoharam dkk, 2018). Agar dapat melihat kelayakan dan menentukan status mutu air yang dimanfaatkan masyarakat, nantinya hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan masyarakat setempat maupun pemerintah setempat dalam mengelola sumber air yang dimanfaatkan masyarakat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kualitas air dengan parameter suhu, bau, rasa, warna, kekeruhan, pH, TDS, dan Nitrat di Sungai Lae Soraya?
2. Bagaimana status mutu air di Sungai Lae Soraya berdasarkan Peraturan Pemerintah no 22 tahun 2021 & Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kualitas parameter Suhu, bau, rasa, warna, kekeruhan, pH, TDS, dan Nitrat di Sungai Lae Soraya.
2. Untuk mengetahui status mutu air di Sungai Lae Soraya berdasarkan Peraturan Pemerintah no 22 tahun 2021 & Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun Manfaat penelitian ini adalah:

1. Manfaat untuk Pemerintah Kota Subulussalam, sebagai bahan pedoman untuk melakukan perbaikan lingkungan maupun sistem perairan untuk Kecamatan Rundeng dan Kecamatan Sultan Daulat yang merupakan hulu Sungai Lae Soraya.
2. Manfaat bagi Dinas Perkebunan Kota Subulussalam, dengan penelitian ini akan lebih baik dalam mengelola bukaan lahan baru untuk perkebunan sawit.
3. Manfaat untuk Dinas PUPR akan menjadi data tambahan sebagai bahan pertimbangan dalam membangun sarana dan prasarana di Kecamatan Rundeng dengan pertimbangan dampak lingkungan. \
4. Manfaat bagi Dinas Kesehatan untuk bergerak menyusun strategi terhadap masyarakat yang terdampak terhadap kesehatan dalam memanfaatkan air sungai tanpa pengolahan yang benar.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Sungai Lae Soraya merupakan salah satu aliran sungai Lawe alas yang hulunya berada di Kabupaten Aceh Tenggara, kemudian melintasi wilayah sumatera utara, dan selanjutnya mengalir ke Kecamatan Sultan Daulat yang alirannya berlanjut ke wilayah Kecamatan Rundeng. Karena kondisi sungai yang melintasi wilayah yang begitu luas, maka peneliti berdasarkan hal ini membatasi wilayah pengujian hanya berada di Desa Rundeng saja. Area sungai yang diteliti juga hanya mencakup area yang pemukimannya memanfaatkan air sungai sebagai kebutuhan hiegene dan sanitasi maupun air minum.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pencemaran Air Sungai**

Sungai adalah tempat berlangsungnya kehidupan biota air tawar, maka sangat penting untuk menjaga ekosistem sungai tetap berjalan baik demi berlangsungnya kehidupan yang ada di sungai (Sari & Wijaya, 2019). Tidak jarang pula, masyarakat Indonesia menggunakan air sungai sebagai sumber air kebutuhan untuk kehidupan sehari-hari. Kondisi kualitas air di Indonesia seiring waktu terus menurun terhitung sejak tahun 2013 hingga 2017 yang mengindikasikan bahwa kualitas air tercemar disebabkan oleh banyaknya sumber pencemar yang bermunculan, pembukaan lahan pertanian dan limbah industri dan limbah rumah tangga (Mahsyar & Wijaya, 2020). Meski pada dasarnya air sungai yang berasal dari mata air memiliki kualitas air yang sangat baik, namun pada proses pengalirannya menuju hilir dan tercampur dengan sumber air lain, menyebabkan kualitas air ini tercemar. (Hamakonda dkk., 2017)

Pencemaran air sungai menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 yaitu masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam Lingkungan Hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu Lingkungan Hidup yang telah ditetapkan.

Berdasarkan jenis pencemarannya, ada empat jenis pencemar yang biasanya menjadi polusi bagi air (Dewata & Danhas, 2018), yaitu:

1. Pembuangan limbah industri, seperti Pb, Hg, Zn dan CO yang masuk dan bereaksi dalam air sehingga mencemari dan mempengaruhi kualitas air sehingga membahayakan kehidupan yang memanfaatkan air tersebut untuk kehidupan.
2. Pestisida dan residu pestisida

Kegiatan pertanian hingga kegiatan pasca panen seringkali menyebabkan terjadinya cemaran air. Selain itu, lahan pertanian yang memiliki Irigasi Teknik rentan sekali mencemari badan air karena pestisida yang masuk langsung ke

badan air melalui irigasi (Sahabuddin dkk., 2014). Meski hal ini tak dapat dilihat secara kasat mata dan air juga tidak mengalami perubahan secara langsung akibat kegiatan tersebut, tetapi pada suatu keadaan dan waktu akumulasi pestisida yang bercampur ke dalam air akan menyebabkan pencemaran air yang akhirnya akan berubah menjadi fatal. Begitupun halnya terhadap pestisida, yang suatu tersimpan di dalam tanah waktu akan dialiri oleh air yang akhirnya dibawa ke suatu badan air.

3. Limbah domestik, yaitu limbah yang diakibatkan dari kegiatan rumah tangga seperti mencuci dan mandi, dan air sisa dari kegiatan tersebut akan teraliri yang akan ikut serta menjadi pencemar ke dalam badan air (Betanti & Roosmini, 2019).
4. Tumpahan minyak bumi di laut.

Biasanya manusia menilai suatu kejadian berbahaya atau tidak yaitu ditinjau dari berkurangnya populasi manusia atau berakibat terhadap kematian langsung oleh kejadian tersebut. Meski terjadi di laut dan ini juga tidak berdampak langsung pada kualitas air yang dimanfaatkan manusia dan juga pada manusia itu sendiri, namun kejadian ini berdampak pada kehidupan yang ada di dalam air yang akan mengganggu ekosistem kehidupan di air (Darwis, 2018). Belajar dari kejadian di Minamata yaitu kerang yang dikonsumsi oleh manusia akibat kejadian tersebut ternyata mengakibatkan timbulnya penyakit yang berakhir pada kematian.

Adapun sumber pencemar air sungai terbagi atas dua yaitu *Point Source* dan *Nonpoint Source* (NPS) (Kurniawan dkk., 2017).

1. *Point Source* yaitu sumber pencemar tunggal yang dapat diidentifikasi asal pencemarnya sehingga bahan pencemar yang masuk biasanya dalam jumlah volume tetap seperti dari pipa pembuangan instalasi pembuangan air limbah (IPAL) kegiatan industri, gedung-gedung komersial, hotel, rumah sakit, permukiman, pusat perdagangan, dan laboratorium klinik.
2. *Nonpoint Source* yaitu sumber pencemar yang tidak diidentifikasi asal sumber pencemarnya, tidak berasal dari satu tempat, dan umumnya dibawa oleh air hujan (*run off*). Biasanya sumber pencemaran *Nonpoint Source* dibawa oleh air

hujan berasal dari pemanfaatan lahan seperti limbah pertanian baik itu dari sawah maupun dari perkebunan, hutan, dan pemanfaatan atau pembukaan lahan baru pada hutan.

## 2.2 Parameter Kualitas Air

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017, dalam memenuhi kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan higiene dan sanitasi, diatur dalam beberapa parameter yang penting, yaitu Parameter Fisika, Biologi dan kimia. Adapun pembagiannya dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Standar baku mutu air dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017

| Jenis Parameter | Nama Parameter                                      | Satuan Unit | Kadar (maksimum) |
|-----------------|---|-------------|------------------|
| <b>Fisika</b>   | Kekeruhan   | NTU         | 25               |
|                 | Warna   | TCU         | 50               |
|                 | Zat padat terlarut ( <i>Total Dissolved Solid</i> ) | Mg/l        | 1000             |
|                 | Suhu  | °C          |                  |
|                 | Rasa  |             | Tidak berasa     |
|                 | Bau   |             | Tidak berbau     |
| <b>Biologi</b>  | Total Coliform                                      | CFU/100ml   | 50               |
|                 | E. Coli   | CFU/100ml   | 0                |
| <b>Kimia</b>    | pH  | mg/l        | 6,5 – 8,5        |
|                 | Besi  | mg/l        | 1                |
|                 | Fluorida  | mg/l        | 1,5              |
|                 | Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )                      | mg/l        | 500              |
|                 | Mangan  | mg/l        | 0,5              |
|                 | Nitrat, sebagai N                                   | mg/l        | 10               |

|  |                   |      |      |
|--|-------------------|------|------|
|  | Nitrit, sebagai N | mg/l | 1    |
|  | Sianida           | mg/l | 0,1  |
|  | Deterjen          | mg/l | 0,05 |
|  | Pestisida total   | mg/l | 0,1  |

Sumber: parameter kualitas air untuk kebutuhan higiene dan sanitasi dalam Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017.

Adapun untuk parameter kimia, ada beberapa tambahan parameter yang tidak wajib, hal ini dicantumkan dalam Standar baku mutu karena ada beberapa Pemda dan Pelabuhan/bandar udara yang mewajibkan. Adapun parameter tersebut dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Parameter tambahan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017

| Parameter           | Satuan Unit | Kadar (maksimum) |
|---------------------|-------------|------------------|
| Air Raksa           | mg/l        | 0,001            |
| Arsen               | mg/l        | 0,05             |
| Kadmium             | mg/l        | 0,005            |
| Kromium (valensi 6) | mg/l        | 0,05             |
| Selenium            | mg/l        | 0,01             |
| Seng                | mg/l        | 15               |
| Sulfat              | mg/l        | 400              |
| Timbal              | mg/l        | 0,05             |
| Benzene             | mg/l        | 0,01             |
| Zat Organik         | mg/l        | 10               |

Sumber: Parameter kualitas air untuk kebutuhan hygiene dan sanitasi dalam Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017.

Dalam upaya pengendalian lingkungan, pemerintah juga mengatur standar baku mutu yang berhubungan dengan sungai. Maka dalam hal ini penting untuk melihat bagaimana kualitas air sungai yang dipakai oleh masyarakat dari segi hukum (Christiana et al., 2020). Adapun peraturan yang digunakan untuk mengatur standar baku mutu yang berhubungan dengan sungai adalah standar baku mutu kualitas air sungai dan sejenisnya dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Tabel baku mutu air sungai dari Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021

| No. | Parameter                       | Unit       | Kelas | Kelas | Kelas | Kelas | Keterangan   |
|-----|---------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|--|
|     |                                 |            | 1     | 2     | 3     | 4     |  |
| 1.  | Tempetarur                      | °C         | Dev 3 | Dev 3 | Dev 3 | Dev 3 | Perbedaan dengan suhu udara diatas permukaan air             |
| 2.  | Padatan terlarut total (TDS)    | mg/L       | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 2.000 | Tidak berlaku untuk muara                                    |
| 3.  | Padatan tersuspensi total (TSS) | mg/L       | 40    | 50    | 100   | 400   |  |
| 4.  | Warna                           | Pt-Co Unit | 15    | 50    | 100   | -     | Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alamnya) |
| 5.  | Derajat keasaman (pH)           |            | 6-9   | 6-9   | 6-9   | 6-9   | Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alamnya) |

|     |   |      |       |       |       |        |  |
|-----|---|------|-------|-------|-------|--------|--|
| 6.  | Kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD)      | mg/L | 2     | 3     | 6     | 12     |  |
| 7.  | Kebutuhan oksigen kimiawi (BOD)         | mg/L | 10    | 25    | 40    | 80     |  |
| 8.  | Oksigen terlarut (DO)                   | mg/L | 6     | 4     | 3     | 1      | Batas minimal                                |
| 9.  | Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) | mg/L | 300   | 300   | 300   | 400    |  |
| 10. | Belerang sebagai H <sub>2</sub> S       | mg/L | 300   | 300   | 300   | 600    |  |
| 11. | Klorida (Cl <sup>-</sup> )              | mg/L | 10    | 10    | 20    | 20     |  |
| 12. | Nitrat (sebagai N)                      | mg/L | 0,06  | 0,06  | 0,06  | -      |  |
| 13. | Nitrit (sebagai N)                      | mg/L | 0,1   | 0,2   | 0,5   | -      |  |
| 14. | Amoniak (sebagai N)                     | mg/L | 15    | 15    | 25    | -      |  |
| 15. | Total Nitrogen                          | mg/L | 0,2   | 0,2   | 1,0   | -      |  |
| 16. | Total Fosfat (sebagai P)                | mg/L | 1     | 1,5   | 1,5   | -      |  |
| 17. | Fluorida (F)                            | mg/L | 0,002 | 0,002 | 0,002 | -      |  |
| 18. | Sianida (CN <sup>-</sup> )              | mg/L | 0,02  | 0,02  | 0,02  | -      |  |
| 19. | Klorin bebas                            | mg/L | 0,03  | 0,03  | 0,03  | -      | Bagi air baku air minum tidak dipersyaratkan |
| 20. | Barium (Ba) terlarut                    | mg/L | 1,0   | -     | -     | -      |  |
| 21. | Boron (B) terlarut                      | mg/L | 1,0   | 1,0   | 1,0   | 1,0    |  |
| 22. | Merkuri (Hg)                            | mg/L | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,0050 |  |



|     |                                    |      |       |       |      |      |  |
|-----|------------------------------------|------|-------|-------|------|------|--|
|     | terlarut                           |      |       |       |      |      |  |
| 23. | Arsen (As)<br>terlarut             | mg/L | 0,05  | 0,05  | 0,05 | 0,10 |  |
| 24. | Selenium (Se)<br>terlarut          | mg/L | 0,01  | 0,05  | 0,05 | 0,05 |  |
| 25. | Besi (Fe)<br>terlarut-             | mg/L | 0,3   | -     | -    | -    |  |
| 26. | Kadmium (Cd)<br>terlarut           | mg/L | 0,01  | 0,01  | 0,01 | 0,01 |  |
| 27. | Kobalt (Co)<br>terlarut            | mg/L | 0,2   | 0,2   | 0,2  | 0,2  |  |
| 28. | Mangan (Mn)<br>terlarut            | mg/L | 0,1   | -     | -    | -    |  |
| 29. | Nikel (Ni)<br>terlarut             | mg/L | 0,05  | 0,05  | 0,05 | 0,1  |  |
| 30. | Seng (Zn)<br>terlarut              | mg/L | 0,05  | 0,05  | 0,05 | 2    |  |
| 31. | Tembaga (Cu)<br>terlarut           | mg/L | 0,02  | 0,02  | 0,02 | 0,2  |  |
| 32. | Timbal (Pb)<br>terlarut            | mg/L | 0,03  | 0,03  | 0,03 | 0,5  |  |
| 33. | Kromium<br>heksavalen<br>(Cr-(VI)) | mg/L | 0,05  | 0,05  | 0,05 | 1    |  |
| 34. | Minyak dan<br>lemak                | mg/L | 1     | 1     | 1    | 10   |  |
| 35. | Deterjen total                     | mg/L | 0,2   | 0,2   | 0,2  | -    |  |
| 36. | Fenol                              | mg/L | 0,002 | 0,005 | 0,01 | 0,02 |  |
| 37. | Aldrin/Dieldrin                    | µg/L | 17    | -     | -    | -    |  |
| 38. | BHC                                | µg/L | 210   | 210   | 210  | -    |  |
| 39. | Chlordane                          | µg/L | 3     | -     | -    | -    |  |
| 40. | DDT                                | µg/L | 2     | 2     | 2    | 2    |  |
| 41. | Endrin                             | µg/L | 1     | 4     | 4    | -    |  |

|     |                |               |       |       |        |        |  |
|-----|----------------|---------------|-------|-------|--------|--------|--|
| 42. | Heptachlor     | µg/L          | 18    | -     | -      | -      |  |
| 43. | Lindane        | µg/L          | 56    | -     | -      | -      |  |
| 44. | Methoxychlor   | µg/L          | 35    | -     | -      | -      |  |
| 45. | Toxapan        | µg/L          | 5     | -     | -      | -      |  |
| 46. | Fecal Coliform | MPN/100<br>mL | 100   | 1.000 | 2.000  | 2.000  |  |
| 47. | Total Coliform | MPN/100<br>mL | 1.000 | 5.000 | 10.000 | 10.000 |  |
| 48. | Sampah         |               | Nihil | Nihil | Nihil  | Nihil  |  |
| 49. | Radioaktivitas |               |       |       |        |        |  |
|     | Gross-A        | Bq/L          | 0,1   | 0,1   | 0,1    | 0,1    |  |
|     | Gross-B        | Bq/L          | 1     | 1     | 1      | 1      |  |

### 2.3 Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemaran

Mutu air adalah kondisi suatu kualitas air yang dilakukan analisis pengujian terhadap parameter-parameter tertentu, Serta dengan metode tertentu, yang sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Ngibad, 2019). Berdasarkan keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 115 tahun 2003, ada dua metode yang dapat digunakan untuk menentukan status mutu kualitas air yaitu dengan menggunakan metode Storet dan metode Indeks Pencemaran.

Sejarah metode Indeks pencemaran, pada awalnya Sumitomo dan Nemerow yang berasal dari Universitas Texas, Amerika Serikat, mengusulkan suatu indeks yang berkaitan dengan A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z yang tujuannya untuk suatu peruntukan. Indeks ini dinyatakan sebagai Indeks Pencemaran (*Pollution Index*) yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Indeks ini memiliki konsep yang berlainan dengan Indeks Kualitas Air (*Water Quality Index*).

Konsep dari Indeks ini berbeda dengan indeks kualitas air. Indeks pencemaran digunakan untuk satu peruntukan, kemudian dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh badan air atau dari suatu sungai. Dengan menggunakan metode ini, dapat digunakan sebagai masukan untuk mengambil

keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan (Rachmawati dkk., 2020)

#### **2.4 Penelitian yang Berhubungan**

Ada beberapa penelitian terdahulu yang relevan pada penelitian yang akan dilakukan saat ini. Penelitian tersebut digunakan sebagai bahan tambahan untuk pertimbangan peneliti baik sebagai acuan maupun tambahan referensi untuk dapat mengembangkan penelitian. Adapun penelitian sebelumnya seperti yang terlihat pada tabel 2.4.



