

ANALISIS KUALITAS AIR DAN KONDISI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DI HILIR SUNGAI REJOSO, PASURUAN, JAWA TIMUR

SKRIPSI

Oleh:

**EVITTA SHERIN ARINDA
NIM. 175080107111023**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021**



ANALISIS KUALITAS AIR DAN KONDISI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DI HILIR SUNGAI REJOSO, PASURUAN, JAWA TIMUR

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**EVITTA SHERIN ARINDA
NIM. 175080107111023**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021**

SKRIPSI

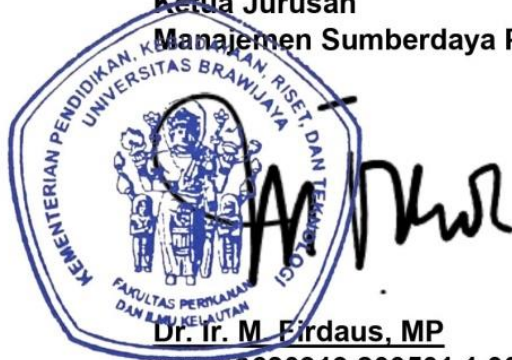
**ANALISIS KUALITAS AIR DAN KONDISI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DI HILIR
SUNGAI REJOSO, PASURUAN, JAWA TIMUR**

Oleh:

**EVITTA SHERIN ARINDA
NIM. 175080107111023**

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 3 Desember 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Mengetahui,
Ketua Jurusan
Manajemen Sumberdaya Perairan**



**Dr. Ir. M. Firdaus, MP
NIP. 19680919 200501 1 001
Tanggal: 30 / 12 / 2021**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**

A handwritten signature in black ink, appearing to be "EYH", written over a faint circular stamp.

**Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herawati, M.S.
NIP. 19570704 198403 2 001
Tanggal: 30 / 12 / 2021**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Evitta Sherin Arinda

NIM : 175080107111023

Judul Skripsi : Analisis Kualitas Air dan Kondisi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Hilir Sungai Rejoso, Pasuruan, Jawa Timur

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah, tabel, gambar maupun ilustrasi lainnya yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi. Jika terdapat karya / pendapat / penelitian dari orang lain, maka saya telah mencantumkan sumber yang jelas dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Brawijaya, Malang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Kediri, 3 Desember 2021

Evitta Sherin Arinda
NIM.175080107111023

IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : **Analisis Kualitas Air dan Kondisi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Hilir Sungai Rejoso, Pasuruan, Jawa Timur**

Nama Mahasiswa : Evitta Sherin Arinda

NIM : 175080107111023

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herawati, M.S.

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Ir. Mulyanto, M.Si

Dosen Penguji 2 : Andi Kurniawan, S.Pi, M.Eng., D.Sc

Tanggal Ujian : 3 Desember 2021

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan laporan Skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak.

Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan kesehatan yang diberikan selama ini sehingga kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi dapat terselesaikan dengan baik
2. Dr. Ir. M. Firdaus, MP selaku Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan
3. Dr. Uun Yanuhar, S. Pi, M. Si selaku Ketua Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan
4. Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herawati, M.S. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, masukan dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan laporan
5. Andi Kurniawan, S.Pi, M.Eng., D.Sc dan Ir. Mulyanto, M.Si selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah melakukan pengujian kepada hasil skripsi dan memberikan masukan pada laporan penulis
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang yang telah memberikan bimbingan dan ilmu selama perkuliahan
7. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan doa, motivasi, perhatian, nasihat dan dukungan baik secara moral maupun finansial
8. Wahyu Henda Fahriza, Yunita Cindy Arinda dan Trinita Putri Arinda yang selalu memberi doa, motivasi, perhatian, bantuan dan semangat kepada penulis
9. Arina, Acan, Pebrian, Zalfa, Alfa dan Dila teman satu tim penelitian Prof. Endang yang telah bekerja sama selama penelitian

10. Dina, Devi, Nimas, Diffa, Yasinta, Zakiyah yang telah memberi semangat dan bantuan selama mengerjakan laporan

11. Teman-teman Eridanus Manajemen Sumberdaya Perairan angkatan 2017 seperjuangan yang telah memberikan motivasi

Kediri, 28 Juli 2021

Penulis



RINGKASAN

EVITTA SHERIN ARINDA. Analisis Kualitas Air dan Kondisi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Hilir Sungai Rejoso, Pasuruan, Jawa Timur (dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herawati, M.S.**)

Air merupakan kebutuhan penting pada berbagai kegiatan sehari-hari yang didapat dalam berbagai sumber air, salah satunya yaitu sungai. Air sungai banyak digunakan sebagai kebutuhan rumah tangga, *industry*, pertanian serta perikanan, terutama kegiatan yang berada di sepanjang daerah aliran sungai. Banyaknya aktivitas di sepanjang sungai berpotensi menyebabkan penurunan kualitas air dan kemudian menyebabkan terjadinya pencemaran perairan. Pencemaran sungai berakibat terhadap pemanfaatan air sungai oleh masyarakat yang tidak layak digunakan.

Penelitian tentang kualitas air ini bertujuan untuk menganalisis status pencemaran hilir Sungai Rejoso berdasarkan pengamatan parameter fisika, kimia dan biologi, serta mengetahui kondisi ikan nila di hilir Sungai Rejoso. Penelitian dilaksanakan di hilir Sungai Rejoso, Pasuruan, Jawa Timur. Kegiatan penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga April 2021.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode survey dan analisis deskriptif. Metode survey digunakan untuk mengetahui teknik pengumpulan data dan penentuan lokasi pengamatan. Metode analisis deskriptif diterapkan untuk menggambarkan kondisi hasil analisis secara factual dan sistematis. Teknik pengumpulan data pada penelitian diperoleh melalui pengumpulan data primer di lapangan serta data sekunder dari berbagai sumber informasi. Titik stasiun pengamatan ditentukan berdasarkan metode purposive sampling dengan mempertimbangkan kondisi lapang dan tata guna lahan di sepanjang sungai. Penentuan status pencemaran sungai menggunakan metode indeks Storet dengan sistem pemberian skor pada parameter yang digunakan.

Analisis kualitas air pada penelitian ini menggunakan parameter fisika kimia dan biologi. Parameter fisika meliputi suhu, TSS, kecerahan dan kecepatan arus. Parameter kimia terdiri dari pH, DO, nitrat, fosfat, COD, alkalinitas, TOM dan logam berat Cd. Parameter biologi menggunakan perifiton dan klorofil-a. Analisis kondisi ikan nila dapat dilihat dari hubungan panjang dan berat ikan serta tingkat kematangan gonad. Hasil penelitian diketahui parameter yang tidak memenuhi baku mutu perairan kelas II berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 yaitu TSS, fosfat, COD dan cadmium. Biota perifiton yang banyak ditemukan pada hilir Sungai Rejoso yaitu divisi Chlorophyta.

Pencemaran yang mempengaruhi kualitas air hilir Sungai Rejoso diduga berasal dari limbah *industry* dan limbah *domestic*. Status pencemaran yang diperoleh pada penelitian di Sungai Rejoso yaitu pada stasiun 1 dan stasiun 3 tercemar sedang sedangkan pada stasiun 2 tergolong tercemar berat. Pertumbuhan ikan nila yang terjadi di hilir Sungai Rejoso pada stasiun 1 bersifat alometrik positif sedangkan pada stasiun 2 dan stasiun 3 bersifat alometrik *negative*. Tingkat kematangan gonad untuk ikan yang tertangkap berada pada fase TKG I hingga TKG III.

SUMMARY

EVITTA SHERIN ARINDA. Analysis of Water Quality and Condition of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Downstream of Rejoso River, Pasuruan, East Java (under guidance of **Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herawati, M.S.**)

Water is an essential needs in various daily activities which is obtained in various water sources, one of them is river. River water is mostly used for household needs, industry, agriculture and fisheries, especially activities along watersheds. A lot of activities along the river has the potential to cause a decrease of water quality and then cause water pollution. River pollution gives effect in the use of river water by the community because it is not suitable for use the water.

This research about water quality aims to analyze the status of downstream pollution of the Rejoso River based on observations of physical, chemical and biological parameters, and to know the condition of tilapia in the downstream of the Rejoso River. The research was carried out in the downstream of the Rejoso River, Pasuruan, East Java. Research activities were held on March to April 2021.

The method used in this research is survey method and descriptive analysis. The survey method is used to determine data collection techniques and determine the location of observations. Descriptive analysis method is applied to describe the condition of the results of the analysis in factual and systematic. Data collection techniques in the research were obtained through primary data collection in the field and secondary data from various sources of information. Observation station points were determined based on the purposive sampling method by considering field conditions and land use along the river. Determination of river pollution status using Storet index method with a scoring system on the parameters.

Analysis of water quality in this study is using physical, chemical and biological parameters. Physical parameters include temperature, TSS, brightness and current speed. Chemical parameters consist of pH, DO, nitrate, phosphate, COD, alkalinity, TOM and heavy metal Cd. Biological parameters is using periphyton and chlorophyll-a. Analysis of the condition of tilapia can be seen from the relation between length and weight of fish and the level of gonad maturity. The results of the study found that the parameters did not qualified the class II water quality standards based on PP Number 82 of 2001 are TSS, phosphate, COD and cadmium. Periphyton that are found in the downstream of the Rejoso River are the Chlorophyta division.

Pollution that affects the water quality in the downstream of the Rejoso River is suspected come from industrial waste and domestic waste. The pollution status obtained in the research on the Rejoso River is station 1 and station 3 classified moderately polluted, while at station 2 it is classified as heavily polluted. The growth of tilapia that occurred in the downstream of the Rejoso River at station 1 and station 2 is positive allometric while at station 3 is negative allometric. The gonad maturity level for the caught fish is in the phase I up to phase III.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat yang dilimpahkan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan laporan Skripsi dengan judul “Analisis Kualitas Air dan Kondisi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Hilir Sungai Rejoso, Pasuruan, Jawa Timur” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Perencanaan penelitian dan penyusunan laporan skripsi dibimbing langsung oleh Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herawati, M.S. selaku dosen pembimbing skripsi. Laporan skripsi ini diharapkan dapat menjadi pegangan dalam penelitian selanjutnya sekaligus menambah wawasan ataupun gambaran dan informasi mengenai status mutu air di hilir Sungai Rejoso Pasuruan, Jawa Timur. Penulis menyadari banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, saya berharap kepada berbagai pihak untuk dapat memberikan masukan yang bersifat membangun untuk menjadikan laporan ini lebih baik.

Malang, 17 Januari 2021

Evitta Sherin Arinda
NIM. 175080107111023

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN ORISINALITAS i

IDENTITAS TIM PENGUJI ii

UCAPAN TERIMA KASIH iii

RINGKASAN v

SUMMARY vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB I. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 3

1.3 Tujuan 4

1.4 Manfaat 4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Sungai 5

2.1.1 Definisi Sungai 5

2.1.2 Fungsi dan Karakteristik Sungai 5

2.2 Daerah Aliran Sungai Rejoso 6

2.3 Sumber Pencemaran 7

2.3.1 Definisi Pencemaran Air 7

2.3.2 Sumber Pencemaran Air 8

2.4 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) 8

2.4.1 Klasifikasi 8

2.4.2 Habitat 9

2.4.3 Morfologi 10

2.4.4 Kebiasaan Makan 11

2.5 Kualitas Air 12

2.5.1 Parameter Fisika 12

2.5.2 Parameter Kimia 15

2.5.3 Parameter Biologi 20

2.6 Penentuan Status Mutu Air 21

2.6.1 Metode Indeks Storet 21

2.6.2	Metode WQI (<i>Water Quality Index</i>)	22
2.6.3	Metode Indeks Pencemar (IP)	23
2.7	Standard Baku Mutu Kualitas Air	25
2.8	Hubungan Panjang-Berat Ikan	26
2.9	Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	27
BAB III. METODE PENELITIAN.....		29
3.1	Tempat, Waktu/Jadwal Pelaksanaan	29
3.2	Metode Penelitian	30
3.2.1	Teknik Pengumpulan Data	31
3.2.2	Penentuan Stasiun Pengamatan	32
3.2.3	Alat dan Bahan	33
3.2.4	Prosedur Pengukuran Sampel Kualitas Air	34
3.3	Analisis Data	46
3.3.1	Metode Indeks Storet	46
3.3.2	Panjang-Berat Ikan	47
3.3.3	Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	48
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		50
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	50
4.2	Deskripsi Stasiun Penelitian	51
4.2.1	Stasiun 1	51
4.2.2	Stasiun 2	52
4.2.3	Stasiun 3	53
4.3	Pengukuran Parameter Kualitas Air	54
4.3.1	Parameter Fisika	56
4.3.2	Parameter Kimia	62
4.3.3	Parameter Biologi	73
4.4	Analisis Indeks Storet	82
4.5	Analisis Hubungan Panjang-Berat Ikan	87
4.6	Analisis Tingkat Kematangan Gonad Ikan Nila	91
BAB V. PENUTUP		93
5.1	Kesimpulan	93
5.2	Saran	94
DAFTAR PUSTAKA.....		95
LAMPIRAN		103



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi WQI	23
2. Klasifikasi Status Mutu Air	25
3. Klasifikasi Mutu Air	26
4. Stasiun Lokasi Pengamatan	32
5. Daftar Alat Penelitian Kualitas Air	33
6. Daftar Bahan Penelitian Kualitas Air	34
7. Perhitungan nilai storet	46
8. Klasifikasi status mutu air	47
9. Hasil Pengukuran Parameter Stasiun 1	54
10. Hasil Pengukuran Parameter Stasiun 2	54
11. Hasil Pengukuran Parameter Stasiun 3	55
12. Hasil Perhitungan Perifiton Sungai Rejoso	75
13. Analisa Storet Stasiun 1	82
14. Analisa Storet Stasiun 2	83
15. Analisa Storet Stasiun 3	84
16. Interval Panjang dan Berat Ikan Nilai yang Tertangkap	87
17. Hasil Pengamatan Tingkat Kematangan Gonad	91



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	9
2. Stasiun Pengamatan	30
3. Stasiun 1 Sungai Rejoso.....	51
4. Stasiun 2 Sungai Rejoso.....	52
5. Stasiun 3 Sungai Rejoso.....	53
6. Grafik Hasil Pengukuran Suhu Sungai Rejoso.....	56
7. Grafik Hasil Pengukuran TSS Sungai Rejoso.....	57
8. Grafik Hasil Pengukuran Kecerahan Sungai Rejoso.....	59
9. Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan Arus Sungai Rejoso.....	61
10. Grafik Hasil Pengukuran pH Sungai Rejoso.....	62
11. Grafik Hasil Pengukuran DO Sungai Rejoso.....	64
12. Grafik Hasil Pengukuran Nitrat Sungai Rejoso.....	65
13. Grafik Hasil Pengukuran Fosfat Sungai Rejoso.....	67
15. Grafik Hasil Pengukuran COD Sungai Rejoso.....	68
16. Grafik Hasil Pengukuran Alkalinitas Sungai Rejoso.....	69
17. Grafik Hasil Pengukuran TOM Sungai Rejoso.....	71
18. Grafik Hasil Pengukuran Cadmium Sungai Rejoso.....	72
19. Grafik Kelimpahan Relatif Perifiton Stasiun 1.....	77
20. Grafik Kelimpahan Relatif Perifiton Stasiun 2.....	78
21. Grafik Kelimpahan Relatif Perifiton Stasiun 3.....	79
22. Grafik Hasil Pengukuran Klorofil-a Sungai Rejoso.....	80
23. Grafik Hubungan Panjang-Berat Ikan Nila di Stasiun 1 Sungai Rejoso.....	88
24. Grafik Hubungan Panjang-Berat Ikan Nila di Stasiun 2 Sungai Rejoso.....	89
25. Grafik Hubungan Panjang-Berat Ikan Nila di Stasiun 3 Sungai Rejoso.....	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Baku Mutu Air PP No. 82 Tahun 2001	103
2. Hasil Identifikasi Perifiton di Sungai Rejoso	105
3. Regresi Hubungan Panjang-Berat Ikan Nila Stasiun 1	109
4. Regresi Hubungan Panjang-Berat Ikan Nila Stasiun 2	110
5. Regresi Hubungan Panjang-Berat Ikan Nila Stasiun 3	111
6. Dokumentasi Penelitian	112



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan setiap makhluk hidup. Keberadaan air dibutuhkan bagi kelangsungan hidup setiap makhluk hidup. Sehingga untuk memanfaatkan air dengan kualitas yang baik harus sesuai dengan peruntukannya. Seiring dengan berjalannya waktu maka kebutuhan air bagi manusia akan semakin meningkat. Kondisi tersebut membuat manusia membutuhkan sumber air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Kualitas air merupakan indikator perairan yang menunjukkan baik tidaknya kondisi suatu perairan. Kualitas air ditentukan berdasarkan klasifikasi perairan yang sesuai dengan baku mutu air sehingga dapat ditentukan peruntukannya.

Menurut Romdania, *et al.* (2018), kualitas air adalah tingkat kondisi tercemar atau kondisi baik suatu perairan dalam waktu tertentu yang dibandingkan dengan baku mutu air yang telah ditentukan. Kualitas air dapat dilihat berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi. Pengukuran terhadap parameter tersebut menjadi indikator perubahan kualitas air dan tingkat pencemaran perairan.

Parameter biologi yang dapat digunakan dalam pemantauan kualitas air di sungai yaitu ikan dan perifiton. Perifiton lebih tepat digunakan dalam pemantauan sungai dibandingkan dengan plankton karena sifat perifiton yang menempel pada substat dan tidak terbawa arus aliran sungai.

Pencemaran air dapat menurunkan kualitas air yang menyebabkan air tidak sesuai dengan peruntukannya. Sejalan dengan pernyataan yang disampaikan Triwuri, *et al.* (2018), bahwa penurunan kualitas air menyebabkan terjadinya penurunan daya guna air, hasil guna, produktivitas, daya dukung dan daya tampung dari sumberdaya air. Dampak lain adanya pencemaran yaitu

penurunan kekayaan sumberdaya alam dan ketidakstabilan interaksi ekologis dalam jangka waktu yang tidak ditentukan. Ancaman dari penurunan kualitas air bersangkutan dengan kelangsungan hidup biota air yang tinggal di perairan itu sendiri serta membawa kerugian bagi masyarakat yang memanfaatkan sumberdaya perairan setempat.

Sungai merupakan salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan untuk menunjang kegiatan sehari-hari, baik dalam skala rumah tangga maupun industri. Sungai merupakan salah satu perairan yang memiliki tipe lentik (mengalir) sehingga dapat menerima bahan pencemar dari kegiatan manusia yang berhubungan dengan sungai, baik langsung maupun tidak langsung. Sifat sungai yang mengalir membuat air sungai menerima beban pencemar yang terbawa oleh aliran air maupun air masukan dari daratan. Menurut Machairiyah, *et al.* (2020), sungai dapat melakukan *self purification* untuk memulihkan kondisi sungai dari adanya zat pencemar, namun beban pencemar yang masuk ke sungai tidak boleh melebihi kemampuan *self purification* agar tidak menurunkan kualitas air sungai. Menurunnya kualitas air merupakan tanda bahwa perairan sungai telah tercemar dan tidak sesuai peruntukannya. Kelestarian sungai sebagai sumberdaya alam wajib dijaga agar dapat dimanfaatkan maksimal untuk keperluan hidup masyarakat.

Sungai Rejoso merupakan salah satu sungai besar di Pasuruan yang berkaitan dengan aktivitas penduduk, antara lain pemukiman, pertanian, industri, dan perikanan. Menurut Prhyuono (2011), Sungai Rejoso terletak di Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan. Sungai Rejoso menjadi salah satu sungai besar yang melewati daerah Pasuruan dengan daerah aliran sungai (DAS) berkisar 158,80 km² serta panjang aliran sungai 43,23 km. Hulu Sungai Rejoso berada pada perbukitan Gunung Bromo kemudian bermuara di Selat Madura. Akibat adanya aktivitas di sepanjang Sungai Rejoso menyebabkan banyak masukan

limbah yang mengalir ke badan sungai sehingga terjadi penurunan kualitas air di Sungai Rejoso. Aktivitas industri yang berada di sekitar Sungai Rejoso antara lain industri pupuk cair, MSG, pakan ternak dan pengolahan ikan. Penurunan kualitas air dapat berdampak kepada masyarakat yang memanfaatkan Sungai Rejoso, seperti kematian ikan di sungai ataupun tambak dan air yang tidak layak untuk keperluan rumah tangga.

Masalah kualitas air yang terjadi di Sungai Rejoso perlu dikaji untuk mengetahui tingkat pencemaran yang telah terjadi akibat aktivitas di sepanjang sungai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air di Sungai Rejoso dan memanfaatkan perifiton sebagai bioindikator karena biota ini relatif menetap di perairan sungai sehingga mampu menggambarkan kondisi dan perubahan kualitas air di sungai. Penelitian ini melibatkan ikan nila yang tertangkap guna melihat gambaran kondisi Sungai Rejoso untuk kelayakan hidup biota perairan yang dimanfaatkan masyarakat.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi kualitas air di hilir Sungai Rejoso?
2. Bagaimana struktur komunitas perifiton di hilir Sungai Rejoso?
3. Bagaimana status pencemaran hilir Sungai Rejoso berdasarkan analisa Indeks Storet?
4. Bagaimana kondisi ikan nila yang tertangkap di hilir Sungai Rejoso?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kondisi kualitas air di hilir Sungai Rejoso
2. Menjelaskan struktur komunitas perifiton yang ditemukan di hilir Sungai Rejoso
3. Menganalisis status pencemaran di hilir Sungai Rejoso berdasarkan analisa Indeks Storet
4. Menggambarkan kondisi ikan nila yang tertangkap di hilir Sungai Rejoso

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagi akademik, penelitian ini sebagai bahan kepustakaan dan referensi tentang analisis kualitas air dan kondisi ikan di hilir Sungai Rejoso
2. Bagi instansi, penelitian ini sebagai bahan evaluasi dan referensi penelitian selanjutnya tentang kondisi perairan dan penentuan status mutu air yang digunakan dalam pemantauan kualitas air
3. Bagi masyarakat, sebagai bahan informasi mengenai kondisi kualitas air sehingga masyarakat dapat lebih meningkatkan kesadaran tentang pentingnya menjaga lingkungan perairan

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai

2.1.1 Definisi Sungai

Pengertian sungai menurut Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 38 Tahun

2011 disebutkan bahwa sungai adalah alur atau wadah air alami maupun buatan yang dapat berupa jaringan pengaliran air serta air di dalamnya. Sungai sesuai karakternya yang mengalir dimulai dari bagian hulu sampai dengan bagian muara, serta dibatasi pada sisi kanan dan kiri oleh garis sempadan sungai.

Menurut Subekti (2012), sungai dapat diartikan sebagai wadah atau tempat serta jaringan pengaliran air yang memiliki titik awal pada sumber mata air dan terakhir berada di muara. Sungai memiliki batas pada sisi kanan dan kiri berupa garis sempadan di sepanjang alirannya. Menurut Suryanti, *et al.* (2013), sungai merupakan salah satu sumber air tawar yang memiliki ciri khas adanya arus yang menjadi faktor pembatas dan pengendali di suatu sungai. Sungai yang merupakan suatu ekosistem perairan tawar mengalir yang terdiri dari komponen biotik dan abiotik. Kedua komponen tersebut saling berhubungan dan memiliki interaksi satu sama lain untuk membentuk struktur yang fungsional.

2.1.2 Fungsi dan Karakteristik Sungai

Sungai memiliki fungsi penting bagi kehidupan masyarakat untuk berbagai kegiatan di daratan maupun di perairan. Menurut Pohan, *et al.* (2016), daerah aliran sungai dapat difungsikan untuk berbagai tata guna lahan yang diperlukan di daerah sekitarnya. Tata guna lahan menjadi bagian penting yang dapat mempengaruhi kualitas air sungai. Sungai memiliki kemampuan daya tampung untuk menerima beban pencemar secara alami sehingga perlu

diperhatikan agar tidak terjadi penurunan kualitas air sungai yang berdampak terhadap fungsi sungai. Pengendalian pencemaran merupakan cara untuk mempertahankan kualitas air agar sesuai baku mutu yang telah ditetapkan.

Sungai merupakan salah satu perairan yang memiliki tipe lentik (mengalir) sehingga dapat menerima bahan pencemar dari kegiatan manusia yang berhubungan dengan sungai, baik langsung maupun tidak langsung. Sifat sungai yang mengalir membuat air sungai menerima beban pencemar yang terbawa oleh aliran air maupun air masukan dari daratan.

2.2 Daerah Aliran Sungai Rejoso

Menurut Dhulkamay (2019), daerah aliran sungai (DAS) merupakan daerah yang dibatasi punggung-punggung bukit yang digunakan untuk menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari air hujan dan sumber air lainnya dan bermuara di laut sebagai penampung terbesar dan akhir aliran air. Daerah aliran sungai terdiri dari beberapa bagian yaitu hulu, tengah dan hilir yang terdiri dari bagian-bagian lebih kecil yaitu anak sungai. Daerah aliran Sungai Rejoso menjadi salah satu sumber air tawar terpenting di wilayah Jawa Timur. Sungai Rejoso mengalir dari selatan ke utara dan bermuara di pesisir Laut Jawa. Sungai Rejoso berbatasan dengan Kabupaten Probolinggo dan Kabupaten Malang serta melintasi 10 kecamatan antara lain Grati, Tosari, Puspo, Pasrepan, Gondang Wetan, Lumbang, Rejoso, Winongan, Nguling dan Lekok. Hulu Sungai Rejoso berada di wilayah Gunung Bromo dan hilir Sungai Rejoso terletak di Kabupaten Pasuruan hingga bermuara di Laut Jawa.

2.3 Sumber Pencemaran

2.3.1 Definisi Pencemaran Air

Menurut Yuniarti dan Biyatmoko (2019), pencemaran adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan oleh kegiatan manusia atau proses alam sehingga kualitas lingkungan menurun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak berfungsi sesuai peruntukannya. Pencemaran air dapat diartikan sebagai penurunan kualitas air yang mempengaruhi kondisi fisik, kimia dan biologi akibat aktivitas manusia atau proses alam yang menyebabkan penurunan fungsi air sebagai peruntukannya.

Pencemaran air sungai dapat disebabkan oleh aktivitas manusia ataupun alam, baik secara langsung maupun tidak langsung. Aktivitas manusia merupakan faktor yang mendominasi pencemaran sungai. Aktivitas manusia yang dapat mencemari sungai antara lain membuang sampah ke sungai, mengalirkan limbah industri maupun domestik tanpa pengolahan terlebih dahulu serta air limpasan pertanian dan peternakan yang masuk ke sungai. Menurut Nangin, *et al.* (2015), seiring dengan perkembangan zaman, sungai menjadi salah satu lingkungan perairan yang sering terdampak oleh pencemaran.

Pencemaran yang terjadi di sungai utamanya disebabkan oleh aktivitas manusia yang berada di wilayah daerah aliran sungai. Banyaknya kegiatan *industry*, pertanian dan *domestic* dapat menyebabkan dampak penurunan kualitas air sungai. Selanjutnya, penurunan kualitas air akan menyebabkan perubahan kondisi perairan yang berdampak terhadap habitat dan keanekaragaman biota yang hidup di perairan sungai.