Tabel 2. 4 Penelitian yang Berhubungan

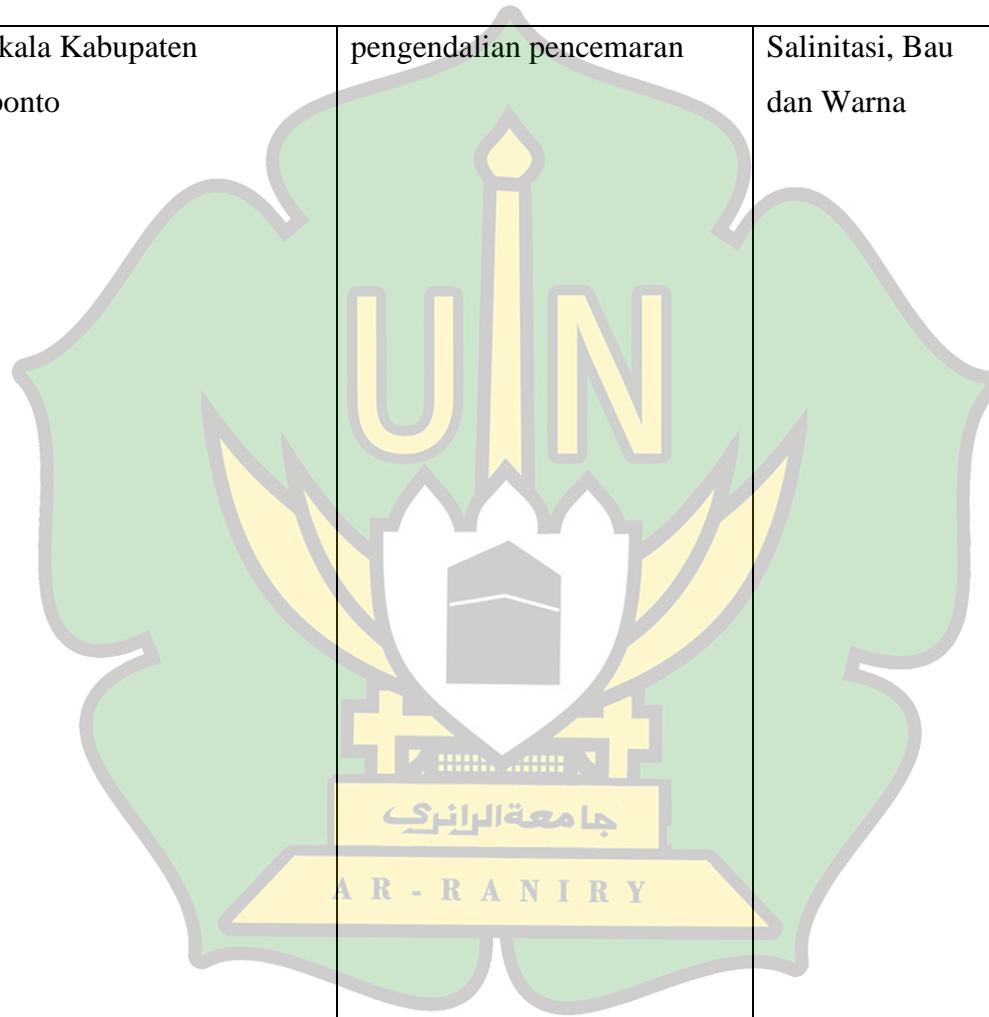
| No | Penulis  | Judul   | Metode pengolahan data   | Parameter   | Hasil Penelitian  |
|----|--|---|--|---|---|
| 1. | Hartina<br>Sahabuddin,<br>Donny<br>Harisuseno<br>Emma<br>Yuliani<br>(2014) | Analisa Status Mutu Air Dan<br>Daya Tampung Beban<br>Pencemaran Sungai Wanggu<br>Kota Kendari | *Analisis status mutu dengan<br>Metode Storet dan Indeks<br>Pencemaran.<br><br>*Daya Tampung beban<br>pencemaran | Temperatur,<br>TDS, TSS, pH,<br>BOD, COD,<br>DO, Nitrat,<br>Nitrit dan Mn | Dengan<br>menggunakan<br>Metode STORET<br>dan Metode<br>Indeks<br>Pencemaran<br>kualitas air<br>Sungai Wanggu<br>mengalami<br>penurunan tahun<br>2009–2013, untuk<br>metode Storet<br>daerah hulu<br>sampai hilir kelas<br>I dan II cemar<br>berat, kelas III |

|    |                             |  |   |   |   |
|----|-----------------------------|--|---|---|---|
|    |                             |  |   |   | cemar sedang dan Metode indeks pencemaran daerah hulu sampai ke hilir kelas I, II dan III mengalami cemar sedang                    |
| 2. | Yuniarti & Biyatmoko (2019) | Analisis Kualitas Air Dengan Penentuan Status Mutu Air Sungai Jaing Kabupaten Tabalong | *Analisis status mutu dengan Metode Storet dan Indeks Pencemaran. | DO, BOD, COD, Fecal coliform dan Total Coliform | Dengan menggunakan Metode STORET dan Metode Indeks Pencemaran kualitas air Sungai Wanggu mengalami penurunan tahun 2009–2013, untuk |

|    |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|
|    |   |   |   |   | metode Storet daerah hulu sampai hilir kelas I dan II cemar berat, kelas III cemar sedang dan Metode indeks pencemaran daerah hulu sampai ke hilir kelas I, II dan III mengalami cemar sedang |
| 3. | Ranty<br>Christiana<br>Ika Muthya<br>Angraini<br>Hezlina<br>Syahwanti | Analisis Kualitas Air Dan Status Mutu Serta Beban Pencemaran Sungai Mahap Di Kabupaten Sekadau Kalimantan Barat | *Analisis status mutu dengan Metode Storet dan Indeks Pencemaran.<br>*Menghitung Beban Pencemaran | BOD, COD, pH, DO, TSS dan NH <sub>3</sub> | Sungai Mahap telah tercemar sedang hingga berat bila diperuntukkan untuk kelas I.   |

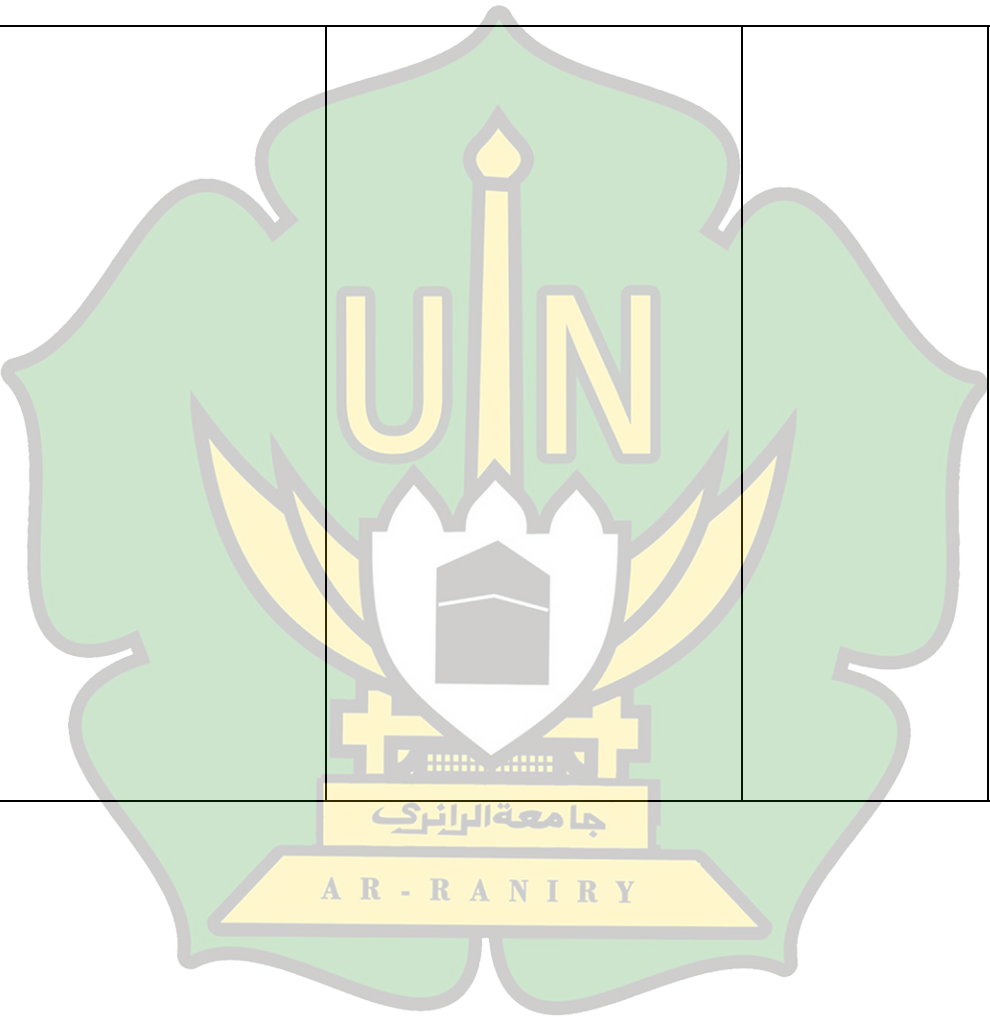
|    |                                 |   |   |                                |  |
|----|---------------------------------|---|---|--------------------------------|--|
|    | (2020)                          |   |   |                                | Sebaiknya air sungai Mahap diolah terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Sistem pengolahan yang direkomendasikan adalah pengolahan lengkap dengan proses koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi. |
| 4. | Nurlina<br>Mahsyar<br>Eko Rendy | Analisis Kualitas Air dan Metode Pengendalian Pencemaran Air Sungai | *Uji laboratorium terhadap sampel<br>*merumuskan strategi | Toksin (Pestisida), Kesadahan, | Parameter Toksin dan Warna mendapatkan   |

|  |                  |                                 |                         |                              |   |
|--|------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------------|---|
|  | Wijaya<br>(2020) | Bangkala Kabupaten<br>Jeneponto | pengendalian pencemaran | Salinitasi, Bau<br>dan Warna | <p>hasil analisis yang sama di semua segmen dan di semua titik pengambilan sampel.</p> <p>Parameter Kesadahan dan Salinitasi hasil analisisnya melebihi baku mutu yang telah ditetapkan.</p> <p>Parameter Bau hasilnya berbau.</p> <p>Air sungai Bangkala tidak layak menjadi air baku langsung</p> |
|--|------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------------|---|





|    |   |   |  |                                 |  |
|----|---|---|--|---------------------------------|--|
|    |   |   |  |                                 | untuk sumber air bersih, kecuali dilakukan treatment penjernihan dan destilasi   |
| 5. | Veybi Djoharam ETTY RIANI Mohamad YANI (2018) | Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan di Wilayah Provinsi Dki Jakarta | *Analisis status mutu dengan Metode Storet dan Indeks Pencemaran.<br>*Menghitung Daya Tampung Beban Pencemaran | Suhu, pH, TSS, BOD, COD, dan DO | Kualitas air Sungai Pesanggrahan yang melewati wilayah administrasi Provinsi DKI Jakarta dari arah hulu ke hilir telah mengalami penurunan kualitas dengan status tercemar |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  |  | <p>ringan sampai sedang dan kemampuan daya tampung beban pencemaran Sungai Pesanggrahan untuk parameter BOD dan TSS telah terlampaui berdasarkan baku mutu dalam PP 82/2001 untuk Kelas II</p> |
|--|--|---|--|

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

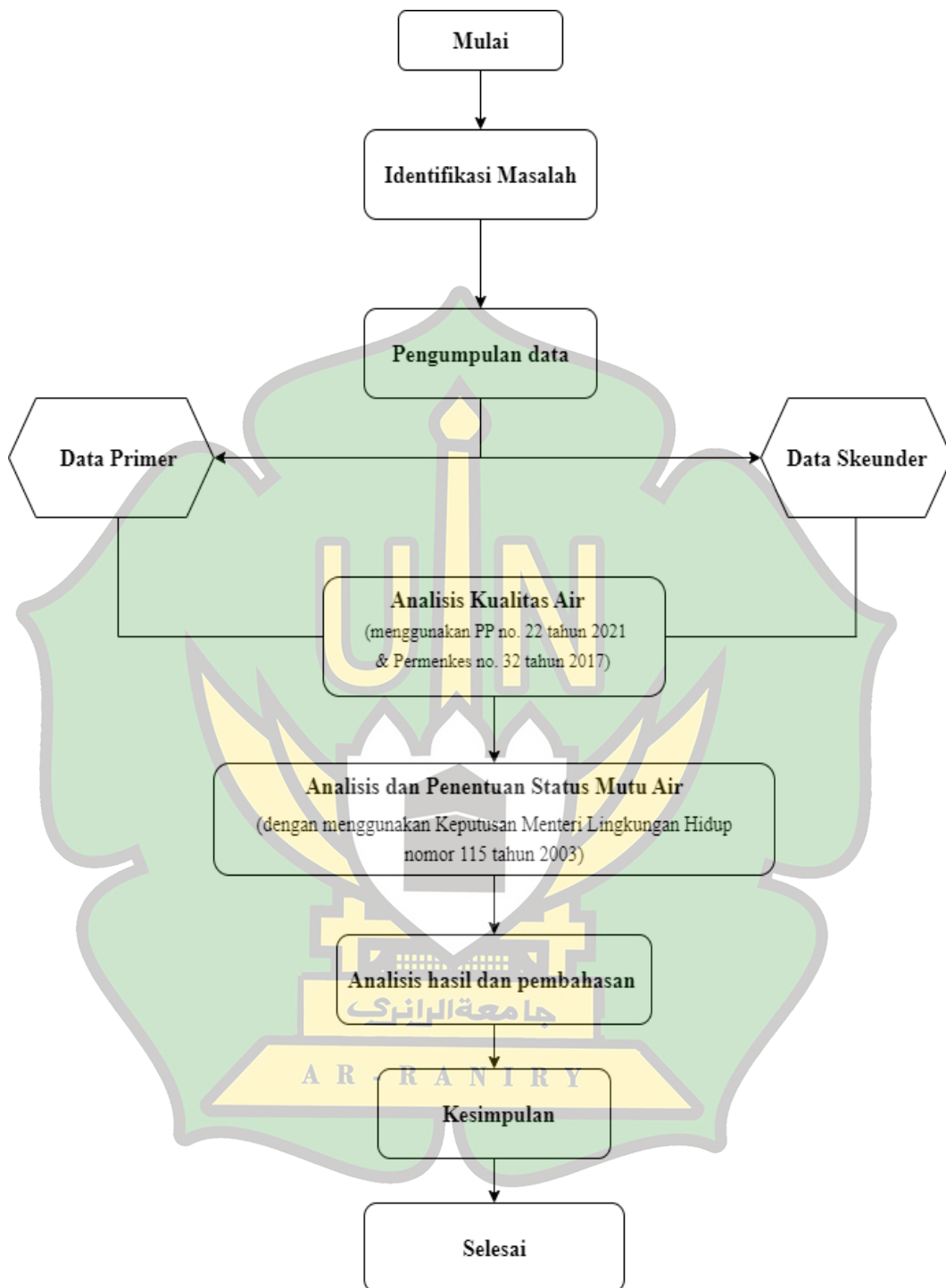
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif secara deskriptif. Penelitian ini hendak melihat bagaimana status kualitas air yang ada di Sungai Lae Soraya berdasarkan hasil uji laboratorium. Data yang dihasilkan kemudian dihitung Indeks pencemarannya dengan metode Penentuan Status mutu air Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup tahun 2003. Dari hasil perhitungan tersebut maka akan dikaji dan dianalisis dengan pengamatan berdasarkan studi literatur yang tersedia untuk diambil kesimpulan dari penelitian (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, 2003)

Berdasarkan hasil kajian dan Analisis tersebut maka dapat ditarik kesimpulan apakah sungai benar tercemar, serta butuhkah dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui detail permasalahan. Inti pokok dari penelitian ini adalah menguji beberapa parameter seperti kadar suhu, bau, rasa, warna, kekeruhan, pH, TDS, dan Nitrat. Hal ini sesuai dengan keputusan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017 pada parameter kualitas air untuk kebutuhan higiene dan sanitasi. Selain itu, karena objek penelitian ini adalah sungai, maka baku mutu tambahan yang ikut serta menjadi acuan yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dengan standar baku mutu kualitas air sungai dan sejenisnya

#### **3.2 Tahapan Penelitian**

Tahapan dari penelitian ini terbagi atas beberapa tahapan yaitu ide penelitian, studi literatur yang berkaitan dengan penelitian, pengumpulan data, persiapan alat dan bahan yang digunakan, pelaksanaan penelitian, pengambilan data, dan analisis data yang kemudian dimasukkan ke dalam pembahasan, serta penarikan kesimpulan yang disertai saran.

Berikut ini adalah tahapan penelitian sejak mulai hingga selesai yang dijelaskan dalam bentuk diagram alir.



Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian

### 3.3 Pengumpulan Data

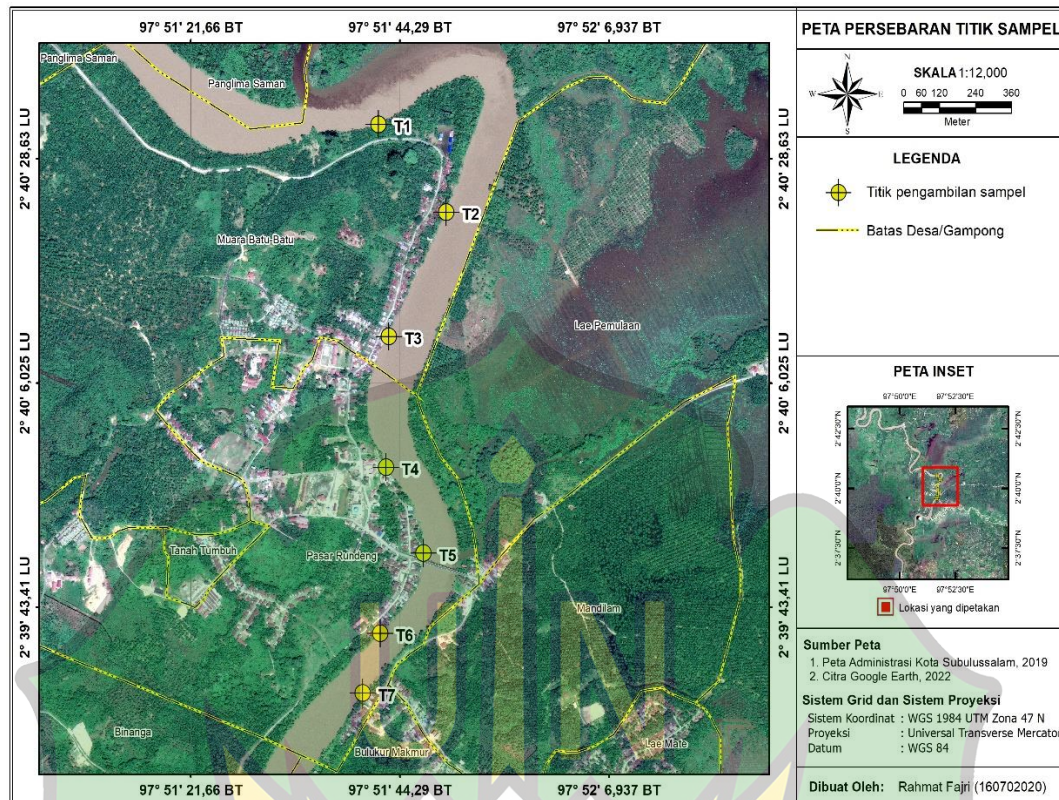
Data yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa data mengenai kualitas sungai yang dapat

dipantau langsung seperti rasa, suhu, bau, pH dan TDS. Serta pengujian yang dilakukan di laboratorium yaitu kekeruhan dan Nitrat. Sedangkan data sekunder berupa peta wilayah penelitian yang mencakup sungai area penelitian yang diambil dari Google *maps* dan standar yang digunakan untuk menjalankan penelitian seperti, SNI, dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

### 3.4 Waktu dan Tempat

Adapun rincian mengenai waktu penelitian dari awal hingga akhir yaitu dimulai dari mengidentifikasi masalah pada bulan Januari, kemudian setelah identifikasi masalah untuk penelitian dilakukan, maka selanjutnya dilakukan pengajuan judul pada awal bulan Februari yang disertai mencari studi literatur yang digunakan dalam penelitian hingga akhir Februari. Selanjutnya penyusunan proposal pun dimulai sejak bulan Maret hingga selesai pada akhir bulan Mei yang disambung dengan melakukan Seminar Proposal pada pertengahan bulan awal bulan Juni. Pada Pertengahan Juli, dilakukan pengambilan sampel serta pengujian langsung dan pengantar untuk diuji secara laboratorium, pengujian dilakukan di Laboratorium Multifungsi UIN Ar-Raniry dan Laboratorium Unsyiah Teknik Kimia. Terakhir, pengolahan data dilakukan sejak bulan Agustus yang disambung hingga November dengan melakukan penyusunan laporan penelitian hingga dilakukannya sidang skripsi.

Sedangkan untuk sampel, diambil dengan metode *grab sampling* yang titiknya ditentukan pada beberapa titik. Dasar yang dipakai dalam pengambilan sampel yaitu Standar Nasional Indonesia 6989.57:2008 tentang metoda pengambilan contoh air permukaan. Adapun titik pengambilan sampel, dipilih 7 titik tempat pengambilan sampel dengan jarak dari masing-masing titik yaitu  $\pm 200$  hingga  $\pm 500$  meter, variasi jarak ini dilakukan karena tidak adanya akses untuk melakukan pengambilan sampel sehingga jarak antar titik sampel bisa berbeda. Meski begitu, penentuan jarak titik ini dianggap mewakili setiap badan air yang diuji. Titik sampel dipilih langsung di bagian air yang dimanfaatkan. Mengenai titik lokasi sampel dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3. 2 Peta persebaran titik sampel

### 3.5 Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan untuk penelitian ini adalah: alat ukur *TDS* & *Temperatur meter*, pH meter, GPS (*Global position system*) untuk mengetahui posisi titik koordinat pengambilan sampel, wadah uji sampel, *coolbox* sebagai tempat penyimpanan botol sampel, dan botol sampel sebagai tempat sampel air disimpan.

Sedangkan untuk bahan yang digunakan yaitu:  $H_2SO_4$  untuk bahan pengawetan pengujian Nitrat, serta *Aquades*.

### 3.6 Metode Pengambilan dan Pengujian Sampel

#### 3.6.1 Tahapan Pengambilan

Pengambilan sampel dilakukan untuk kebutuhan pengujian tingkat kekeruhan dan Nitrat yang kemudian dilakukan pengujian di laboratorium. Berdasarkan SNI 6989.57.2008, adapun langkah-langkah dalam pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

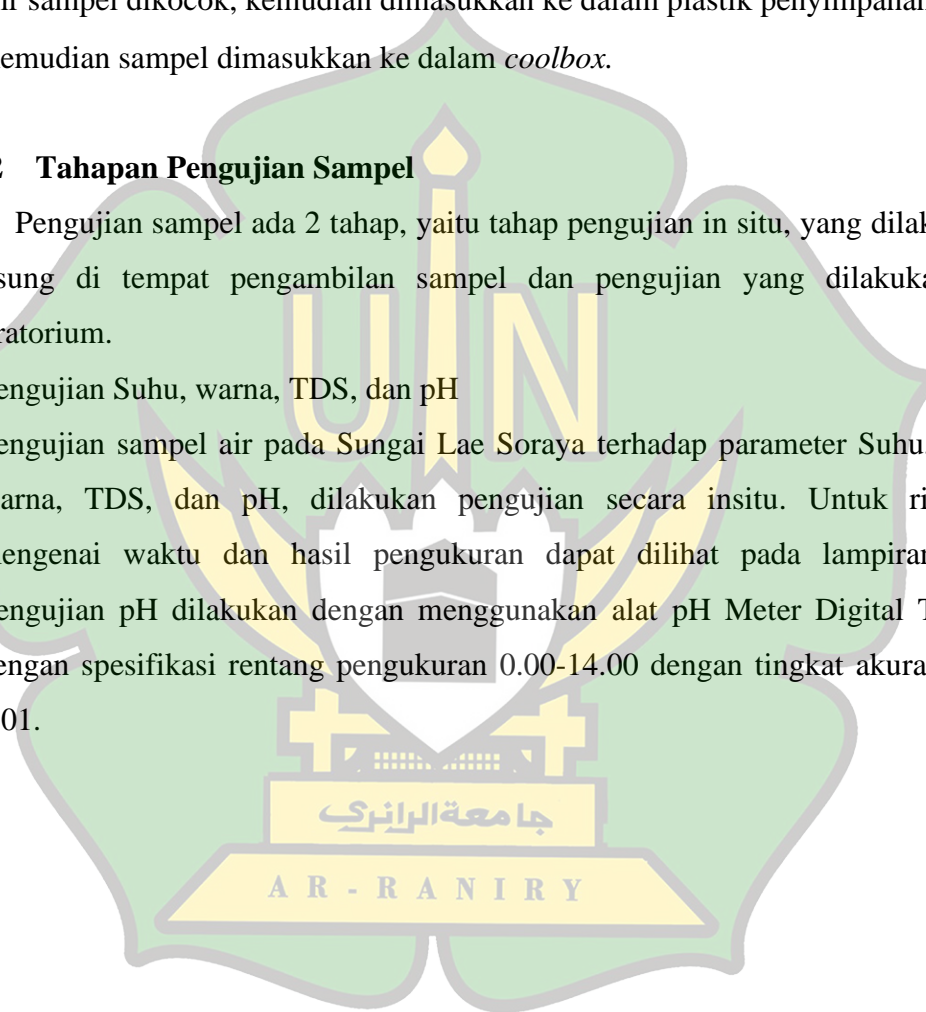
- Air sampel diambil menggunakan ember.
- Botol sampel yang akan diisi dibilas tiga kali dengan air sampel yang akan disimpan dalam botol tersebut.
- Kemudian air sampel dimasukkan ke dalam botol penyimpanan sampel yang diberi ruang sedikit untuk ditambahkan bahan pengawet.
- Air sampel dikocok, kemudian dimasukkan ke dalam plastik penyimpanan.
- Kemudian sampel dimasukkan ke dalam *coolbox*.

### 3.6.2 Tahapan Pengujian Sampel

Pengujian sampel ada 2 tahap, yaitu tahap pengujian in situ, yang dilakukan langsung di tempat pengambilan sampel dan pengujian yang dilakukan di laboratorium.

#### 1. Pengujian Suhu, warna, TDS, dan pH

Pengujian sampel air pada Sungai Lae Soraya terhadap parameter Suhu, bau, warna, TDS, dan pH, dilakukan pengujian secara insitu. Untuk rincian mengenai waktu dan hasil pengukuran dapat dilihat pada lampiran III. Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan alat pH Meter Digital Tester dengan spesifikasi rentang pengukuran 0.00-14.00 dengan tingkat akurasi +/- 0.01.





Gambar 3. 3 Alat uji pH

Sedangkan untuk pengujian suhu dan TDS dengan menggunakan alat TDS3 HM Digital dengan rentang pengukuran 0-9990 ppm (mg/l), alat ini juga dapat mengukur suhu air dengan rentang pengukuran 0°C-80°C.



Gambar 3. 4 Alat uji TDS dan suhu

Adapun langkah-langkah dalam melakukan pengujian sampel secara insitu yang dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia 6989.57:2008 tentang metoda pengambilan contoh air permukaan, adalah sebagai berikut:



- Air sampel diambil dengan menggunakan ember lalu dimasukkan ke dalam gelas uji.
- Dibilas gelas dengan air sampel sungai yang sudah diambil menggunakan ember.
- Kemudian dilakukan pengujian dengan alat sesuai dengan peruntukannya.
- Kemudian dibilas kembali gelas uji dengan *aquades*.
- Diulangi sesuai dengan langkah-langkahnya pada tiap-tiap titik sampel.

## 2. Pengujian Kekeruhan di Laboratorium

Pengujian sampel air pada Sungai Lae Soraya terhadap parameter kekeruhan dilakukan pengujian secara *exsitu* yaitu di laboratorium Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry dengan menggunakan Turbidimeter. Untuk rincian mengenai waktu dan hasil pengukuran dapat dilihat pada lampiran III.



Gambar 3. 5 Alat uji Kekeruhan

Adapun langkah-langkah dalam melakukan pengujian sampel secara *insitu* adalah sebagai berikut:

- Tabung nefelometer dibilas dengan air suling.
- Contoh uji dikocok dan dimasukkan ke dalam tabung pada nefelometer dan
- Kemudian dipasang tutupnya.
- Tabung dimasukkan ke dalam lubang yang ada pada alat.
- Alat dibiarkan hingga menunjukkan nilai baca yang stabil.
- Catat nilai kekeruhan yang dibaca oleh alat.

### 3.7 Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemaran

Dalam penentuan indeks pencemaran, jika  $L_{ij}$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku peruntukkan air (j) dan  $C_i$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil analisis cuplikan air pada suatu lokasi pengambilan cuplikan dari suatu alur sungai, maka  $PI_j$  adalah indeks pencemaran bagi peruntukkan (j)

Tiap nilai  $C_i/L_{ij}$  menunjukkan pencemaran relatif yang diakibatkan oleh parameter kualitas air. Nisbah ini tidak mempunyai satuan. Nilai  $C_i/L_{ij} = 1,0$  adalah nilai yang kritis, karena nilai ini diharapkan untuk dipenuhi bagi suatu Baku Mutu Peruntukan Air. Jika  $C_i/L_{ij} > 1,0$  untuk suatu parameter, maka konsentrasi parameter ini harus dikurangi atau disisihkan, kalau badan air digunakan untuk peruntukan (j). Jika parameter ini adalah parameter yang bermakna bagi peruntukan, maka pengolahan mutlak harus dilakukan bagi air itu.

Pada model IP digunakan berbagai parameter kualitas air, maka pada penggunaannya dibutuhkan nilai rata-rata dari keseluruhan nilai  $C_i/L_{ij}$  sebagai tolok-ukur pencemaran, tetapi nilai ini tidak akan bermakna jika salah satu nilai  $C_i/L_{ij}$  bernilai lebih besar dari 1. Jadi indeks ini harus mencakup nilai  $C_i/L_{ij}$  yang maksimum.

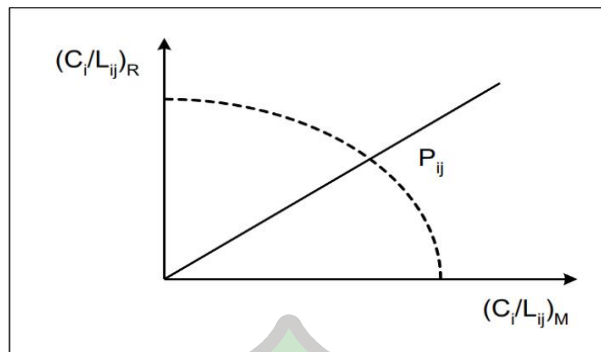
$$PI_j = \dots \left\{ \left( \frac{C_1}{L_{1j}}, \frac{C_2}{L_{2j}} \right)_R, \left( \frac{C_1}{L_{1j}} \right)_M \right\} \quad (3.1)$$

dengan :

R adalah nilai  $C_i/L_{ij}$  rata-rata,

M adalah nilai  $C_i/L_{ij}$  maksimum.

Jika  $(C_i/L_{ij})_R$  merupakan ordinat dan  $(C_i/L_{ij})_M$  merupakan absis maka  $Pij$  merupakan titik potong dari  $(C_i/L_{ij})_R$  dan  $(C_i/L_{ij})_M$  dalam bidang yang dibatasi oleh kedua sumbu tersebut.



Gambar 3. 6 Sumbu penentuan nilai status mutu air Perairan akan semakin tercemar untuk suatu peruntukan (j) jika nilai  $(C_i/L_{ij})_R$  dan atau  $(C_i/L_{ij})_M$  adalah lebih besar dari 1,0. Jika nilai maksimum  $(C_i/L_{ij})_M$  dan atau nilai rata-rata  $(C_i/L_{ij})_M$  makin besar, maka tingkat pencemaran suatu badan air akan makin besar pula. Jadi panjang garis dari titik asal hingga titik  $P_{ij}$  diusulkan sebagai faktor yang memiliki makna untuk menyatakan tingkat pencemaran

$$PI_j = m \sqrt{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2} \quad (3.2)$$

Nilai m adalah faktor penyeimbang yang dievaluasi pada nilai kritik.

Dengan demikian:

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}} \quad (3.3)$$

Metode untuk evaluasi terhadap nilai  $PI_j$  yaitu:

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| $0 \leq P_{ij} \leq 1,0$ | -memenuhi baku mutu |
| $1,0 < P_{ij} \leq 5,0$  | -cemar ringan       |
| $5,0 < P_{ij} \leq 10$   | -cemar sedang       |
| $P_{ij} > 10$            | -cemar berat        |

Untuk menuju persamaan tersebut maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Dipilih terlebih dahulu parameter yang jika nilainya semakin turun maka semakin baik,
2. Dipilih juga parameter yang standar baku mutunya tidak memiliki rentang

3. Setelah nilai  $C_i$  dan  $L_i$  telah tersedia, maka dihitung nilai  $C_i/L_{ij}$ .
4. Setelah nilai  $C_i/L_{ij}$  didapatkan, maka tentukan nilai  $C_i/L_{ij}$  baru.

Dalam hal ini, penentuan nilai  $C_i/L_{ij}$  baru terlebih dahulu dilihat hasil perhitungannya. Jika nilai perhitungan nilai  $C_i/L_{ij}$  mendapatkan nilai di bawah 1, maka untuk menentukan nilai  $C_i/L_{ij}$  baru cukup menggunakan hasil perhitungan dari  $C_i/L_{ij}$  saja, namun jika nilai perhitungan yang didapatkan lebih dari 1, maka gunakan persamaan berikut untuk mendapatkan nilai  $C_i/L_{ij}$  baru.

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C_i/L_{ij})_{hasil\ pengukuran} \quad (4. 1)$$

P adalah nilai konstanta yang ditentukan bebas dengan menyesuaikan kondisi suatu badan air (yang biasa digunakan adalah 5).

5. Pada parameter pH, karena standar baku mutu yang ditetapkan memiliki rentang, maka dalam menentukan nilai  $C_i/L_{ij}$  menggunakan persamaan yang berbeda dari sebelumnya. Pertama, ditentukan terlebih dahulu nilai rata-rata dari nilai standar baku mutu yang ditetapkan, kemudian dilakukan perhitungan dengan menyesuaikan nilai rata-rata yang didapatkan dengan persamaan berikut

Untuk  $C_i \leq L_{ij}$  rata-rata

$$(C_i/L_{ij})_{hasil\ pengukuran} = \frac{[C_i - (L_{ij})_{rata-rata}]}{\{(L_{ij})_{minimum} - (L_{ij})_{rata-rata}\}} \quad (4. 2)$$

Sedangkan untuk  $C_i \geq L_{ij}$  rata-rata, maka digunakan persamaan berikut:

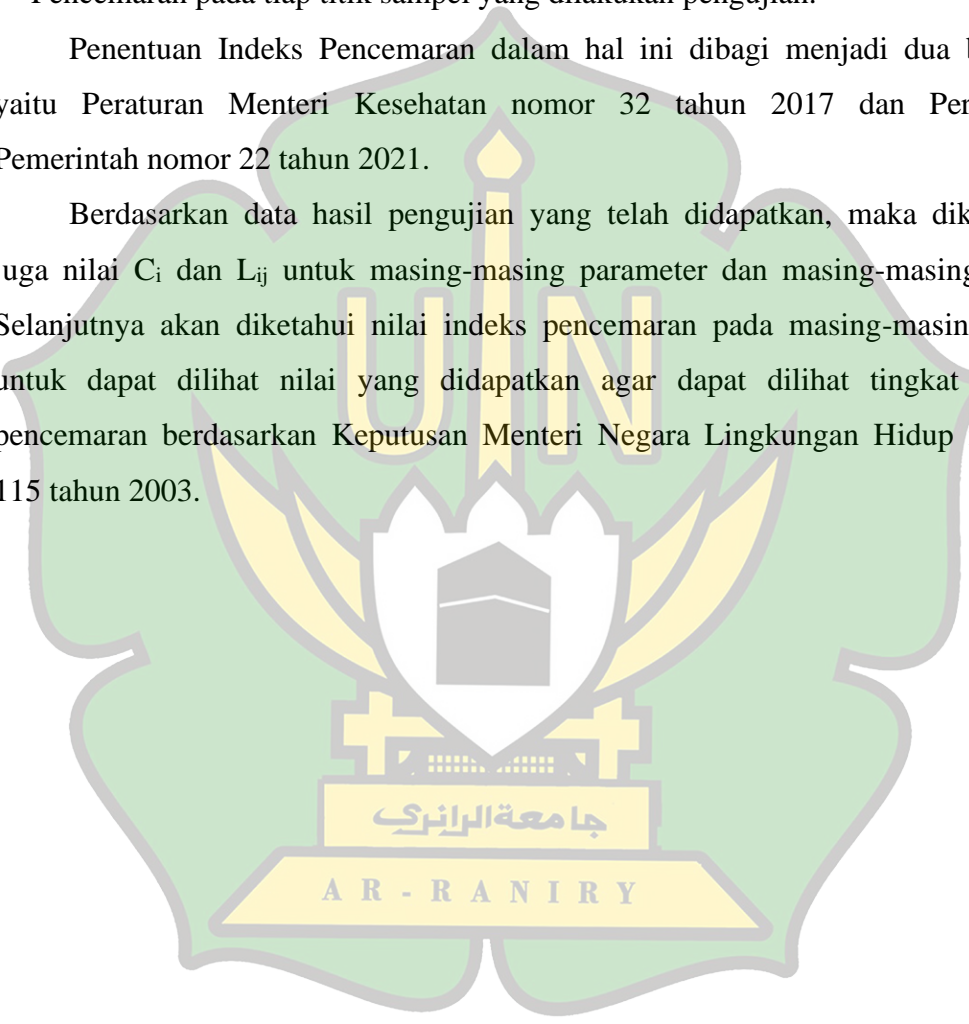
$$(C_i/L_{ij})_{hasil\ pengukuran} = \frac{[C_i - (L_{ij})_{rata-rata}]}{\{(L_{ij})_{maksimum} - (L_{ij})_{rata-rata}\}} \quad (4. 3)$$

Dalam menentukan nilai  $C_i/L_{ij}$  baru pada parameter yang memiliki rentang, tetap sama seperti yang disebutkan pada poin ke 4.

6. Setelah semua nilai pada tiap parameter telah didapatkan, maka selanjutnya ditentukan nilai  $C_i/L_{ij}$  rata-rata dan  $C_i/L_{ij}$  maksimum yang disajikan dalam bentuk tabel.
7. Kemudian dihitung nilai  $PI_j$  menggunakan persamaan yang telah disebutkan diatas, yang nantinya dengan nilai tersebut dapat dilihat status Indeks Pencemaran pada tiap titik sampel yang dilakukan pengujian.

Penentuan Indeks Pencemaran dalam hal ini dibagi menjadi dua bagian yaitu Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017 dan Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021.

Berdasarkan data hasil pengujian yang telah didapatkan, maka diketahui juga nilai  $C_i$  dan  $L_{ij}$  untuk masing-masing parameter dan masing-masing titik. Selanjutnya akan diketahui nilai indeks pencemaran pada masing-masing titik untuk dapat dilihat nilai yang didapatkan agar dapat dilihat tingkat status pencemaran berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 115 tahun 2003.



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kondisi Eksisting Sungai Lae Soraya

Kondisi eksisting Sungai Lae Soraya di sekitar sempadan Sungai Lae Soraya terdapat banyak rumah masyarakat. Berdasarkan observasi awal (seperti pada Lampiran II), masyarakat inilah yang memanfaatkan air sungai untuk kebutuhan air minum, higiene dan sanitasi maupun untuk kebutuhan peternakan, perkebunan dan perikanan. Selain itu, limbah domestik yang berasal dari rumah-rumah masyarakat setempat juga dibuang langsung ke Sungai Lae Soraya, seperti limbah cucian dan sanitasi.