2.3.2 Sumber Pencemaran Air

Sumber pencemaran air yang terjadi di sungai berasal dari berbagai kegiatan di sekitar daerah aliran sungai. Menurut Djoharam, *et al.* (2018), pencemaran perairan merupakan dampak dari kegiatan pembangunan di area sumber air yang kemudian akan menyebabkan pencemaran di aliran sungai. Pencemaran akibat pembangunan biasanya terjadi di sungai-sungai yang memiliki aliran air melintasi kota besar. Selain itu, terdapat aktivitas permukiman serta industri yang menyumbangkan limbah bahan organik ke dalam sungai. Menurut Bahriyah, *et al.* (2018), sumber pencemaran yang paling banyak dilalirkan ke badan sungai yaitu limbah cair sisa hasil usaha atau kegiatan yang dilakukan manusia di sepanjang aliran sungai. Limbah cair dapat berasal dari rumah tangga atau domestik, *industry* dan bisnis pembangunan lainnya. Limbah yang masuk ke badan sungai dapat berupa zat organik maupun anorganik. Sumber pencemaran air yang terdapat di Sungai Rejoso berupa limbah kegiatan rumah tangga, tambak, pertanian serta industri. Limbah industri yang masuk ke aliran Sungai Rejoso merupakan limbah pupuk cair, MSG, pengalengan ikan, pengeringan ikan, pengelolaan ikan serta pembangkit listrik tenaga uap.

2.4 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

2.4.1 Klasifikasi

Ikan nila pada awal pengklasifikasian digolongkan ke dalam jenis *Tilapia nilotica* karena termasuk dari golongan ikan tilapia yang mengerami telur dan larva di dalam mulut. Pergantian nama ilmiah pada ikan nila terjadi pada tahun 1982 yang disepakati oleh ilmuwan bahwa ikan nila berganti nama ilmiah *Oreochromis niloticus*. Klasifikasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menurut Samsu (2020), yaitu:

Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Subfilum : Vertebrata
 Kelas : Osteichtyes
 Subkelas : Acanthopterygii
 Ordo : Percomorphi
 Subordo : Percoidea
 Family : Cichlidae
 Genus : Oreochromis
 Spesies : *Oreochromis niloticus*



Gambar 1. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Sumber: Samsu (2020)

2.4.2 Habitat

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi di Indonesia. Menurut Swarto, *et al.* (2018), ikan nila dikategorikan sebagai ikan domestik yang banyak ditemukan di perairan Indonesia. Ikan nila juga merupakan ikan yang banyak diminati sehingga banyak yang melakukan budidaya untuk memenuhi kebutuhan pasar. Ikan nila dapat



hidup dan berkembangbiak dengan baik pada kondisi perairan yang jernih dan memiliki suhu tinggi. Menurut La'asa (2020), ikan nila memiliki nilai komoditas yang menguntungkan pada bidang perikanan. Keuntungannya dapat dilihat dari sifat ikan nila yang mudah untuk berkembangbiak, pertumbuhan relative cepat, toleran terhadap lingkungan kurang baik dan memiliki respon luas terhadap makanannya. Ikan nila banyak diminati masyarakat untuk dikembangkan dan dibudidayakan karena tingginya permintaan pasar seiring dengan berkembangnya jumlah penduduk. Menurut Darwisito, *et al.* (2015), umumnya ikan nila dibudidayakan di perairan air tawar namun dengan berjalannya waktu saat ini kegiatan budidaya ikan nila dapat dikembangkan di perairan yang memiliki nilai salinitas seperti di perairan laut. Kegiatan tersebut juga didukung dengan kemampuan ikan nila yang mampu bertahan hidup dan berkembang biak pada rentang salinitas yang lebar atau yang biasa disebut *eurihaline*. Rentang nilai salinitas yang dimiliki ikan nila yaitu berkisar pada 0‰ – 35‰, namun tidak dapat melakukan proses reproduksi pada media yang bersalinitas lebih dari 30‰. Menurut Hartami, *et al.* (2015), ikan nila memiliki daya adaptasi yang baik terhadap habitat hidupnya, sehingga mampu mentoleransi kualitas air dalam rentang yang cukup luas. Suhu yang optimum untuk pertumbuhan ikan nila berada pada kisaran 25-30°C, pada suhu tersebut juga baik untuk perkembangbiakan ikan nila. Kualitas air lainnya yaitu pH, dimana nilai pH yang dapat ditolerir oleh ikan nila yaitu 5-11. Oksigen terlarut (DO) yang lebih dari 5 mg/L merupakan nilai DO yang baik untuk kehidupan ikan nila.

2.4.3 Morfologi

Menurut Makri dan Hidayah (2019), ikan nila dengan nama latin *Oreochromis niloticus* memiliki ciri-ciri hampir keseluruhan tubuh berwarna hitam dengan garis warna tegak pada sirip ekor, mulut mengarah ke atas dan sirip-sirip

yang terdapat pada tubuhnya (sirip dada, sirip ekor, sirip punggung, sirip perut) berwarna merah ketika musim memijah. Ikan nila dikategorikan sebagai ikan omnivore yang bisa memakan hewan maupun tumbuhan, namun lebih cenderung pemakan tumbuhan atau herbivore.

2.4.4 Kebiasaan Makan

Menurut Engdaw, *et al.* (2013), ikan nila di perairan alami umumnya tersebar di luas di danau, sungai, waduk dan rawa. Makanan ikan nila dapat berupa fitoplankton, makropita dan detritus, namun komposisi makanan di perairan alami tergantung pada ketersediaan makan yang ada pada masing-masing habitat. Makanan ikan nila didominasi oleh fitoplankton, detritus dan makrofita sehingga memiliki sifat herbivore. Makanan tambahan yang dapat dikonsumsi oleh ikan nila dapat berupa zooplankton dan serangga sehingga ikan nila dapat pula dikatakan sebagai ikan omnivore. Menurut Setiawati dan Pangaribuan (2017), kebiasaan makan ikan yang tersedia di alam tergantung oleh kondisi lingkungan habitat yang didiami. Ikan nila digolongkan sebagai ikan herbivore karena makanan utama ikan nila berupa fitoplankton. Ikan nila yang merupakan ikan herbivore memiliki panjang usus yang lebih dari panjang tubuhnya yaitu kurang lebih 12 kali panjang tubuh. Kebiasaan makan ikan nila menurut Purnamaningtyas dan Tjahjo (2013) disebutkan bahwa ikan nila memiliki makanan utama yaitu fitoplankton dan makanan sampingan atau pelengkap berupa detritus dan tumbuhan. Ikan nila bersifat generalis dalam mendapatkan makanannya karena mampu menyesuaikan ketersediaan makanan di alam yang cenderung fluktuatif. Ikan nila umumnya mencari makanan di zona litoral hingga zona pelagis.

2.5 Kualitas Air

Kualitas air merupakan gambaran kondisi perairan yang dibandingkan dengan ukuran parameter tertentu sesuai peruntukannya. Menurut Dharmawibawa, *et al.* (2014), menyebutkan bahwa kualitas air menunjukkan sifat dan kondisi air yang dilihat berdasarkan baku mutu untuk dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan. Menurut Scabra dan Setyowati (2019), kehidupan biota perairan didukung oleh faktor kualitas air yang menunjang pertumbuhan dan perkembangbiakan di suatu habitat. Kualitas air merupakan media hidup biota perairan yang dapat dikatakan baik apabila memenuhi kriteria parameter perairan yang telah ditentukan. Parameter kualitas air yang digunakan dalam penelitian ini meliputi parameter fisika, kimia dan biologi perairan.

2.5.1 Parameter Fisika

2.5.1.1 Suhu

Suhu memegang peranan penting dalam siklus materi yang akan mempengaruhi sifat fisik kimia dan biologi perairan. Suhu berpengaruh terhadap kelarutan oksigen dalam air, proses metabolisme dan reaksi-reaksi kimia dalam perairan. Kenaikan suhu dalam perairan dapat meningkatkan metabolisme tubuh organisme termasuk bakteri pengurai, sehingga proses dekomposisi bahan organik juga meningkat. Proses ini menyebabkan kebutuhan akan oksigen terlarut menjadi tinggi yang selanjutnya kandungan oksigen terlarut di dalam air menjadi menurun. Pernyataan Bahriyah, *et al.* (2018) menyebutkan bahwa suhu pada perairan sungai menjadi salah satu faktor pembatas yang mempengaruhi kehidupan organisme perairan. Suhu juga dapat mempengaruhi parameter kualitas air lainnya yang dapat berdampak terhadap perkembangan maupun pertumbuhan organisme. Menurut Djoharam, *et al.* (2018), suhu di dalam perairan mempengaruhi terjadinya reaksi kimia dan biologi. Kenaikan suhu di

perairan dapat menyebabkan jumlah oksigen terlarut menurun, kecepatan reaksi kimia meningkat serta mengganggu kehidupan biota perairan. Suhu menjadi faktor pembatas organisme perairan dan mempengaruhi kualitas suatu perairan.

Menurut Mantaya, *et al.* (2016), suhu menjalankan peran dalam mengatur proses kehidupan pada organisme. Perubahan suhu dapat mempengaruhi proses kimiawi pada tumbuhan air maupun biota air di suatu perairan.

2.5.1.2 TSS (*Total Suspended Solid*)

Menurut Rosarina dan Laksanawati (2018), total padatan tersuspensi (TSS) merupakan padatan yang terdapat pada larutan namun tidak terlarut, dapat menyebabkan larutan menjadi keruh, dan tidak dapat langsung mengendap pada dasar larutan antara lain lumpur, tanah liat, logam oksida, sulfida, ganggang, bakteri dan jamur. TSS memberikan kontribusi untuk kekeruhan (*turbidity*) dengan membatasi penetrasi cahaya untuk fotosintesis dan visibilitas di perairan. Padatan tersuspensi menyebabkan terjadinya kekeruhan di perairan karena sifatnya yang tidak larut dalam air dan tidak mengendap langsung di dasar perairan sungai. Menurut Baktiar, *et al.* (2016), TSS merupakan bahan tersuspensi yang tertahan saringan milipore berdiameter 0,45 μm . TSS yang ada di perairan sungai umumnya disebabkan oleh tanah yang terkikis atau erosi tanah di sempadan sungai dan terbawa ke badan perairan.

Padatan tersuspensi tidak bersifat toksik di perairan tetapi nilai TSS yang tinggi di perairan dapat menghambat masuknya cahaya ke dalam perairan sehingga mengganggu proses fotosintesis yang terjadi di perairan.

2.5.1.3 Kecerahan

Kecerahan merupakan tingkat kemampuan sinar matahari atau cahaya yang masuk ke dalam perairan. Nilai kecerahan dipengaruhi oleh kondisi perairan yang berkaitan dengan parameter kualitas air lainnya. Menurut Diantari, *et al.* (2018), kecerahan perairan merupakan sebagian cahaya yang diteruskan ke dalam suatu perairan yang dipengaruhi oleh bahan-bahan halus yang melayang di kolom perairan, misalnya plankton, lumpur, pasir, detritus dan jasad renik. Menurut Hidayat, *et al.* (2013), parameter kecerahan berkaitan erat dengan proses fotosintesis oleh organisme autotroph di perairan yang terjadi secara alami. Kecerahan perairan menggambarkan kemampuan cahaya yang dapat menembus kolom perairan. Menurut Aprisanti, *et al.* (2013), padatan tersuspensi, zat terlarut, partikel-partikel di perairan serta warna air merupakan beberapa faktor yang mempengaruhi kecerahan di perairan. Faktor-faktor tersebut dapat membatasi intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam kolom perairan dan berpengaruh terhadap aktivitas fotosintesis fitoplankton maupun tumbuhan air lainnya. Tingkat kecerahan yang dinilai produktif untuk perairan berkisar pada kedalaman 20 cm hingga 40 cm di bawah permukaan air.

2.5.1.4 Kecepatan Arus

Arus merupakan parameter fisika perairan yang menunjukkan kekuatan aliran di suatu perairan. Sungai sebagai ekosistem perairan yang dicirikan memiliki arus sehingga penelitian ini dilakukan pengukuran arus perairan. Menurut Adani, *et al.* (2013), sungai merupakan perairan yang memiliki arus searah dan memiliki kecepatan yang bervariasi yang berkisar antara 0,1 – 1 m/s. Menurut Diantari, *et al.* (2018), kecepatan arus di perairan dapat dipengaruhi oleh cuaca dan angin di lokasi pengamatan. Menurut Aprisanti, *et al.* (2013),

kecepatan arus terbagi menjadi beberapa golongan yaitu lambat, sedang, cepat dan sangat cepat. Kisaran aliran arus sebesar 0-25 cm/s dapat digolongkan sebagai arus yang lambat, kecepatan arus air 25-50 cm/s dapat dikatakan bahwa kecepatan aliran air tergolong sedang, aliran air yang bernilai 50 cm/s sampai dengan 100 cm/s merupakan arus yang cepat dan untuk aliran arus yang lebih besar dari 100 cm/s dapat dikategorikan sebagai arus yang sangat cepat.

2.5.2 Parameter Kimia

2.5.2.1 pH

pH adalah suatu satuan ukur yang menguraikan derajat tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan. Menurut Ali, *et al.* (2013), air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan mempunyai pH sekitar 6,5 – 7,5. Nilai pH air yang tidak tercemar biasanya mendekati netral (pH 7) dan memenuhi kehidupan hampir semua organisme air. Menurut Suwarsito dan Sarjanti (2014), pH merupakan parameter perairan yang menunjukkan intensitas keasaman atau alkalinitas air dan mewakili konsentrasi hydrogen ionnya. Kelarutan logam berat di perairan disebut stabil dan berikatan dengan anion saat pH mendekati netral (7-8), kondisi tersebut dapat menyebabkan logam berat membentuk logam organik dan anorganik yang cenderung mengendap di dasar perairan. Mahyudin, *et al.* (2015) menyatakan bahwa nilai pH yang meningkat dapat disebabkan oleh limbah organik ataupun limbah anorganik yang masuk ke sungai. pH yang tidak sesuai dengan rentang nilai normal dapat dipengaruhi oleh air buangan *industry*, aktivitas *domestic* dan limbah pertanian yang masuk ke badan sungai.

2.5.2.2 Dissolved Oxygen (DO)

Sumber oksigen terlarut adalah udara melalui proses difusi dan dari proses fotosintesis fitoplankton. Oksigen terlarut merupakan salah satu penunjang utama kehidupan organisme dan Indikator kesuburan perairan. Kadar oksigen terlarut semakin menurun seiring dengan semakin meningkatnya limbah organik perairan. Menurut Mantaya, *et al.* (2016), oksigen terlarut yang ada di perairan selalu mengalami perubahan setiap waktu tergantung pada kondisi kualitas air dan bahan masukan yang ada di badan sungai. Perubahan kadar oksigen terlarut di perairan juga akan mempengaruhi makhluk hidup atau biota air. DO di perairan digunakan untuk aktivitas respirasi hewan dan tumbuhan air serta proses oksidasi bahan-bahan organik oleh mikroba. Kadar Oksigen terlarut yang baik dalam suatu perairan yaitu > 5 ppm. Perairan yang termasuk kategori mesotropik mempunyai kandungan DO yang tinggi dan jumlah bakteri yang menurun dan H₂S rendah. Pencemaran yang di sebabkan oleh bahan anorganik tinggi atau limbah yang masuk tidak dapat di gradasi oleh organisme pengurai. Bahan anorganik tinggi mengakibatkan tingginya oksigen terlarut dalam perairan. Suplai oksigen di dapat melalui difusi dan hasil fotosintesis fitoplankton (Utomo, 2013).

2.5.2.3 Nitrat

Menurut Mantaya, *et al.* (2016), NO₃ atau yang umumnya disebut nitrat merupakan bentuk utama dari nitrogen yang ada di dalam perairan. Nitrat menjadi nutrisi atau unsur hara utama yang digunakan alga dan tumbuhan air untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhannya. Menurut Mahyudin, *et al.* (2015), menyatakan bahwa dampak dari kegiatan pertanian akan menghasilkan limpasan, sedimen nitrat dan fosfat. Kadar nitrat-nitrogen pada perairan. Nitrogen

dari limbah domestik, pertanian, dan industri ditemukan dalam bentuk senyawa nitrat. Konsentrasi yang tinggi pada nitrat dapat menstimulasi tumbuhnya alga secara abnormal.

2.5.2.4 Fosfat

Fosfat (PO_4) adalah unsur penting perairan dalam bentuk senyawa anorganik. Fosfat adalah indikator produktivitas perairan sekaligus indikator pencemaran. Menurut Mahyudin, *et al.* (2015), kandungan fosfor total dalam perairan alamiah jarang melebihi 1 mg/liter, sedangkan kadar fosfor yang diperkenankan bagi kepentingan air minum adalah 0,2 mg/l dalam bentuk phospat (PO_4). Tingkat maksimum phospat yang disarankan untuk sungai dan perairan yang telah dilaporkan adalah 0,1 mg/l, sedangkan konsentrasi phospat sebesar 0,025 dapat mempercepat proses eutrofikasi di sungai. Menurut Diantari, *et al.* (2018), fosfat di perairan yang alami berasal dari erosi tanah, limbah peternakan, limbah *domestic*, limbah industri dan pelapukan tumbuhan.

2.5.2.5 COD (Chemical Oxygen Demand)

Menurut Awalunikmah (2017), COD merupakan nilai kebutuhan oksigen untuk oksidasi bahan organik secara kimiawi. Bahan organik yang terukur dalam analisa COD adalah organik *biodegradable* dan *non biodegradable*. Parameter COD merupakan salah satu indikator pencemaran air. Semakin tinggi nilai COD dalam air maka semakin tercemar badan air tersebut. Hal ini disebabkan semakin tinggi kebutuhan oksigen dalam air untuk melakukan proses *self purification*. Nilai COD sendiri umumnya diukur juga dengan nilai BOD yang menyatakan kebutuhan oksigen untuk proses degradasi secara biokimia. Menurut Ali, *et al.* (2013), konsentrasi COD di perairan menunjukkan jumlah oksigen yang diperlukan guna melakukan proses oksidasi terhadap bahan organik di perairan

secara kimia. Limbah yang masuk ke dalam badan sungai menyebabkan peningkatan terhadap nilai COD di perairan. Peningkatan konsentrasi COD yang mengindikasikan pencemaran dapat mempengaruhi kegiatan pertanian dan perikanan yang memanfaatkan air sungai sebagai sumber air. Kadar COD di perairan normal yang tidak mengalami pencemaran umumnya <20 mg/L dan pada perairan yang telah mengalami pencemaran air dapat mencapai kadar COD >200 mg/L.

2.5.2.6 Alkalinitas

Menurut Bintoro dan Abidin (2013), alkalinitas merupakan parameter yang menunjukkan kapasitas air dalam menetralkan asam, alkalinitas dapat disebut juga sebagai kuantitas anion di dalam air yang memiliki kemampuan untuk menetralkan kation hydrogen. Unsur pembentuk alkalinitas yang utama yaitu bikarbonat, karbonat dan hidroksida. Unsur bikarbonat merupakan pembentuk alkalinitas yang paling banyak ditemui dalam perairan alami.

Alkalinitas di perairan alami memiliki nilai yang tidak lebih dari 500 mg/L CaCO_3 dan nilai yang baik untuk alkalinitas yaitu $30 - 500$ mg/L CaCO_3 . Menurut Effendi (2003), alkalinitas berkaitan erat dengan parameter pH, selain itu juga dipengaruhi oleh suhu, mineral dan ion. Kation utama yang terdapat di perairan tawar yaitu magnesium dan kalsium sedangkan anion utamanya yaitu karbonat dan bikarbonat. Nilai alkalinitas yang tinggi berbanding lurus dengan nilai pH yang tinggi pula.

2.5.2.7 Total Organic Matter (TOM)

Bahan organik di perairan mengalir selalu mengalami kondisi yang fluktuatif karena dipengaruhi oleh masukan bahan organik dari kegiatan industri, rumah tangga, pertanian dan lainnya. Menurut Perdana, *et al.* (2013), bahan

organic total atau dikenal juga dengan *total organic matter* (TOM) merupakan gambaran dari kandungan bahan organik total yang terdapat pada perairan. TOM di suatu perairan terdiri dari koloid, bahan organik tersuspensi dan bahan organik terlarut. Kandungan bahan organik di perairan dapat menjadi factor keseimbangan perairan yang dapat dilihat dari tinggi rendahnya nilai kandungan bahan organik total. Bahan organik adalah nutrient untuk organisme perairan namun dapat dikatakan mencemari lingkungan perairan jika telah melebihi ambang batas baku mutu perairan. Menurut Kristiawan, *et al.* (2014), bahan organik total di perairan alami berasal dari proses pelapukan, dekomposisi tumbuhan, sisa organisme yang sudah mati serta limbah buangan rumah tangga, industri, peternakan ataupun pertanian. Nilai *total organic matter* (TOM) yang tinggi dapat menyuburkan perairan namun jika nilai TOM terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya pencemaran karena tingkat kesuburan yang terlalu tinggi.

2.5.2.8 Logam Berat Cadmium (Cd)

Logam berat merupakan salah satu parameter kualitas air yang penting untuk dilakukan pemantauan karena saat ini logam berat menjadi salah satu sumber pencemar yang banyak ditemukan di lingkungan perairan. Menurut Adam dan Maftuch (2015), logam berat merupakan zat pencemar yang stabil dan sulit diuraikan. Lebih lanjut dijelaskan oleh Sasongko, *et al.* (2017) bahwa logam berat merupakan unsur kimia yang memiliki bobot jenis lebih dari 5 gr/cm³. Logam berat memiliki nomor atom 22 sampai dengan 92, logam berat yang umum ditemukan di perairan sebagai zat pencemar dan berbahaya yaitu merkuri (Hg), cadmium (Cd), timbal (Pb), nikel (Ni), arsen (Ar) dan krom (Cr). Menurut Adam, *et al.* (2018), logam berat cadmium (Cd) merupakan logam berat yang dapat terakumulasi di dalam tubuh organisme dan menetap sebagai racun dalam

jangka panjang. Cadmium yang meracuni tubuh organisme terakumulasi pada organ hati dan ginjal yang menyebabkan terganggunya aktivitas kerja di dalam tubuh organisme.

2.5.3 Parameter Biologi

2.5.3.1 Perifiton

Perifiton merupakan salah satu indikator biologi untuk menganalisis kualitas air sungai. Perifiton merupakan biota perairan yang menempel pada substrat yang ada di perairan sungai. Menurut Torang, *et al.* (2020), sungai merupakan ekosistem perairan tempat hidup dan berkembang organisme autotrof termasuk perifiton. Perifiton merupakan istilah untuk organisme yang hidup menempel pada benda yang terendam di perairan. Keberadaan perifiton di perairan sungai berfungsi sebagai produsen primer yang mendukung kehidupan organisme perairan pada tingkat trofik di atasnya. Peran perifiton di perairan sungai lebih penting dibandingkan dengan fitoplankton karena perifiton dapat bertahan dalam kondisi perairan yang memiliki arus. Menurut Abidin (2018), perubahan kualitas air dan substrat dapat mempengaruhi komposisi kelimpahan perifiton karena sifat perifiton yang relatif menetap sehingga sangat bergantung pada kondisi ekosistemnya. Tingkat toleransi perifiton terhadap perubahan lingkungan berbeda-beda serta mempengaruhi komposisi dan kelimpahan perifiton di suatu perairan. Struktur komunitas dan kelimpahan perifiton relatif tetap pada kondisi lingkungan yang stabil.

2.5.3.2 Klorofil-a

Klorofil-a merupakan salah satu pigmen yang terdapat pada fitoplankton dan berperan penting dalam proses fotosintesis. Menurut Nufus, *et al.* (2017), klorofil-a merupakan pigmen yang dapat ditemukan pada organisme autotroph

termasuk fitoplankton. Pigmen ini berperan langsung dalam berlangsungnya proses fotosintesis. Komposisi jenis fitoplankton di perairan dipengaruhi oleh kandungan klorofil karena jumlah klorofil-a pada setiap individu berbeda-beda sesuai jenis fitoplankton di perairan. Klorofil-a yang terkandung pada air sampel dapat menggambarkan jumlah fitoplankton di suatu perairan. Menurut Herlianti, *et al.* (2016), kandungan klorofil-a pada fitoplankton dapat digunakan sebagai indikator kesuburan suatu perairan. Fitoplankton berperan sebagai produsen primer di perairan mampu mengubah bahan anorganik menjadi organik melalui proses fotosintesis sehingga mempengaruhi rantai makanan di perairan.

2.6 Penentuan Status Mutu Air

2.6.1 Metode Indeks Storet

Metode Storet digunakan untuk mengetahui status mutu air sesuai penilaian data parameter yang diambil sebagai sampel. Penggunaan metode Storet dapat diketahui nilai parameter yang dibandingkan dengan baku mutu telah memenuhi ataupun melampaui batas. Menurut Sari (2017), metode Storet merupakan salah satu metode yang bisa digunakan untuk menentukan status mutu air. Penentuan status mutu air dilakukan dengan membandingkan data parameter kualitas air dengan baku mutu yang telah ditetapkan sesuai dengan peruntukannya. Sistem nilai yang digunakan dalam analisa ini yaitu menggunakan US-EPA (*Environmental Protection Agency*) dengan 4 kelas klasifikasi mutu air. Terdapat kelemahan dan kelebihan yang dimiliki metode Storet. Kelemahan metode Storet yaitu membutuhkan data series yang cukup banyak untuk dianalisis. Kelebihannya yaitu dapat menyimpulkan status mutu air pada rentang waktu tertentu yang dapat dipahami dengan mudah oleh masyarakat awam.

2.6.2 Metode WQI (*Water Quality Index*)

Metode WQI atau *Water Quality Index* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam menentukan status mutu air. Penentuan status mutu air pada metode WQI dilakukan berdasarkan kelas dan tingkat kualitas air dari data parameter kualitas air. Klasifikasi pada metode WQI disertai dengan rekomendasi peruntukan perairan sesuai dengan kelas dan tingkatan nilainya.

Menurut Mandalika, *et al.* (2018), metode *Water Quality Index* (WQI) adalah metode yang digunakan dengan cara menyederhanakan hasil pengukuran parameter air untuk mengetahui status mutu air. Penyajian hasil pengukuran dengan cara yang sederhana dan kompleks bertujuan agar dapat diterima dan dipahami masyarakat umum.

Cara menentukan status mutu air menggunakan metode WQI (*Water Quality Index*) yaitu menggunakan persamaan berikut:

$$WQI = \frac{\sum \frac{Ci}{Pli}}{n}$$

Dimana:

WQI = *Water Quality Index*

C_i = konsentrasi variabel i

P_{li} = standar baku yang diijinkan untuk variabel i

n = jumlah variabel

Nilai yang telah didapatkan dari perhitungan rumus WQI kemudian dilakukan pengklasifikasian berdasarkan klasifikasi kualitas air menurut WQI pada table berikut.