Adapun Sungai Lae Soraya memiliki lebar  $\pm 140$  meter yang dilakukan pengukuran dengan menggunakan fitur pengukur jarak pada *Google Maps*. Berdasarkan pengamatan, sungai sering dimanfaatkan sebagai jalur transportasi air dengan menggunakan perahu kecil. Aktivitas ini sering dilakukan oleh nelayan maupun pemilik perkebunan sawit untuk mengangkut sawit yang berada diluar jangkauan transportasi darat.



Gambar 4. 1 Kondisi eksisting sungai Lae Soraya

Selain itu, sungai ini juga menjadi tempat pembuangan limbah peternakan seperti ternak ayam potong, kotorannya langsung dialirkan ke sungai. Ada juga terdapat banyak MCK dipinggir sungai yang dibuat sendiri oleh masyarakat.

## **4.2 Hasil Pengujian Kualitas Air Sungai Lae Soraya**

Pengujian lapangan dan pengambilan sampel air sungai Lae Soraya dilakukan pada musim kemarau. Pengujian pada sampel air Sungai Lae Soraya terbagi atas dua pengujian, yaitu pengujian langsung di tempat pengambilan sampel (In situ) dan pengujian yang dilakukan di Laboratorium (ex situ). Adapun pengujian langsung di lapangan dilakukan terhadap parameter suhu, bau, rasa, warna, pH, dan TDS. Sedangkan pengujian yang dilakukan di laboratorium Universitas Syiah Kuala adalah parameter Nitrat dan parameter kekeruhan dilakukan pengujian di Laboratorium Multifungsi UIN Ar-Raniry.

### **4.2.1 Hasil pengujian Suhu, Bau dan Warna, pH, dan TDS**

#### **a. Suhu**

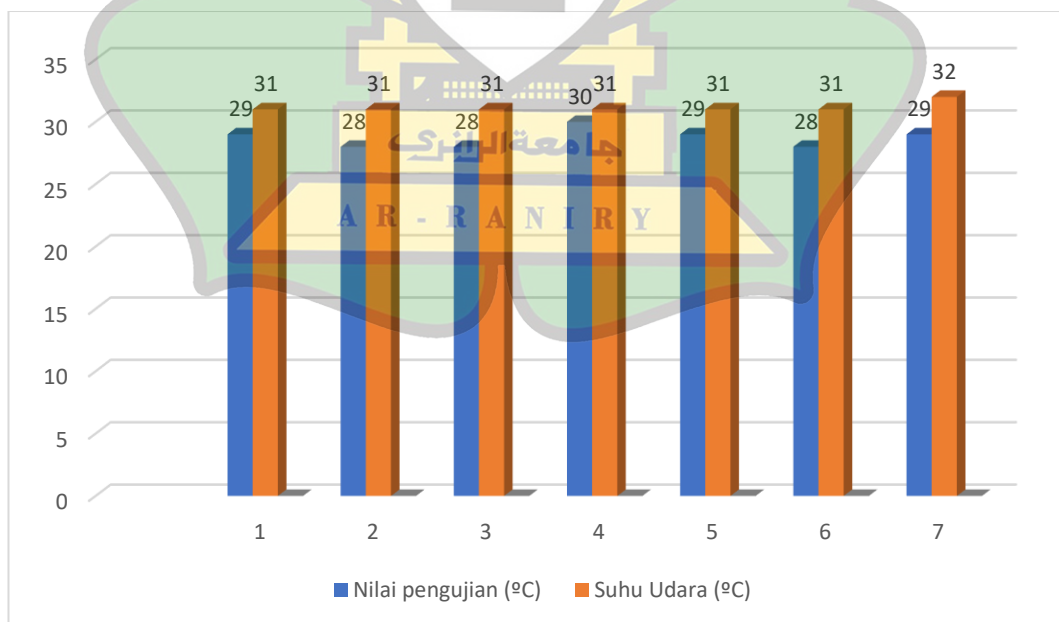
Pengujian suhu dilakukan pada siang hari mulai dari pukul 13.00 hingga 15.00. Sebelum dilakukan pengukuran suhu air, maka perlu diketahui suhu udara, pengujian suhu udara dilakukan dengan aplikasi *WeatherAccu*. Hasil dari pengujian terhadap sampel, maka diketahui bahwa Sungai Lae Soraya memiliki suhu yang berkisar antara 28°C-30°C dengan suhu udara berkisar 29°C hingga 31°C. Maka jika dilihat berdasarkan standar baku mutu, hal ini masih sesuai dengan standar yang ditentukan. Untuk hasil pengujian yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran III.

Tabel 4. 1 Hasil pengujian Suhu

| Titik sampel | Nilai pengujian (°C) | Suhu Udara (°C) | Baku mutu Permenkes no. 32 thn. 2017 & Peraturan pemerintah no. 22 thn. 2021 |
|--------------|----------------------|-----------------|--|
| 1            | 29°C                 | 31°C            | Deviasi 3  |
| 2            | 28°C                 | 31°C            | Deviasi 3  |
| 3            | 28°C                 | 31°C            | Deviasi 3  |
| 4            | 30°C                 | 31°C            | Deviasi 3  |
| 5            | 29°C                 | 31°C            | Deviasi 3  |
| 6            | 28°C                 | 31°C            | Deviasi 3  |
| 7            | 29°C                 | 32°C            | Deviasi 3  |

Standar baku mutu untuk pengujian suhu yang digunakan adalah Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017 dan Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 kelas I. Keduanya menyebutkan bahwa standar baku mutu suhu pada air yaitu Deviasi 3 dari suhu udara.

Untuk dapat melihat hasil pengujian suhu dalam bentuk grafik, dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut.



Gambar 4. 2 Grafik Hasil pengujian suhu air



Berdasarkan grafik diatas, maka kualitas suhu pada air Sungai Lae Soraya masih sesuai standar baku mutu karena selisish antara suhu udara dan air tidak melebihi 3 sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditentukan.

Suhu pada dasarnya berpengaruh terhadap proses kimia maupun biologi di dalam air (Rachmawati dkk., 2020). Salah satunya, suhu berpengaruh terhadap Nitrifikasi, dalam kondisi air tertentu proses nitrifikasi dapat terjadi secara optimum jika mencapai suhu tertentu (Trisnawulan dkk., 2007).

#### **b. Bau dan warna**

Hasil pengujian secara insitu terhadap bau, dan warna. Dua jenis parameter pada sampel tidak sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan. Air Sungai Lae Soraya memiliki bau sedikit anyir, dan memiliki warna yang sedikit kehijauan. Warna yang sedikit kehijauan ini terjadi karena pengujian dilakukan pada musim kemarau. Berdasarkan informasi dari masyarakat setempat, warna air Sungai Lae Soraya berubah menjadi kekuningan pada saat musim hujan terjadi.



Gambar 4. 3 Air sungai berwarna kuning saat musim hujan

Pengujian terhadap parameter bau, dan warna dilakukan secara Organoleptik. Organoleptik adalah pengujian terhadap sebuah objek yang dilakukan dengan menggunakan indra fisik manusia untuk membandingkan hasil dengan objek yang sebenarnya diinginkan. (Suryono dkk., 2018). Berikut adalah hasil pengujian dari parameter warna yang dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Hasil pengujian Bau dan Warna

| Titik sampel | Bau    | Warna            | Standar baku mutu permenkes no. 32 tahun 2017 |
|--------------|--------|------------------|---|
| 1            | Berbau | Sedikit Berwarna | Tidak berbau                                  |
| 2            | Berbau | Sedikit Berwarna | Tidak berbau                                  |
| 3            | Berbau | Sedikit Berwarna | Tidak berbau                                  |
| 4            | Berbau | Sedikit Berwarna | Tidak berbau                                  |
| 5            | Berbau | Sedikit Berwarna | Tidak berbau                                  |
| 6            | Berbau | Sedikit Berwarna | Tidak berbau                                  |
| 7            | Berbau | Sedikit Berwarna | Tidak berbau                                  |

Standar baku mutu untuk bau dan warna disebutkan dalam Permenkes no. 32 tahun 2017 tetapi tidak disebutkan dalam PP no 22 tahun 2021. Dalam Permenkes no. 32, parameter bau memiliki baku mutu “tidak berbau”, sementara untuk parameter warna adalah “25 TCU”. Dalam penelitian ini pengujian parameter warna hanya dilakukan secara organoleptik, sehingga tidak dibandingkan dengan baku mutu yang ada. Berdasarkan Tabel 4.2, parameter bau dari sampel air tidak memenuhi baku mutu, sementara untuk parameter warna diduga sudah melebihi baku mutu. Dalam penelitian lain, parameter fisika bau dan warna dapat berpengaruh terhadap parameter lainnya seperti TSS dan BOD (Rosarina & Laksanawati, 2018).

### c. Derajat Keasaman (pH)

Pada Sungai Lae Soraya, nilai pH yang didapatkan berkisar antara 7,8 hingga 8,4. Nilai pH terendah terdapat pada titik sampel 3. Berdasarkan peraturan

Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017, kisaran pH yang diperbolehkan adalah 6,5 – 8,5. Sedangkan Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021, nilai pH yang diperbolehkan yaitu 6 – 9. Hal tersebut menunjukkan bahwa pH pada air Sungai Lae Soraya masih sesuai dengan standar baku mutu. Untuk hasil pengujian pH dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil pengujian pH

| Titik sampel | Nilai hasil pengujian | Standar baku mutu Permenkes no. 32 tahun 2017 | Standar baku mutu PP no. 22 tahun 2021 |
|--------------|-----------------------|---|--|
| 1            | 8,4                   | 6,5-8,5                                       | 6-9                                    |
| 2            | 8,4                   | 6,5-8,5                                       | 6-9                                    |
| 3            | 7,8                   | 6,5-8,5                                       | 6-9                                    |
| 4            | 8,0                   | 6,5-8,5                                       | 6-9                                    |
| 5            | 7,8                   | 6,5-8,5                                       | 6-9                                    |
| 6            | 8,0                   | 6,5-8,5                                       | 6-9                                    |
| 7            | 7,9                   | 6,5-8,5                                       | 6-9                                    |

Derajat keasaman (pH) sangat berpengaruh terhadap biota *aquatic*. Hal ini pula yang membuat pH menjadi faktor penting untuk memperbaiki kualitas air. Pada nilai tertentu, pH dapat mempengaruhi makhluk hidup air, misalnya pada pH yang rendah mempengaruhi keanekaragaman Plankton (Warlina, 2004). Selain itu, tingkat toksisitas kimia air, proses biologi pada air, dan hampir seluruh proses yang dilakukan oleh organisme air dipengaruhi oleh pH (Ginting & Afrianti, 2021).

Nilai pH yang lebih condong ke arah basa, dianggap lebih baik dibandingkan pH yang mendekati asam. Hal ini disebabkan bahwa tubuh manusia lebih mentolerir air yang basa dibandingkan asam. Air dalam kisaran basa juga bagus untuk cairan tubuh manusia dan juga dalam menangani reagen di laboratorium medis (Singh dkk, 2022).

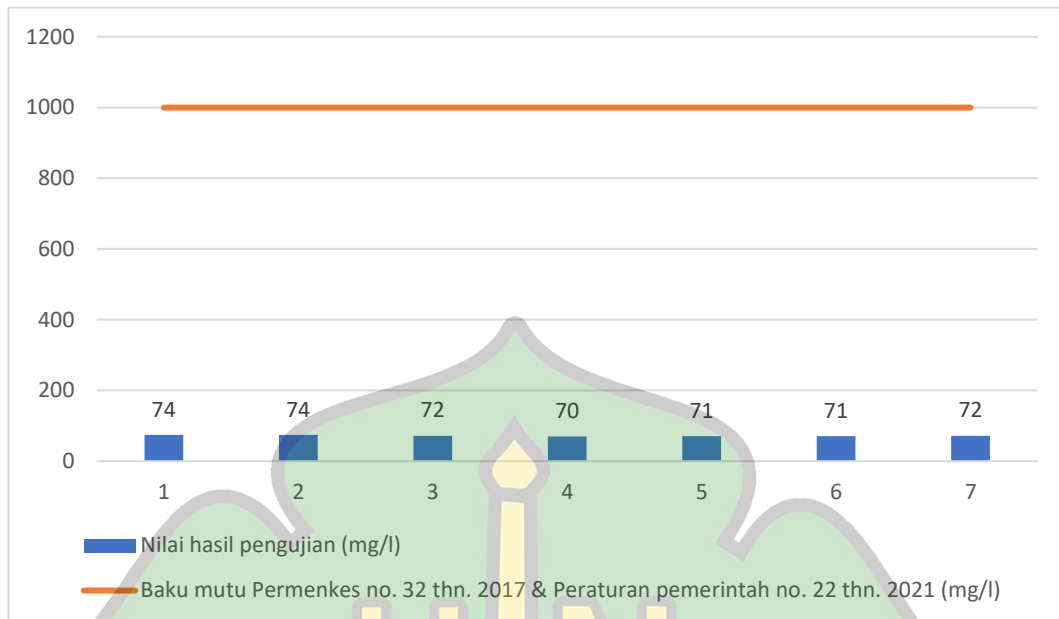
**d. Total Dissolved Solid (TDS)**

Pada pengujian air Sungai Lae Soraya, nilai TDS tidak ada perbedaan nilai yang signifikan diantara ketujuh titik sampel yang diuji. Nilai TDS yang didapat berkisar antara 70 mg/l hingga 74 mg/l. Nilai ini sudah sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan seperti yang terdapat pada tabel, baik dari peraturan Menteri Kesehatan maupun Peraturan Pemerintah. Untuk hasil pengujian terhadap parameter TDS dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian TDS

| <b>Titik Sampel</b> | <b>Nilai hasil pengujian (mg/l)</b> | <b>Baku mutu Permenkes no. 32 thn. 2017 &amp; Peraturan pemerintah no. 22 thn. 2021 (mg/l)</b> |
|---------------------|-------------------------------------|--|
| 1                   | 74                                  | 1000   |
| 2                   | 74                                  | 1000   |
| 3                   | 72                                  | 1000   |
| 4                   | 70                                  | 1000   |
| 5                   | 71                                  | 1000   |
| 6                   | 71                                  | 1000   |
| 7                   | 72                                  | 1000   |

Kandungan Total padatan terlarut dalam air merepresentasikan keberadaan garam anorganik dan kandungan beberapa organik lain yang ada di dalam air. Dalam beberapa studi kasus, nilai TDS berpengaruh terhadap parameter Daya hantar listrik pada air, meskipun ini tidak selalu linier (Rusydi, 2018).



Gambar 4. 4 Grafik Hasil pengujian TDS

Berdasarkan grafik diatas, terlihat jelas bahwa nilai TDS pada pengujian masih sangat baik sesuai dengan standar baku mutu yang ditentukan.

Nilai TDS ini diduga lebih tinggi jika pengujian dilakukan pada saat musim hujan dibandingkan pada saat musim kemarau, karena musim sangat berpengaruh pada nilai TDS. Dalam sebuah penelitian, pengujian pada nilai TDS yang didapatkan sebelum musim hujan adalah 16 mg/l hingga 115 mg/l dan nilai yang lebih tinggi didapatkan pada saat setelah musim hujan yaitu 28 mg/l hingga 380 mg/l (Reymond & Sudalaimuthu, 2021).

#### 4.2.2 Hasil Pengujian Kekeruhan dan Nitrat di Laboratorium

##### a. Kekeruhan

Pengujian terhadap parameter kekeruhan dilakukan di laboratorium Multifungsi UIN Ar-Raniry dengan menggunakan alat Turbidimeter. Berdasarkan pengujian tersebut, maka diketahui hasil nilai kekeruhan tertinggi terdapat pada titik sampel ke-enam dengan nilai 29,17 NTU, dan nilai terendah pada pengujian kekeruhan terdapat pada sampel pertama yaitu 18,72 NTU. Hanya ada satu titik sampel saja yang masih sesuai standar baku mutu yang ditetapkan Mneteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017, yaitu titik sampel pertama. Dalam hal ini, parameter kekeruhan yang digunakan adalah Permenkes, dikarenakan pada

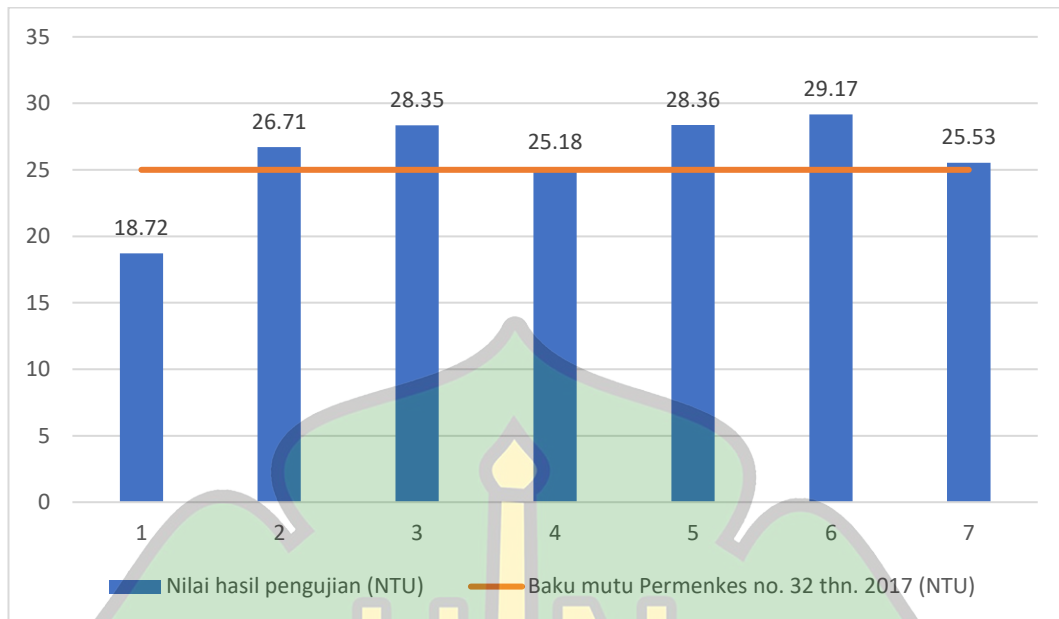
Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 tidak ditetapkan standar baku mutu untuk kekeruhan. Untuk hasil lebih lengkap dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kekeruhan

| <b>Titik Sampel</b> | <b>Nilai hasil pengujian (NTU)</b> | <b>Baku mutu Permenkes no. 32 thn. 2017 (NTU)</b> |
|---------------------|------------------------------------|---|
| 1                   | 18,72                              | 25  |
| 2                   | 26,71                              | 25  |
| 3                   | 28,35                              | 25  |
| 4                   | 25,18                              | 25  |
| 5                   | 28,36                              | 25  |
| 6                   | 29,17                              | 25  |
| 7                   | 25,53                              | 25  |

Kekeruhan erat kaitannya dengan muatan sedimen di dalam air sehingga muatan ini mempengaruhi tingkat intensitas cahaya yang masuk ke dalam air yang pada akhirnya mempengaruhi aktifitas fotosintesis tumbuhan air. Minimnya cahaya yang masuk ke dalam air akibat dari kekeruhan juga berpengaruh pada suhu air. Suhu air yang sesuai membantu menunjang kehidupan organisme *Aquatic* (Mahsyar & Wijaya, 2020).

Untuk dapat melihat hasil pengujian kekeruhan lebih jelas, dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengujian Kekeruhan

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa pada titik sampel 2, 3, 5, 6, dan 7 melebihi standar baku mutu yang telah ditentukan hanya pada titik sampel 1 nilai kekeruhan yang masih berada dibawah standar baku mutu yang dikategorikan baik, sedangkan pada titik sampel 4 nilai pengujiannya sama dengan batas nilai standar baku mutu.