Tabel 1. Klasifikasi WQI

Nilai WQI	Kualitas Air		Rekomendasi
	Kelas	Tingkat	
$WQI \leq 0,30$	1	Sangat Bersih	Tidak diperlukan pengelolaan. Sesuai untuk berbagai macam kebutuhan seperti air minum, irigasi, perikanan dan lain-lain
$0,31 \leq WQI \leq 0,89$	2	Bersih	Untuk minum dan pertanian perlu pengolahan, jika untuk perikanan tidak diperlukan pengelolaan karena sudah sesuai dengan peruntukannya.
$0,90 \leq WQI \leq 2,49$	3	Tercemar Ringan	Tidak sesuai untuk minum dan pertanian, jika tidak ada pilihan maka perlu dilakukan pengolahan untuk kedua kebutuhan tersebut. Tidak memerlukan pengolahan jika digunakan untuk peternakan, rekreasi, dan tujuan olahraga.
$2,50 \leq WQI \leq 3,99$	4	Tercemar Sedang	Dapat digunakan untuk irigasi dan keperluan industri dengan pengolahan terlebih dahulu.
$4,00 \leq WQI \leq 5,99$	5	Tercemar Berat	Hanya dapat digunakan untuk kepentingan industri berat yang tanpa kontak badan setelah dilakukan pengolahan tersebut.
$WQI \geq 6,00$	6	Kotor	Tidak sesuai untuk berbagai kebutuhan dan biaya pengolahan sangat ekspensif (mahal)

2.6.3 Metode Indeks Pencemar (IP)

Penentuan status mutu air dapat ditentukan menggunakan indeks pencemar untuk mengetahui peruntukan suatu perairan. Penggunaan indeks pencemar sebagai penentu status mutu air berdasarkan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air. menurut Triwuri, *et al.* (2018), indeks pencemar tercantum pada lampiran II Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003.

Indeks pencemar merupakan salah satu cara untuk menentukan status mutu air melalui penentuan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang ditetapkan. Konsep yang dimiliki indeks pencemar yaitu penentuan status mutu air sesuai dengan peruntukannya dan hasilnya dapat digunakan untuk



menentukan peruntukan seluruh badan air atau sebagian sungai yang dilakukan pemantauan. Indeks pencemar dapat menjadi informasi peringatan dini adanya senyawa pencemar yang masuk ke badan air sehingga dapat segera dilakukan tindak lanjut untuk memperbaiki kondisi kualitas air yang telah mengalami penurunan. Menurut Machairiyah, *et al.* (2020), metode indeks pencemar (IP) memiliki kelebihan yaitu dapat menganalisis data tunggal, dengan cara ini maka akan dapat mempersingkat waktu dan menekan biaya untuk menentukan status mutu air suatu perairan. Di sisi lain, metode lainnya seperti metode Storet membutuhkan data *time series* yang harus diukur dalam kurun waktu yang relatif lama. Baku mutu yang digunakan dalam indeks pencemar menggunakan PP No. 82 Tahun 2001 dengan klasifikasi status mutu air berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003.

Status mutu air pada metode indeks pencemar dapat diketahui dengan cara perhitungan rumus. Menurut Yuniarti dan Biyatmoko (2019), berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung status mutu air menggunakan indeks pencemar (IP).

$$P_{ij} = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})^2 M + (C_i/L_{ij})^2 R}{2}}$$

Keterangan :

L_{ij} = Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (I)

C_i = Konsentrasi parameter kualitas air di lapangan

P_{ij} = Indeks pencemaran bagi peruntukan (I)

$(C_i/L_{ij})M$ = Nilai C_i/L_{ij} maksimum

$(C_i / L_{ij})R$ = Nilai C_i/L_{ij} rata-rata



Jika nilai Ci/Lij menunjukkan hasil lebih dari 1 (>1) maka berlaku penggunaan nilai Ci/Lij baru, yaitu:

$$\frac{Ci}{Lij} \text{ baru} = 1 + P \log \left(\frac{Ci}{Lij} \right) \text{ hasil pengukuran}$$

Keterangan:

P = konstanta = 5

Tabel 2. Klasifikasi Status Mutu Air

Nilai IP	Status Mutu Air
0 ≤ IP ≤ 1,0	Baik
1,1 < IP ≤ 5,0	Cemar Ringan
5,0 < IP ≤ 10	Cemar Sedang
IP > 10	Cemar Berat

Sumber: KepMen LH No. 115 Th. 2003

2.7 Standard Baku Mutu Kualitas Air

Baku mutu air mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Mutu air adalah kondisi kualitas air yang diukur dan atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metoda tertentu berdasarkan perundang-undangan yang berlaku. Baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang diketahui keberadaannya di dalam air. Daftar baku mutu air setiap parameter kualitas air sesuai klasifikasi mutu air dan peruntukannya dapat dilihat pada **Lampiran 1**. Mutu air dapat diklasifikasikan menjadi 4 kelas sesuai peruntukannya sebagai berikut:



Tabel 3. Klasifikasi Mutu Air

Klasifikasi Mutu Air	Peruntukan
Kelas Satu	Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
Kelas Dua	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
Kelas Tiga	Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
Kelas Empat	Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut

Sumber: PP No. 82 tahun 2001

2.8 Hubungan Panjang-Berat Ikan

Analisis hubungan panjang berat ikan merupakan cara yang dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan ikan, stok ikan di suatu perairan, pola pemanfaatan ikan dan pengelolannya. Menurut Nurhayati, *et al.* (2016), analisis hubungan panjang berat ikan bermanfaat untuk mengetahui kondisi biologi suatu ikan serta mengetahui stok ikan yang ada di suatu perairan guna memudahkan kontrol manajemen keberlangsungan kehidupan ikan. Hubungan panjang berat ikan juga dapat digunakan untuk mengetahui kondisi kualitas ekosistem suatu perairan ditinjau dari segi biologi ikan. Menurut Muttaqin, *et al.* (2016), hubungan panjang berat pada ikan merupakan data pelengkap yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya perikanan, termasuk di dalamnya yaitu penentuan alat tangkap yang dimaksudkan untuk melakukan penangkapan ikan pada ikan yang memiliki ukuran layak tangkap. Hubungan panjang berat pada ikan berhubungan erat dengan pertumbuhan ikan. Definisi pertumbuhan menurut Sraivishta, *et al.* (2018) merupakan perubahan yang terjadi pada ukuran volume, berat dan



panjang suatu individu dalam periode tertentu. Pertumbuhan menjadi indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi kesehatan individu, lingkungan serta populasi di suatu wilayah. Pola pertumbuhan pada ikan terdiri dari macam, yaitu pertumbuhan isometric dan pertumbuhan alometrik, dimana isometric menunjukkan pertumbuhan yang seimbang dan alometrik menunjukkan pertumbuhan ke arah kurus atau gemuk pada ikan. Menurut Swarto, *et al.* (2018), pertumbuhan isometric merupakan pertumbuhan yang menunjukkan terjadinya pertambahan panjang dan berat ikan yang seimbang, ditandai dengan nilai $b=3$. Pertumbuhan alometrik terdapat dua macam yaitu alometrik positif dengan nilai $b>3$ yang menunjukkan ikan memiliki pertambahan berat lebih cepat daripada pertambahan panjang ikan dan ditunjukkan dengan tubuh ikan yang gemuk, alometrik negatif ditandai dengan nilai $b<3$ yang menunjukkan bahwa ikan mengalami pertambahan panjang lebih cepat dibandingkan dengan pertambahan berat ikan dan ikan dengan sifat ini menunjukkan ikan memiliki tubuh yang kurus.

2.9 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tingkat kematangan gonad yang terjadi pada ikan merupakan tahapan perkembangan gonad pada saat sebelum memijah dan setelah memijah.

Menurut Umar dan Kartamihardja (2011), tingkat kematangan gonad (TKG) pada ikan dapat digunakan untuk mengetahui kondisi gonad yang masak serta dibandingkan dengan stok ikan yang terdapat di perairan, ukuran yang layak memijah, musim memijah dan waktu yang dibutuhkan dalam satu siklus pemijahan. Menurut Napitu, *et al.* (2013), kematangan gonad pada ikan nila dapat dilihat ciri-ciri yang nampak pada gonadnya. Tingkat kematangan gonad (TKG) II dicirikan dengan gonad berukuran kecil, belum berkembang dan warnanya masih transparan. Tingkat kematangan gonad pada tingkat III memiliki

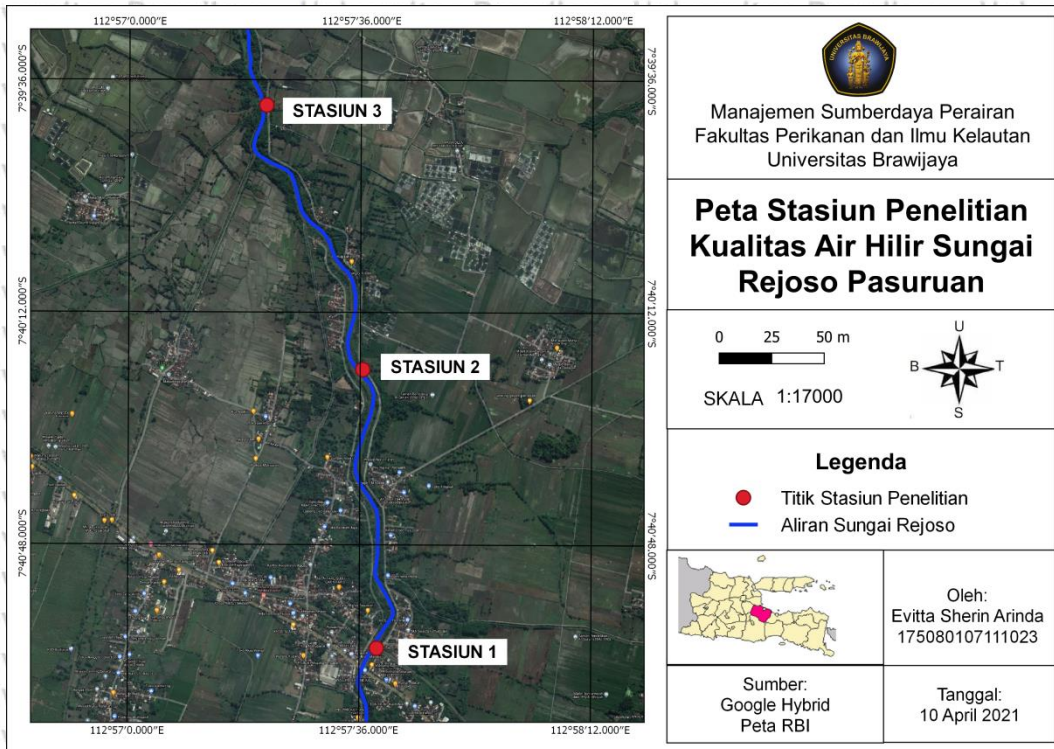
ciri-ciri gonad terlihat matang, berukuran sedikit besar dan berwarna kuning. TKG IV pada ikan nila ditandai dengan gonad matang, ukuran lebih besar dan memiliki warna kuning terang, gonad pada fase ini sudah siap untuk dibuahi. Ciri-ciri tingkat kematangan gonad secara lebih rinci menurut Kordi dan Tamsil (2010) yang mengacu pada metode Tester dan Takata (1953) menyebutkan terdapat 5 tingkatan dalam tingkat kematangan gonad (TKG) pada ikan. TKG I merupakan fase tidak masak, dimana gonad masih sangat kecil menyerupai benang dan warnanya transparan. Gonad pada ikan jantan berbentuk pipih dan berwarna kelabu sedangkan pada gonad ikan betina terlihat bulat dan berwarna kemerahan. TKG II merupakan tahapan permulaan masak, gonad pada fase ini menempati seperempat rongga tubuh ikan. Bentuk gonad pada ikan jantan yaitu pipih dengan warna kelabu atau putih dan bentuk gonad ikan betina yaitu bulat dengan warna kemerahan atau kuning, pada tahap ini telur masih belum terlihat. TKG III merupakan fase gonad yang hampir masak, dimana gonad telah mengisi setengah rongga tubuh pada ikan. Gonad yang terlihat pada ikan jantan berwarna putih dan gonad pada ikan betina memiliki warna kuning, gonad dalam fase ini sudah mulai terlihat telur pada dinding ovarium. TKG IV adalah fase gonad sudah masak dan memenuhi tiga perempat rongga tubuh ikan. Gonad jantan berisi cairan dan berwarna putih sedangkan pada gonad betina memiliki warna kuning, hamper bening atau bening. Telur pada tahapan tingkat ini sudah mulai terlihat, apabila bagian perut ditekan terlihat ada yang menonjol pada lubang pelepasannya. TKG V adalah tahap akhir dari kematangan gonad yang disebut salin, pada tahap ini ciri-ciri gonad hamper sama dengan TKG II sehingga sukar dibedakan. Ikan jantan memiliki gonad berwarna putih dan terkadang terdapat bintik coklat sedangkan gonad ikan betina pada fase ini berwarna merah dan bertekstur lembek serta telur tidak terlihat.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat, Waktu/Jadwal Pelaksanaan

Lokasi penelitian dilaksanakan di hilir Sungai Rejoso, Kecamatan Rejoso, Pasuruan. Laboratorium analisis data dilaksanakan di Laboratorium Unit Pelaksana Teknis (UPT) Air Tawar, laboratorium kimia FMIPA Universitas Brawijaya Malang dan Laboratorium Lingkungan Jasa Tirta I Malang. Kegiatan penelitian dilaksanakan dalam dua acara yaitu secara lapang dan laboratorium.

Penelitian lapang dan laboratorium dimulai pada bulan Maret 2021 sampai dengan bulan April 2021. Pengambilan sampel dilakukan 2 kali dalam rentang waktu 4 minggu dengan asumsi sudah terjadi perubahan kualitas air akibat pengaruh masukan zat lain ke sungai. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun, setiap pengambilan sampel dilakukan 3 kali pengulangan pada setiap stasiun yaitu pada sisi kiri sungai, tengah sungai dan sisi kanan sungai yang bertujuan agar kondisi perairan dapat terwakili.



Gambar 2. Stasiun Pengamatan

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Menurut Subekti (2012), letak geografis Kabupaten Pasuruan terletak pada koordinat $112^{\circ} 33' 55'' - 113^{\circ} 30' 37''$ Bujur Timur dan $70^{\circ} 32' 34'' - 80^{\circ} 30' 20''$ Lintang Selatan. Kondisi iklim Kabupaten Pasuruan pada umumnya yaitu tropis dengan temperatur $24^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$. Sungai Rejoso yang menjadi lokasi pengamatan pada penelitian ini merupakan bagian hilir dan memiliki muara di wilayah Kecamatan Rejoso.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survey dan analisis deskriptif. Metode survey yang dilakukan meliputi teknik pengumpulan data dan penentuan stasiun pengamatan. Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode deskriptif untuk menggambarkan kondisi objek penelitian dengan hasil data yang diperoleh selama penelitian. Menurut pendapat

Arizuna, *et al.* (2014), metode deskriptif merupakan metode yang dilakukan untuk menggambarkan situasi atau kejadian yang bertujuan untuk mendeskripsikan hasil analisis penelitian secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta. Lebih lanjut dijelaskan metode survey dilakukan untuk mengumpulkan data dengan cara mengamati persoalan tertentu pada sekumpulan objek dengan asumsi bahwa objek tersebut dapat mewakili populasi yang diamati.

3.2.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mencari sumber data sebagai acuan untuk pembuatan laporan penelitian. Sumber data adalah segala sesuatu yang dapat memberikan informasi mengenai data. Sumber data pada penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder.

3.2.1.1 Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh langsung oleh peneliti dari sumber utama atau di lokasi penelitian yang dilakukan. Data primer pada penelitian ini didapatkan dari hasil pengukuran kualitas air, analisis kondisi ikan dan pengamatan biota perifiton yang dilakukan peneliti.

3.2.1.2 Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang digunakan untuk mendukung penelitian yang dilakukan. Data sekunder pendukung lainnya didapatkan dari studi literatur, jurnal, peraturan/undang-undang, artikel, buku serta internet yang berkaitan dengan pembahasan dan analisis data yang dilakukan.

3.2.2 Penentuan Stasiun Pengamatan

Penentuan lokasi pengambilan sampel air yang dilakukan pada penelitian ini ditentukan berdasarkan kondisi lapang yang dapat mewakili karakteristik sungai. Pengambilan sampel air dilakukan dengan metode purposive sampling untuk menentukan titik pengambilan sampel. Menurut Mahyudin, *et al.* (2015), metode *purposive sampling* yang digunakan dalam penentuan titik pengambilan sampel air sungai dilakukan berdasarkan pada kemudahan akses, biaya maupun waktu dalam penelitian.

Lokasi titik pemantauan kualitas air dilakukan di Kabupaten Pasuruan dengan menentukan titik-titik pemantauan berdasarkan tata guna lahan dan kemudahan akses. Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel di 3 stasiun di hilir Sungai Rejoso dengan jarak antara 1 dan 2 sejauh 1.423,7 m serta jarak antara stasiun 2 dan 3 sejauh 1.495,2 m. Lokasi pemantauan dapat dilihat pada

Tabel 2 berikut ini.

Tabel 4. Stasiun Lokasi Pengamatan

No.	Stasiun	Lokasi	Koordinat
1.	Stasiun 1	Area industri dan pemukiman	-7° 41' 4.002"S dan 112° 57' 38.687"E
2.	Stasiun 2	Area perkebunan dan tambak	-7° 40' 20.855"S dan 112° 57' 36.378"E
3.	Stasiun 3	Area pemukiman dan dekat muara	-7° 39' 39.932"S dan 112° 57' 21.288"E

Setiap stasiun dilakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali pada sub stasiun yang berbeda-beda. Berikut merupakan gambaran kondisi stasiun serta titik setiap sub stasiun:



1. Stasiun 1 merupakan wilayah yang dekat dengan kawasan industri dan pemukiman

- Sub stasiun 1 : Lintang $-7^{\circ} 41' 4.051''S$ dan Bujur $112^{\circ} 57' 38.728''E$

- Sub stasiun 2 : Lintang $-7^{\circ} 41' 4.002''S$ dan Bujur $112^{\circ} 57' 38.687''E$

- Sub stasiun 3 : Lintang $-7^{\circ} 41' 3.642''S$ dan Bujur $112^{\circ} 57' 38.858''E$

2. Stasiun 2 merupakan wilayah yang dekat dengan kawasan perkebunan dan tambak

- Sub stasiun 1 : Lintang $-7^{\circ} 40' 37.870''S$ dan Bujur $112^{\circ} 57' 38.885''E$

- Sub stasiun 2 : Lintang $-7^{\circ} 40' 20.855''S$ dan Bujur $112^{\circ} 57' 36.378''E$

- Sub stasiun 3 : Lintang $-7^{\circ} 41' 36.841''S$ dan Bujur $112^{\circ} 57' 41.514''E$

3. Stasiun 3 merupakan wilayah yang dekat dengan kawasan pemukiman dan dekat muara

- Sub stasiun 1 : Lintang $-7^{\circ} 39' 40.898''S$ dan Bujur $112^{\circ} 57' 21.524''E$

- Sub stasiun 2 : Lintang $-7^{\circ} 39' 39.932''S$ dan Bujur $112^{\circ} 57' 21.288''E$

- Sub stasiun 3 : Lintang $-7^{\circ} 39' 38.947''S$ dan Bujur $112^{\circ} 57' 21.107''E$

3.2.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada

Tabel 3. dan Tabel 4.

Tabel 5. Daftar Alat Penelitian Kualitas Air

No.	Alat	Kegunaan
1.	Thermometer Hg	Mengetahui suhu air sampel
2.	Secchi disk	Mengukur kecerahan perairan
3.	Botol DO	Wadah air sampel
4.	pH meter	Mengetahui nilai pH
5.	Botol terang dan gelap	Tempat sampel air yang akan diukur BOD nya
6.	BOD inkubator	Menginkubasi sampel BOD
7.	Gelas ukur	Mengukur air sampel yang akan digunakan
8.	Cawan porselen	Tempat sampel yang akan dipanaskan dan untuk menguapkan larutan sampel hingga terbentuk kerak
9.	Pipet volume	Mengambil larutan dalam skala volume
10.	Spatula	Menghomogenkan kerak nitrat dan asam fenol disulvonik
11.	Cuvet	Tempat larutan sampel indikator



No.	Alat	Kegunaan
12.	Rak cuvet	Tempat untuk meletakkan cuvet
13.	Bola hisap	Alat untuk membantu mengambil larutan berbahaya saat menggunakan pipet volume
14.	Washing bottle	Tempat aquades
15.	Hot plate	Menguapkan larutan hingga terbentuk kerak pada cawan porselin
16.	Pipet tetes	Membantu memindahkan larutan
17.	Spektrofotometer	Mengukur kadar nitrat dan fosfat
18.	Corong	Membantu memasukkan larutan pada buret
19.	Beaker glass	Tempat larutan SnCl ₂ dan air sampel

Tabel 6. Daftar Bahan Penelitian Kualitas Air

No.	Bahan	Kegunaan
1.	MnSO ₄	Pengikat O ₂ yang terlarut dalam air
2.	NaOH+KI	Pelepas I ₂ dan membentuk endapan coklat
3.	H ₂ SO ₄	Pelarut endapan coklat dan mengoksidasi asam dan indikator warna ungu
4.	Amylum	Indikator
5.	Na ₂ S ₂ O ₃	Larutan titrasi
6.	Kertas label	Penanda botol DO
7.	Aquades	Mengencerkan kepekatan sampel
8.	Kerak nitrat	Sampel yang akan diukur kadar nitratnya
9.	Asam fenol disulfonik	Melarutkan kerak nitrat
10.	NH ₄ OH	Melarutkan lemak dan suplai ion H ⁺ dan sebagai indikator pembentuk warna kuning
11.	Larutan blanco	Mengkalibrasi spektrofotometer
12.	Tissue	Membersihkan larutan blanco sebelum dimasukkan ke dalam spektrofotometer
13.	Kertas saring	Menyaring air sungai sebelum diberi NH ₄ OH
14.	Amonium Molybdat	Pengikat fosfat di perairan menjadi ammoniumfosfo Molybdate
15.	SnCl ₂	Indikator warna biru
16.	Tissue	Membersihkan larutan blanco sebelum dimasukkan ke dalam spektrofotometer
17.	Air sampel	Bahan yang diamati untuk kualitas air

3.2.4 Prosedur Pengukuran Sampel Kualitas Air

3.2.4.1 Parameter Fisika

a. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan pH meter secara insitu. Suhu diukur langsung di lapang bersama dengan pengambilan sampel air yang akan diuji. Pengukuran suhu dilakukan dengan menekan tombol *on* pada alat kemudian alat dikalibrasi menggunakan aquades. Alat yang sudah siap



kemudian dicelupkan ke dalam perairan dan ditunggu hingga angka menunjukkan hasil yang stabil. Hasil pengukuran suhu dicatat sebagai hasil dari pengukuran setiap titik sampling.

b. TSS (Total Suspended Solid)

Pengukuran TSS (*Total Suspended Solid*) dilakukan secara eksitu di laboratorium dengan pengambilan sampel sebanyak 3 kali per stasiun. Menurut Arifelia, *et al.* (2017), kertas saring dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 1 jam kemudian didinginkan. Kertas saring yang telah dioven dan dikeringkan kemudian dilakukan penimbangan satu per satu dan dicatat sebagai berat awal kertas saring. Proses penyaringan diawali dengan meletakkan kertas saring pada peralatan filtrasi kemudian penyaringan dilakukan dengan vacuum. Langkah berikutnya dilakukan penuangan aquades untuk membasahi kertas saring, dilanjutkan dengan penuangan air sampel yang sudah dihomogenkan sebanyak 100 ml. Penyaringan air sampel ditunggu hingga air sampel yang disaring habis kemudian kertas saring dipindahkan ke wadah loyang. Kertas saring yang mengandung bahan tersuspensi dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 1 jam. Kertas saring yang telah dikeringkan kemudian ditimbang dan dicatat sebagai berat akhir. Nilai TSS dihitung menggunakan rumus berikut:

$$TSS \left(\frac{ng}{L} \right) = \frac{b - a}{V \text{ air sampel}} \times 1000$$

Keterangan:

a = berat kertas saring awal (mg)

b = berat sampel pada kertas saring/berat akhir (mg)

c. Kecerahan

Kecerahan diukur secara in situ di lapang menggunakan *secchi disk* pada setiap setiap stasiun pengamatan atau pengambilan sampel. Menurut Arizuna, et al. (2014), pengukuran kecerahan dilakukan dengan cara memasukkan *secchi disk* ke dalam perairan kemudian diukur kedalaman *secchi disk* saat masih terlihat (K1) dan saat tidak nampak pertama kali (K2).

Persamaan yang digunakan dalam penentuan tingkat kecerahan perairan adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{K1 + K2}{2}$$

Keterangan:

D = kecerahan (cm)

K1 = ukuran saat *secchi disk* masih terlihat (cm)

K2 = ukuran saat *secchi disk* tidak nampak pertama kali (cm)

d. Arus

Metode yang digunakan untuk mengukur arus yaitu metode digital dengan menggunakan alat *current meter*. Pengukuran kecepatan arus dilakukan secara insitu bersama dengan pengambilan sampel air. Menurut Hardianto, et al. (2019), pengukuran kecepatan arus dapat dilakukan dengan *current meter* ataupun alat pelampung, namun ketelitian yang dimiliki *current meter* lebih tinggi dibandingkan dengan alat pelampung. Cara pengukuran menggunakan *current meter* yaitu dengan menyalakan alat dan menenggelamkan kincir yang terdapat pada bagian bawah *current meter*. Selanjutnya menunggu angka kecepatan yang tertera di layar digital stabil kemudian dicatat hasilnya.

3.2.4.2 Parameter Kimia

a. pH

Pengukuran pH dilakukan secara insitu di lokasi sampling bersama dengan pengambilan sampel air. pH meter diukur menggunakan alat digital yaitu pH meter yang harus dikalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan untuk mengukur pH perairan. Menurut Yulis (2018), pengukuran pH dilakukan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 06.6986.11.2004 dengan cara mengkalibrasi pH meter dan membilas elektroda dengan air suling. Elektroda dimasukkan ke dalam air sampel dan menunggu hingga pH meter menunjukkan pembacaan stabil. Membaca dan mencatat hasil skala yang ditunjukkan pada layar pH meter.

Langkah yang dilakukan dalam pengukuran pH adalah sebagai berikut:

1. Membilas bagian elektroda pH meter yang berada di ujung bawah sebagai sensor dengan aquades
2. Memasukkan elektroda ke dalam air sampel hingga pH meter menunjukkan angka yang stabil
3. Mencatat hasil nilai pengukuran pH yang tertera di layar pH meter

b. *Dissolved Oxygen (DO)*

Pengukuran DO pada setiap titik sampling dilakukan menggunakan alat DO meter. Kadar DO di perairan diukur langsung secara insitu bersama dengan pengambilan sampel air kualitas air. Pengukuran oksigen terlarut di perairan menggunakan teknologi digital yang memiliki sensor untuk mendeteksi kadar oksigen terlarut di perairan. Menurut Arizuna, *et al.* (2014), kadar DO di perairan diukur menggunakan DO meter pada setiap titik lokasi sampling. Penggunaan DO meter dilakukan dengan cara memasukkan sensor yang ada pada DO meter ke dalam perairan dan ditunggu hingga skala menunjukkan nilai yang stabil.

Berikut merupakan langkah-langkah pengukuran kadar DO:

1. Menyalakan tombol ON dan membasuh sensor DO menggunakan aquades
2. Memasukkan sensor DO ke dalam perairan dan menunggu hingga nilai pada DO meter stabil
3. Mencatat hasil nilai DO yang tertera di layar DO meter kemudian mematikan alat dengan menekan tombol OFF

c. Nitrat

Kadar nitrat di perairan diukur menggunakan spektrofotometer di laboratorium UPT Air Tawar Sumberpasir. Sampel yang digunakan merupakan sampel yang telah diambil di setiap titik stasiun lapang. Langkah-langkah pengukuran nitrat yaitu:

1. Melakukan penyaringan terhadap air sampel sebanyak 12,5 ml dan dituangkan ke dalam cawan porselen
2. Sampel diletakkan di atas hot plate untuk diuapkan hingga terbentuk kerak nitrat kemudian didinginkan
3. Menambahkan asam fenol disulfonik sebanyak 0,25 ml kemudian diaduk dan dibilas dengan aquades secukupnya
4. Menambahkan NH_4OH 1:1 (sekitar 4 ml) hingga berubah menjadi warna kuning
5. Melakukan pengenceran dengan aquades hingga volume sampel menjadi 12,5 ml kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam cuvet
6. Pengamatan secara visual dilakukan dengan membandingkan larutan standart dengan sampel, kemudian dilakukan pengukuran nitrat menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm

d. Fosfat

Kadar fosfat diukur dalam bentuk senyawa anorganik yaitu senyawa orthofosfat. Pengukuran kadar orthofosfat dilakukan dengan metode spektrofotometer di laboratorium UPT Air Tawar Sumberpasir. Prosedur pengukuran ortofosfat yaitu:

1. Menakar 25 ml air sampel dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer
2. Menambahkan larutan ammonium molybdate sebanyak 1 ml ke dalam sampel dan dihomogenkan
3. Menambahkan larutan SnCl_2 sebanyak 5 tetes dan dihomogenkan hingga warna berubah menjadi biru (sesuai kadar fosfat)
4. Memindahkan sampel ke dalam cuvet untuk dilakukan pengukuran kadar fosfat
5. Membandingkan warna biru pada sampel dengan larutan standart untuk pengamatan visual kemudian dilakukan pengukuran kadar fosfat menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 690 nm
6. Mencatat hasil kadar fosfat yang tertera di layar spektrofotometer

e. COD (Chemical Oxygen Demand)

Sampel air diambil pada saat penelitian lapang kemudian diujikan di laboratorium uji. Pengukuran COD dilakukan secara eksitu dan dianalisa di laboratorium lingkungan Jasa Tirta I dengan metode spektrofotometri.

f. Alkalinitas

Alkalinitas dapat menunjukkan jumlah basa yang terkandung di perairan dengan cara dititrasi menggunakan asam kuat. Prosedur yang digunakan dalam metode titrasi alkalinitas adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan 25 ml air sampel dan diletakkan pada Erlenmeyer 100 ml
2. Menambahkan 2 tetes indikator PP
3. Terjadi 2 kemungkinan setelah ditetesi oleh indikator PP. Kemungkinan pertama terjadi perubahan warna menjadi merah muda, maka langkah selanjutnya yaitu dengan mentitrasi air sampel dengan larutan HCl 0,02 N hingga warna merah muda hilang. Langkah selanjutnya menetes dengan indikator MO (*methyl orange*) sebanyak 2 tetes dan dititrasi dengan HCl hingga warna air sampel berubah menjadi merah bata
4. Kemungkinan kedua yaitu tidak terjadi perubahan warna, maka langkah selanjutnya yaitu menetes dengan indikator MO (*methyl orange*) dan dititrasi menggunakan larutan HCl hingga warna air sampel menjadi orange
5. Menghitung volume HCl 0,02 N yang digunakan dalam titrasi air sampel

Rumus yang digunakan dalam perhitungan alkalinitas yaitu:

$$CaCO_3 \left(\frac{mg}{L} \right) = \frac{V_{HCl} \times N_{HCl}}{V_{air\ sampel}} \times \frac{100}{2} \times 1000$$

Keterangan:

V HCl = volume HCl yang terpakai

N HCl = normalitas HCl 0,02 N

100 = MR CaCO₃

2 = Valensi dari CaCO₃

1000 = konversi dari ml ke liter

g. **Total Organic Matter (TOM)**

Metode yang dilakukan untuk mengukur TOM atau total bahan organik

di perairan yaitu menggunakan titrasi. TOM di perairan mengandung bahan organik terlarut, bahan tersuspensi dan koloid. Prosedur titrasi TOM yaitu:

1. Menyiapkan air sampel sebanyak 25 ml pada Erlenmeyer
2. Menambahkan larutan KMnO₄ sebanyak 4,75 ml menggunakan pipet volume kemudian sampel akan berubah warna menjadi merah muda
3. Menambahkan larutan H₂SO₄ sebanyak 5 ml
4. Memanaskan sampel hingga mencapai suhu 75°C di atas hot plate
5. Mendinginkan sampel hingga suhu menurun sebesar 60°C
6. Menambahkan Na-oxalate 0,01 N sedikit demi sedikit hingga sampel tidak berwarna
7. Melakukan titrasi dengan larutan KMnO₄ 0,01 N hingga pertama kali berubah warna menjadi merah muda
8. Mencatat volume KMnO₄ yang digunakan untuk titrasi sebagai nilai x
9. Melakukan langkah 1-7 menggunakan sampel aquades dan mencatat volume titrasi yang digunakan sebagai nilai y

Rumus yang digunakan dalam perhitungan nilai TOM yaitu:

$$TOM (mg/L) = \frac{(x - y) \times 31,6 \times 0,01 \times 1000}{V \text{ air sampel}}$$

Keterangan:

x = volume titrasi air sampel

y = volume titrasi aquades

31,6 = 1/5 dari BM KMnO₄ (1 mol KMnO₄ melepas 5 oksigen dalam reaksi ini)

0,01 = molaritas KMnO₄

1000 = konversi ml ke liter

h. Logam Berat Cadmium (Cd)

Pengujian logam berat Cd dilakukan dengan mengambil sampel air Sungai Rejoso di setiap stasiun pengamatan. Sampel air logam berat selanjutnya dianalisa di laboratorium kimia FMIPA UB Malang. Analisis logam berat pada penelitian ini menggunakan metode spektrofotometer serapan atom atau yg lebih dikenal dengan AAS (*Atomic Absorption Spectrofotometer*).

3.2.4.3 Parameter Biologi

a. Perifiton

Pengambilan sampel perifiton dilakukan pada kayu yang terendam di perairan sungai. Sampel perifiton diambil pada setiap titik di stasiun pengamatan.

Menurut Pratiwi, *et al.* (2017), perifiton diambil pada tiga titik di setiap stasiun sebagai sampel. Selanjutnya dilakukan pengerikan perifiton menggunakan kuas atau sikat gigi pada permukaan bidang. Hasil kerikan dibersihkan dengan aquades dan dimasukkan ke dalam botol sebagai sampel uji. Pengawetan terhadap perifiton dilakukan menggunakan larutan lugol. Analisis perifiton

dilakukan dengan mengamati sampe uji menggunakan mikroskop kemudian diidentifikasi. Perbesaran mikroskop yang digunakan yaitu perbesaran 40 kali terhadap preparat perifiton. Perhitungan terhadap keanekaragaman perifiton menggunakan rumus berikut.

$$H' = - \sum_{n=1}^s P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman jenis

S = jumlah spesies

P_i = kelimpahan relative (n_i/N)

N_i = jumlah individe spesies ke- i

n = jumlah total individu

Kriteria yang digunakan dalam identifikasi keanekaragaman jenis yaitu:

$H' < 1$: keanekaragaman rendah

$H' = 1 - 3$: keanekaragaman sedang

$H' > 3$: keanekaragaman tinggi

Perhitungan indeks keseragaman yaitu menggunakan rumus:

$$E = \frac{H'}{H'_{maks}}$$

Keterangan:

E = indeks keseragaman

H' = indeks keanekaragaman

H'_{maks} = \ln jumlah genus (s)



Kriteria yang digunakan dalam identifikasi keseragaman jenis yaitu:

$E < 0,4$: keseragaman rendah

$0,4 < E < 0,6$: keseragaman sedang

$E > 0,6$: keseragaman tinggi

Perhitungan indeks dominansi menggunakan rumus di bawah ini:

$$C = \sum \left[\frac{n_i}{N} \right]^2$$

Keterangan:

C = indeks dominansi

n_i = jumlah individu ke-i

N = jumlah total individu

Kriteria yang digunakan dalam identifikasi indeks dominansi yaitu apabila nilai indeks dominansi mendekati 0 menunjukkan tidak ada individu yang mendominasi dan apabila nilai C mendekati 1 maka terdapat individu yang mendominasi suatu populasi.

Pengamatan perfiton di di Sungai Rejoso dilakukan perhitungan kelimpahan relatif dengan rumus sebagai berikut:

$$FKR (\%) = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

FKR = frekuensi kelimpahan relatif

n_i = jumlah individu dalam satu genus

N = jumlah keseluruhan individu



b. Klorofil-a

Sampel klorofil-a didapatkan dengan mengambil air sebagai sampel uji pada setiap stasiun. Perlakuan terhadap sampel uji sebelum dianalisis yaitu dengan menutup botol sampel menggunakan aluminium foil dan diletakkan dalam lemari pendingin. Klorofil-a dianalisis menggunakan metode spektrofotometer di laboratorium. Prosedur yang dilakukan untuk mengukur klorofil-a pada yaitu:

1. Air sampel disaring sebanyak 150 ml menggunakan filter milipore yang sebelumnya dibasahi dengan larutan magnesium karbonat sebanyak 1 ml yang dibantu dengan vakum syring
2. Filter milipore yang telah terdapat klorofil-a dilipat sebanyak 4 kali agar menjadi lipatan kecil, kemudian dimasukkan ke dalam tissue grinder dan ditambah aseton 90% sebanyak 5 ml
3. Larutan filter yang sudah mengandung 5 ml aseton 90% digerus hingga semua bagian filter hancur
4. Menambahkan aseton 90% sebanyak 3,5 ml kemudian digerus hingga semua bagian filter hancur
5. Hasil gerusan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditutup menggunakan plastic serta diberi label. Tabung reaksi yang berisi gerusan filter disentrifus pada putaran 3000 rpm selama 15 menit untuk didapatkan hasil ekstraksi
6. Penyerapan cairan bening diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 665 nm dan 750 nm
7. Konsentrasi klorofil-a dihitung menggunakan rumus persamaan berikut:

$$klorofil - a \left(\frac{mg}{l} \right) = 11,9(A^{665} - A^{750}) \times \frac{V}{L} \times \frac{1000}{S}$$

Keterangan:

A⁶⁶⁵ = penyerapan spektrofotometer pada panjang gelombang 665 nm

A⁷⁵⁰ = penyerapan spektrofotometer pada panjang gelombang 750 nm

V = ekstrak aseton (ml)

L = panjang jalan cahaya pada cuvet (cm)

S = volume sampel yang difilter (ml)

11,9 = konstanta

3.3 Analisis Data

3.3.1 Metode Indeks Storet

Menurut Triwuri, *et al.* (2018), parameter yang digunakan dalam penilaian tingkat kualitas air tidak disebutkan jumlah dan jenisnya, sehingga selama parameter kualitas air yang digunakan ada dalam baku mutu perbandingannya maka dapat ditentukan status mutu air dengan metode Storet.

Perhitungan nilai parameter kualitas air menggunakan metode Storet dilakukan dengan pemberian nilai atau skor terhadap setiap parameter yang diuji berdasarkan tabel perhitungan nilai storet di bawah ini.

Tabel 7. Perhitungan nilai storet

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

*jumlah parameter kualitas air yang digunakan dalam penelitian



Perhitungan setiap parameter kualitas air yang telah diberi skor kemudian dijumlahkan nilai negatif dari semua parameter dan dilihat status mutu air pada **Tabel 8** berikut.

Tabel 8. Klasifikasi status mutu air

Klasifikasi	Status	Mutu Air	Skor
Kelas A	Baik sekali	Memenuhi baku mutu	0
Kelas B	Baik	Tercemar ringan	-1 s/d -10
Kelas C	Sedang	Tercemar sedang	-11 s/d -30
Kelas D	Buruk	Tercemar berat	>-30

3.3.2 Panjang-Berat Ikan

Pengambilan sampel ikan nila dilakukan dengan cara memancing ikan di Sungai Rejoso dalam rentang waktu sekitar 1 bulan dan dibagi menjadi dua kali pengambilan sampel. Penyimpanan ikan hasil tangkapan diletakkan di dalam *coolbox* yang diisi air dan diberi aerator agar ikan. Ikan hasil memancing oleh pemancing Sungai Rejoso kemudian dianalisis untuk mengetahui ukuran panjang dan berat ikan nila. Pengukuran panjang ikan nila dilakukan di laboratorium dengan menggunakan penggaris yang memiliki ketelitian 0,1 mm dan berat ikan ditimbang menggunakan timbangan digital yang memiliki ketelitian 0,01 gram. Menurut Herawati, *et al.* (2019), hubungan panjang berat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$W = aL^b$$

Keterangan:

W = berat ikan

L = panjang ikan

a dan b = konstanta



Rumus umum tersebut dapat ditransformasikan ke dalam persamaan linear untuk memudahkan perhitungan nilai konstanta, persamaan garis lurus (linear) yang digunakan adalah:

$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$$

Perhitungan hubungan panjang berat dapat menggambarkan pola pertumbuhan ikan dengan melihat nilai konstanta b . Nilai b yang menunjukkan angka $b=3$ dapat dikatakan bahwa ikan tersebut mengalami pertumbuhan yang seimbang atau disebut dengan isometric. Nilai $b>3$ disebut juga dengan alometrik positif yang menunjukkan pertumbuhan berat ikan lebih cepat daripada pertumbuhan panjang ikan. Nilai $b<3$ menunjukkan pertumbuhan ikan yang bersifat *alometric negative*, dimana pertumbuhan panjang ikan lebih cepat daripada pertumbuhan beratnya. Analisa hubungan panjang berat ikan menggunakan regresi didapatkan nilai determinasi yang dilambangkan dengan R^2 . Nilai determinasi merupakan nilai yang menunjukkan keeratan hubungan panjang dan berat ikan yang saling berpengaruh dalam pertumbuhan ikan. Menurut pernyataan Sibagariang, *et al.* (2020), nilai R^2 yang mendekati angka 1 dapat diartikan bahwa adanya penambahan pada tubuh ikan akan semakin cepat seiring dengan penambahan berat ikan.

3.3.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Pengamatan tingkat kematangan gonad pada sampel ikan dilakukan dengan cara pembedahan perut ikan untuk diamati secara morfologi atau visual.

Menurut Kordi dan Tamsil (2010), pengamatan tingkat kematangan gonad secara morfologi dapat dilihat dari bentuk, ukuran panjang-berat, warna dan perkembangan isi gonad yang terlihat. Umumnya pengamatan gonad ikan dilakukan pada ikan betina karena perkembangan telur yang terdapat pada

gonad ikan betina lebih mudah dilihat dan diamati dibandingkan dengan sperma yang ada dalam testis ikan jantan. Cara pengamatan tingkat kematangan gonad yang disebutkan oleh Lestari, *et al.* (2016) yaitu diawali dengan membedah semua sampel ikan kemudian mengamati organ reproduksi ikan. Pengamatan tingkat kematangan gonad dilakukan dengan membandingkan ciri-ciri standard tingkat kematangan gonad (TKG) secara morfologi kemudian ditentukan tingkat kematangan gonad ikan yang diamati.



BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Sungai Rejoso merupakan sungai besar yang melintasi Kabupaten Pasuruan serta berbatasan dengan Kabupaten Malang dan Kabupaten Probolinggo. Menurut Prhyuono (2011), Sungai Rejoso merupakan salah satu sungai besar yang melintasi daerah Pasuruan dengan daerah aliran sungai (DAS) berkisar 158,80 km² serta panjang aliran sungai 43,23 km. Sungai Rejoso yang dimanfaatkan oleh masyarakat dikategorikan ke dalam kelas 2 untuk perairan sungai. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP RI) Nomor 82 Tahun 2001 menyebutkan bahwa kelas dua merupakan klasifikasi mutu air yang masih layak dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan sarana dan prasarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, pengairan tanaman dan peruntukan lain yang memiliki syarat mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Penelitian ini terletak di aliran hilir Sungai Rejoso Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan. Sungai Rejoso terletak pada koordinat 112° 33' 55" – 113° 30' 37" Bujur Timur dan 70° 32' 34" – 80° 30' 20" Lintang Selatan. Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan merupakan daerah *industry* dimana terdapat banyak pabrik dalam berbagai macam bidang, seperti makanan, perikanan, pertanian dan lain sebagainya. Lokasi penelitian yang berada di hilir mengakibatkan banyak masukan aliran air yang berasal dari kegiatan di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) dari bagian hulu, tengah dan hilir itu sendiri.

4.2 Deskripsi Stasiun Penelitian

4.2.1 Stasiun 1



Gambar 3. Stasiun 1 Sungai Rejoso

Stasiun 1 pengambilan sampel air dan pengamatan kualitas air terletak di kawasan *industry* dan pemukiman. Titik pengambilan sampel berada di dekat jembatan besar jalan utama Pasuruan-Probolinggo. Titik pengambilan sampel terletak di lahan kecil yang hanya dapat dijangkau dengan berjalan kaki. Kondisi air pada stasiun 1 berwarna coklat dan tidak berbau. Bagian kanan kiri sungai merupakan lahan kosong yang terdapat semak atau rumput serta beberapa tanaman pisang. Kegiatan di lokasi pengambilan sampel yaitu terdapat *industry* yang membuang limbah ke sungai dan penduduk yang memanfaatkan sungai untuk memancing.

4.2.2 Stasiun 2



Gambar 4. Stasiun 2 Sungai Rejoso

Lokasi stasiun 2 penelitian berada di daerah perkebunan dan pertambakan Desa Patuguran Kecamatan Rejoso. Area ini sering digunakan sebagai tempat memancing oleh warga sekitar Rejoso. Terdapat pintu air yang mengalir ke sungai besar Rejoso yang digunakan sebagai saluran air sungai dan irigasi oleh warga. Bagian sempadan kanan dan kiri sungai merupakan sempadan tanah yang mudah keruh jika terjadi riak air. Stasiun 2 memiliki warna air kecoklatan dan paling keruh dibandingkan dengan 2 stasiun penelitian lainnya. Tempat ini terdapat beberapa sampah plastik yang tersangkut di kayu yang berada di pinggir sungai.

4.2.3 Stasiun 3



Gambar 5. Stasiun 3 Sungai Rejoso

Stasiun penelitian 3 berada di wilayah pemukiman dan stasiun terakhir yang paling dekat dengan muara. Kanan dan kiri sungai banyak terdapat tanaman pisang serta beberapa pohon bambu dan semak rumput. Kondisi sungai pada stasiun ini berwarna coklat dan terdapat sedikit busa di sekitar titik lokasi pengamatan dan pengambilan sampel air. Terlihat beberapa sampah yang tersangkut di ranting pohon yang ada di tepian sungai. Stasiun 3 memiliki lebar sungai yang paling sempit di antara stasiun yang lainnya dengan tanggul sungai paling tinggi di antara stasiun yang lainnya.

4.3 Pengukuran Parameter Kualitas Air

Pengukuran kualitas air di Sungai Serayu terdiri dari parameter fisika kimia dan biologi. Nilai hasil pengamatan selama penelitian di Stasiun 1, Stasiun 2 dan Stasiun 3 tersaji dalam table berikut.

Tabel 9. Hasil Pengukuran Parameter Stasiun 1

DATA PENGAMATAN KUALITAS AIR SUNGAI REJOSO						
STASIUN PENGAMATAN 1						
BULAN MARET-APRIL 2021						
Parameter	Sampling 1			Sampling 2		
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3
SUHU	26.9	27	27.7	25	25.3	25.8
TSS	222	190	146	158	129	103
KECERAHAN	12.7			23.2		
KECEPATAN ARUS	0.7			0.5		
pH	6.5	6.6	6.7	6.6	6.6	6.5
DO	4.9	4.9	5.1	4.9	5.6	5.8
NITRAT	0.210	0.267	0.260	0.208	0.285	0.296
FOSFAT	0.149	0.172	0.209	0.154	0.187	0.115
COD	27.8			27.3		
ALKALINITAS	128	128	140	64	76	100
TOM	15.1	21.4	59.4	13.9	20.2	29
CADMIUM	0.43			0.17		
KLOROFIL-A	2.271	2.353	2.319	1.322	1.322	1.983

Tabel 10. Hasil Pengukuran Parameter Stasiun 2

DATA PENGAMATAN KUALITAS AIR SUNGAI REJOSO						
STASIUN PENGAMATAN 2						
BULAN MARET-APRIL 2021						
Parameter	Sampling 1			Sampling 2		
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3
SUHU	28.8	29	29.3	26.2	26.4	27
TSS	216	107	108	69	109	126
KECERAHAN	14.5			24.2		
KECEPATAN ARUS	0.4			0.3		
pH	6.4	6.9	7.1	6.4	6.4	6.7
DO	5.9	5.7	5.8	5.8	6	6.1
NITRAT	0.134	0.230	0.249	0.254	0.226	0.209

Parameter	Sampling 1			Sampling 2		
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3
FOSFAT	0.174	0.269	0.214	0.209	0.224	0.214
COD	26.1			26.9		
ALKALINITAS	132	148	136	96	104	108
TOM	60.6	66.9	41.7	13.9	13.9	20.2
CADMIUM	0			0.05		
KLOROFIL-A	3.044	3.105	3.048	2.644	1.322	2.644

Tabel 11. Hasil Pengukuran Parameter Stasiun 3

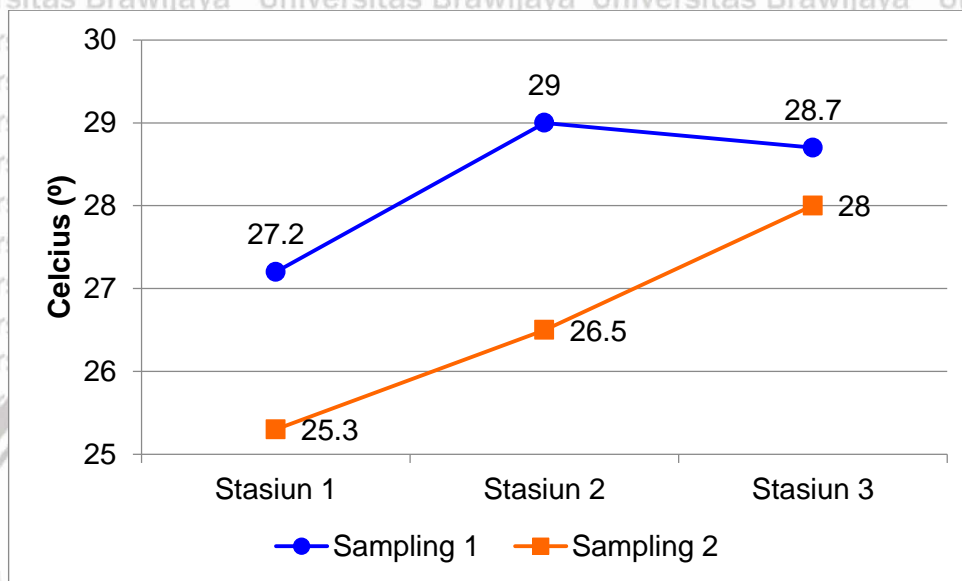
DATA PENGAMATAN KUALITAS AIR SUNGAI REJOSO						
STASIUN PENGAMATAN 3						
BULAN MARET-APRIL 2021						
Parameter	Sampling 1			Sampling 2		
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3
SUHU	28.4	28.3	29.4	27.7	28	28.3
TSS	33	99	16	74	94	113
KECERAHAN	13.5			23.3		
KECEPATAN ARUS	0.6			0.4		
pH	7.1	7.2	7.2	6.4	6.5	6.3
DO	4.7	4.6	4.6	5.6	5.8	6.2
NITRAT	0.160	0.159	0.241	0.259	0.300	0.197
FOSFAT	0.164	0.164	0.149	0.152	0.154	0.259
COD	23.4			27.2		
ALKALINITAS	132	124	116	92	112	112
TOM	16.4	22.7	41.7	18.9	29	20.2
CADMIUM	0.84			0.22		
KLOROFIL-A	1.906	1.944	1.925	1.322	1.322	1.983



4.3.1 Parameter Fisika

Parameter fisika yang diukur pada penelitian terdiri dari suhu, TSS (*Total Suspended Solid*), kecerahan dan kecepatan arus.

4.3.1.1 Suhu



Gambar 6. Grafik Hasil Pengukuran Suhu Sungai Rejoso

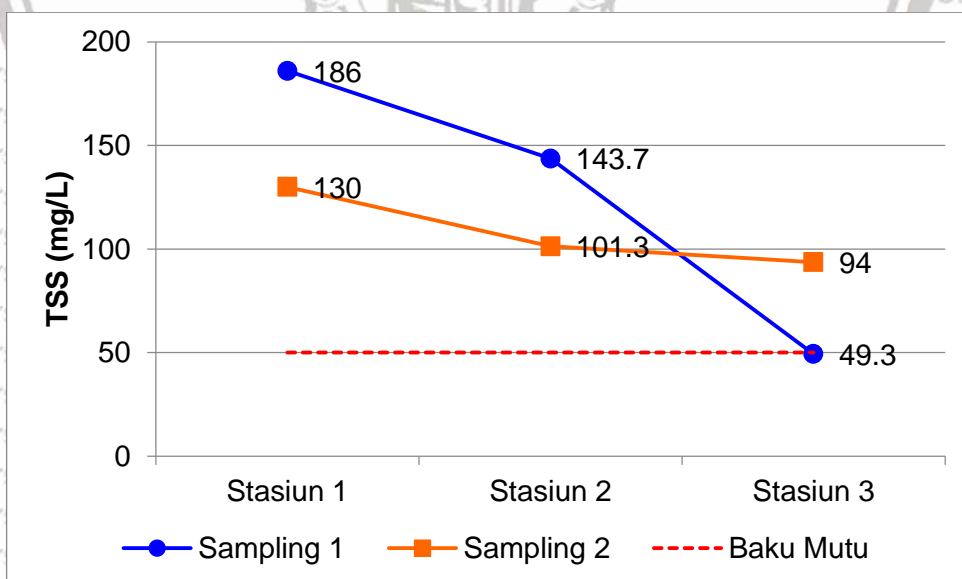
Suhu memegang peranan penting dalam siklus materi yang akan mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi perairan. Suhu berpengaruh terhadap kelarutan oksigen dalam air, proses metabolisme dan reaksi-reaksi kimia dalam perairan. Hasil pengukuran suhu berdasarkan Tabel 9, Tabel 10 dan Tabel 11 stasiun 1 yaitu antara 25°C-27,7°C dengan rata-rata suhu di stasiun tersebut sebesar 26,3°C. Pengukuran pada stasiun 2 diperoleh nilai suhu antara 26,2°C hingga 29,3°C dan nilai rata-ratanya yaitu 27,8°C. Nilai suhu yang didapatkan pada pengukuran stasiun 3 berkisar antara 27,7°C sampai dengan 29,4°C dengan rata-rata suhu stasiun 3 sebesar 28,4°C. Suhu perairan di Sungai Rejoso masih dalam klasifikasi baku mutu air kelas II, PP No. 82 Tahun 2001 yang berkisar pada deviasi 3 dari suhu alami dan masih dalam suhu normal perairan

yaitu 24-30 °C. Suhu pada stasiun 1 merupakan hasil pengukuran suhu yang paling rendah dimungkinkan karena pengukuran dilakukan di bawah jembatan sehingga dalam kondisi teduh. Nilai kenaikan suhu dipengaruhi oleh penurunan ketinggian dari hulu ke hilir.