#### b. Nitrat

Pengujian parameter Nitrat dilakukan di laboratorium Teknik Kimia Universitas Syiah Kuala. Setelah dilakukan pengujian, terdapat 2 titik sampel yang masih sesuai ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan baik dari Peraturan Menteri Kesehatan maupun Peraturan Pemerintah kelas I yaitu pada titik pada titik sampel 1 dan titik sampel 4. Sedangkan pada titik 2, 3, 5, 6, dan 7 melebihi standar baku mutu yang ditetapkan. Hasil pengujian keseluruhan sampel untuk parameter Nitrat dapat dilihat pada Tabel 4.6.

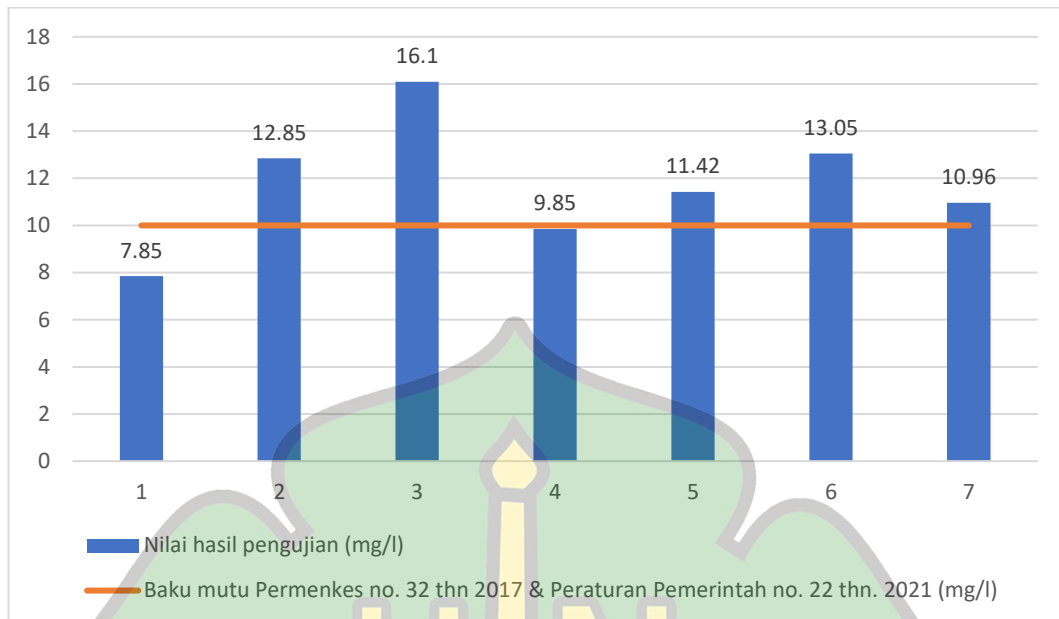
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Nitrat

| Titik Sampel | Nilai hasil pengujian (mg/l) | Baku mutu Permenkes no. 32 thn 2017 & Peraturan Pemerintah no. 22 thn. 2021 (mg/l) |
|--------------|------------------------------|--|
| 1            | 7,85                         | 10   |
| 2            | 12,85                        | 10   |
| 3            | 16,10                        | 10   |
| 4            | 9,85                         | 10   |
| 5            | 11,42                        | 10   |
| 6            | 13,05                        | 10   |
| 7            | 10,96                        | 10   |

Nitrat merupakan salah satu unsur hara yang diperlukan untuk kesuburan pada air. Keberadaan Nitrat secara alami dan dalam konsentrasi tertentu dapat membantu produksi *fitoplankton* dan juga ikan. Namun, jika konsentrasi yang terlalu berlebihan dapat menurunkan kandungan oksigen dan juga memiliki potensi untuk terjadinya *Harmful Algal Blooms* atau HABS yaitu peningkatan *fitoplankton* yang lebih berbahaya (Hamuna dkk., 2018).

Untuk melihat nilai Nitrat yang lebih jelas dalam bentuk grafik, dapat dilihat pada gambar 4.6.





Gambar 4. 6 Grafik Hasil pengujian Nitrat

Nilai yang didapatkan dari pengujian Nitrat di laboratorium, titik sampel 2, 3, 5, 6, dan 7 melebihi standar baku mutu yang telah ditentukan, sedangkan pada titik sampel 1 dan 4 masih sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan.

Nitrat sangat berdampak terhadap Kesehatan, Nitrat dalam konsentrasi tinggi yang terus terpapar pada tubuh, terbukti menyebabkan kanker lambung hingga gangguan hormon pada Kortex Adrenal (Radfard dkk., 2019). Nitrat juga menjadi penyebab utama dalam pembentukan senyawa N-Nitroso atau di Amerika Serikat dikenal dengan NOC (*N-nitroso compounds*) pada tubuh. Senyawa ini banyak ditemukan pada beberapa jenis sayuran, namun efek samping akibat NOC seperti *Methemoglobinemia*, dapat dihambat oleh zat lain seperti asam askorbat, polifenol, dan senyawa lain yang tinggi pada sebagian besar sayuran (Ward dkk., 2018).

#### 4. 3 Penentuan status mutu air

Menentukan Status mutu kualitas air bertujuan untuk mengetahui tingkat pencemaran yang ada di suatu badan air agar dapat dilakukan perbaikan terhadap kualitas air. Acuan yang digunakan dalam menentukan Indeks Pencemaran yaitu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 115 tahun 2003 Tentang pedoman

penentuan status mutu air. Agar dapat melihat bagaimana status mutu suatu badan air, maka diperlukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari hasil pengujian per titik sampel yang selanjutnya dengan nilai tersebut maka dapat dihitung nilai Indeks Pencemarannya.

#### 4.3.1 Penentuan Indeks Pencemaran berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan untuk kebutuhan air bersih

Untuk membedakan hasil perhitungan antara dua Standar baku mutu yang digunakan, maka disini peneliti memberikan simbol X pada parameter Peraturan Menteri Kesehatan.

##### a. Titik sampel satu

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel satu:

Tabel 4. 7 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel satu

| Jenis parameter                    | $C_{i(x-A)}$ | $L_{i(x-A)}$ |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| pH                                 | 8,4          | 6,5-8,5      |
| <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i> | 74           | 1000         |
| Kekeruhan                          | 18,72        | 25           |
| Nitrat                             | 7,85         | 10           |

Selanjutnya, dicari nilai  $C_{i(x-A)}/L_{i(x-A)}$ , berdasarkan tabel di atas, kemudian nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_{ij}$  baru dikelompokkan dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_{ij}$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_{ij}$  baru pada titik sampel satu.

Tabel 4. 8 Nilai  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel satu

| Jenis parameter             | $C_{i(x-A)}$ | $L_{i(x-A)}$ | $C_{i(x-A)}/L_{i(x-A)}$ | $C_{i(x-A)}/L_{i(x-A)}$ baru |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|------------------------------|
| pH                          | 8,4          | 6,5-8,5      | 9                       | 5,77                         |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 74           | 1000         | 0,07                    | 0,07                         |
| Kekeruhan                   | 18,72        | 25           | 0,74                    | 0,74                         |
| Nitrat                      | 7,85         | 10           | 0,78                    | 0,78                         |
| Maksimum                    |              |              |                         | 5,77                         |
| Rata-rata                   |              |              |                         | 1,84                         |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel satu adalah sebagai berikut:

$$PI_{x-A} = \sqrt{\frac{(5,77)^2 + (1,84)^2}{2}} = 4,28$$

#### b. Titik sampel dua

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel dua:

Tabel 4. 9 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel dua

| Jenis parameter             | $C_{i(x-B)}$ | $L_{i(x-B)}$ |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| pH                          | 8,4          | 6,5-8,5      |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 74           | 1000         |
| Kekeruhan                   | 26,71        | 25           |
| Nitrat                      | 12,85        | 10           |

Selanjutnya, dicari nilai  $C_{i(x-B)}/L_{i(x-B)}$ , berdasarkan tabel di atas, kemudian nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru dikelompokkan dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $P_{ij}$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel satu.

Tabel 4. 10 Nilai  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel dua

| Jenis parameter                    | $C_{i(x-B)}$ | $L_{i(x-B)}$ | $C_{i(x-B)}/L_{i(x-B)}$ | $C_{i(x-B)}/L_{i(x-B)}$ baru |
|------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------|------------------------------|
| pH                                 | 8,4          | 6,5-8,5      | 9                       | 5,77                         |
| <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) | 74           | 1000         | 0,07                    | 0,07                         |
| Kekeruhan                          | 26,71        | 25           | 1,06                    | 1,14                         |
| Nitrat                             | 12,85        | 10           | 0,78                    | 1,54                         |
| Maksimum                           |              |              |                         | 5,77                         |
| Rata-rata                          |              |              |                         | 2,13                         |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel dua adalah sebagai berikut:

$$PI_{x-B} = \sqrt{\frac{(5,77)^2 + (2,13)^2}{2}} = 4,34$$

### c. Titik sampel tiga

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel tiga:

Tabel 4. 11 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel tiga

| Jenis parameter                    | $C_{i(x-C)}$ | $L_{i(x-C)}$ |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| pH                                 | 7,8          | 6,5-8,5      |
| <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) | 72           | 1000         |
| Kekeruhan                          | 28,35        | 25           |
| Nitrat                             | 16,10        | 10           |

Setelah nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru didapatkan, maka dikelompokkan nilai tersebut dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel tiga.

Tabel 4. 12 Nilai  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel tiga

| Jenis parameter             | $C_{i(x-C)}$ | $L_{i(x-C)}$ | $C_{i(x-C)}/L_{i(x-C)}$ | $(C_{i(x-C)}/L_{i(x-C)})$ baru |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|
| pH                          | 7,8          | 6,5-8,5      | 0,42                    | 0,42                           |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 72           | 1000         | 0,07                    | 0,07                           |
| Kekeruhan                   | 28,35        | 25           | 1,13                    | 1,27                           |
| Nitrat                      | 16,10        | 10           | 1,61                    | 2,03                           |
|                             | Maksimum     |              |                         | 2,03                           |
|                             | Rata-rata    |              |                         | 0,95                           |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel tiga adalah sebagai berikut:

$$PI_{x-c} = \sqrt{\frac{(2,03)^2 + (0,95)^2}{2}} = 1,58$$

#### d. Titik sampel empat

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel empat:

Tabel 4. 13 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel empat

| Jenis parameter             | $C_{i(x-D)}$ | $L_{i(x-D)}$ |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| pH                          | 8,0          | 6,5-8,5      |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 70           | 1000         |
| Kekeruhan                   | 25,18        | 25           |
| Nitrat                      | 9,85         | 10           |

Setelah nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru didapatkan, maka dikelompokkan nilai tersebut dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel empat.

Tabel 4. 14 Nilai  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel empat

| Jenis parameter             | $C_{i(x-D)}$ | $L_{i(x-D)}$ | $C_{i(x-D)}/L_{i(x-D)}$ | $C_{i(x-D)}/L_{i(x-D)}$ baru |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|------------------------------|
| pH                          | 8,0          | 6,5-8,5      | 1                       | 1                            |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 70           | 1000         | 0,07                    | 0,07                         |
| Kekeruhan                   | 25,18        | 25           | 1,08                    | 1,01                         |
| Nitrat                      | 9,85         | 10           | 0,98                    | 0,98                         |
|                             | Maksimum     |              |                         | 1,01                         |
|                             | Rata-rata    |              |                         | 0,76                         |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel empat adalah sebagai berikut:

$$PI_{x-D} = \sqrt{\frac{(1,01)^2 + (0,76)^2}{2}} = 0,89$$

**e. Titik sampel lima**

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel lima:

Tabel 4. 15 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel lima

| Jenis parameter                    | $C_{i(x-E)}$ | $L_{i(x-E)}$ |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| pH                                 | 7,8          | 6,5-8,5      |
| <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i> | 71           | 1000         |
| Kekeruhan                          | 28,36        | 25           |
| Nitrat                             | 11,42        | 10           |

Setelah nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru didapatkan, maka dikelompokkan nilai tersebut dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel lima.

Tabel 4. 16 Nilai  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel lima

| Jenis parameter                    | $C_{i(x-E)}$ | $L_{i(x-E)}$ | $C_{i(x-E)}/L_{i(x-E)}$ | $(C_{i(x-E)}/L_{i(x-E)})$ baru |
|------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|
| pH                                 | 7,8          | 6,5-8,5      | 0,42                    | 0,42                           |
| <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i> | 71           | 1000         | 0,07                    | 0,07                           |
| Kekeruhan                          | 28,36        | 25           | 1,13                    | 1,27                           |
| Nitrat                             | 11,42        | 10           | 1,14                    | 1,28                           |
| Maksimum                           |              |              |                         | 1,28                           |
| Rata-rata                          |              |              |                         | 0,72                           |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel lima adalah sebagai berikut:

$$PI_{x-E} = \sqrt{\frac{(1,28)^2 + (0,72)^2}{2}} = 1,03$$

#### f. Titik sampel enam

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel enam:

Tabel 4. 17 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel 6

| Jenis parameter             | $C_{i(x-F)}$ | $L_{i(x-F)}$ |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| pH                          | 8,0          | 6,5-8,5      |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 71           | 1000         |
| Kekeruhan                   | 29,17        | 25           |
| Nitrat                      | 13,05        | 10           |

Setelah nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru didapatkan, maka dikelompokkan nilai tersebut dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel enam.

Tabel 4. 18 Nilai  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel enam

| Jenis parameter             | $C_{i(x-F)}$ | $L_{i(x-F)}$ | $C_{i(x-F)}/L_{i(x-F)}$ | $(C_{i(x-F)}/L_{i(x-F)})$ baru |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|
| pH                          | 8,0          | 6,5-8,5      | 1                       | 1                              |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 71           | 1000         | 0,07                    | 0,07                           |
| Kekeruhan                   | 29,17        | 25           | 1,16                    | 1,33                           |
| Nitrat                      | 13,05        | 10           | 1,30                    | 1,57                           |
| Maksimum                    |              |              |                         | 1,57                           |
| Rata-rata                   |              |              |                         | 0,92                           |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel enam adalah sebagai berikut:

$$PI_{x-F} = \sqrt{\frac{(1,57)^2 + (0,92)^2}{2}} = 1,28$$

#### g. Titik sampel tujuh

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel tujuh:



Tabel 4. 19 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel tujuh

| Jenis parameter                    | $C_{i(x-G)}$ | $L_{i(x-G)}$ |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| pH                                 | 7,9          | 6,5-8,5      |
| <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) | 72           | 1000         |
| Kekeruhan                          | 25,53        | 25           |
| Nitrat                             | 10,96        | 10           |

Setelah nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru didapatkan, maka dikelompokkan nilai tersebut dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel tujuh.

Tabel 4. 20 Nilai  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel tujuh

| Jenis parameter                    | $C_{i(x-G)}$ | $L_{i(x-G)}$ | $C_{i(x-G)}/L_{i(x-G)}$ | $(C_{i(x-G)}/L_{i(x-G)})$ baru |
|------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|
| pH                                 | 7,9          | 6,5-8,5      | 0,66                    | 0,66                           |
| <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) | 72           | 1000         | 0,07                    | 0,07                           |
| Kekeruhan                          | 25,53        | 25           | 1,02                    | 1,04                           |
| Nitrat                             | 10,96        | 10           | 1,09                    | 1,19                           |
| Maksimum                           |              |              |                         | 1,19                           |
| Rata-rata                          |              |              |                         | 0,74                           |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel tujuh adalah sebagai berikut:

$$PI_{x-G} = \sqrt{\frac{(1,19)^2 + (0,74)^2}{2}} = 1,0$$

#### 4.3.2 Penentuan Indeks Pencemaran berdasarkan Peraturan Pemerintah untuk kualitas air sungai

Dalam Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 kelas I, ada parameter yang tidak disebutkan seperti yang ada di dalam Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017 yaitu Parameter Kekerusuhan. Maka untuk menentukan Indeks Pencemaran untuk Peraturan Pemerintah hanya ada tiga parameter yang digunakan yaitu pH, TDS, dan Nitrat.

Untuk membedakan hasil perhitungan antara dua standar baku mutu yang digunakan, maka disini peneliti memberikan simbol Y pada parameter Peraturan Pemerintah.

##### a. Titik sampel satu

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel satu:

Tabel 4. 21 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel satu

| Jenis parameter             | $C_{i(y-A)}$ | $L_{i(y-A)}$ |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| pH                          | 8,4          | 6-9          |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 74           | 1000         |
| Nitrat                      | 7,85         | 10           |

Setelah nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru didapatkan, maka dikelompokkan nilai tersebut dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel satu.

Tabel 4. 22  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel satu

| Jenis parameter             | $C_{i(y-A)}$ | $L_{i(y-A)}$ | $C_{i(y-A)}/L_{i(y-A)}$ | $(C_{i(y-A)}/L_{i(y-A)})$ baru |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|
| pH                          | 8,4          | 6-9          | 1,5                     | 1,88                           |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 74           | 1000         | 0,07                    | 0,07                           |
| Nitrat                      | 7,85         | 10           | 0,78                    | 0,78                           |
| Maksimum                    |              |              |                         | 1,88                           |
| Rata-rata                   |              |              |                         | 0,67                           |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel satu adalah sebagai berikut:

$$PI_{y-A} = \sqrt{\frac{(1,88)^2 + (0,67)^2}{2}} = 1,41$$

**b. Titik sampel dua**

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel dua:

Tabel 4. 23 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel dua

| Jenis parameter             | $C_{i(y-B)}$ | $L_{i(y-B)}$ |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| pH                          | 8,4          | 6-9          |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 74           | 1000         |
| Nitrat                      | 12,85        | 10           |

Setelah nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru didapatkan, maka dikelompokkan nilai tersebut dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel dua.

Tabel 4. 24 Nilai  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel dua

| Jenis parameter             | $C_{i(y-B)}$ | $L_{i(y-B)}$ | $C_{i(y-B)}/L_{i(y-B)}$ | $(C_{i(y-B)}/L_{i(y-B)})$ baru |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|
| pH                          | 8,4          | 6-9          | 1,5                     | 1,88                           |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 74           | 1000         | 0,07                    | 0,07                           |
| Nitrat                      | 12,85        | 10           | 1,28                    | 1,54                           |
| Maksimum                    |              |              |                         | 1,88                           |
| Rata-rata                   |              |              |                         | 1,16                           |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel dua adalah sebagai berikut:

$$PI_{y-B} = \sqrt{\frac{(1,88)^2 + (1,16)^2}{2}} = 1,56$$

### c. Titik sampel tiga

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel tiga:

Tabel 4. 25 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel tiga

| Jenis parameter             | $C_{i(y-C)}$ | $L_{i(y-C)}$ |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| pH                          | 7,8          | 6-9          |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 72           | 1000         |
| Nitrat                      | 16,10        | 10           |

Setelah nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru didapatkan, maka dikelompokkan nilai tersebut dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel tiga.