Menurut Mantaya, *et al.* (2016), kisaran nilai suhu yang normal dan optimal untuk biota air yaitu 20°C hingga 32°C. Ikan dan biota air lainnya dapat melakukan proses metabolisme yang optimal pada suhu tersebut dan zat pengurai yang ada di perairan juga dapat melakukan kerjanya secara optimal.

Menurut Dwityaningsih, *et al.* (2018), faktor yang mempengaruhi suhu perairan yaitu karena adanya aktivitas manusia, seperti pembuangan limbah ke badan air sungai. Distribusi suhu dipengaruhi oleh penyerapan panas, curah hujan aliran sungai dan pola sirkulasi air. Pernyataan yang sama juga dikemukakan oleh Mukarromah (2016), suhu di perairan dipengaruhi oleh faktor intensitas cahaya matahari, pertukaran panas air dan udara, kondisi geografis dan curah hujan.

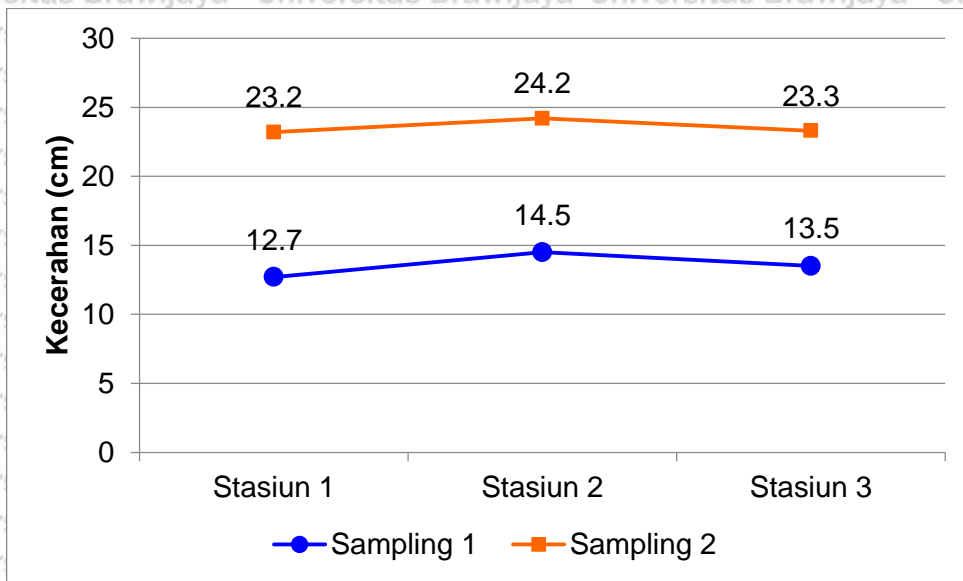
4.3.1.2 TSS (*Total Suspended Solid*)



Gambar 7. Grafik Hasil Pengukuran TSS Sungai Rejoso

Hasil pengukuran kadar TSS di stasiun 1 diperoleh nilai dari kisaran 103 mg/L hingga 222 mg/L dengan rata-rata nilai TSS yaitu 158 mg/L. Hasil analisa kandungan TSS pada stasiun 2 berkisar antara 69-216 mg/L dengan rata-rata kadar TSS 122,5 mg/L, sedangkan pada stasiun 3 kisaran nilai TSS berada pada rentang 16-113 mg/L dan rata-rata memiliki nilai TSS 71,5 mg/L. Nilai kandungan TSS tersebut sudah melampaui batas aman baku mutu yang ditentukan oleh PP No. 82 Tahun 2001 yaitu sebesar 50 mg/L. Tingginya nilai konsentrasi TSS di perairan Sungai Rejoso diakibatkan oleh kondisi perairan yang sebelumnya terjadi hujan deras sehingga kekeruhan dalam air meningkat. Kekeruhan yang paling tinggi terdapat di stasiun 1 dimana pada stasiun tersebut terjadi pengadukan air akibat arus yang relatif deras. Menurut Rachmaningrum, *et al.* (2015), konsentrasi TSS yang tinggi pada sungai dapat diakibatkan oleh kekeruhan yang terdampak dari erosi di wilayah hulu yang terbawa hingga ke wilayah hilir. Pengambilan sampel yang dilakukan pada kondisi setelah hujan dimungkinkan air menjadi keruh dan debit air sungai meningkat. Menurut Mayagitha, *et al.* (2014), konsentrasi TSS yang melebihi baku mutu perairan tidak baik untuk kualitas air sungai, termasuk kehidupan biota di dalamnya. Nilai TSS yang tinggi dapat menyebabkan pencemaran perairan dan meningkatkan kekeruhan yang berdampak pada proses fotosintesis di perairan. Menurut Mahyudin, *et al.* (2015), kadar TSS yang tinggi dapat menyebabkan kekeruhan pada perairan, adapun kisaran kadar TSS yang sesuai yaitu pada rentang 25 mg/L sampai dengan 80 mg/L.

4.3.1.3 Kecerahan



Gambar 8. Grafik Hasil Pengukuran Kecerahan Sungai Rejoso

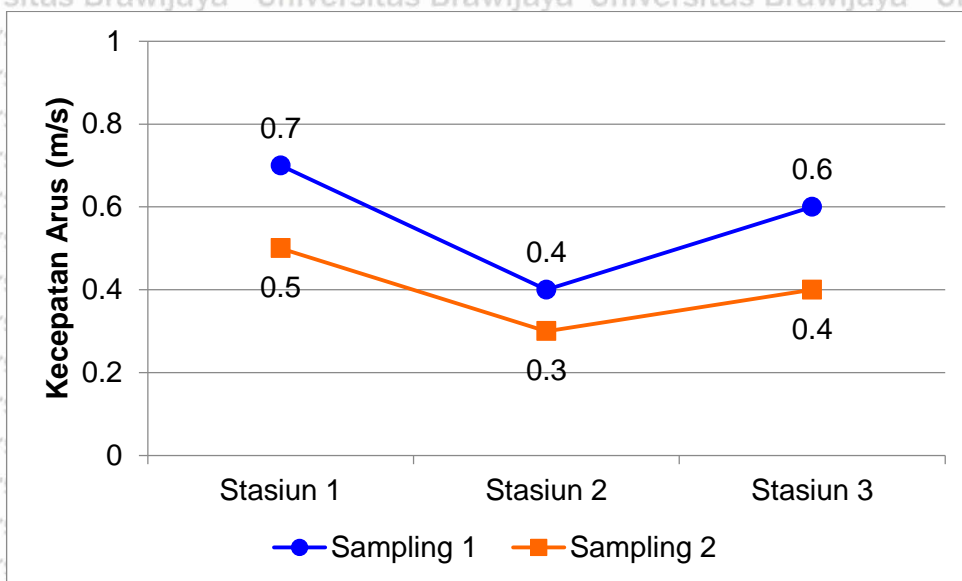
Hasil pengukuran parameter kecerahan pada stasiun 1 memiliki nilai paling rendah 12,7 cm dan paling tinggi 23,2 cm dengan rata-rata kecerahan di stasiun 1 sebesar 18 cm. Kecerahan yang diukur di stasiun 2 diperoleh nilai antara 14,5 cm – 24,2 cm dan rata-rata kecerahan pada stasiun tersebut 19,4 cm. Pengukuran kecerahan pada stasiun 3 didapatkan hasil dengan rentang nilai 13,5 cm sampai dengan 23,5 cm dan rata-rata kecerahan pada stasiun 3 yaitu 18,4 cm. Menurut Rosarina dan Laksanawati (2018), parameter kecerahan menentukan daya tembus sinar matahari yang masuk ke dalam perairan. Nilai kecerahan yang optimum untuk organisme perairan berkisar antara 30 cm sampai dengan 40 cm. Perairan yang memiliki nilai kecerahan kurang dari 25 cm akan berpengaruh terhadap kehidupan biota perairan dan menyebabkan kualitas perairan menurun. Rendahnya nilai kecerahan di Sungai Rejoso disebabkan oleh masukan bahan lain ke dalam badan air, antara lain limbah industri, limbah rumah tangga dan erosi tanah di bagian DAS Rejoso, ditambah dengan kondisi saat pengambilan sampel dilaksanakan pada musim hujan sehingga



menyebabkan jarak pandang pada kedalaman sungai terbatas. Nilai kecerahan yang rendah disebabkan oleh keruhnya air sungai di Sungai Rejoso yang merupakan bagian hulu dimana sudah terjadi penumpukan limbah serta kondisi sungai pada bagian dasar dan sempadan sungai merupakan tanah liat. Hal tersebut menyebabkan kekeruhan tinggi dan bahkan terbawa sampai ke kawasan hilir sungai dan muara sungai. Pernyataan yang sama disampaikan oleh Rahayu, *et al.* (2017) bahwa perubahan tata guna lahan menyebabkan terjadinya peningkatan laju erosi, sedimentasi dan kekeruhan.

Menurut Sofarini (2012), nilai kecerahan pada air dipengaruhi oleh zat-zat tersuspensi, warna perairan serta jasad-jasad renik yang ada di perairan. Sungai yang keruh dapat berdampak pada penurunan kualitas perairan, terutama pada produktivitas perairan. Kecerahan yang rendah akan menyebabkan intensitas sinar matahari yang masuk ke perairan berkurang, hal tersebut berdampak pada proses fotosintesis di perairan. Penurunan laju fotosintesis akan mengakibatkan produktivitas perairan menurun. Fitoplankton merupakan organisme yang peka terhadap perubahan lingkungan. Fitoplankton dapat menjadi bioindikator kualitas perairan karena komunitas fitoplankton ditentukan oleh kualitas perairan. Penurunan produktivitas perairan yang disebabkan keruhnya perairan dan rendahnya intensitas cahaya dapat mengganggu keseimbangan ekosistem sungai. Biota air lainnya seperti ikan yang sensitif terhadap penurunan kualitas perairan akan mencari tempat lain sebagai habitat dan tempat mencari makan karena tidak tersedia pakan alami dan oksigen yang mendukung kehidupannya.

4.3.1.4 Kecepatan Arus



Gambar 9. Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan Arus Sungai Rejoso

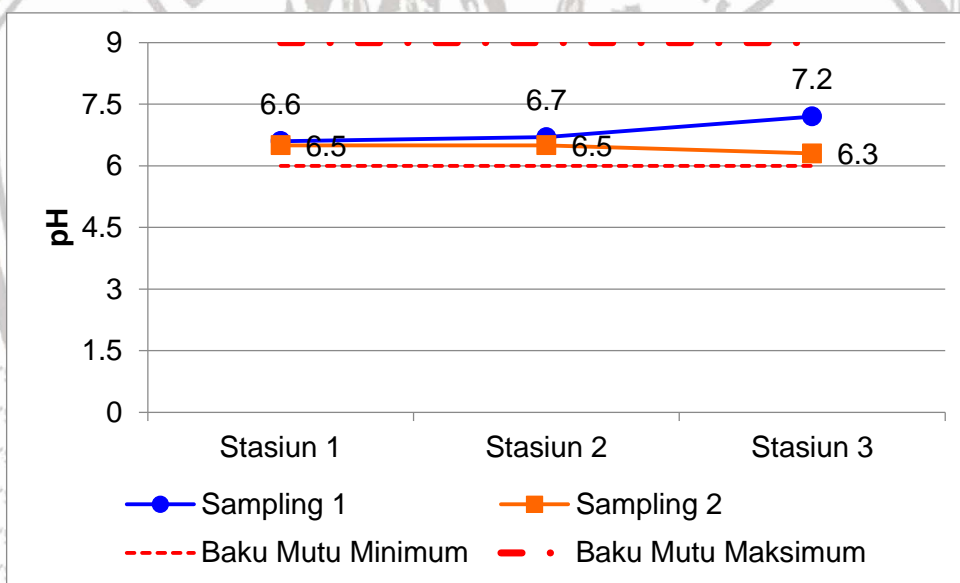
Pengukuran kecepatan arus dilakukan pada masing-masing stasiun penelitian. Hasil pengukuran pada stasiun 1 diperoleh nilai kecepatan arus yang berkisar antara 0,5 m/s hingga 0,7 m/s dengan rata-rata 0,6 m/s. Nilai kecepatan arus yang didapatkan pada stasiun 2 yaitu 0,3 m/s – 0,4 m/s dan memiliki rata-rata nilai kecepatan arus sebesar 0,4 m/s. Kecepatan arus yang diperoleh pada stasiun 3 yaitu 0,4 m/s sampai dengan 0,6 m/s dan rata-rata kecepatan arus pada stasiun tersebut yaitu 0,5 m/s. Arus yang berkisar antara 0,3 m/s hingga 0,5 m/s dapat dikategorikan sebagai arus sedang dan arus dengan kecepatan 0,5 m/s sampai dengan 1 m/s digolongkan sebagai arus yang cepat.

Menurut Suryanti, *et al.* (2013), klasifikasi arus sungai terbagi menjadi beberapa kategori mulai dari sangat lambat hingga sangat cepat. Arus yang tergolong sangat lambat memiliki arus kurang dari 10 cm/s, kategori arus lambat berkisar antara 10 cm/s hingga 25 cm/s, arus sungai sedang memiliki nilai 25-50 cm/s, sungai yang memiliki arus cepat berada pada rentang 50 cm/s sampai dengan 100 cm/s dan kecepatan arus sungai yang sangat cepat melebihi 100

cm/s. Menurut Ridwan, *et al.* (2016), parameter kecepatan arus dapat dipengaruhi oleh topografi, musim, substrat dasar, bentuk aliran sungai dan kecepatan angin. Saat musim penghujan arus sungai relative meningkat karena peningkatan debit air dari air hujan. Substrat dasar berpasir memiliki kecepatan arus yang tinggi karena tipe substrat berpasir atau kerikil merupakan substrat yang mampu mengendap saat adanya arus yang cepat. Tipe substrat yang berlumpur dan lempung biasanya memiliki kecepatan arus yang lemah. Tipe perairan arus yang cepat membuat organisme yang melekat yang dapat mempertahankan hidup pada habitat tersebut.

4.3.2 Parameter Kimia

4.3.2.1 pH



Gambar 10. Grafik Hasil Pengukuran pH Sungai Rejoso

pH dapat diartikan sebagai suatu satuan ukur yang menunjukkan tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan. pH dengan nilai 7 menunjukkan kondisi perairan netral, nilai pH lebih dari 7 menunjukkan perairan basa sedangkan pH di bawah 7 menunjukkan kondisi asam suatu perairan. Hasil pengukuran menunjukkan nilai pH Sungai Rejoso pada stasiun 1 berada pada

rentang 6,5 – 7,6 dengan nilai rata-rata pH pada stasiun tersebut yaitu 7,1.

Stasiun 2 diperoleh angka pH berkisar 6,4 – 7,7 dan nilai pH rata-rata pada stasiun 2 sebesar 7,2. Pengukuran pH pada stasiun 3 memiliki nilai paling rendah

7,1 dan paling tinggi 7,5 dengan nilai rata-rata pH sebesar 7,3. Nilai pH pada

ketiga stasiun telah memenuhi baku mutu air kelas II berdasarkan PP No. 82

Tahun 2001.

pH menyatakan intensitas keasaman atau alkalinitas perairan dan mewakili konsentrasi hydrogen ionnya (Suwarsito dan Sarjanti 2014). Nilai pH perairan dipengaruhi oleh zat atau bahan asing yang masuk ke badan air,

termasuk limbah buangan industri dan limbah rumah tangga. Menurut Ali, *et al.*

(2013), air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan biota perairan

mempunyai pH sekitar 6,5 – 7,5. Pernyataan lebih lanjut dinyatakan oleh Triwuri,

et al. (2018) bahwa air limbah dan bahan buangan industri yang masuk ke

sungai dapat mengubah nilai pH perairan sehingga menyebabkan terjadinya

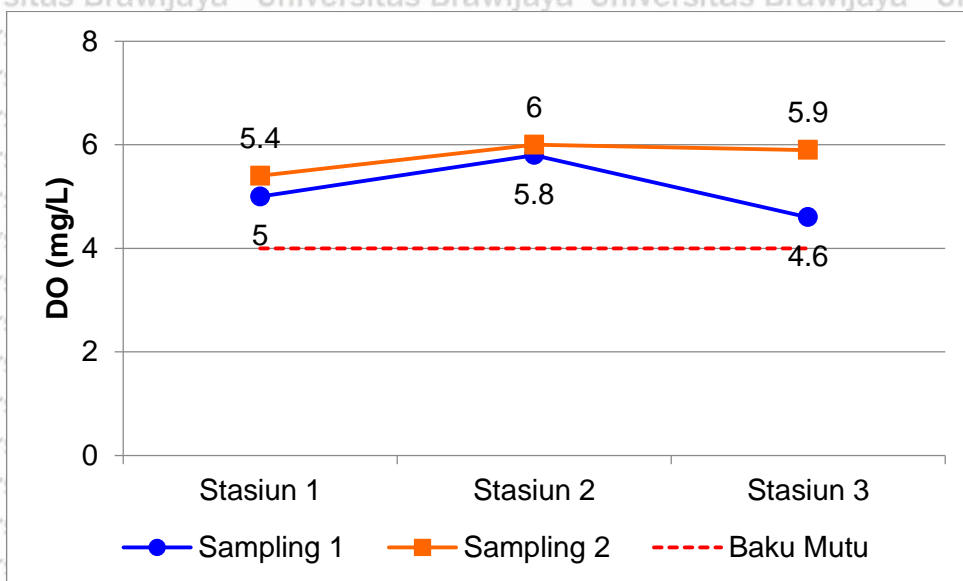
penurunan kualitas air yang berdampak pada kehidupan biota akuatik.

Mukarromah (2016), pH perairan dapat mempengaruhi senyawa kimia dan

toksitas di perairan, tentunya nilai pH akan mempengaruhi makhluk hidup yang

memanfaatkan air tersebut.

4.3.2.2 DO (*Dissolved Oxygen*)



Gambar 11. Grafik Hasil Pengukuran DO Sungai Rejoso

Menurut Ramadhani, *et al.* (2013), *Dissolved Oxygen* (DO) merupakan gas yang tercampur dengan air sedemikian rupa sehingga bagian yang terkecil berukuran molekuler. DO atau oksigen terlarut dapat terbentuk dari difusi udara dan proses fotosintesis, serta dipengaruhi oleh temperatur, tekanan atmosfer dan kandungan mineral dalam air. Kadar DO di stasiun penelitian 1 memiliki nilai 4,9 mg/l hingga 5,8 mg/l dengan rata-rata kadar DO sebesar 5,2 mg/L. Stasiun 2 memiliki kadar DO antara 5,7 mg/l – 6,1 mg/l dan rata-rata nilai DO pada stasiun 2 yaitu 5,9 mg/L. Hasil pengukuran konsentrasi DO pada stasiun 3 didapatkan kisaran nilai 4,6 mg/L sampai dengan 6,2 mg/L dengan kadar rata-rata DO pada stasiun tersebut 5,3 mg/L.

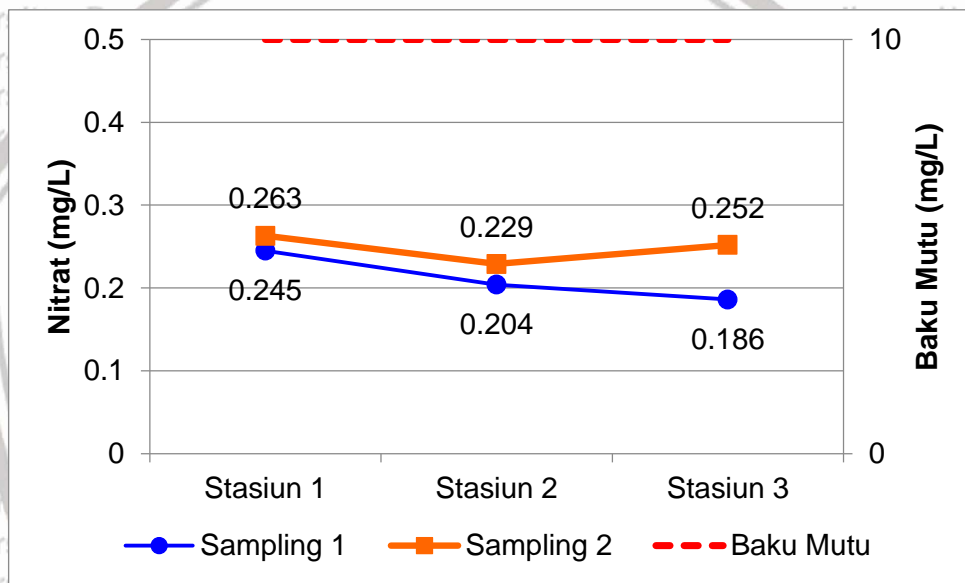
Nilai oksigen terlarut (DO) pada ketiga stasiun pemantauan terpantau memenuhi baku mutu perairan kelas II dengan kadar DO minimum 4 mg/l yang dapat digunakan untuk kegiatan perikanan dan pertanian. Nilai tersebut didukung pernyataan dalam Kumalasari, *et al.* (2015), nilai konsentrasi oksigen terlarut (DO) yang baik untuk kehidupan organisme perairan yaitu 2-10 mg/l dan apabila



kandungan oksigen terlarut <2 mg/l akan menyebabkan kematian untuk organisme perairan. Menurut Rahmawati (2011), faktor yang mempengaruhi nilai DO (*Dissolved Oxygen*) dalam perairan yaitu proses percampuran (*mixing*), pergerakan masa air, fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke badan air.

Selain itu, suhu juga mempengaruhi nilai oksigen terlarut dalam perairan, semakin tinggi suhu dan ketinggian serta rendahnya tekanan atmosfer di suatu wilayah maka kadar oksigen terlarut semakin kecil.

4.3.2.3 Nitrat



Gambar 12. Grafik Hasil Pengukuran Nitrat Sungai Rejoso

Hasil pengukuran nitrat pada stasiun 1 Sungai Rejoso didapatkan nilai terendah 0,208 mg/l dan nilai nitrat tertinggi 0,296 mg/l, serta nilai rata-rata nitrat stasiun tersebut yaitu 0,254 mg/l. Kadar nitrat pada stasiun 2 memiliki nilai nitrat antara 0,134 mg/l – 0,254 mg/l dengan nilai rata-rata nitrat pada stasiun 2 sebesar 0,217 mg/l. Pengukuran kadar nitrat yang dilakukan pada stasiun 3 diperoleh hasil nitrat pada kisaran 0,159 mg/L sampai dengan 0,300 mg/L dan rata-rata nitrat yang didapatkan pada stasiun 3 sebesar 0,219 mg/L. PP No. 82

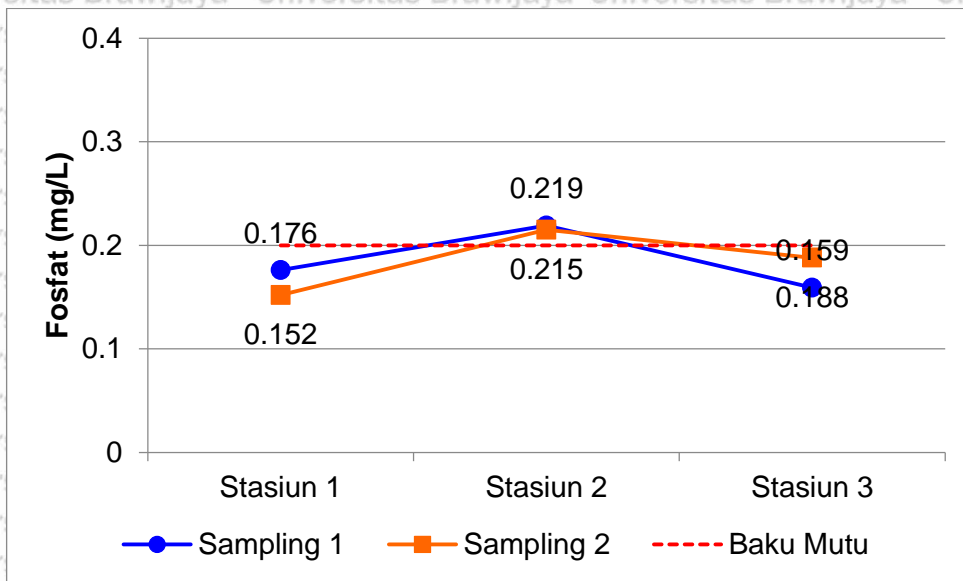
Tahun 2001, menyebutkan bahwa baku mutu nitrat untuk perairan kelas II

ditetapkan maksimal sebesar 10 mg/l, sehingga nilai nitrat pada pemantauan kualitas air di Sungai Rejoso menunjukkan nilai nitrat yang memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan berdasarkan peruntukannya.

Umumnya peningkatan konsentrasi nitrat di sungai diakibatkan oleh adanya aktivitas pertanian yang mengalirkan air buangan ke sungai. Menurut Agustiniingsih (2012), kadar nitrat di perairan alami umumnya tergolong rendah, tidak lebih dari 0,1 mg/l, namun apabila perairan telah menerima masukan limbah atau bahan pencemar lain maka terjadi peningkatan konsentrasi nitrat di perairan. Keberadaan nitrat di perairan banyak dipengaruhi oleh masukan zat tambahan ke dalam badan air, termasuk aktivitas di sekitar daerah aliran sungai.

Menurut Azzam, *et al.* (2018), kandungan nitrat di perairan dapat disebabkan oleh adanya aktivitas pertanian yang berasal dari penggunaan pupuk dan pestisida yang banyak mengandung nitrogen. Pengaruh kadar nitrat di perairan juga oleh masukan limbah organik dari kegiatan industri, peternakan dan limbah domestik. Kadar nitrat di perairan umumnya tidak banyak karena bersifat stabil dan nitrat banyak diserap oleh makrofita dan tumbuhan air, termasuk makroalga dan fitoplankton. Nitrat di perairan juga dapat diserap oleh tanah yang menyebabkan kadar nitrat di perairan termasuk dalam kadar yang rendah.

4.3.2.4 Fosfat



Gambar 13. Grafik Hasil Pengukuran Fosfat Sungai Rejoso

Hasil pengukuran kadar fosfat di Sungai Rejoso dilakukan pada 3 stasiun berbeda. Nilai fosfat pada stasiun 1 memiliki hasil minimal sebesar 0,115 mg/L dan nilai maksimal 0,209 mg/L dengan nilai rata-rata sebesar 0,164 mg/L. Nilai kadar fosfat pada stasiun 2 pada rentang 0,174 – 0,269 mg/L dengan rata-rata kadar fosfat sebesar 0,217 mg/L. Pengukuran fosfat pada stasiun 3 berkisar antara 0,149 mg/L hingga 0,259 mg/L dan kadar rata-rata fosfat sebesar 0,174 mg/L. Berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 diketahui kadar fosfat di stasiun 2 melebihi kadar baku mutu kelas II sebesar 0,2 mg/L, namun untuk hasil nilai fosfat yang didapatkan pada dua stasiun pengamatan lainnya masih dalam batas aman baku mutu yang diperbolehkan.

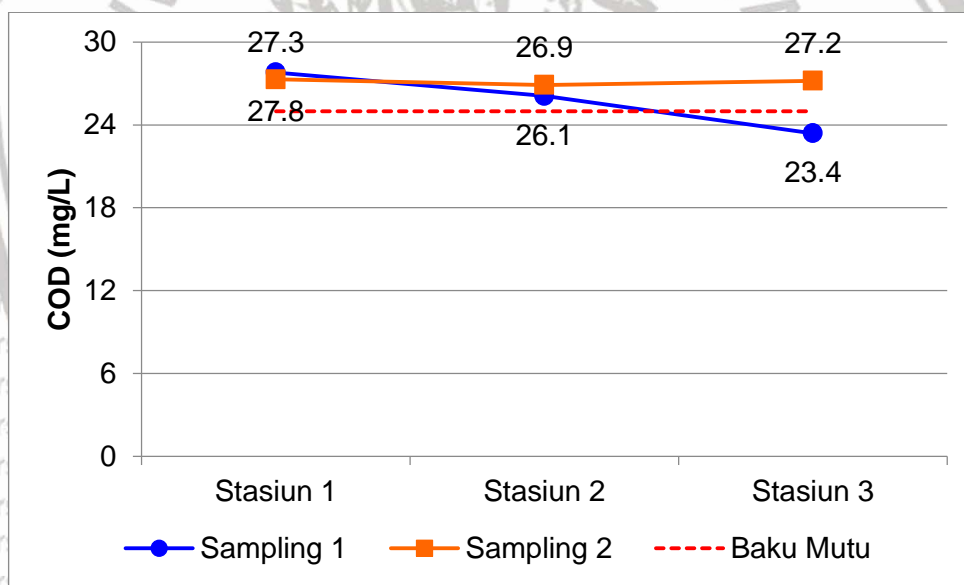
Fosfat merupakan salah satu unsur yang esensial di dalam perairan dan berperan penting dalam pertumbuhan fitoplankton. Menurut Arizuna, *et al.* (2014), kriteria kesuburan perairan berdasarkan orthofosfat dibagi menjadi perairan oligotrofik, mesotrofik dan eutrofik. Nilai orthofosfat yang berada pada kisaran 0,03-0,1 mg/L merupakan tingkat kesuburan rendah atau disebut dengan



oligotrofik, perairan yang memiliki tingkat kesuburan sedang berdasarkan ortofosfat berada pada rentang 0,11 mg/L hingga 0,3 mg/L dan tingkat kesuburan yang tinggi memiliki nilai orthofosfat sebesar 0,31 mg/L sampai dengan 1 mg/L.

Menurut Rumanti, *et al.* (2014), konsentrasi fosfat di perairan diperkirakan terjadi karena adanya kegiatan pembuangan limbah *industry* dan limbah rumah tangga/*domestic* ke badan sungai. Senyawa fosfat alami di perairan berasal dari buangan hewan, erosi tanah serta pelapukan tumbuhan. Kadar fosfat yang optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan yaitu 0,27 ppm hingga 5,51 ppm, kadar fosfat yang memiliki nilai <0,02 ppm merupakan faktor pembatas pertumbuhan fitoplankton.

4.3.2.5 COD (Chemical Oxygen Demand)



Gambar 14. Grafik Hasil Pengukuran COD Sungai Rejoso

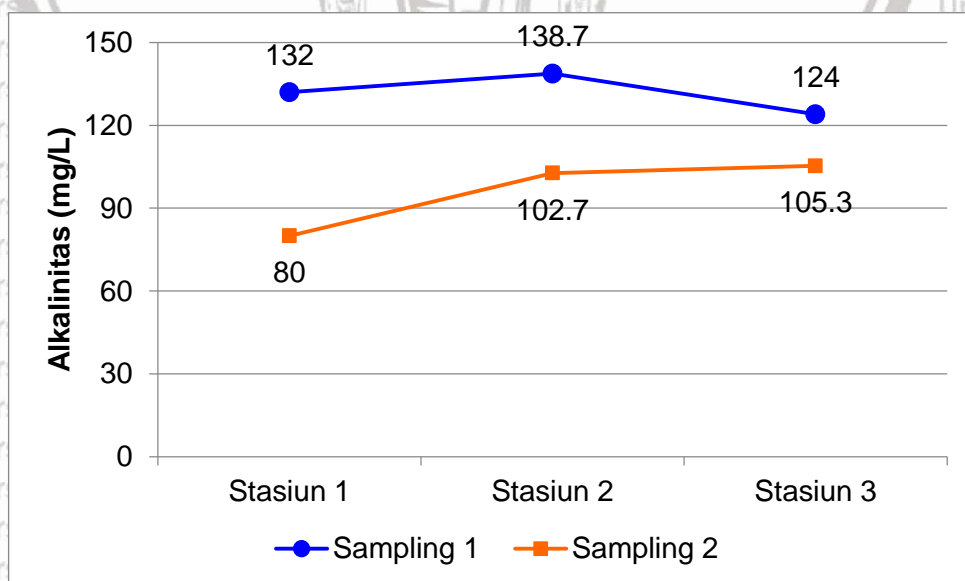
Hasil pengukuran kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) di Sungai Rejoso dilakukan pada 3 stasiun berbeda. Nilai COD pada stasiun 1 memiliki hasil minimal sebesar 27,3 mg/L dan nilai maksimal 27,8 mg/L dengan nilai rata-rata sebesar 27,6 mg/L. Nilai konsentrasi COD pada stasiun 2 pada rentang 26,1 – 26,9 mg/L dengan rata-rata konsentrasi COD sebesar 26,5 mg/L. Pengukuran

konsentrasi COD pada stasiun 3 berkisar antara 23,4 mg/L hingga 27,2 mg/L dan kadar rata-rata COD sebesar 25,3 mg/L. Berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 diketahui kadar COD di sebagian besar stasiun melebihi kadar baku mutu kelas II yang diperbolehkan sebesar 25 mg/L.

Menurut Rumanti, *et al.* (2014), parameter COD umumnya bertujuan untuk mengetahui tingkat pencemaran air yang disebabkan oleh limbah buangan kegiatan *industry*. Tingginya kadar COD di perairan sungai dapat menjadi indikator adanya pencemaran air yang diakibatkan oleh limbah *industry*.

Pernyataan yang disampaikan oleh Yudo dan Said (2019) menyebutkan bahwa peningkatan konsentrasi COD di perairan sungai cenderung meningkat saat musim penghujan. Hal tersebut terjadi dikarenakan adanya pembuangan sisa hasil kegiatan *industry* berupa air limbah dan juga aliran limbah *domestic* yang berasal dari perumahan yang ada di sepanjang daerah aliran sungai (DAS) pada saat musim hujan. Peningkatan debit air yang terjadi saat musim hujan juga mengalirkan limbah yang masuk ke badan air dari hulu hingga hilir sungai.

4.3.2.6 Alkalinitas

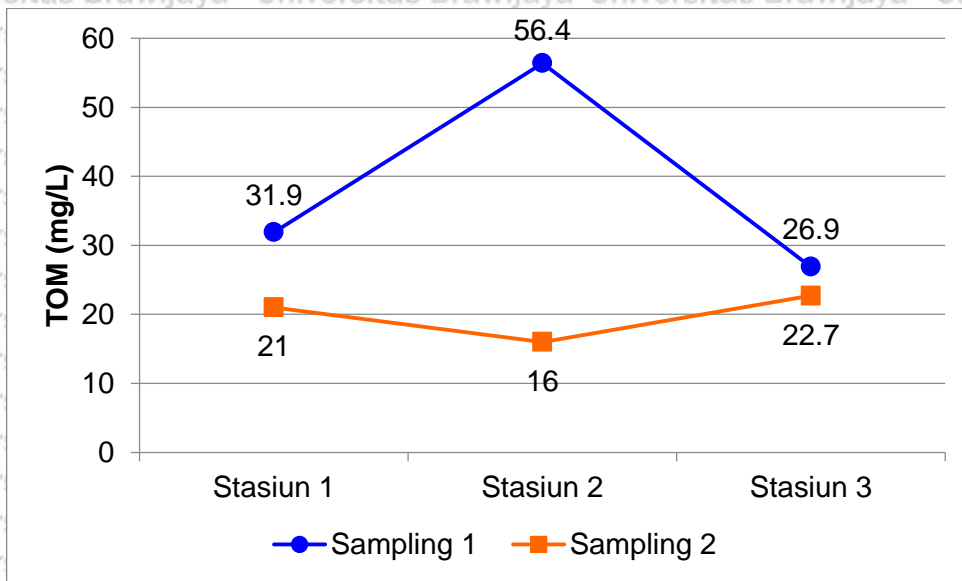


Gambar 15. Grafik Hasil Pengukuran Alkalinitas Sungai Rejoso

Pengukuran nilai alkalinitas yang didapatkan pada stasiun 1 memiliki hasil terendah 64 mg/L dan tertinggi 140 mg/L dengan nilai rata-rata sebesar 106 mg/L. Nilai pengukuran alkalinitas pada stasiun 2 berkisar antara 96 mg/L – 148 mg/L dengan rata-rata alkalinitas pada stasiun tersebut sebesar 120,7 mg/L. Hasil pengukuran alkalinitas di stasiun 3 berada pada rentang 92 mg/L hingga 132 mg/L dan kadar rata-rata alkalinitas pada stasiun 3 yaitu 114,7 mg/L.

Menurut Harmilla dan Dharyati (2017), konsentrasi alkalinitas di perairan alami tidak lebih dari 500 mg/L. Nilai alkalinitas yang tinggi di perairan tidak disukai oleh organisme perairan karena menyebabkan tingkat kesadahan perairan meningkat. Alkalinitas untuk perikanan menurut Dewi, *et al.* (2014) memiliki rentang nilai 250 mg/L sampai dengan 300 mg/L. Nilai alkalinitas dapat mengindikasikan produktivitas perairan yang dibagi menjadi beberapa klasifikasi yaitu alkalinitas dengan kadar >500 mg/L menunjukkan produktivitas rendah, alkalinitas pada rentang 200 mg/L – 500 mg/L merupakan perairan yang produktif, perairan dengan produktivitas sedang memiliki nilai alkalinitas antara 50 mg/L hingga 200 mg/L, perairan yang memiliki alkalinitas antara 10 mg/L – 50 mg/L menggambarkan perairan yang kurang produktif dan alkalinitas yang terlalu rendah tidak dapat dimanfaatkan dalam perairan dengan nilai berkisar 0-10 mg/L.

4.3.2.7 TOM (Total Organic Matter)



Gambar 16. Grafik Hasil Pengukuran TOM Sungai Rejoso

Hasil pengukuran kadar TOM (*Total Organic Matter*) di Sungai Rejoso dilakukan pada setiap titik di 3 stasiun berbeda. Nilai TOM pada stasiun 1 berada pada rentang 13,9 mg/L sampai dengan 59,4 mg/L dengan nilai rata-rata kadar TOM pada stasiun tersebut sebesar 26,5 mg/L. Kadar TOM pada stasiun 2 yaitu 13,9 mg/L – 66,9 mg/L dengan rata-rata konsentrasi TOM sebesar 36,2 mg/L. Pengukuran konsentrasi TOM pada stasiun 3 paling rendah 16,4 mg/L dan yang paling tinggi 41,7 mg/L dengan rata-rata kadar TOM yaitu 24,8 mg/L.

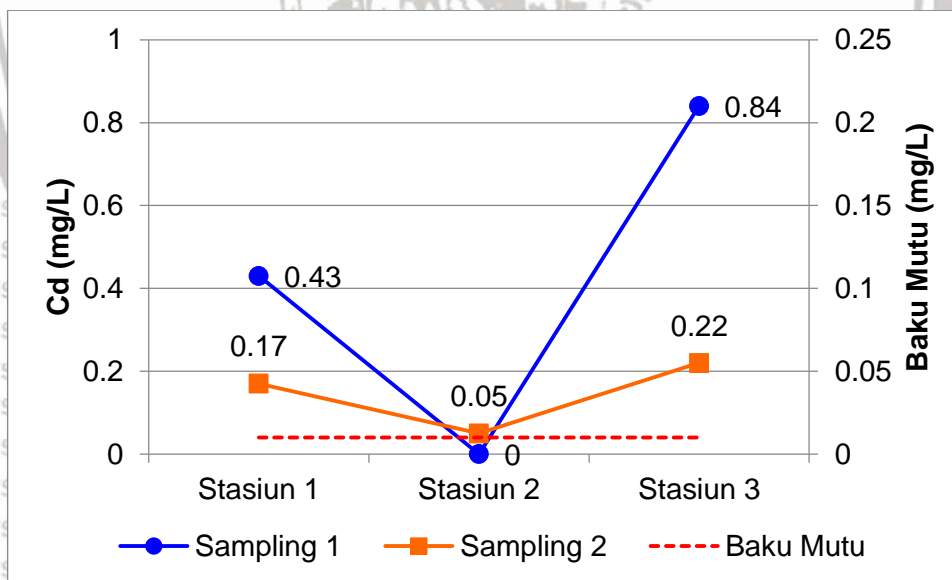
Menurut Hasanah, *et al.* (2013), klasifikasi parameter TOM di perairan terbagi menjadi 3 kategori, yang pertama yaitu kategori baik yang memiliki nilai <20 mg/L, TOM yang berkisar antara 20 mg/L hingga 40 mg/L termasuk dalam kategori sedang dan kategori buruk bernilai >40 mg/L. Nilai bahan organic total menurut Yoviandianto, *et al.* (2019) TOM di perairan yang melebihi nilai lebih dari 60 mg/L sudah menunjukkan kualitas air yang menurun. Perdana, *et al.* (2013) menyebutkan bahwa kadar bahan organic yang terdapat di perairan sungai sering kali mengalami kondisi yang fluktuatif. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh



masukannya dari kegiatan pertanian, *domestic*, *industry* dan lain-lainnya yang jumlahnya berbeda-beda setiap waktu. Sifat perairan sungai yang mengalir juga menyebabkan kondisi ekosistem dan kualitas air sungai menjadi dinamis.

Tingginya bahan organik di perairan dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem perairan termasuk organisme dan dominansi spesies. Bahan organik yang melebihi baku mutu akan bersifat mencemari perairan dan mengakibatkan kelebihan nutrient bagi organisme air. Menurut Kristiawan, *et al.* (2014), sumber bahan organik total berasal dari limbah pemukiman, limbah perikanan dan limbah *industry* di sepanjang sungai. Selain itu peningkatan bahan organik total dapat berasal dari perairan itu sendiri yaitu adanya aktivitas bakteri dalam proses demineralisasi. TOM yang ada di perairan bisa menyuburkan perairan namun jika jumlahnya melebihi ambang batas akan menyebabkan pencemaran perairan.

4.3.2.8 Logam Berat Cadmium (Cd)



Gambar 17. Grafik Hasil Pengukuran Cadmium Sungai Rejoso

Hasil pengukuran logam berat cadmium di perairan Sungai Rejoso

menunjukkan nilai pada stasiun 1 yaitu pada rentang 0,17 mg/L hingga 0,43 mg/L dan rata-rata kadar cadmium pada stasiun 1 sebesar 0,30 mg/L. Stasiun 2



memiliki kadar logam berat cadmium antara 0 mg/L sampai dengan 0,05 mg/L dengan nilai rata-rata cadmium pada stasiun tersebut yaitu 0,05 mg/L. Konsentrasi logam berat cadmium yang terdeteksi di stasiun 3 paling rendah 0,22 mg/L dan yang paling tinggi 0,84 mg/L dengan rata-rata kadar cadmium pada stasiun 3 sebesar 0,53 mg/L. Konsentrasi cadmium di hampir semua stasiun Sungai Rejoso melebihi batas aman baku mutu sesuai PP No. 82 Tahun 2001 untuk kelas II yaitu sebesar 0,01 mg/L, kecuali pada stasiun 2 sampling 1 yang memiliki nilai 0 mg/L dikarenakan alat AAS yang digunakan memiliki ketelitian 0,001 mg/L dan dimungkinkan nilai pada pengukuran tersebut kurang dari 0,001 mg/L. Menurut Rachmaningrum *et al.* (2015), kontaminasi cadmium di lingkungan dapat disebabkan melalui lapisan bumi dan aktivitas manusia. Daerah *industry* merupakan sumber utama kontaminasi cadmium di lingkungan, selain itu penggunaan cadmium oleh aktivitas manusia digunakan sebagai pewarna cat dan plastic serta sebagai katoda nikel. Cadmium merupakan logam berat yang cenderung memiliki konsentrasi kecil di perairan, tetapi konsentrasinya dapat bertambah seiring dengan adanya pembuangan limbah *industry* ke dalam perairan.

4.3.3 Parameter Biologi

4.3.3.1 Perifiton

Perifiton yang ditemukan selama penelitian di hilir Sungai Rejoso di 3 stasiun pengamatan terdiri dari 15 genus dari 3 divisi. Hasil identifikasi perifiton diketahui terdiri dari divisi Bacillariophyta, Chlorophyta dan Cyanophyta. Genus yang teridentifikasi di antaranya yaitu *Amphora*, *Cocconeis*, *Cyclotella*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Neidium*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Synedra*, *Closterium*, *Microspora*, *Oocystis*, *Scenedesmus* dan *Oscillatoria*. Perifiton yang banyak ditemukan pada Sungai Rejoso selama penelitian yaitu pada divisi Chlorophyta

terutama genus microspora. Divisi fitoplankton yang banyak ditemukan yaitu Bacillariophyceae yang ditemukan di ketiga stasiun pengamatan Sungai Rejoso. Menurut Oktavia, *et al.* (2015), menyatakan bahwa kelas Bacillariophyceae merupakan kelompok alga yang banyak ditemukan di berbagai macam tipe perairan sungai. Bacillariophyceae memiliki kemampuan mudah beradaptasi dan toleran dengan berbagai macam kondisi lingkungan perairan. Jumlah fitoplankton yang paling banyak teridentifikasi berasal dari divisi Chlorophyta. Kelompok Chlorophyta umumnya cepat berkembang pada kondisi perairan yang telah tercemar, baik tercemar sedang maupun tercemar berat, sehingga chlorophyta dapat dijadikan sebagai indicator pencemaran perairan. Chlorophyta juga dijadikan sebagai makanan alami ikan di perairan karena disukai oleh ikan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Setiawati dan Pangaribuan (2017), genus Chlorophyta, Bacillariophyta dan Cyanophyta merupakan pakan ikan yang umum ditemui di perairan alami. Ketiga genus tersebut juga merupakan makanan yang disukai oleh ikan air tawar yang digunakan sebagai sumber energy dan pertumbuhan ikan.

Fitoplankton menjadi makanan yang berguna sebagai proses pertumbuhan dan menjaga kelangsungan hidup, serta dapat digunakan sebagai faktor pembatas pada populasi ikan di suatu perairan. Menurut Sofarini (2012), faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dari fitoplankton yaitu cahaya, dimana intensitas matahari menjadi faktor utama terjadinya proses fotosintesis di perairan.

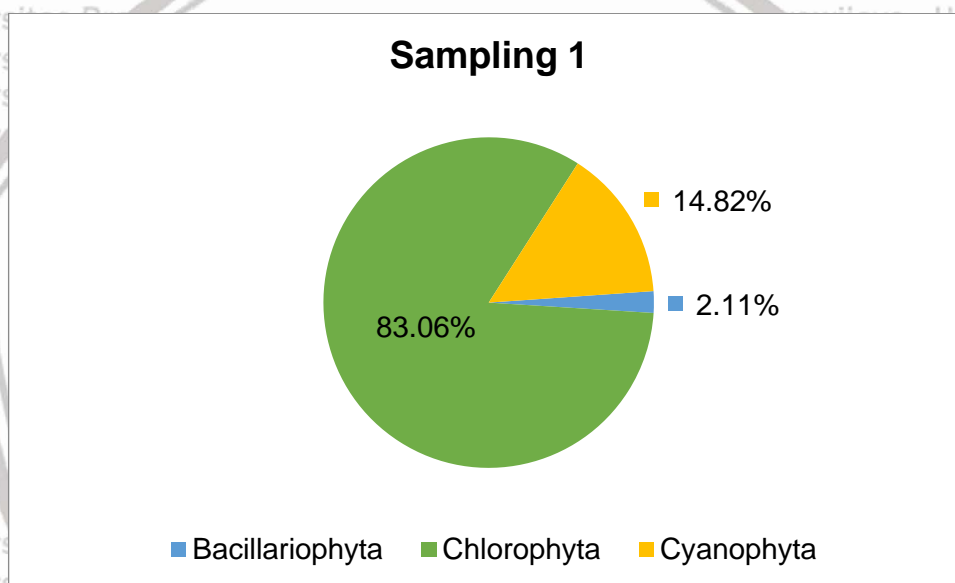
Tabel 12. Hasil Perhitungan Perifiton Sungai Rejoso

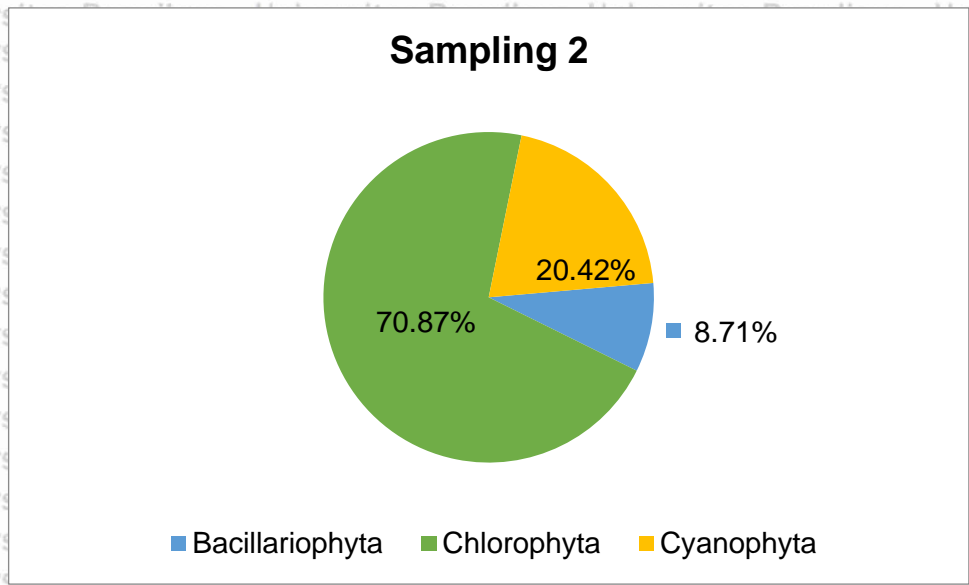
Indeks	Sampling 1			Sampling 2		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Kelimpahan	25963	22560	25337	27746	21051	16611
Keanekaragaman	0.671	0.591	0.751	0.955	0.934	1.129
Keseragaman	0.248	0.218	0.277	0.353	0.345	0.417
Dominansi	0.669	0.745	0.663	0.532	0.571	0.417

Indeks yang dihitung dalam penelitian ini yaitu indeks kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman dan dominansi. Indeks kelimpahan yang digunakan untuk mengetahui banyaknya perifiton di Sungai Rejoso didapatkan hasil dari sampling 1 pada 3 stasiun berkisar antara 22.560 hingga 25.963 sel/cm² dan pada sampling 2 sekitar 16.611 sampai dengan 27.746 sel/cm² pada ketiga stasiun yang diamati. Perhitungan nilai keanekaragaman perifiton pada sampling 1 di stasiun 1,2 dan 3 memiliki tingkat keanekaragaman yang rendah karena menunjukkan nilai keanekaragaman kurang dari 1. Sampling 2 didapatkan nilai keanekaragaman yang rendah pada stasiun 1 dan 2 sedangkan pada stasiun 3 memiliki nilai keanekaragaman sedang dengan hasil 1,129. Identifikasi keseragaman perifiton di Sungai Rejoso pada sampling 1 diketahui memiliki tingkat keseragaman yang rendah di semua stasiun dan pada sampling 2 didapatkan nilai keseragaman rendah pada stasiun 1 dan 2 sedangkan pada stasiun 3 diperoleh hasil keseragaman perifiton yang sedang. Hasil perhitungan nilai dominansi pada semua stasiun pada sampling 1 dan 2 diketahui memiliki tingkat dominansi sedang yang ditandai dengan nilai dominansi berkisar antara 0,417 sampai dengan 0,745. Menurut Ridwan, *et al.* (2016), tingkat keanekaragaman yang rendah dapat terjadi karena adanya distribusi perifiton di suatu komunitas tidak merata. Nilai keseragaman yang menunjukkan tingkat rendah menggambarkan terjadinya penyebaran individu perifiton yang tidak sama atau tidak menyebar. Nilai dominansi dapat menunjukkan pemanfaatan



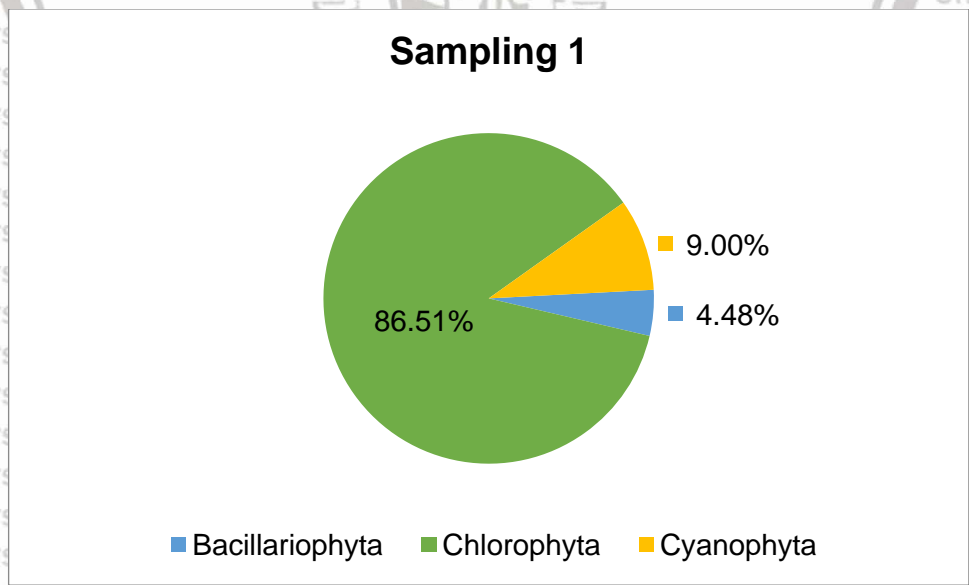
sumberdaya dan kemampuan beradaptasi oleh perifiton. Hal tersebut juga dapat mengartikan bahwa berdasarkan nilai dominansi yang didapatkan, perifiton di Sungai Rejoso dapat dikatakan cukup mampu memanfaatkan sumberdaya dan beradaptasi untuk bertahan hidup di suatu habitat. Menurut Suryanti, *et al.* (2013), keberadaan perifiton di perairan dipengaruhi oleh faktor fisika, kimia maupun biologi. Faktor fisika berupa kecerahan, faktor kimia berupa unsur hara nitrat dan fosfat serta faktor biologi berupa predator maupun kompetitor. Hal tersebut yang mempengaruhi komposisi dan penyebaran perifiton di perairan berbeda-beda di setiap habitat.