Tabel 4. 26 Nilai  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel tiga

| Jenis parameter             | $C_{i(y-C)}$ | $L_{i(y-C)}$ | $C_{i(y-C)}/L_{i(y-C)}$ | $(C_{i(y-C)}/L_{i(y-C)})$ baru |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|
| pH                          | 7,8          | 6-9          | 0,25                    | 0,25                           |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 72           | 1000         | 0,07                    | 0,07                           |
| Nitrat                      | 16,10        | 10           | 1,61                    | 2,03                           |
| Maksimum                    |              |              |                         | 2,03                           |
| Rata-rata                   |              |              |                         | 0,78                           |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel tiga adalah sebagai berikut:

$$PI_{y-c} = \sqrt{\frac{(2,03)^2 + (0,78)^2}{2}} = 1,53$$

#### d. Titik sampel empat

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel empat:

Tabel 4. 27 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel empat

| Jenis parameter             | $C_{i(y-D)}$ | $L_{i(y-D)}$ |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| pH                          | 8,0          | 6-9          |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 70           | 1000         |
| Nitrat                      | 9,85         | 10           |

Setelah nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru didapatkan, maka dikelompokkan nilai tersebut dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel empat.

Tabel 4. 28 Nilai  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel empat

| Jenis parameter             | $C_{i(y-D)}$ | $L_{i(y-D)}$ | $C_{i(y-D)}/L_{i(y-D)}$ | $(C_{i(y-D)}/L_{i(y-D)})$ baru |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|
| pH                          | 8,0          | 6-9          | 0,5                     | 0,5                            |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 70           | 1000         | 0,07                    | 0,07                           |
| Nitrat                      | 9,85         | 10           | 0,98                    | 0,98                           |
|                             | Maksimum     |              |                         | 0,98                           |
|                             | Rata-rata    |              |                         | 0,52                           |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel 1 adalah sebagai berikut:

$$PI_{y-D} = \sqrt{\frac{(0,98)^2 + (0,52)^2}{2}} = 0,78$$

**e. Titik sampel lima**

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel lima:

Tabel 4. 29 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel lima

| Jenis parameter             | $C_{i(y-E)}$ | $L_{i(y-E)}$ |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| pH                          | 7,8          | 6-9          |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 71           | 1000         |
| Nitrat                      | 11,42        | 10           |

Setelah nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru didapatkan, maka dikelompokkan nilai tersebut dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel lima.

Tabel 4. 30 Nilai  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel lima

| Jenis parameter             | $C_{i(y-E)}$ | $L_{i(y-E)}$ | $C_{i(y-E)}/L_{i(y-E)}$ | $(C_{i(y-E)}/L_{i(y-E)})$ baru |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|
| pH                          | 7,8          | 6-9          | 0,25                    | 0,25                           |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 71           | 1000         | 0,07                    | 0,07                           |
| Nitrat                      | 11,42        | 10           | 1,14                    | 1,28                           |
| Maksimum                    |              |              |                         | 1,28                           |
| Rata-rata                   |              |              |                         | 0,53                           |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel lima adalah sebagai berikut:

$$PI_{y-E} = \sqrt{\frac{(1,28)^2 + (0,53)^2}{2}} = 0,97$$

#### f. Titik sampel enam

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel enam:

Tabel 4. 31 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel enam

| Jenis parameter             | $C_{i(y-F)}$ | $L_{i(y-F)}$ |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| pH                          | 8,0          | 6-9          |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 71           | 1000         |
| Nitrat                      | 13,05        | 10           |

Setelah nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru didapatkan, maka dikelompokkan nilai tersebut dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel enam.

Tabel 4. 32 Nilai  $C_i/L_i$  dan  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel enam

| Jenis parameter             | $C_{i(y-F)}$ | $L_{i(y-F)}$ | $C_{i(y-F)}/L_{i(y-F)}$ | $(C_{i(y-F)}/L_{i(y-F)})$ baru |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|
| pH                          | 8,0          | 6-9          | 0,5                     | 0,5                            |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 71           | 1000         | 0,07                    | 0,07                           |
| Nitrat                      | 13,05        | 10           | 1,30                    | 1,57                           |
| Maksimum                    |              |              |                         | 1,57                           |
| Rata-rata                   |              |              |                         | 0,71                           |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel enam adalah sebagai berikut:

$$PI_{y-F} = \sqrt{\frac{(1,57)^2 + (0,71)^2}{2}} = 1,21$$

**g. Titik sampel tujuh**

Dalam menentukan nilai status indeks pencemaran, dibutuhkan data  $C_i$  dan  $L_i$  dalam setiap titik sampel. Berikut nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel tujuh:

Tabel 4. 33 Nilai  $C_i$  dan  $L_i$  pada titik sampel tujuh

| Jenis parameter             | $C_{i(y-G)}$ | $L_{i(y-G)}$ |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| pH                          | 7,9          | 6-9          |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 72           | 1000         |
| Nitrat                      | 10,96        | 10           |

Setelah nilai  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru didapatkan, maka dikelompokkan nilai tersebut dalam bentuk tabel agar lebih mudah dalam menghitung hasil akhir, karena nilai dari  $PI_j$  hanya bisa ditentukan dengan mengetahui nilai rata-rata dan nilai maksimum dari  $C_i/L_i$  baru. Berikut adalah tabel hasil perhitungan  $C_i/L_i$  serta nilai  $C_i/L_i$  baru pada titik sampel tujuh.



Tabel 4. 34 Nilai Ci/Li dan Ci/Li baru pada titik sampel tujuh

| Jenis parameter             | C <sub>i(y-G)</sub> | L <sub>i(y-G)</sub> | C <sub>i(y-G)</sub> /L <sub>i(y-G)</sub> | (C <sub>i(y-G)</sub> /L <sub>i(y-G)</sub> ) baru |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|--|--|
| pH                          | 7,9                 | 6-9                 | 0,36                                     | 0,36   |
| Total Dissolved Solid (TDS) | 72                  | 1000                | 0,07                                     | 0,07   |
| Nitrat                      | 10,96               | 10                  | 1,09                                     | 1,19   |
| Maksimum                    |                     |                     |  | 1,19   |
| Rata-rata                   |                     |                     |  | 0,54   |

Setelah diketahui nilai maksimum dan nilai rata-rata berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan nilai perhitungan nilai PI pada titik sampel tujuh adalah sebagai berikut:

$$PI_{y-G} = \sqrt{\frac{(1,19)^2 + (0,54)^2}{2}} = 0,40$$

#### 4.3.3 Hasil dan Evaluasi nilai Indeks pencemaran terhadap parameter Peraturan Menteri Kesehatan dan Peraturan Pemerintah

Berdasarkan tujuh sampel yang telah dihitung, maka selanjutnya akan dibandingkan nilai hasil perhitungan PI (*Pollution Index*) terhadap tujuh sampel tersebut dengan Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup no.115 tahun 2003 untuk dilihat apakah nilai PI yang didapatkan sudah memenuhi standar baku mutu atau melebihi standar baku mutu. Dalam keputusan tersebut, nilai PI yang bernilai  $0 \leq Pi \leq 1,0$  maka akan dianggap memenuhi standar baku mutu, kemudian jika nilai PI  $1,0 < Pi \leq 5,0$  dianggap cemar ringan, selanjutnya jika PI bernilai  $5,0 < Pi \leq 10$  maka status sungai dianggap cemar sedang dan jika nilai  $Pi > 10$  maka sungai dianggap telah mengalami cemar berat.

Berikut adalah nilai dan hasil evaluasi terhadap sampel yang telah dilakukan pengujian dan da perhitungan nilai PI berdasarkan Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup nomor 115 tahun 2003 yang dapat dilihat pada tabel 4.35.

Tabel 4. 35 Nilai dan Hasil evaluasi nilai PI pada keseluruhan sampel

| Titik Sampel | Nilai $PI_x$ | Nilai $PI_y$ | Hasil evaluasi $PI_x$ | Hasil evaluasi $PI_y$ |
|--------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| 1            | 4,28         | 1,41         | Cemar ringan          | Cemar ringan          |
| 2            | 4,34         | 1,56         | Cemar ringan          | Cemar ringan          |
| 3            | 1,58         | 1,53         | Cemar ringan          | Cemar ringan          |
| 4            | 0,89         | 0,78         | Memenuhi baku mutu    | Memenuhi baku mutu    |
| 5            | 1,03         | 0,97         | Cemar ringan          | Memenuhi baku mutu    |
| 6            | 1,28         | 1,21         | Cemar ringan          | Cemar ringan          |
| 7            | 1,0          | 0,40         | Cemar ringan          | Memenuhi baku mutu    |
| Rerata       | 2,05         | 1,12         | Cemar ringan          | Cemar ringan          |

Keterangan Nilai  $PI_x$ :  $0 \leq Pi \leq 1,0$  memenuhi baku mutu |  $1,0 < Pi \leq 5,0$  cemar ringan |  $5,0 < Pi \leq 10$  cemar sedang |  $Pi > 10$  cemar berat

Berdasarkan Tabel 4.35 di atas nilai rerata yang didapatkan menunjukkan bahwa status mutu sungai Lae Soraya berstatus cemar ringan. Tabel di atas juga menunjukkan bahwa hampir semua titik sampel yang diuji terhadap parameter pH, TDS, Kekeruhan dan Nitrat berdasarkan standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017 mengalami cemar ringan, hanya pada titik sampel empat saja yang memenuhi baku mutu seperti yang telah ditetapkan Kementerian Lingkungan Hidup tahun 2003 dengan nilai PI yang didapatkan yaitu sebesar 0,89, sedangkan nilai PI tertinggi berada pada titik sampel satu dan dua yaitu sebesar 4,28 dan 4,38. Nilai yang tinggi yang ada pada titik sampel 1 dan 2 ini diduga akibat dari limpasan *runoff* yang berasal dari perkebunan kelapa sawit yang ada di hulu sungai. Palsalnya, pada hulu sungai, terdapat drainase yang mengalir dari kebun-kebun kelapa sawit yang hilirnya mengarah ke sungai utama yaitu Sungai Lae Soraya. Sedangkan membaiknya kualitas air yang ada di titik 4, hal ini diduga disebabkan oleh tidak adanya penduduk yang bertempat tinggal di aliran wilayah sebelum menuju titik sampel 4, hal ini sesuai dengan penelitian yang telah ada, bahwa faktor kepadatan penduduk mempengaruhi pencemaran aliran sungai sehingga menyebabkan tingkat pencemaran berubah antar satu titik

ke titik lainnya (Sari & Wijaya, 2019). Selanjutnya, pada titik 5, 6, dan 7, kembali adanya kepadatan penduduk sehingga menyebabkan meningkatnya pencemaran.

Dalam penelitian ini, tingginya nilai PI sehingga masuk ke dalam kategori tercemar ringan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan ini didominasi oleh tingginya nilai Kekeruhan dan Nitrat yang telah diuji. Dalam masalah kesehatan, Nitrat yang terlalu tinggi dapat berdampak pada tubuh yang berakibat berbahaya seperti kanker lambung hingga mengakibatkan gangguan pada korteks adrenal (Radfard dkk., 2019)

Selanjutnya hasil evaluasi nilai PI berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 untuk kelas I mendapatkan hasil yang lebih baik, yaitu ada 4 titik sampel yang mengalami cemar ringan dan ada 3 titik sampel yang memenuhi standar baku mutu berdasarkan parameter pH, TDS dan Nitrat. Dalam Peraturan Pemerintah tidak mengatur standar baku mutu untuk parameter Kekeruhan seperti yang ada dalam Peraturan Kementerian Kesehatan. Akibatnya, nilai untuk melakukan Perhitungan indeks pencemaran menjadi berkurang, sehingga memengaruhi nilai PI yang didapat pada hasil akhir.

Nilai PI yang didapatkan berdasarkan parameter Peraturan Pemerintah, yang paling tinggi berada pada titik sampel 1, 2, dan 3. Dugaan yang sama seperti sebelumnya pada Peraturan Menteri Kesehatan bahwa nilai yang tinggi didapatkan pada tiga titik sampel ini didominasi oleh tingginya nilai nitrat, diduga Nitrat yang tinggi berasal dari perkebunan kelapa sawit milik masyarakat yang memiliki drainase sehingga aliran dari perkebunan tersebut mempengaruhi kualitas air pada sungai utama.

Sungai Lae Soraya yang berhulu dari Aceh Tenggara memiliki Panjang 255,72 km dengan luas DAS adalah 7765,12 km. Lebar Sungai Lae Soraya adalah 116 m dan luas penampang 866,57 m<sup>2</sup> (Ziana dkk., 2018). Dalam penelitian lain dan masih dalam satu aliran yang sama yaitu Sungai Lawe yang berasal dari Aceh Tenggara namun berbeda hilir, ditemukan bahwa beberapa nilai hasil yang diuji masih sesuai dengan ambang batas, seperti pada nilai pH, suhu, TSS dan TDS yang masih sesuai standar baku mutu yang ditetapkan (Zulkifli dkk., 2021).

Jika dilihat dari segi kualitas air untuk menunjang kehidupan plankton, juga menunjukkan hasil yang baik, terbukti kualitas air sungai Lae Soraya tergolong ke dalam kategori baik untuk kehidupan plankton (Mayasari dkk., 2022). Hal ini juga sesuai dengan penelitian lainnya berkaitan ekologi perairan yang menyebutkan bahwa banyak ditemukan biota air yang hidup di sepanjang aliran sungai Lae Soraya, biota air yang beraneka ragam ini menunjukkan bahwa kualitas air masih baik untuk biota air (Ziana et al., 2021).

Meski beberapa penelitian menunjukkan bahwa kualitas air sungai Lae Soraya menunjukkan kualitas baik untuk biota air, hal ini tidak berarti bahwa air sungai Lae Soraya dapat digunakan sebagai bahan baku air minum maupun untuk kebutuhan higiene dan sanitasi karena untuk kebutuhan tersebut sudah diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017, pula berdasarkan hal ini terhadap parameter yang telah diuji pada penelitian ini tidak sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Hal ini didukung berdasarkan Keputusan Menteri PU tahun 2014 tentang Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Alas-Singkil yang menyebutkan bahwa beberapa parameter yang diuji telah melebihi ambang batas untuk kebutuhan kelas I berdasarkan Peraturan Pemerintah 82 Tahun 2001. Berdasarkan laporan tersebut pula, parameter warna dan kekeruhan yang diuji jika disesuaikan dengan Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017 maka telah melewati ambang batas.

Kualitas air sungai Lae Soraya sebenarnya dapat ditingkatkan atau setidaknya dapat mempertahankan kualitasnya tetap dalam status cemar ringan, seperti yang disebutkan diatas bahwa kualitas air yang saat ini masih layak digunakan untuk kebutuhan perikanan. Namun berdasarkan penelitian ini, air sungai Lae Soraya tidak layak digunakan untuk kebutuhan higiene dan sanitasi.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memiliki kesimpulan seperti berikut:

1. Parameter Suhu, pH dan TDS pada sungai Lae Soraya masih sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan, baik berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017 maupun Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021.
2. Parameter bau dan warna sungai Lae Soraya diduga melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan.
3. Parameter Kekeruhan dan Nitrat dari tujuh sampel yang diuji, hanya pada titik sampel satu yang tidak melebihi standar baku mutu yang ditetapkan, baik berdasarkan standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan maupun Peraturan Pemerintah, sedangkan sisanya melebihi standar yang telah ditetapkan.
4. Indeks pencemaran pada Sungai Lae Soraya memiliki status cemar ringan dengan menggunakan parameter pH, TDS, Kekeruhan dan Nitrat. Berdasarkan hasil tersebut, air Sungai Lae Soraya tidak layak untuk digunakan langsung sebagai sumber air baku untuk kebutuhan air minum tanpa dilakukan pengolahan maupun sebagai sumber air baku untuk kebutuhan Higene dan Sanitasi.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, peneliti juga hendak memberikan saran sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan dengan menambahkan jumlah parameter yang hendak diuji agar akurasi dari pengujian dapat lebih baik.
2. Dinas terkait diharapkan lebih peduli terhadap sumber air bersih untuk masyarakat sempadan sungai di Kecamatan Rundeng dengan membuat

kebijakan air bersih gratis untuk masyarakat, yang dilakukan pengolahan oleh PDAM.

3. Dinas Lingkungan Hidup diharapkan lebih ketat mengontrol sumber pencemar yang masuk ke badan air Sungai Lae Soraya dengan mengecek kualitas limbah yang dihasilkan limbah pabrik yang dibuang ke aliran Sungai Lae Soraya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. F., Hendrawan, D. I., & Purwaningrum, P. (2021). Analisis Kualitas Air Tanah Di Sekitar Tpa Bagendung, Cilegon. *Jurnal Bhuwana*, 1(1), 29–43. <https://doi.org/10.25105/bhuwana.v1i1.9274>
- AK, Z., Bahagia, Suhendrayatna, & Viena, V. (2021). Analisis Kualitas Air Permukaan DAS Alas-Singkil Untuk Monitoring Tingkat Pencemaran Air Permukaan. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, 4(6), 543–550.
- Al-Qur'an, surah Ar-Rum ayat 41, A-Qur'an Kementerian Agama (<https://quran.kemenag.go.id/surah/30>)
- Betanti, R., & Roosmini, D. (2019). Evaluasi Kualitas Air Tanah Dari Sumur Gali Akibat Kegiatan Domestik Di Kampung Daraulin-Desa Nanjung. *Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung*, 17(January), 47–58. <https://doi.org/10.5614/jtl.2011.17.1.5>
- Christiana, R., Anggraini, I. M., & Syahwanti, H. (2020). Analisis Kualitas Air dan Status Mutu Serta Beban Pencemaran Sungai Mahap di Kabupaten Sekadau Kalimantan Barat. *Jurnal Serambi Engineering*, 5(2), 941–950. <https://doi.org/10.32672/jse.v5i2.1921>
- Darwis. (2018). *Pengelolaan Air Tanah* (A. Kodir (ed.)). Pena Indis.
- Dewata, I., & Danhas, Y. H. (2018). *Pencemaran Lingkungan*. Rajawali Pers.
- 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*, 8(1), 127–133. <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.1.127-133>
- Hamakonda, U. A., Suharto, B., & Susanawati, L. D. (2017). Analisis Kualitas Air Dan Beban Pencemaran Air Pada Sub Das Boentuka Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Magister Keteknikan Pertanian Universitas Brawijaya*.
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., & Maury, H. K. (2018). Konsentrasi Amoniak, Nitrat Dan Fosfat Di Perairan Distrik Depapre, Kabupaten

- Jayapura. *EnviroScienteeae*, 14(1), 8. <https://doi.org/10.20527/es.v14i1.4887>
- I.A.M.Trisnawulan, Suyasa, I. W. B., & Sundra, I. K. (2007). Analisis kualitas air sumur gali di kawasan pariwisata sanur. *jurnal Ecotrophic*, 2(3), 1–9.
- Kementerian. (2003). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2014). *Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Alas - Singkil Tahun 2014*.
- Kurniawan, B., Hendratmo, A., Safrudin, Fitry, W., Juniarta, J., Wahyudiyanto, & Krismawan, A. (2017). Kajian Daya Tampung Dan Alokasi Beban Pencemaran Sungai Citarum. In *Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran Dan Kerusakan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan*.
- Mahsyar, N., & Wijaya, E. R. (2020). Analisis Kualitas Air Dan Metode Pengendalian Pencemaran Air Sungai Bangkala Kabupaten Jeneponto. In *Skripsi Program Studi Teknik Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar*.
- Mayasari, A. D., Elfrida, & Mawardi, A. L. (2022). Kualitas Perairan Sungai Lae Souraya di Kota Subulussalam Berdasarkan Pada Indeks Keanekaragaman Plankton. *Jurnal Jeumpa*, Vol: 09 No, 677–683.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. In *Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia*.
- Nasional, B. S. (2008). SNI 6989.59:2008 Air dan air limbah – Bagian 57: Metoda pengambilan contoh air permukaan. In *Sni 6989.59:2008* (Vol. 59, hal. 19). [http://ciptakarya.pu.go.id/plp/upload/peraturan/SNI\\_-6989-59-2008-\\_Metoda-Pengambilan-Contoh-Air-Limbah.pdf](http://ciptakarya.pu.go.id/plp/upload/peraturan/SNI_-6989-59-2008-_Metoda-Pengambilan-Contoh-Air-Limbah.pdf)
- Ngibad, K. (2019). Analisis Kadar Fosfat Dalam Air Sungai Ngelom Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. *Pijar MIPA*, 14(03), 197–201. <https://doi.org/10.29303/jpm.v14i3.1158>



- O'Brien, L. (2017). Air Minum, Sanitasi, dan Higiene untuk Bisnis Berkelanjutan. In *Usaid Iuwash Plus*. Usaid Iuwash Plus. <https://www.iuwashplus.or.id/cms/wp-content/uploads/2018/02/Wash-Kesehatan-dan-Bisnis-Berkelanjutan-lite-version.pdf>
- Palay, A. (2018). Dampak Kegiatan Perkebunana Kelapa Sawit Pada Kualitas Air Sungai Randangan Kecamatan Randangan Kabupaten Pohuwato. *Skripsi, Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo.*, 82, 11.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 1(078487A), 483. <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Rachmawati, I. P., Riani, E., & Riadi, A. (2020). Status mutu air dan beban pencemaran Sungai Krukut , DKI Jakarta. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 10(2), 220–233.
- Radfard, M., Gholizadeh, A., Azhdarpoor, A., Badeenezhad, A., Mohammadi, A. A., & Yousefi, M. (2019). Health risk assessment to fluoride and nitrate in drinking water of rural residents living in the Bardaskan City, Arid Region, Southeastern Iran. *Desalination and Water Treatment*, 145(February), 249–256. <https://doi.org/10.5004/dwt.2019.23651>
- Reymond, D. J., & Sudalaimuthu, K. (2021). Water quality during pre-monsoon and post-monsoon and modelling of total dissolved solids for tamiraparani river, tamilnadu, india. *Rasayan Journal of Chemistry*, 14(3), 1910–1919. <https://doi.org/10.31788/RJC.2021.1436358>
- Rosarina, D., & Laksanawati, E. K. (2018). Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau Dari Parameter Fisika. *Jurnal Redoks*, 3(2), 38. <https://doi.org/10.31851/redoks.v3i2.2392>
- Rusydi, A. F. (2018). Correlation between conductivity and total dissolved solid in various type of water: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 118(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/118/1/012019>

- Sahabuddin, H., Harisuseno, D., & Yuliani, E. (2014). Analisa status mutu air dan daya tampung beban pencemaran sungai wanggu kota kendari. *Jurnal Teknik Pengairan*, 5(01), 19–28.
- Sari, E. K., & Wijaya, E. (2019). Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemaran dan Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Ilmu lingkungan*, 17(3), 486–491. <https://doi.org/10.14710/jil.17.3.486-491>
- Septa Vianus Ginting, & Afrianti, S. (2021). Kualitas Air Tanah Pada Areal Perkebunan Kelapa Sawit Dan Pabrik Kelapa Sawit. *Agroteknologi, Program Studi Teknologi, Fakultas Agro Indonesia, Universitas Prima Indonesia*, 9(2), 65–75.
- Singh, Anita & Samra, A. (2022). *Estimation of pH from different water bodies in the vicinity of District Prayagraj, Uttar Pradesh, India*. 11(2319), 10–15.
- Suryono, C., Ningrum, L., & Dewi, T. R. (2018). Uji Kesukaan dan Organoleptik Terhadap 5 Kemasan Dan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif. *Jurnal Pariwisata*, 5(2), 95–106. <https://doi.org/10.31311/par.v5i2.3526>
- Ward, M. H., Jones, R. R., Brender, J. D., de Kok, T. M., Weyer, P. J., Nolan, B. T., Villanueva, C. M., & van Breda, S. G. (2018). Drinking water nitrate and human health: An updated review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7), 1–31. <https://doi.org/10.3390/ijerph15071557>
- Warlina, L. (2004). *Pencemaran Air: Sumber, Dampak Dan Penanggulangannya*. 1–26.
- Yuniarti, & Biyatmoko, D. (2019). Analisis Kualitas Air Dengan Penentuan Status Mutu Air Sungai Jaing Kabupaten Tabalong. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(2), 52–69.
- Ziana, Azmeri, & Fransiska, L. (2018). Perbaikan Bantaran Sungai Secara Eko-Hidrolika Untuk Menanggulangi Banjir Di Sungai Lae Soraya Kota Subulussalam. *Jurnal Pertemuan Ilmiah Tahunan XXXV HATHI*, 1–10.
- Ziana, Azmeri, Yulianur, A., & Meilianda, E. (2021). Hydraulic analysis and ecological and physical study of hydraulic Alas-Singkil river Southeast

Aceh, Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1087(1), 012042. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1087/1/012042>



## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### LAMPIRAN I

#### PERTANYAAN KUESIONER

##### A. IDENTITAS RESPONDEN

No. Urut :

Responde

n

Nama : \_\_\_\_\_

Umur : \_\_\_\_\_ tahun

Alamat :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Pekerjaan : \_\_\_\_\_

Jenis : L / K

Kelamin

Pendidika : \_\_\_\_\_

n Terakhir

##### B. PERTANYAAN

1. Apa sumber air yang Anda gunakan untuk air minum? (boleh menjawab lebih dari 1)
  - a. Air sumur (dimasak)
  - b. Air sungai (dimasak)
  - c. Air dari PDAM/SPAM berbasis masyarakat (dimasak)
  - d. Air minum dalam kemasan (Aqua gallon dan sejenisnya)
  - e. Air minum dalam kemasan lainnya (Aqua gelas, Aqua botol)
  - f. Air minum isi ulang (dari depot air minum)
  - g. Lainnya: \_\_\_\_\_
2. Sudah berapa lama Anda menggunakan sumber air tersebut untuk kebutuhan rumah tangga?  
Jawab: \_\_\_\_\_

3. Bagaimana kepuasan Anda dalam menggunakan sumber air tersebut untuk minum?

- a. Sangat Puas b. Puas c. Cukup d. Tidak Puas e. Sangat Tidak Puas

Alasan:

---

---

4. Apa sumber air yang Anda gunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih (memasak, mandi, mencuci, sanitasi)? (boleh menjawab lebih dari 1)

- h. Air sumur  
i. Air sungai  
j. Air dari PDAM/SPAM berbasis masyarakat  
k. Air minum isi ulang (dari depot air minum)  
l. Lainnya: \_\_\_\_\_

5. Sudah berapa lama Anda menggunakan sumber air tersebut untuk kebutuhan rumah tangga?

Jawab: \_\_\_\_\_

6. Bagaimana kepuasan Anda dalam menggunakan sumber air tersebut untuk memenuhi kebutuhan air bersih?

- b. Sangat Puas b. Puas c. Cukup d. Tidak Puas e. Sangat Tidak Puas

Alasan:

---

---

7. Bila Anda menggunakan air sungai, untuk kebutuhan apa Anda menggunakan air sungai? (bila tidak menggunakan air sungai, lanjutkan ke pertanyaan selanjutnya)

---

---

8. Bagaimana menurut Anda kualitas air sungai Lae Soraya yang berada di dekat rumah Anda?

- a. Sangat Baik (sangat tidak tercemar)  
b. Baik (tidak tercemar)  
c. Tidak tahu/Netral  
d. Tidak Baik (tercemar)  
e. Sangat Tidak Baik (sangat tercemar)

Alasan:

---

---

(misal: sangat tercemar karena banyak orang yang sakit karena menggunakan air sungai, dll)

9. Bila terjadi pencemaran di sungai tersebut, menurut Anda apakah penyebabnya?

---

---

(contoh: banyak industri, banyak yang BAB di sungai, pencemaran dari lahan pertanian, dll)



**LAMPIRAN II**  
**TABEL HASIL KUESIONER**

| NO | NAMA RESPONDEN  | SUMBER AIR BERDASARKAN KEBUTUHAN MASYARAKAT |                            |
|----|-----------------|---|----------------------------|
|    |                 | AIR MINUM                                   | AIR BERSIH                 |
| 1  | AINAL BASRI     | Air dalam kemasan                           | Air PDAM/SPAM              |
| 2  | AMRI CIBRO      | Air Sumur dan PDAM (dimasak)                | Air PDAM, Sumur, Sungai    |
| 3  | BURHAN ASAHAN   | Air Sumur (dimasak)                         | Air sumur                  |
| 4  | DAWAN BRUTU     | Air sungai (dimasak)                        | Air sungai                 |
| 5  | FAHMI           | Air Sumur dan PDAM (dimasak)                | Air sumur dan PDAM         |
| 6  | H. TOPI         | Air dalam kemasan                           | Air sumur dan air sungai   |
| 7  | MARWAN SIKETANG | Air minum isi ulang                         | Air PDAM/SPAM              |
| 8  | MAWARDI         | Air sumur (dimasak) dan Air minum isi ulang | Air PDAM, sumur dan sungai |
| 9  | PUKAK LEMBONG   | Air PDAM (dimasak)                          | Air sungai                 |
| 10 | RASO AMPUN      | Air sumur (dimasak) dan PDAM                | Air sumur dan sungai       |
| 11 | SEHAT ANGKAT    | Air sumur dan sungai (dimasak)              | Air sumur dan sungai       |

**LAMPIRAN III**  
**LEMBAR HASIL PENGUJIAN KEKERUHAN**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**PRODI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telepon : 0651-7552921 – 7551857 Fax. 0651-7552922  
E-mail: [tekniklingkungan.fst@ar-raniry.ac.id](mailto:tekniklingkungan.fst@ar-raniry.ac.id) | Web : [www.fst.ar-raniry.ac.id](http://www.fst.ar-raniry.ac.id)

**SERTIFIKAT HASIL PENGUJIAN**

Nomor: B-82/Un.08/Lab.TL/PP.00.9/09/2022

Nama pengguna layanan : Rahmat Fajri  
No. Telpn : 081212744717  
Tanggal diterima : 16 Juli 2022  
Tanggal pengujian : 16 Juli 2022  
Nama sampel : Air  
Spesifikasi sampel : Air Sungai  
Jumlah sampel : Tujuh (7) buah  
Pengambilan sampel : Oleh yang bersangkutan

Informasi Hasil Pengujian Sampel  
Air Sungai

| No | Nama Sampel | Parameter | Hasil Analisis | Satuan | Metode        |
|----|-------------|-----------|----------------|--------|---------------|
| 1  | Sampel 1    | Kekeruhan | 18,72          | NTU    | Turbidi meter |
| 2  | Sampel 2    | Kekeruhan | 26,71          | NTU    | Turbidi meter |
| 3  | Sampel 3    | Kekeruhan | 28,35          | NTU    | Turbidi meter |
| 4  | Sampel 4    | Kekeruhan | 25,18          | NTU    | Turbidi meter |
| 5  | Sampel 5    | Kekeruhan | 28,36          | NTU    | Turbidi meter |
| 6  | Sampel 6    | Kekeruhan | 29,17          | NTU    | Turbidi meter |
| 7  | Sampel 7    | Kekeruhan | 25,53          | NTU    | Turbidi meter |

Banda Aceh, 14 September 2022  
Kepala Lab. Teknik Lingkungan

Arief Rahman, M.T.  
NIP. 198903102019031012

جامعة الرانيري  
AR - RANIRY



**LAMPIRAN IV**  
**LEMBAR HASIL PENGUJIAN NITRAT DI LABORATORIUM TEKNIK**  
**KIMIA**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS SYIAH KUALA  
 FAKULTAS TEKNIK  
 JURUSAN TEKNIK KIMIA  
**LAB. TEKNIK PENGUJIAN KUALITAS LINGKUNGAN**  
 Jalan Tengku Syech Abdur Rauf No. 7, Darussalam, Banda Aceh 23111 Telepon/Fax. (0651) 7552222  
 Laman: <http://che.unsyiah.ac.id>; e-mail: [ltpk1@che.unsyiah.ac.id](mailto:ltpk1@che.unsyiah.ac.id)

**LEMBAR HASIL UJI**  
 Nomor: 335/JTK-USK/LTPKL/2022


Nama Pelanggan : Rahmat Fajri  
 Alamat Pelanggan : Jl. Lingkar Kampus USK-Banda Aceh  
 Tanggal di Terima : 16 Juli 2022  
 Jenis Contoh Uji : Air Sungai  
 Parameter Analisa : Nitrat (NO<sub>3</sub>-N)  
 Untuk Keperluan : Penelitian Mahasiswa  
 Tanggal di Analisa : 26 Juli 2022  
 Baku Mutu : Lampiran VI Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Baku Mutu Air Nasional)

| No. | Kode Contoh Uji | Satuan | Baku Mutu | Hasil Analisa | Ket. |
|-----|-----------------|--------|-----------|---------------|------|
| 1.  | 01              | mg/l   | 10        | 7,85          |      |
| 2.  | 02              | mg/l   | 10        | 12,85         |      |
| 3.  | 03              | mg/l   | 10        | 16,10         |      |
| 4.  | 04              | mg/l   | 10        | 9,85          |      |
| 5.  | 05              | mg/l   | 10        | 11,42         |      |
| 6.  | 06              | mg/l   | 10        | 13,05         |      |
| 7.  | 07              | mg/l   | 10        | 10,96         |      |

Keterangan:

Pengambilan contoh dilakukan oleh pelanggan dan contoh diterima di laboratorium dalam kemasan botol plastik.  
 \* Baku Mutu Air Kelas II: merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Darussalam, 26 Juli 2022  
 Ketua,

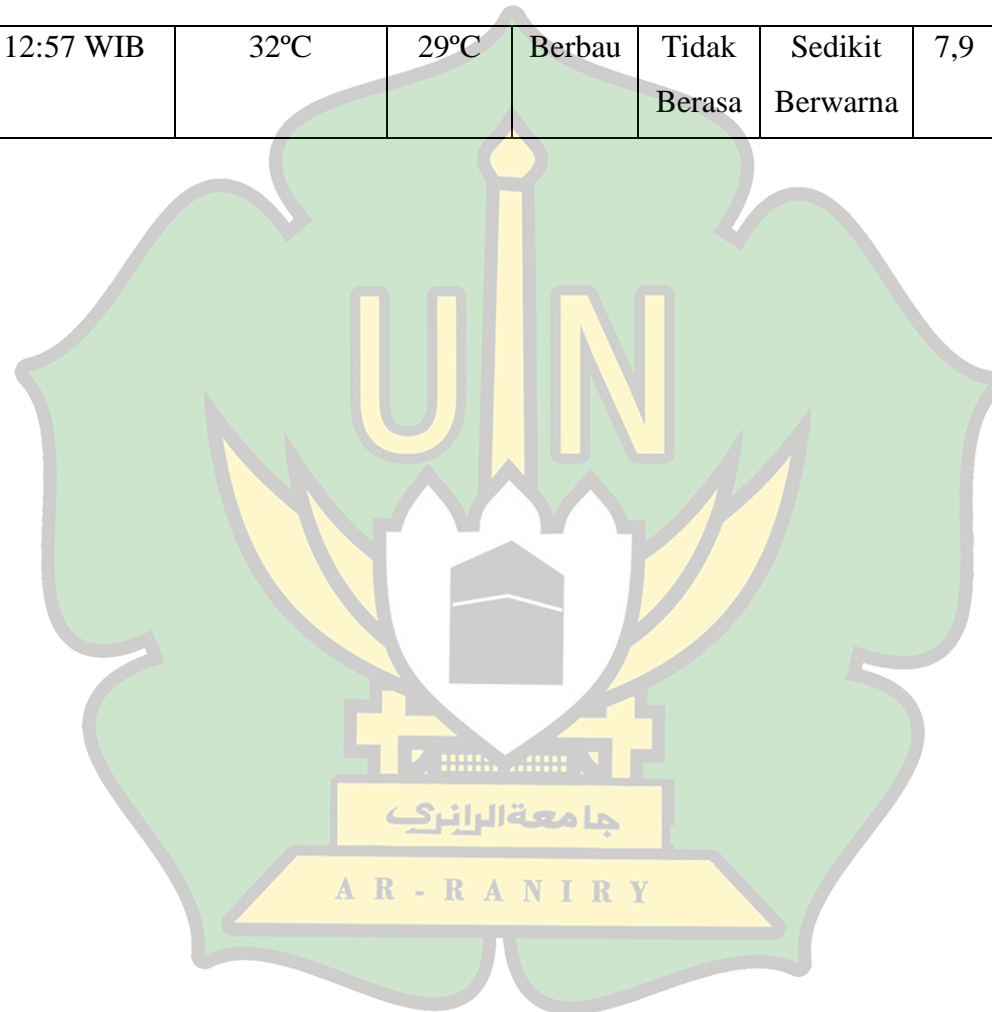
  
 Dr. Ir. Udi Munawar, S.T., M.Eng.  
 NIP. 19691210 199802 1001

AR - RANIRY

**LAMPIRAN V**  
**TABEL HASIL PENGUKURAN**

| Titik Sampel | Titik Koordinat         | Waktu Pengukuran | Parameter  |          |        |              |                  |     |            |                 |               |
|--------------|-------------------------|------------------|------------|----------|--------|--------------|------------------|-----|------------|-----------------|---------------|
|              |                         |                  | Suhu Udara | Suhu Air | Bau    | Rasa         | Warna            | pH  | TDS (mg/l) | Kekeruhan (NTU) | Nitrat (mg/l) |
| 1            | 2°40'25"N<br>97°51'50"E | 15:04 WIB        | 31°C       | 29°C     | Berbau | Tidak Berasa | Sedikit Berwarna | 8,4 | 74         | 18,72           | 7,85          |
| 2            | 2°40'19"N<br>97°51'47"E | 14:40 WIB        | 31°C       | 28°C     | Berbau | Tidak Berasa | Sedikit Berwarna | 8,4 | 74         | 26,71           | 12,85         |
| 3            | 2°40'12"N<br>97°51'43"E | 14:09 WIB        | 31°C       | 28°C     | Berbau | Tidak Berasa | Sedikit Berwarna | 7,8 | 72         | 28,35           | 16,10         |
| 4            | 2°40'08"N<br>97°51'41"E | 13:23 WIB        | 31°C       | 30°C     | Berbau | Tidak Berasa | Sedikit Berwarna | 8,0 | 70         | 25,18           | 9,85          |
| 5            | 2°39'53"N<br>97°51'45"E | 15:22 WIB        | 31°C       | 29°C     | Berbau | Tidak Berasa | Sedikit Berwarna | 7,8 | 71         | 28,36           | 11,42         |
| 6            | 2°39'47"N<br>97°51'46"E | 15.47 WIB        | 31°C       | 28°C     | Berbau | Tidak Berasa | Sedikit Berwarna | 8,0 | 71         | 29,17           | 13,05         |

|   |                         |           |      |      |        |                 |                     |     |    |       |       |
|---|-------------------------|-----------|------|------|--------|-----------------|---------------------|-----|----|-------|-------|
| 7 | 2°39'40"N<br>97°51'42"E | 12:57 WIB | 32°C | 29°C | Berbau | Tidak<br>Berasa | Sedikit<br>Berwarna | 7,9 | 72 | 25,53 | 10,96 |
|---|-------------------------|-----------|------|------|--------|-----------------|---------------------|-----|----|-------|-------|