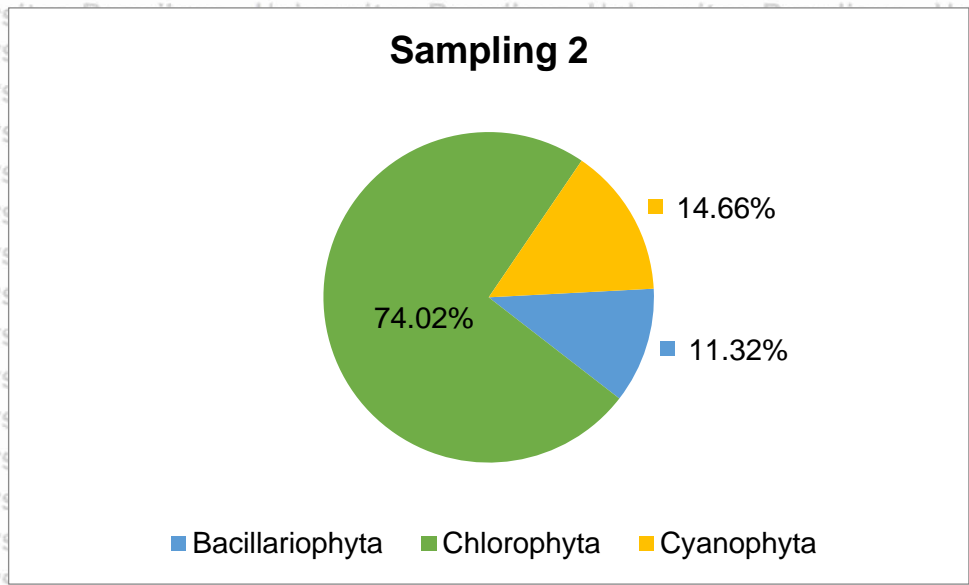




Gambar 18. Grafik Kelimpahan Relatif Perifiton Stasiun 1

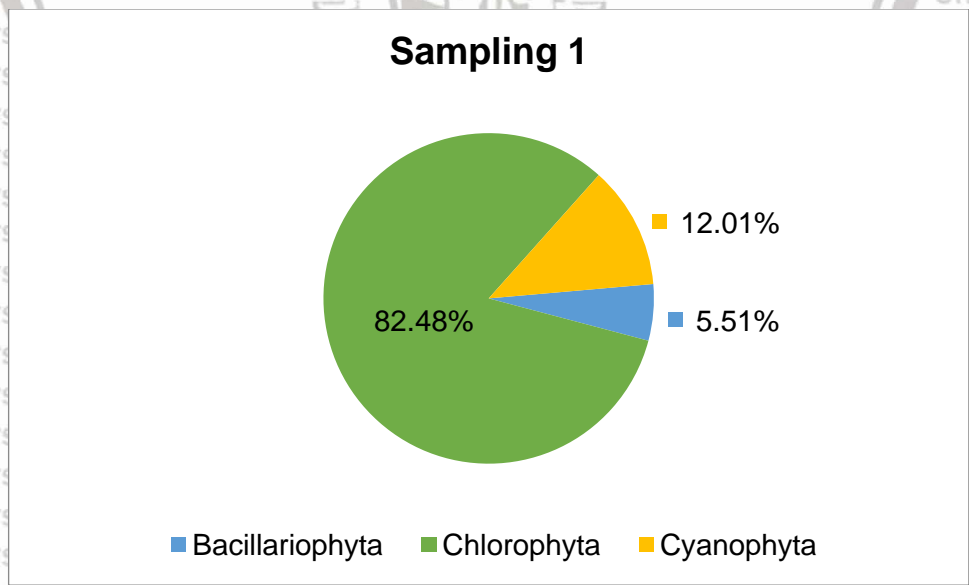
Berdasarkan kelimpahan relative pada grafik di atas diketahui genus yang paling banyak ditemukan di stasiun 1 pada sampling 1 dan 2 yaitu *Microspora* dengan frekuensi masing-masing sampling sebesar 80,39 % dan 69,82 %. Genus *Oscillatoria* di kedua waktu sampling memiliki nilai frekuensi kelimpahan yang cukup besar yaitu pada sampling 1 sebanyak 14,82 % dan pada sampling 2 sebesar 20,42 %.

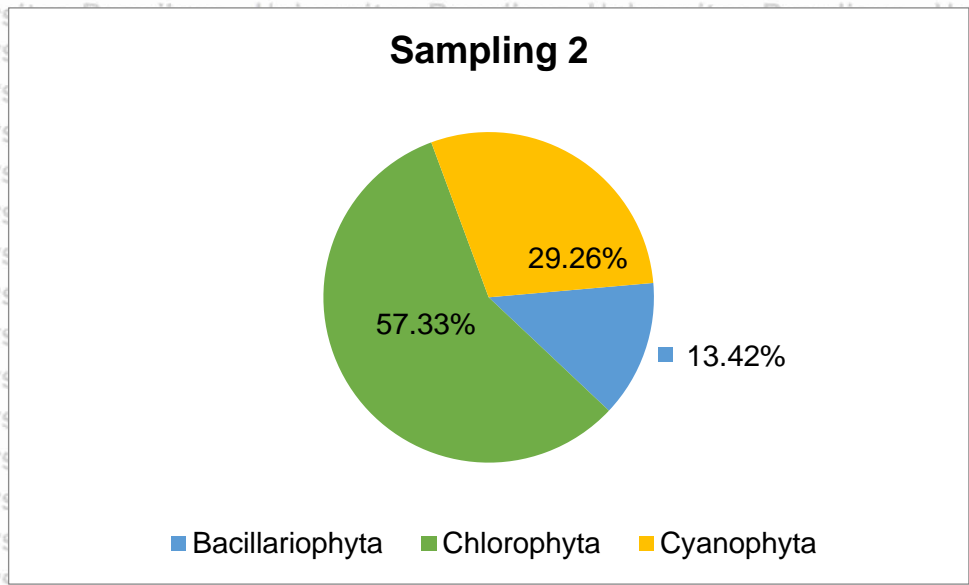




Gambar 19. Grafik Kelimpahan Relatif Perifiton Stasiun 2

Berdasarkan kelimpahan relative pada grafik di atas diketahui genus yang paling banyak ditemukan di stasiun 2 pada sampling 1 dan 2 yaitu *Microspora* dengan frekuensi masing-masing sampling sebesar 85,83 % dan 73,90 %. Genus *Oscillatoria* di kedua waktu sampling memiliki nilai frekuensi kelimpahan yang cukup besar yaitu pada sampling 1 sebanyak 9 % dan pada sampling 2 sebesar 14,66 %.

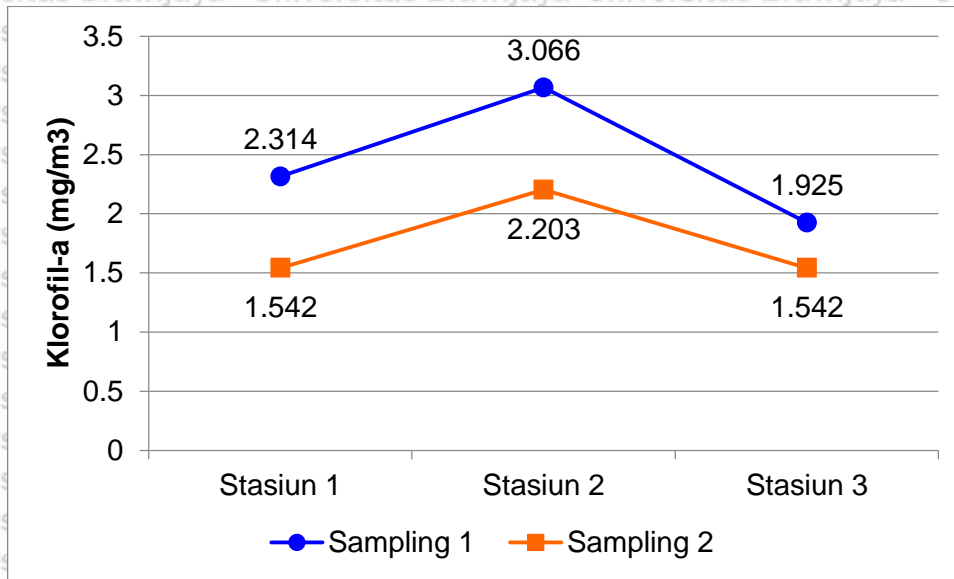




Gambar 20. Grafik Kelimpahan Relatif Perifiton Stasiun 3

Berdasarkan kelimpahan relative pada grafik di atas diketahui genus yang paling banyak ditemukan di stasiun 3 pada sampling 1 dan 2 yaitu *Microspora* dengan frekuensi masing-masing sampling sebesar 80,45 % dan 57,07 %. Genus *Oscillatoria* di kedua waktu sampling memiliki nilai frekuensi kelimpahan yang cukup besar yaitu pada sampling 1 sebanyak 12,01 % dan pada sampling 2 sebesar 29,26 %.

4.3.3.2 Klorofil-a



Gambar 21. Grafik Hasil Pengukuran Klorofil-a Sungai Rejoso

Kesuburan suatu perairan dapat dilihat melalui konsentrasi klorofil-a yang terkandung dalam sampel air. Nilai kandungan klorofil-a di perairan Sungai Rejoso pada stasiun 1 diketahui memiliki nilai rata-rata 1,542 mg/m³. Konsentrasi rata-rata klorofil-a yang terdapat pada stasiun 2 lebih tinggi dari stasiun 1 maupun stasiun 3 yaitu sebesar 2,203 mg/m³ dan rata-rata klorofil-a pada stasiun 3 sebesar 1,542 mg/m³. Faktor yang mempengaruhi jumlah konsentrasi klorofil-a di perairan dapat berasal dari nitrat, fosfat dan intensitas cahaya matahari.

Menurut Hidayat, *et al.* (2013), faktor utama pada reproduksi dan pertumbuhan fitoplankton yang mengandung klorofil-a yaitu unsur hara. Tinggi dan rendahnya nilai konsentrasi fitoplankton di perairan menunjukkan kualitas perairan dan kesuburan perairan. Penentuan tingkat kesuburan perairan yang dilihat berdasarkan konsentrasi klorofil-a terbagi menjadi beberapa kategori, diantaranya yaitu klorofil-a dengan konsentrasi <1 µg/L dapat dikatakan perairan tidak produktif, rentang nilai klorofil-a sebesar 1 µg/L sampai dengan 20 µg/L



merupakan kondisi perairan yang memiliki produktivitas sedang dan konsentrasi klorofil-a sebesar $>20 \mu\text{g/L}$ mengindikasikan perairan produktif. Pernyataan yang disebutkan oleh Nufus, *et al.* (2017) mengatakan bahwa klorofil-a menjadi faktor yang dapat berpengaruh terhadap kesuburan perairan.



4.4 Analisis Indeks Storet

Tabel 13. Analisa Storet Stasiun 1

ANALISIS STORET KUALITAS AIR SUNGAI REJOSO									
STASIUN PENGAMATAN 1									
BULAN MARET-APRIL 2021									
	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU*	NILAI PENGAMATAN			SKOR STORET		
				Min.	Maks.	Rata-Rata	Min.	Maks.	Rata-Rata
FISIKA	SUHU	°C	Deviasi 3	25	27.7	26.3	0	0	0
	TSS	mg/L	50	103	222	158.0	-1	-1	-3
	KECERAHAN	Cm	-	12.7	23.2	18.0	0	0	0
	KECEPATAN ARUS	m/s	-	0.5	0.7	0.6	0	0	0
KIMIA	pH	-	6-9	6.5	7.6	7.1	0	0	0
	DO	mg/L	4	4.9	5.8	5.2	0	0	0
	NITRAT	mg/L	10	0.208	0.296	0.254	0	0	0
	FOSFAT	mg/L	0.2	0.115	0.209	0.164	0	-2	0
	COD	mg/L	25	27.3	27.8	27.6	-2	-2	-6
	ALKALINITAS	mg/L	-	64	140.0	106.0	0	0	0
	TOM	mg/L	-	13.9	59.4	26.5	0	0	0
	CADMIUM	mg/L	0.01	0.17	0.43	0.30	-2	-2	-6
TOTAL SKOR STORET							-27		
STATUS MUTU AIR							TERCEMAR SEDANG		
*Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001									

Tabel 14. Analisa Storet Stasiun 2

ANALISIS STORET KUALITAS AIR SUNGAI REJOSO									
STASIUN PENGAMATAN 2									
BULAN MARET-APRIL 2021									
	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU*	NILAI PENGAMATAN			SKOR STORET		
				Min.	Maks.	Rata-Rata	Min.	Maks.	Rata-Rata
FISIKA	SUHU	°C	Deviasi 3	26.2	29.3	27.8	0	0	0
	TSS	mg/L	50	69	216	122.5	-1	-1	-3
	KECERAHAN	Cm	-	14.5	24.2	19.4	0	0	0
	KECEPATAN ARUS	m/s	-	0.3	0.4	0.4	0	0	0
KIMIA	pH	-	6-9	6.4	7.7	7.2	0	0	0
	DO	mg/L	4	5.7	6.1	5.9	0	0	0
	NITRAT	mg/L	10	0.134	0.254	0.217	0	0	0
	FOSFAT	mg/L	0.2	0.174	0.269	0.217	0	-2	-6
	COD	mg/L	25	26.1	26.9	26.5	-2	-2	-6
	ALKALINITAS	mg/L	-	96.0	148	120.7	0	0	0
	TOM	mg/L	-	13.9	66.9	36.2	0	0	0
	CADMIUM	mg/L	0.01	0	0.05	0.025	0	-2	-6
TOTAL SKOR STORET							-31		
STATUS MUTU AIR							TERCEMAR BERAT		
*Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001									

Tabel 15. Analisa Storet Stasiun 3

ANALISIS STORET KUALITAS AIR SUNGAI REJOSO									
STASIUN PENGAMATAN 3									
BULAN MARET-APRIL 2021									
	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU*	NILAI PENGAMATAN			SKOR STORET		
				Min.	Maks.	Rata-Rata	Min.	Maks.	Rata-Rata
FISIKA	SUHU	°C	Deviasi 3	27.7	29.4	28.4	0	0	0
	TSS	mg/L	50	16	113	71.5	0	-1	-3
	KECERAHAN	Cm	-	13.5	23.3	18.4	0	0	0
	KECEPATAN ARUS	m/s	-	0.4	0.6	0.5	0	0	0
KIMIA	pH	-	6-9	7.1	7.5	7.3	0	0	0
	DO	mg/L	4	4.6	6.2	5.3	0	0	0
	NITRAT	mg/L	10	0.159	0.300	0.219	0	0	0
	FOSFAT	mg/L	0.2	0.149	0.259	0.174	0	-2	0
	COD	mg/L	25	23.4	27.2	25.3	0	-2	-6
	ALKALINITAS	mg/L	-	92.0	132	114.7	0	0	0
	TOM	mg/L	-	16.4	41.7	24.8	0	0	0
	CADMIUM	mg/L	0.01	0.22	0.84	0.53	-2	-2	-6
TOTAL SKOR STORET							-24		
STATUS MUTU AIR							TERCEMAR SEDANG		
*Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001									

Status mutu air adalah tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan (Keputusan Menteri LH No. 115 tahun 2003). Status mutu air menjadi acuan untuk menentukan tingkat kualitas air suatu perairan dengan membandingkan sesuai baku mutu air. Status mutu air menunjukkan kondisi perairan sesuai dengan sampel yang diteliti sehingga sampel yang diuji harus dapat mewakili perairan tersebut. Penentuan status mutu air pada laporan kali ini menggunakan metode Storet dan dibandingkan dengan baku mutu air kelas II pada PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Pengendalian pencemaran disebutkan dalam beberapa peraturan antara lain Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang menyebutkan bahwa pengendalian pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup dilaksanakan dalam rangka pelestarian fungsi lingkungan hidup yaitu meliputi pencegahan, penanggulangan dan pemulihan. Peraturan lain menyebutkan definisi pengendalian pencemaran air adalah upaya pencegahan dan penanggulangan pencemaran air serta pemulihan kualitas air untuk menjamin kualitas air agar sesuai baku mutu air (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 01 Tahun 2010).

Sungai Rejoso yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dengan berbagai kegiatan menyebabkan pengaruh terhadap kualitas perairan.

Berdasarkan hasil analisa data menggunakan metode Storet dan perbandingan baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 perairan kelas II diperoleh nilai status mutu air Sungai Rejoso pada tiga stasiun pemantauan kualitas air yang mewakili daerah hilir sungai. Lokasi pemantauan pertama yang berada di sekitar pabrik/industry dan pemukiman diperoleh hasil pemantauan bulan Maret-April 2021 dengan total skor Storet -27 yang tergolong klasifikasi tingkat pencemaran tercemar sedang (-

11 s/d -30). Stasiun pemantauan kedua di bagian hilir yang berada di sekitar tambak dan perkebunan dengan periode pemantauan bulan Maret-April 2021 diperoleh total skor Storet -31 dengan klasifikasi tingkat pencemaran tercemar berat (>-30). Stasiun pemantauan yang ketiga berada di area pemukiman dan yang paling dekat dengan muara memiliki total skor Storet -24 yang tergolong dalam klasifikasi pencemaran yaitu tercemar sedang (-11 s/d -30).

Pencemaran merupakan masuknya zat atau unsur lain ke dalam perairan sehingga menyebabkan penurunan kualitas air. Penyebab utama penurunan kualitas air di Sungai Rejoso diakibatkan oleh kegiatan industri, tambak, limbah rumah tangga dan alih fungsi lahan. Pembangunan dan pemanfaatan kawasan DAS (Daerah Aliran Sungai) yang tidak memperhatikan lingkungan akan berdampak pada kondisi perairan yang merupakan sumber air bagi masyarakat. Kegiatan yang dilakukan di sepanjang DAS dapat memberikan pengaruh terhadap kualitas perairan, termasuk ancaman pencemaran sungai. Parameter yang menyebabkan nilai total Storet tinggi yaitu terdapat pada parameter pengukuran TSS, COD dan logam berat cadmium. Parameter TSS dan logam berat cadmium pada semua stasiun pemantauan melebihi batas baku mutu dan terlampaui tinggi. Parameter-parameter tersebut berpotensi menyebabkan kualitas air menurun dan terjadi pencemaran air di Sungai Rejoso.

Menurunnya kualitas perairan Sungai Rejoso tidak terlepas dari aktivitas manusia di daratan. Kondisi perairan tergantung pada bahan masukan serta pemeliharaan yang dilakukan oleh manusia karena manusia yang memiliki kemampuan untuk mengelola lingkungan. Kehidupan biota perairan juga bergantung pada manusia yang memanfaatkan air untuk aktivitas sehari-hari.

Pernyataan yang disebutkan oleh Mahdalena dan Khairul (2021) yaitu kondisi kualitas air di suatu perairan merupakan faktor penting yang menjadi penentu berlangsungnya kehidupan dan perkembangan ikan, dimana air menjadi media

hidup ikan serta biota air lainnya. Kondisi perairan yang telah mengalami pencemaran dapat mengganggu pertumbuhan ikan bahkan terjadi kematian pada ikan.

Pengelolaan kualitas perairan dilakukan dalam rangka pencegahan dan pengendalian kualitas perairan dan pencemaran perairan. Pengelolaan sungai dapat dilakukan secara terpadu yang melibatkan instansi dan *stakeholder* guna pemeliharaan lingkungan dan keberlanjutan pemanfaatan fungsi sungai. Mengingat pengendalian pencemaran sudah diatur dalam beberapa peraturan di Indonesia maka perlu dilakukan strategi dan alternatif sebagai langkah menjaga kualitas lingkungan. Peran masyarakat dalam menjaga kualitas lingkungan berpengaruh besar terhadap keberhasilan strategi pengelolaan perairan karena aktivitas masyarakat mempengaruhi bahan masukan ke badan air sungai.

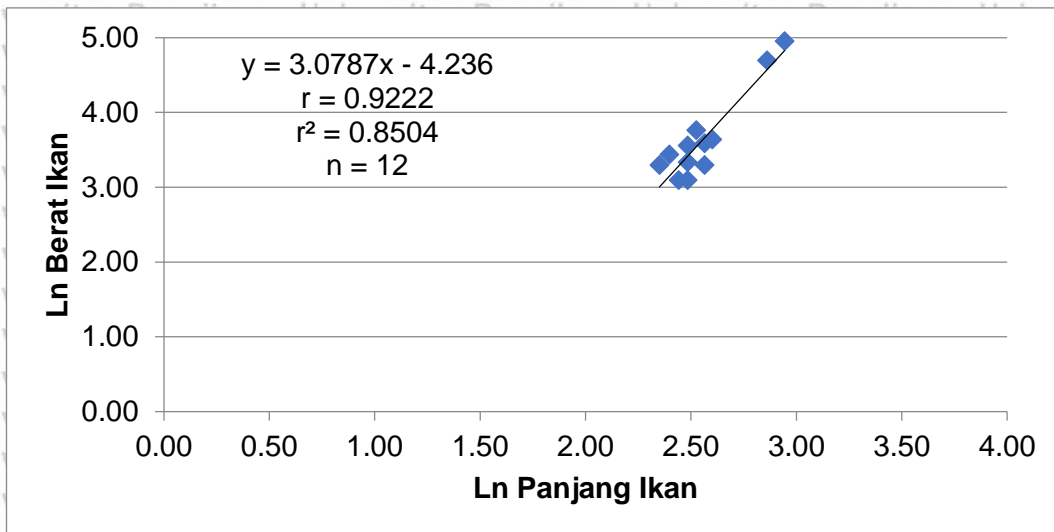
4.5 Analisis Hubungan Panjang-Berat Ikan

Tabel 16. Interval Panjang dan Berat Ikan Nilai yang Tertangkap

Stasiun	Jumlah tangkapan (ekor)	Interval panjang (cm)	Interval berat (gram)
Stasiun 1	12	10 - 20	20 - 150
Stasiun 2	12	5 - 15	5 - 30
Stasiun 3	12	5 - 15	5 - 30

Table di atas menunjukkan bahwa ikan nila yang tertangkap di Sungai Rejoso selama penelitian pada stasiun 1 berada pada kisaran panjang 10 – 20 cm, serta pada stasiun 2 dan stasiun 3 memiliki panjang ikan pada rentang yang sama yaitu 5 – 15 cm. Ukuran berat ikan nila yang tertangkap pada stasiun 1 memiliki interval 20 – 150 gram, dan ikan nila yang tertangkap di stasiun 2 dan stasiun 3 berada pada kisaran berat 5 – 30 gram. Analisis hubungan panjang berat tersaji pada masing-masing stasiun untuk mengetahui perbedaan hubungan antara panjang dan berat ikan nila yang tertangkap di Sungai Rejoso.

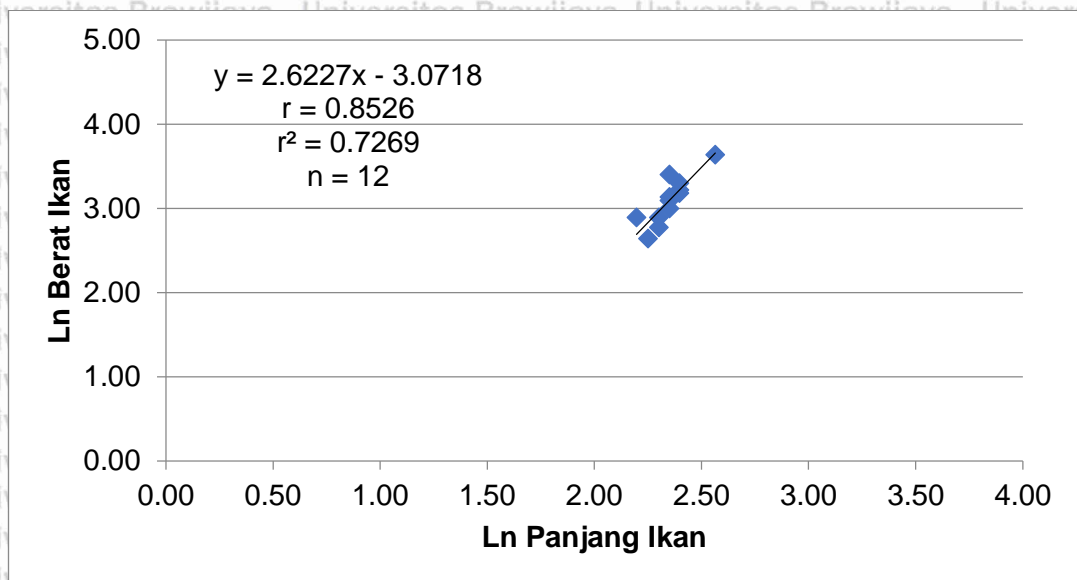




Gambar 22. Grafik Hubungan Panjang-Berat Ikan Nila di Stasiun 1 Sungai Rejoso

Hasil analisa yang dilakukan pada hubungan panjang dan berat ikan nila pada stasiun 1 Sungai Rejoso dengan persamaan $y = bx - a$ diperoleh nilai persamaan yaitu $y = 3,0787x - 4,236$. Pola pertumbuhan panjang-berat ikan berdasarkan hasil regresi diketahui bahwa ikan nila yang tertangkap pada stasiun 1 Sungai Rejoso yaitu alometrik positif karena nilai b (*slope*) lebih dari 3. Pertumbuhan alometrik positif menunjukkan adanya pertumbuhan berat ikan yang lebih cepat daripada pertumbuhan panjang ikan. Nilai r^2 yang menunjukkan angka 0,8504 dapat diartikan bahwa panjang ikan nila sangat berpengaruh dengan berat ikan nila karena nilai r^2 yang mendekati angka 1 menunjukkan bertambahnya panjang ikan akan seiring dengan penambahan berat ikan. Menurut Sibagariang, *et al.* (2020) pertumbuhan berat ikan yang lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan panjang ikan dapat dipengaruhi oleh adanya factor habitat atau lingkungan, jenis kelamin ikan, kematangan gonad dan ketersediaan makan ikan. Hasil pengamatan perifiton pada stasiun 1 Sungai Rejoso diperoleh nilai kelimpahan perifiton yang paling tinggi sehingga ketersediaan makan ikan alami di stasiun 1 dapat tercukupi. Hasil pengukuran

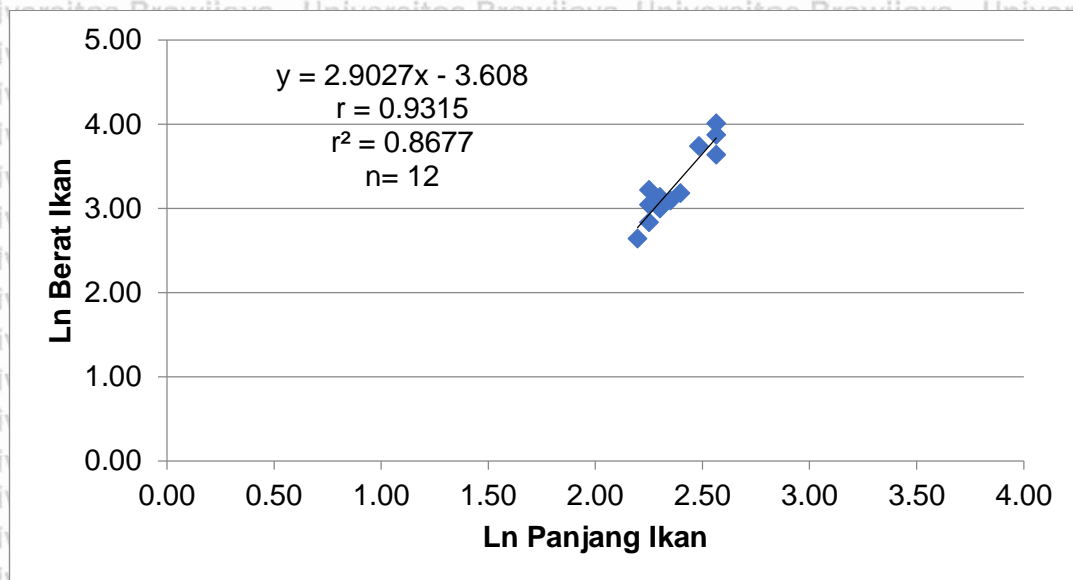
hubungan panjang berat ikan nila dan tingkat kematangan gonad ikan nila di stasiun 1 juga menunjukkan pola pertumbuhan yang sedikit lebih cepat dibandingkan dengan stasiun 2 dan 3.