**LAMPIRAN VII**  
**PERHITUNGAN NILAI CI/LI**  
**Perhitungan Ci/Li berdasarkan Peraturan Kementerian Kesehatan**  
**Titik sampel 1**

**1. pH**

$$(L1_{x-A})_{rata-rata} = \frac{6,5 + 8,5}{2} = 7,5$$

$$(C1_{x-A}/L1_{x-A}) = \frac{8,4 - 7,5}{8,5 - 8,4} = \frac{0,9}{0,1} = 9$$

Karena lebih dari 1 maka dicari  $(C1_{x-A}/L1_{x-A})_{baru}$  dengan cara:

$$(C1_{x-A}/L1_{x-A})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C1_{x-A}/L1_{x-A})$$

$$(C1_{x-A}/L1_{x-A})_{baru} = 1,0 + 5 \log 9 = 5,77$$

**2. TDS**

$$(C2_{x-A}/L2_{x-A}) = 74/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{x-A}/L2_{x-A})_{baru} = 0,07$$

**3. Kekeruhan**

$$(C3_{x-A}/L3_{x-A}) = 18,72/25 = 0,74$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C3_{x-A}/L3_{x-A})_{baru} = 0,74$$

**4. Nitrat**

$$(C4_{x-A}/L4_{x-A}) = 7,85/10 = 0,78$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C4_{x-A}/L4_{x-A})_{baru} = 0,78$$

## Titik sampel 2

### 1. pH

$$(L1_{x-B})_{rata-rata} = \frac{6,5 + 8,5}{2} = 7,5$$

$$(C1_{x-B}/L1_{x-B}) = \frac{8,4 - 7,5}{8,5 - 8,4} = \frac{0,9}{0,1} = 9$$

Karena lebih dari 1 maka dicari  $C1_{x-B}/L1_{x-B}$  baru dengan rumus:

$$(C1_{x-B}/L1_{x-B})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C1_{x-B}/L1_{x-B})$$

$$(C1_{x-B}/L1_{x-B})_{baru} = 1,0 + 5 \log 9 = 5,77$$

### 2. TDS

$$(C2_{x-B}/L2_{x-B}) = 74/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{x-B}/L2_{x-B})_{baru} = 0,07$$

### 3. Kekeruhan

$$(C3_{x-B}/L3_{x-B}) = 26,71/25 = 1,06$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C3_{x-B}/L3_{x-B})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C3_{x-B}/L3_{x-B})$$

$$(C3_{x-B}/L3_{x-B})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,06 = 1,14$$

#### 4. Nitrat

$$(C4_{x-B}/L4_{x-B}) = 12,85/10 = 1,28$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C4_{x-B}/L4_{x-B})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C4_{x-B}/L4_{x-B})$$

$$(C4_{x-B}/L4_{x-B})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,28 = 1,54$$

#### Titik sampel 3

##### 1. pH

$$(L1_{x-c})_{rata-rata} = \frac{6,5 + 8,5}{2} = 7,5$$

$$(C1_{x-c}/L1_{x-c}) = \frac{7,8 - 7,5}{8,5 - 7,8} = \frac{0,3}{0,7} = 0,42$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C1_{x-c}/L1_{x-c})_{baru} = 0,42$$

##### 2. TDS

$$(C2_{x-c}/L2_{x-c}) = 72/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{x-c}/L2_{x-c})_{baru} = 0,07$$

##### 3. Kekeruhan

$$(C3_{x-c}/L3_{x-c}) = 28,35/25 = 1,13$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C3_{x-c}/L3_{x-c})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C3_{x-c}/L3_{x-c})$$

$$(C3_{x-c}/L3_{x-c})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,13 = 1,27$$

#### 4. Nitrat

$$(C4_{x-c}/L4_{x-c}) = 16,10/10 = 1,61$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C4_{x-c}/L4_{x-c})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C4_{x-c}/L4_{x-c})$$

$$(C4_{x-c}/L4_{x-c})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,61 = 2,03$$

#### Titik sampel 4

##### 1. pH

$$(L1_{x-D})_{rata-rata} = \frac{6,5 + 8,5}{2} = 7,5$$

$$(C1_{x-D}/L1_{x-D}) = \frac{8 - 7,5}{8,5 - 8} = \frac{0,5}{0,5} = 1$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C1_{x-D}/L1_{x-D})_{baru} = 1$$

##### 2. TDS

$$(C2_{x-D}/L2_{x-D}) = 70/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{x-D}/L2_{x-D})_{baru} = 0,07$$

##### 3. Kekeruhan

$$(C3_{x-D}/L3_{x-D}) = 25,18/25 = 1,08$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C3_{x-D}/L3_{x-D})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C3_{x-D}/L3_{x-D})$$

$$(C3_{x-D}/L3_{x-D})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,08 = 1,01$$

#### 4. Nitrat

$$(C4_{x-D}/L4_{x-D}) = 9,85/10 = 0,98$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C4_{x-D}/L4_{x-D})_{baru} = 0,98$$

#### 5. Titik sampel 5

##### 1. pH

$$(L1_{x-E})_{rata-rata} = \frac{6,5 + 8,5}{2} = 7,5$$

$$(C1_{x-E}/L1_{x-E}) = \frac{7,8 - 7,5}{8,5 - 7,8} = \frac{0,3}{0,7} = 0,42$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C1_{x-E}/L1_{x-E})_{baru} = 0,42$$

##### 2. TDS

$$(C2_{x-E}/L2_{x=E}) = 71/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{x-E}/L2_{x=E})_{baru} = 0,07$$

##### 3. Kekerusuhan

$$(C3_{x-E}/L3_{x-E}) = 28,36/25 = 1,13$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:



$$(C3_{x-E}/L3_{x-E})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C3_{x-E}/L3_{x-E})$$

$$(C3_{x-E}/L3_{x-E})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,13 = 1,27$$

#### 4. Nitrat

$$(C4_{x-E}/L4_{x-E}) = 11,42/10 = 1,14$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C4_{x-E}/L4_{x-E})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C4_{x-E}/L4_{x-E})$$

$$(C4_{x-E}/L4_{x-E})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,14 = 1,28$$

#### Titik sampel 6

##### 1. pH

$$(L1_{x-F})_{rata-rata} = \frac{6,5 + 8,5}{2} = 7,5$$

$$(C1_{x-F}/L1_{x-F}) = \frac{8 - 7,5}{8,5 - 8} = \frac{0,5}{0,5} = 1$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka  $(C1_{x-F}/L1_{x-F})_{baru} = 1$

##### 2. TDS

$$(C2_{x-F}/L2_{x-F}) = 71/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{x-F}/L2_{x-F})_{baru} = 0,07$$

##### 3. Kekeruhan

$$(C3_{x-F}/L3_{x-F}) = 29,17/25 = 1,16$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C3_{x-F}/L3_{x-F})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C3_{x-F}/L3_{x-F})$$

$$(C3_{x-F}/L3_{x-F})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,16 = 1,33$$

#### 4. Nitrat

$$(C4_{x-F}/L4_{x-F}) = 13,05/10 = 1,30$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C4_{x-F}/L4_{x-F})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C4_{x-F}/L4_{x-F})$$

$$(C4_{x-F}/L4_{x-F})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,30 = 1,57$$

#### Titik sampel 7

##### 1. pH

$$(L1_{x-G})_{rata-rata} = \frac{6,5 + 8,5}{2} = 7,5$$

$$(C1_{x-G}/L1_{x-G}) = \frac{7,9 - 7,5}{8,5 - 7,9} = \frac{0,4}{0,6} = 0,66$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C1_{x-G}/L1_{x-G})_{baru} = 0,66$$

##### 2. TDS

$$(C2_{x-G}/L2_{x-G}) = 72/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{x-G}/L2_{x-G})_{baru} = 0,07$$

##### 3. Kekeruhan

$$(C3_{x-G}/L3_{x-G}) = 25,53/25 = 1,02$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C_{3x-G}/L_{3x-G})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C_{3x-G}/L_{3x-G})$$

$$(C_{3x-G}/L_{3x-G})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,02 = 1,04$$

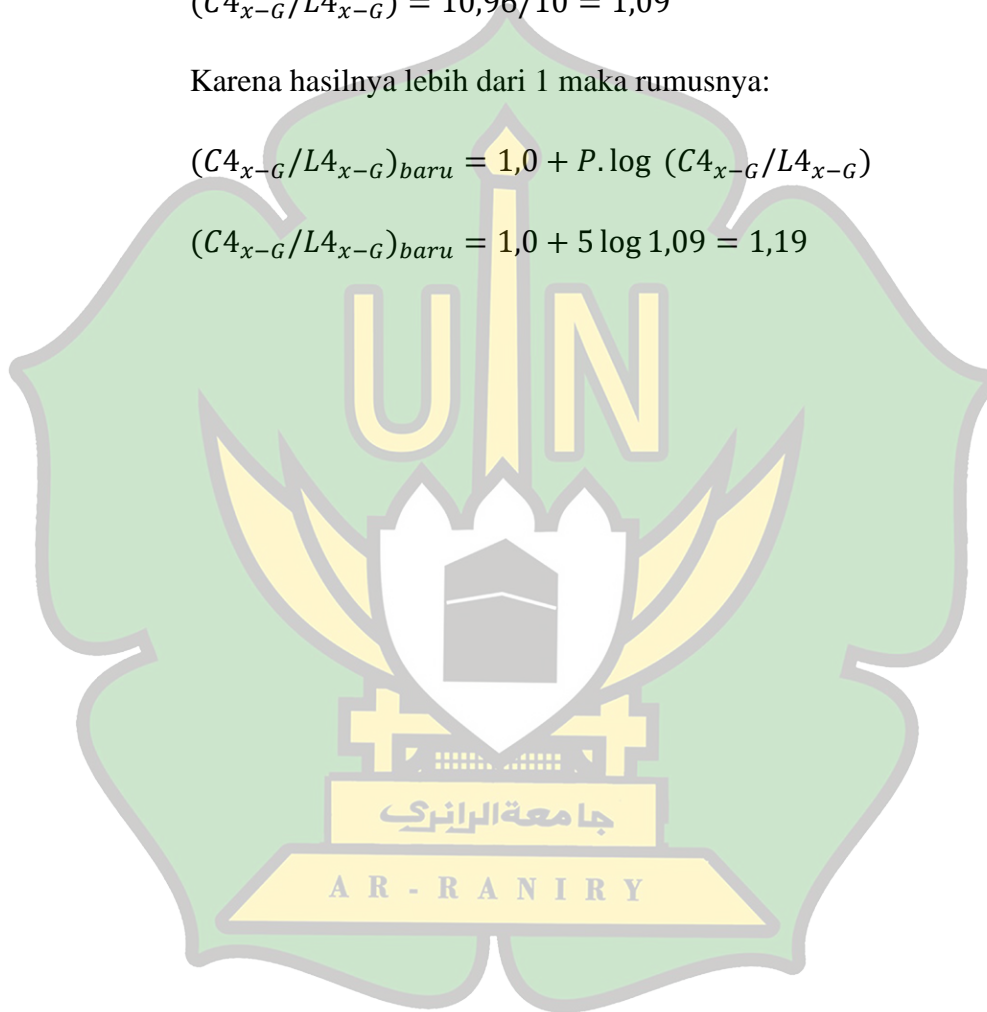
#### 4. Nitrat

$$(C_{4x-G}/L_{4x-G}) = 10,96/10 = 1,09$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C_{4x-G}/L_{4x-G})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C_{4x-G}/L_{4x-G})$$

$$(C_{4x-G}/L_{4x-G})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,09 = 1,19$$



## Penentuan nilai Ci/Li berdasarkan parameter Peraturan Pemerintah

### Titik sampel 1

#### 1. pH

$$(L_{1y-A})_{rata-rata} = \frac{6 + 9}{2} = 7,5$$

$$(C_{1y-A}/L_{1y-A})_{hasil\ pengukuran} = \frac{8,4 - 7,5}{9 - 8,4} = \frac{0,9}{0,6} = 1,5$$

Karena lebih dari 1 maka dicari  $(C_{1y-A}/L_{1y-A})_{baru}$  dengan rumus:

$$(C_{1y-A}/L_{1y-A})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C_i/L_{ij})_{hasil\ pengukuran}$$

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,5 = 1,88$$

#### 2. TDS

$$(C_{2y-A}/L_{2y-A}) = 74/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C_{2y-A}/L_{2y-A})_{baru} = 0,07$$

#### 3. Nitrat

$$(C_{3y-A}/L_{3y-A}) = 7,85/10 = 0,78$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka  $(C_i/L_{ij})_{baru} = 0,78$

## Titik sampel 2

### 1. pH

$$(L1_{y-B})_{rata-rata} = \frac{6 + 9}{2} = 7,5$$

$$(C1_{y-B}/L1_{y-B})_{hasil\ pengukuran} = \frac{8,4 - 7,5}{9 - 8,4} = \frac{0,9}{0,6} = 1,5$$

Karena lebih dari 1 maka dicari  $(C1_{y-B}/L1_{y-B})_{baru}$  dengan rumus:

$$(C1_{y-B}/L1_{y-B})_{baru} = 1,0 + P. \log (C_i/L_{ij})_{hasil\ pengukuran}$$

$$(C1_{y-B}/L1_{y-B})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,5 = 1,88$$

### 2. TDS

$$(C2_{y-B}/L2_{y-B}) = 74/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{y-B}/L2_{y-B})_{baru} = 0,07$$

### 3. Nitrat

$$(C3_{y-B}/L3_{y-B}) = 12,85/10 = 1,28$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C3_{y-B}/L3_{y-B})_{baru} = 1,0 + P. \log (C_i/L_{ij})_{hasil\ pengukuran}$$

$$(C3_{y-B}/L3_{y-B})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,28 = 1,54$$

### Titik sampel 3

#### 1. pH

$$(L1_{y-c})_{rata-rata} = \frac{6 + 9}{2} = 7,5$$

$$(C1_{y-c}/L1_{y-c})_{hasil\ pengukuran} = \frac{7,8 - 7,5}{9 - 7,8} = \frac{0,3}{1,2} = 0,25$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C1_{y-c}/L1_{y-c})_{baru} = 0,25$$

#### 2. TDS

$$(C2_{y-c}/L2_{y-c}) = 72/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{y-c}/L2_{y-c})_{baru} = 0,07$$

#### 3. Nitrat

$$(C3_{y-c}/L3_{y-c}) = 16,10/10 = 1,61$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C3_{y-c}/L3_{y-c})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C_i/L_{ij})_{hasil\ pengukuran}$$

$$(C3_{y-c}/L3_{y-c})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,61 = 2,03$$

#### Titik sampel 4

##### 1. pH

$$(L1_{y-D})_{rata-rata} = \frac{6 + 9}{2} = 7,5$$

$$(C1_{y-D}/L1_{y-D})_{hasil\ pengukuran} = \frac{8 - 7,5}{9 - 8} = \frac{0,5}{1} = 0,5$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C1_{y-D}/L1_{y-D})_{baru} = 0,5$$

##### 2. TDS

$$(C2_{y-D}/L2_{y-D}) = 70/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{y-D}/L2_{y-D})_{baru} = 0,07$$

##### 3. Nitrat

$$(C3_{y-D}/L3_{y-D}) = 9,85/10 = 0,98$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka  $(C3_{y-D}/L3_{y-D})_{baru} = 0,98$

## Titik sampel 5

### 1. pH

$$(L1_{y-E})_{rata-rata} = \frac{6 + 9}{2} = 7,5$$

$$(C1_{y-E}/L1_{y-E})_{hasil\ pengukuran} = \frac{7,8 - 7,5}{9 - 7,8} = \frac{0,3}{1,2} = 0,25$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C1_{y-E}/L1_{y-E})_{baru} = 0,25$$

### 2. TDS

$$(C2_{y-E}/L2_{y-E}) = 71/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{y-E}/L2_{y-E})_{baru} = 0,07$$

### 3. Nitrat

$$(C3_{y-E}/L3_{y-E}) = 11,42/10 = 1,14$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C3_{y-E}/L3_{y-E})_{baru} = 1,0 + P. \log (C_i/L_{ij})_{hasil\ pengukuran}$$

$$(C3_{y-E}/L3_{y-E})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,14 = 1,28$$



## Titik sampel 6

### 1. pH

$$(L1_{y-F})_{rata-rata} = \frac{6 + 9}{2} = 7,5$$

$$(C1_{y-F}/L1_{y-F})_{hasil\ pengukuran} = \frac{8 - 7,5}{9 - 8} = \frac{0,5}{1} = 0,5$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C1_{y-F}/L1_{y-F})_{baru} = 0,5$$

### 2. TDS

$$(C2_{y-F}/L2_{y-F}) = 71/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{y-F}/L2_{y-F})_{baru} = 0,07$$

### 3. Nitrat

$$(C3_{y-F}/L3_{y-F}) = 13,05/10 = 1,30$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C3_{y-F}/L3_{y-F})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log (C_i/L_{ij})_{hasil\ pengukuran}$$

$$(C3_{y-F}/L3_{y-F})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,30 = 1,57$$

## Titik sampel 7

### 1. pH

$$(L1_{y-G})_{rata-rata} = \frac{6 + 9}{2} = 7,5$$

$$(C1_{y-G}/L1_{y-G})_{hasil\ pengukuran} = \frac{7,9 - ,5}{9 - 7,9} = \frac{0,4}{1,1} = 0,36$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C1_{y-G}/L1_{y-G})_{baru} = 0,36$$

### 2. TDS

$$(C2_{y-G}/L2_{y-G}) = 72/1000 = 0,07$$

Karena hasilnya tidak lebih dari 1 maka

$$(C2_{y-G}/L2_{y-G})_{baru} = 0,07$$

### 3. Nitrat

$$(C3_{y-G}/L3_{y-G}) = 10,96/10 = 1,09$$

Karena hasilnya lebih dari 1 maka rumusnya:

$$(C3_{y-G}/L3_{y-G})_{baru} = 1,0 + P. \log (C_i/L_{ij})_{hasil\ pengukuran}$$

$$(C3_{y-G}/L3_{y-G})_{baru} = 1,0 + 5 \log 1,09 = 1,19$$

## LAMPIRAN VIII DOKUMENTASI PENELITIAN

**Gambar**

**Keterangan**



Pengambilan sampel air di Sungai  
Lae Soraya



Pengujian Sampel menggunakan  
Turbidimeter untuk mendapatkan  
nilai Kekeruhan di Laboratorium  
Multifungsi UIN Ar-Raniry.



Merekap nilai hasil pengujian pH, TDS, dan suhu.



Pengujian pH



Menyegel sampel untuk disimpan untuk dibawa ke Laboratorium



Proses penyimpanan sampel ke dalam *coolbox*

## RIWAYAT HIDUP



**Rahmat Fajri.**, Lahir pada tanggal 10 Mei 1998, di Desa Laeoram, Kecamatan Simpang kiri, Kota Subulussalam, Provinsi Aceh. Penulis merupakan Anak ke 6 dari 8 bersaudara, dari pasangan Alm. M. Saidin S. Pd dan Nurhayati.

Penulis pertama kali masuk pendidikan Formal di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 01 Simpang kiri, Kota Subulussalam pada tahun 2004 dan tamat pada tahun 2010. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 1 Simpang kiri dan tamat pada tahun 2013. Setelah tamat di SMP, penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri Unggul Kota Subulussalam, namun pada akhir tahun 2014 penulis memutuskan untuk pindah sekolah ke SMA Negeri 1 Simpang kiri Kota Subulussalam dan tamat pada tahun 2016. Dan pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai Mahasiswa di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Kota Banda Aceh, Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Teknik Lingkungan melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).