Gambar 23. Grafik Hubungan Panjang-Berat Ikan Nila di Stasiun 2 Sungai Rejoso

Regresi hubungan panjang berat ikan pada Stasiun 2 menggunakan persamaan $y = bx - a$ diperoleh nilai a dan nilai b dari hasil regresi dengan persamaan $y = 2,6227x - 3,0718$. Nilai b yang menunjukkan angka kurang dari 3 menggambarkan terjadinya pola pertumbuhan alometrik *negative*, dimana pertumbuhan panjang ikan lebih cepat dari pertumbuhan berat ikan. Nilai r^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,7269 menunjukkan sekitar 72% pertambahan berat ikan terjadi karena pertambahan panjang ikan dan sekitar 28% pertambahan berat ikan terjadi karena adanya faktor lain, misalnya usia ikan maupun lingkungan habitat ikan. Nilai koefisien determinasi tersebut juga dapat diartikan jika panjang ikan cukup berhubungan erat dengan berat ikan. Menurut Muttaqin, *et al.* (2016), hasil besar dan kecilnya nilai b (koefisien regresi) yang menyatakan pola pertumbuhan ikan dapat dipengaruhi adanya factor tingkah laku ikan, kondisi fisiologis serta lingkungan habitat ikan. Aktivitas ikan yang aktif

dapat menyebabkan berat ikan tumbuh lebih lambat dibandingkan pertumbuhan panjangnya serta kondisi tercemar pada perairan dimungkinkan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan.



Gambar 24. Grafik Hubungan Panjang-Berat Ikan Nila di Stasiun 3 Sungai Rejoso

Analisa yang dilakukan pada hubungan panjang-berat ikan nila pada stasiun 2 Sungai Rejoso diperoleh nilai a dan b melalui persamaan $y = 2,9027x - 3,608$. Hasil analisa regresi pada panjang dan berat ikan nila yang tertangkap menunjukkan angka b (*slope*) sebesar 2,9027 yang artinya jika panjang ikan bertambah sebesar 1% maka berat ikan akan bertambah 2,9027%. Pola pertumbuhan ikan pada stasiun 2 yaitu alometrik *negative* yang artinya pertambahan panjang yang terjadi pada ikan lebih cepat daripada pertambahan berat tubuh ikan. Nilai r^2 atau nilai determinasi hubungan panjang-berat ikan pada grafik di atas menunjukkan hubungan antara panjang dan berat ikan nila sangat erat atau saling berpengaruh karena memiliki nilai hampir mendekati angka 1 yaitu 0,8677. Menurut Setiawati dan Pangaribuan (2017), ikan nila bersifat alometrik *negative* karena ikan nila termasuk ikan yang aktif sehingga membutuhkan energy yang relative besar untuk aktivitas berenang. Nutrisi yang



diperoleh ikan pada saat pertumbuhan lebih banyak dialokasikan untuk kegiatan fisiologis dan mobilitas ikan. Ketersediaan makan ikan nila di Stasiun 3 masih dapat memenuhi pertumbuhan ikan untuk melakukan aktivitasnya sehingga pola pertumbuhan ikan nila di stasiun ini terholong normal.

4.6 Analisis Tingkat Kematangan Gonad Ikan Nila

Tabel 17. Hasil Pengamatan Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3		
	Jantan	Betina	% TKG	Jantan	Betina	% TKG	Jantan	Betina	% TKG
I	1	-	8.33	4	4	66.67	5	2	58.33
II	6	1	58.33	2	2	33.33	2	2	33.33
III	-	4	33.33	-	-	0	-	1	8.33
IV	-	-	0	-	-	0	-	-	0
V	-	-	0	-	-	0	-	-	0
Jumlah	7	5	100	6	6	100	7	5	100

Hasil pengamatan 36 sampel ikan nila yang tertangkap di Sungai Rejoso diketahui jumlah ikan betina sebanyak 16 ekor dan ikan jantan berjumlah 20 ekor. Tingkat kematangan gonad yang menggambarkan tahapan perkembangan gonad saat ikan sebelum memijah dan setelah memijah diketahui pada hasil analisa berdasarkan tabel di atas didapatkan tingkat kematangan gonad (TKG) ikan nila di Sungai Rejoso bervariasi mulai dari TKG I hingga TKG III, sedangkan pada TKG IV dan V tidak ditemukan. Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan nila yang tertangkap di stasiun 1 Sungai Rejoso diketahui berada pada fase TKG I, TKG II dan TKG III dengan presentase terbesar yaitu pada fase TKG II sebesar 58,33%. Ikan nila yang tertangkap di stasiun 1 didominasi oleh ikan nila jenis jantan. Analisa visual yang dilakukan pada ikan nila yang tertangkap di stasiun 2 diketahui memiliki tingkat kematangan gonad pada fase I dan fase II. Presentase



TKG terbesar berada pada ikan nila yang berada pada fase TKG I. Jenis kelamin ikan yang tertangkap di Sungai Rejoso stasiun 2 antara jantan dan betina seimbang jumlahnya. Stasiun 3 Sungai Rejoso memiliki jumlah ikan nila yang didominasi oleh ikan jantan dari total 18 ikan yang tertangkap. Tingkat kematangan gonad pada stasiun 3 didapatkan antara fase TKG I, TKG II dan TKG III dengan fase yang paling mendominasi yaitu TKG I sebesar 58,33%.

Menurut Suhaili, *et al.* (2018), bagian dari proses reproduksi ikan yaitu perkembangan gonad yang menunjukkan tingkat yang semakin matang. Tingkat kematangan gonad ikan nila betina pada fase III menunjukkan adanya butir telur pada perut ikan.

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) pada ikan dipengaruhi oleh faktor luar seperti lingkungan dan faktor dalam misalnya sifat ikan dan usia ikan.

Menurut Wahyuni, *et al.* (2015), ikan jantan dan betina memiliki perbedaan dalam hal matang gonad pertama kali. Perbedaan tingkat kematangan gonad pada ikan disebabkan oleh faktor luar maupun faktor dalam. Faktor luar yang mempengaruhi matang gonad pada ikan antara lain kesediaan makan dan lingkungan habitatnya. Faktor penting lainnya terdapat pada faktor internal atau faktor dalam misalnya pertumbuhan gonad, ukuran ikan, umur ikan dan sifat fisiologis setiap ikan. Menurut Mahdalena dan Khairul (2021), faktor lingkungan perairan dapat berubah secara berkala dengan rentang waktu tertentu yang berpengaruh terhadap populasi ikan di suatu perairan. Faktor ketersediaan makan juga dapat berpengaruh terhadap populasi ikan, terutama pada ikan berjenis kelamin betina yang memerlukan ketersediaan makan sebagai proses perkembangan gonad.

BAB V. PENUTUP

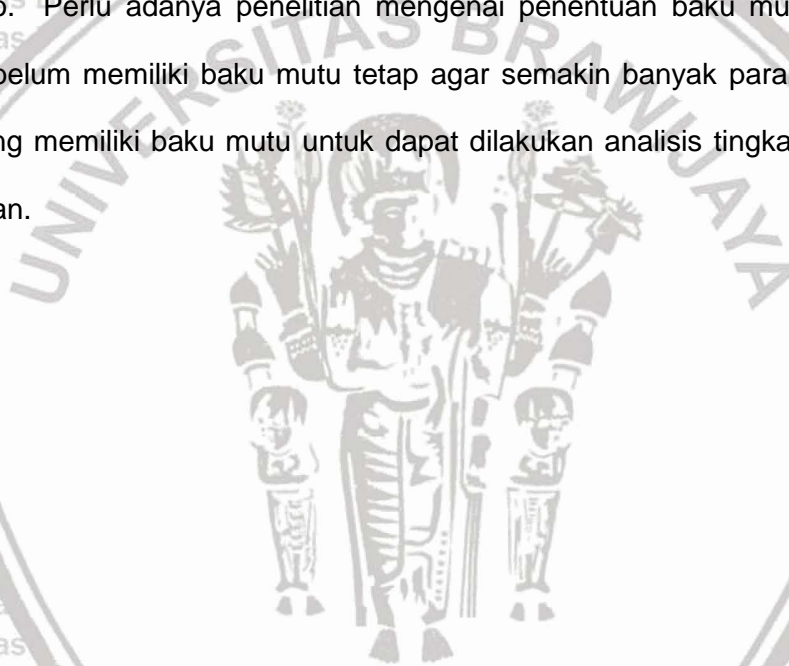
5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Kondisi kualitas air di hilir Sungai Rejoso mengalami pencemaran yang utama berasal dari limbah *industry* dan limbah *domestic*. Parameter yang tidak memenuhi baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 yaitu TSS, fosfat, COD dan cadmium.
2. Struktur komunitas perifiton di hilir Sungai Rejoso ditemukan 15 genus dari 3 divisi dengan kelimpahan relative tertinggi yaitu chlorophyta yang toleran terhadap perairan tercemar. Nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman menunjukkan distribusi perifiton kurang merata dan dominansi menunjukkan perifiton cukup mampu beradaptasi dan tidak terlalu ada individu yang mendominasi.
3. Status pencemaran yang terjadi di hilir Sungai Rejoso berdasarkan analisis Storet yaitu pada stasiun 1 dan stasiun 3 tercemar sedang serta stasiun 2 tercemar berat.
4. Analisis kondisi ikan nila yang tertangkap di hilir Sungai Rejoso rata-rata berukuran kecil. Pola pertumbuhan ikan di stasiun 1 diketahui bersifat alometrik positif sedangkan pada stasiun 2 dan 3 bersifat alometrik negatif. Tingkat kematangan gonad ikan nila yang tertangkap berada pada fase TKG I hingga TKG III dengan kondisi ikan sebagian besar berukuran kecil dan belum memasuki tahap pemijahan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini yaitu penelitian selanjutnya diharapkan mengambil data pada rentang waktu yang lebih lama dan berbeda musim agar dapat dijadikan perbandingan kondisi kualitas air yang ada di Sungai Rejoso. Perlu dilakukan penelitian dan pengawasan secara berkala oleh instansi yang berwenang terhadap kegiatan yang dilakukan di sepanjang daerah aliran sungai yang berpotensi menyebabkan pencemaran di Sungai Rejoso. Perlu adanya penelitian mengenai penentuan baku mutu kualitas air yang belum memiliki baku mutu tetap agar semakin banyak parameter kualitas air yang memiliki baku mutu untuk dapat dilakukan analisis tingkat pencemaran perairan.



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2018. Studi keanekaragaman dan struktur komunitas perifiton di perairan Sungai Coban Rondo Malang. *FTIKA Unira Malang*. **1** (2): 93-97.
- Adam, M. A. dan Maftuch. 2015. Evaluasi pengoptimalan instalasi pengolahan air limbah terhadap pencemaran Sungai Wangi di Pasuruan. *Journal Of Environmental Engineering & Sustainable Technology*. **2** (1): 01-05.
- Adam, M. A., Maftuch, Y. Kilawati, dan Y. Risjani. 2018. Analisis kualitas lingkungan Sungai Wangi-Beji, Pasuruan yang diduga tercemari oleh limbah pabrik, pemukiman dan pertanian. *Jurnal Ilmu Perikanan*. **9** (1): 1-5.
- Adani, N. G., M. R. Muskanonfola, dan I. B. Hendrarto. 2013. Kesuburan perairan ditinjau dari kandungan klorofil-a fitoplankton: studi kasus di Sungai Wedung, Demak. *Diponegoro Journal of Maquares*. **2** (4): 38-45.
- Agustiningasih, D. 2012. Kajian Kualitas Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ali, A., Soemarno dan M. Purnomo. 2013. Kajian kualitas air dan status muru air Sungai Metro do Kecamatan Sukun Kota Malang. *Jurnal Bumi Lestari*. **13** (2): 256-274.
- Aprisanti, R., A. Mulyadi dan S.H. Siregar. 2013. Struktur komunitas diatom epilitik perairan Sungai Senapelan dan Sungai Sail, Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. **7** (2): 241-252.
- Arifelia, D. R., G. Diansyah, dan H. Surbakti. 2017. Analisis kondisi perairan ditinjau dari konsentrasi total suspended solid (tss) dan sebaran klorofil-a di Muara Sungai Lumpur, Sumatera Selatan. *Maspri Journal*. **9** (2): 95-104.
- Arizuna, M., D. Suprpto, dan M. R. Muskananfola. 2014. Kandungan nitrat dan fosfat dalam air pori sedimen di sungai dan muara sungai Wedung Demak. *Management of Aquatic Resources*. **3** (1): 7-16.
- Awalunikmah, R. 2017. Penentuan status mutu air Sungai Kalimas dengan metode Storet dan indeks pencemar. Skripsi. Jurusan Teknik Lingkungan. Institut Sepuluh November.
- Azzam, F. A. T., N. Widyorini dan B. Sulardiono. 2018. Analisis kualitas perairan berdasarkan komposisi dan kelimpahan fitoplankton di Sungai Lanangan, Klaten. *Journal of Maquares*. **7** (3): 253-262.
- Bahriyah, N., S. Laili dan A. Syauqi. 2018. Uji kualitas air Sungai Metro Kelurahan Merjosari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. *Biosaintropis*. **3** (3): 18-25.

Baktiar, A.H., A. P. Wijaya, dan A. Sukmono. 2016. Analisis kesuburan dan pencemaran air berdasarkan kandungan klorofil-a dan konsentrasi total suspended solid secara multitemporal di Muara Banjir Kanal Timur. *Jurnal Geodesi Undip*. **5** (4): 263-276.

Bintoro, A. dan M. Abidin. 2013. Pengukuran total alkalinitas di Perairan Estuari Sungai Indragiri Provinsi Riau.

Darwisito, S., H. J. Sinjal dan I. Wahyuni. 2015. Tingkat perkembangan gonad, kualitas telur dan ketahanan hidup larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berdasarkan perbedaan salinitas. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. **2** (2): 86-94.

Dewi, N. K., R. Prabowo dan N. K. Trimartuti. 2014. Analisis kualitas fisiko kimia dan kadar logam berat pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) dan ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) di Perairan Kaligarang Semarang. *Biosaintifika*. **6** (2): 132-140.

Dharmawibawa, I. D., Hunaepi dan H. Fitriani. 2014. Analisis kualitas air Sungai Ancar dalam upaya bioremediasi perairan. *Prima Sains*. **2** (2): 101-120.

Dhulkamay, A. R. F. 2019. Analisis perubahan penggunaan lahan dan penerapan tata ruang wilayah terhadap perubahan hidrologi bentang lahan: aplikasi model genriver untuk pendugaan neraca air das Rejoso, Pasuruan, Jawa Timur. Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.

Diantari, R., A. A. Damai, dan L. D. Pratiwi. 2018. Evaluasi kesesuaian perairan untuk budidaya ikan betutu *Oxyeleotris Marmorata* (Bleeker, 1852) di Desa Rantau Jaya Makmur Sungai Way Pegadungan Kecamatan Putra Rumbia Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. **7** (1): 807-822.

Dionfriski, A., S. H. Siregar dan I. Nurrachmi. 2021. Epipellic diatom community structure in the intertidal zone Mengkapan Waters, Sungai Apit District, Siak Regency. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*. **2** (3): 207-216.

Djoharam, V., E. Riani, dan M. Yani. 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.

Dwityaningsih, R. N.A. Triwuri dan M. Handayani. 2018. Analisa dampak aktivitas penambangan pasir terhadap kualitas fisik air Sungai Serayu di Kabupaten Cilacap. *Jurnal Akrab Juara*. **3** (3): 1-8.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan lingkungan Perairan. Kanisius: Yogyakarta.

Engdaw, F., E. Dadebo dan Raja Nagappan. 2013. Morphometric relationships and feeding habits of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L.) (Pisces: Cichlidae) from Lake Koka, Ethiopia. *International Journal of Fish and Aquatic Sciences*. **2** (4): 65-71.

- Hardianto, A., Kartini, dan H. Wibowo. 2019. Faktor koefisien koreksi perhitungan kecepatan arus menggunakan current meter dan pelampung studi kasus Sungai Jawi. *Universitas Brawijaya*
- Harmilla, E. D. dan E. Dharyati. 2017. Kajian pendahuluan kualitas perairan fisika-kimia Sungai Ogan Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan. *Fiseries*. **6** (1): 7-11.
- Harmoko dan Y. Krisnawati. 2018. Mikroalga divisi Bacillariophyta yang ditemukan di Danau Aur Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. **6** (1): 30-35.
- Harmoko, E. Lokaria dan R. Anggraini. 2019. Keanekaragaman mikroalga di Air Terjun Sando, Kota Lubuklinggau, Sumatra Selatan. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia*. **26** (2): 77-87.
- Hartami, P., Mukhlis dan Erniati. 2015. Konsumsi harian yang berbeda dari beberapa strain ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Acta Aquatica*. **2** (1): 1-7.
- Hasanah, I., P. Widjanarko dan M. Musa. 2013. Evaluasi kelayakan tambak tradisional ditinjau dari segi biofisik di Desa Tritunggal Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan. *MSPi Student Journal*. **1** (1): 11-21.
- Herawati, E. Y., A. Martinah H., Q. A'yunin, R. Isfatul H. 2019. Hubungan kelimpahan plankton dengan pertumbuhan ikan bandeng (*Chanos chanos forskal*) di Tambak Tradisional Sidoarjo, Jawa Timur. *Enviro Scienteeae*. **15** (1): 24-32.
- Herlianti, J., Suryanti, dan P. Soedarsono. 2016. Hubungan antara kandungan nitrat, fosfat dan klorofil- α di Sungai Kaligarang, Semarang. *Management of Aquatic Resources*. **5** (1): 69-74.
- Hidayat, R., L. Viruly, dan D. Azizah. 2013. Kajian kandungan klorofil-a pada fitoplankton terhadap parameter kualitas air di Teluk Tanjung Pinang Kepulauan Riau.
- Junda, M., Hijriah dan Y. Hala. 2013. Identifikasi perifiton sebagai penentu kualitas air pada tambak ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Bionature*. **14** (1): 16-24.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Khaw, Y. S., N. M. H. Khong, N. A. Shahrudin dan F. M. D. Yusoff. 2019. A simple 18S rDNA approach for the identification of cultured eukaryotic microalgae with an emphasis on primers. *Journal of Microbiological Methods*. 1-52.
- Kordi, M. G. H. dan A. Tamsil. 2010. Pembudidayaan Ikan Laut Ekonomis secara Buatan. Yogyakarta: Lyly Publisher.

- Kristiawan, D. dan N. Widyorini, dan Haeruddin. 2014. Hubungan total bakteri dengan kandungan bahan organik total di Muara Kali Wisu, Jepara. *Management of Aquatic Resource*. **3** (4): 24-33.
- Kumalasari, D. A., T. R. Soeprbowati dan S. P. Putro. 2015. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton di Telaga Menjer, Wonosobo. *Jurnal Biologi*. **4** (3): 53-61.
- La'asa, A. 2020. Hubungan panjang bobot dengan tingkat kematangan gonad ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada kolam berbeda. Thesis. Universitas Tadulako.
- Lestari, P., S. Hudaidah, M. Muhaemin. 2016. Pola pertumbuhan dan reproduksi ikan kuniran *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855) di Perairan Lampung. *E-Journal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. **5** (1): 567-574.
- Machairiyah, Z. Nasution dan B. Slamet. 2020. Pengaruh pemanfaatan lahan terhadap kualitas air Sungai Percut dengan Metode Indeks Pencemaran (IP). *Limnotek Perairan Darat Tropis di Indonesia*. **27** (1): 13-25.
- Mahdalena, S. dan Khairul. 2021. Korelasi kepadatan populasi tiga spesies ikan belanak dengan beberapa faktor fisika kimia perairan. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. **4** (1): 12-17.
- Mahyudin, Soemarno dan T. B. Prayogo. 2015. Analisis kualitas air dan strategi pengendalian pencemaran air Sungai Metro di Kota Kepanjen Kabupaten Malang. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*. **6** (2): 105-114.
- Makri dan T. Hidayah. 2019. Beberapa aspek biologi ikan tebaran di Waduk Widas Jawa Timur. *Fiseries*. **7** (1): 20-28.
- Mandalika, B. A., T. B. Prayogo dan E. Yulianti. 2018. Studi penentuan status mutu air dengan menggunakan metode indeks pencemar dan water quality index (WQI) di Sungai Dodokan Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Pengairan*. **1** (2): 1-11.
- Mantaya, S., M. Rahmat dan Z. Yasmi. 2016. Model storet dan beban pencemaran untuk analisis kualitas air di bantaran Sungai Batu Kambing, Sungai Mali-Mali dan Sungai Riam Kiwa Kecamatan Aranio Kalimantan Selatan. *Fish Scientiae*. **6** (11): 35-36.
- Mayagitha, K. A., Haerudin dan S. Rudiyaniti. 2014. Status kualitas perairan Sungai Bremi Kabupaten Pekalongan ditinjau dari konsentrasi TSS, BOD₅, COD dan struktur komunitas fitoplankton. *Diponegoro Journal of Maquares*. **3** (1): 177-185.
- Mukarromah, R. 2016. Analisis sifat fisis dalam studi kualitas air di mata air Sumber Asem Dusun Kalijeruk, Desa Siwuran, Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo. Skripsi. Jurusan Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.
- Muttaqin, Z., I. Dewiyanti, dan D. Aliza. 2016. Kajian hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan ikan belanak (*Mugil*

cephalus) yang tertangkap di Sungai Matang Guru, Kecamatan Madat, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1 (3): 397-403.

Nangin, S. R., M. L. Langoy dan D. Y. Katili. 2015. Makrozoobentos sebagai indicator biologis dalam menentukan kualitas air Sungai Suhuyon Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA Unsrat*. 4 (2): 165-168.

Napitu, R., L. Santoso, dan Suparmono. 2013. Pengaruh penambahan vitamin e pada pakan berbasis tepung ikan rucah terhadap kematangan gonad ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1 (2): 109-116.

Narchonai, G., C. Arutselvan, F. L. Oscar dan N. Thajuddin. 2019. Deciphering the microalgal diversity and water quality assessment of two urban temple ponds in Pondicherry, India. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 22: 1-9.

Nashima, K. dan A. Palanisamy. 2016. Prevalence and distribution of diatoms in the paddy fields of Rasipuram Area, Namakkal Dt, Tamilnadu, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 5 (8): 402-413.

Nufus, H., S. Karina, S. Agustina. 2017. Analisis Sebaran Klorofil-A Dan Kualitas Air Di Sungai Krueng Raba Lhoknga, Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2 (1): 58-65.

Nurhayati, Fauziyah, dan S. M. Bernas. 2016. Hubungan panjang-berat dan pola pertumbuhan ikan di Muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Maspri Journal*. 8 (2):111-118.

Oktavia, N., T. Purnomo dan L. Lisdiana. 2015. Keanekaragaman plankton dan kualitas air Kali Surabaya. *Lentera Bio*. 4 (1): 103-107.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai.

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

Perdana, T., W. R. Melani, dan A. Zulfikar. 2013. Kajian kandungan bahan organik terhadap kelimpahan keong bakau (*telescopium telescopium*) di Perairan Teluk Riau Tanjungpinang.

Persada, P. R. G., I. W. Restu dan A. H. W. Sari. 2018. Struktur komunitas fitoplankton di area keramba jaring apung Danau Buyan Kecamatan Sukasada, Buleleng, Propinsi Bali. *Jurnal Metamorfosa*. 5 (2): 151-158.

- Pohan, D. A. S., Budiyo, dan Syarifudin. 2016. Analisis kualitas air sungai guna menentukan peruntukan ditinjau dari aspek lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. **14** (2): 63-71.
- Pratiwi, N. TM., S. Hariyadi, dan D. I. Kiswari. 2017. Struktur Komunitas Perifiton Dibagian Hulu Sungai Cisadane, Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*. **13** (2): 289-296.
- Prescott, G. W. 1954. How To Know The Fresh-Water Algae.
- Prhyuono, E. 2011. Pengaruh konstruksi jetty terhadap elevasi muka air di Sungai Rejoso sekitar muara, Kabupaten Pasuruan, Indonesia. *Teknik Sipil*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Purnamaningtyas, S. E. dan D. W. H. Tjahjo. 2013. Kebiasaan makan dan luas relung beberapa jenis ikan di Waduk Djuanda, Jawa Barat. *BAWAL*. **5** (3): 151-157.
- Purushotham, S. P., N. Anupa, M. D. Apoorva dan V. S. Avinash. 2019. Insights into diatom distribution and diversity in Bandooru Lake and Honganoor Lake of Channapatna Taluk, Ramanagara District, Karnataka, India. *International Journal of Multidisciplinary Educational Research*. **8** (12): 8-21.
- Rachmaningrum, M., E. Wardhani dan K. Pharmawati. 2015. Konsentrasi logam berat cadmium (Cd) pada perairan Sungai Citarum hulu segmen Dayeuhkolot-Nanjung. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*. **1** (3): 1-11.
- Rahayu, N. L., W. Lestari dan E. R. Ardly. 2017. Bioprospektif perairan berdasarkan produktivitas: studi kasus estuari Sungai Serayu Cilacap, Indonesia. *Biosfera*. **34** (1): 15-21.
- Rahmawati, D. 2011. Pengaruh Kegiatan Industri terhadap Kualitas Air Sungai Diwak di Bergas Kabupaten Semarang dan Upaya Pngendalian Pencemaran Sungai. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ridwan, M., R. Fathoni, I. Fatihah dan D. A. Pangestu. 2016. Struktur komunitas makrozoobenthos di empat muara sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten. *Al-Kaunyah Jurna Biologi*. **9** (1): 57-65.
- Romdania, Y. A. Herison, G. E. Susilo dan E. Novilyansa. 2018. Kajian penggunaan metode IP, Storet, dan CCME WQI dalam menentukan status kualitas air. *Jurnal Spatial*. **18** (2): 1-13.
- Rosarina, D. dan E. K. Laksanawati. 2018. Studi kualitas air Sungai Cisadane Kota Tangerang ditinjau dari parameter fisika. *Jurnal Redoks*. **3** (2): 38-43.
- Rumanti, M., S. Rudianti dan M. N. Suparjo. 2014. Hubungan antara kandungan nitrat dan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton di Sungai Bremlu Kabupaten Pekalongan. *Diponegoro Journal of Maquares*. **3** (1): 168-176.

- Samsu, N. 2020. Peningkatan Produksi Ikan Nila Melalui Pemanfaatan Pekarangan Rumah Nonproduktif dan Penentuan Jenis Media Budidaya yang Sesuai. Yogyakarta: Deepublish.
- Sari, R. A. 2017. Studi penentuan status mutu air Sungai Brantas bagian hilir untuk keperluan air baku. Thesis. Teknik Pengairan. Universitas Brawijaya.
- Sasongko, A., K. Yulianto, dan D. Sarastri. 2017. Verifikasi Metode Penentuan Logam Kadmium (Cd) dalam Air Limbah Domestik dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom.
- Scabra, A. R. dan D. N. Setyowati. 2019. Peningkatan mutu kualitas air untuk pembudidaya ikan air tawar di Desa Gegerung Kabupaten Kombok Barat. *Jurnal Abdi Insani LPPM Unram*. **6** (2): 267-275.
- Sepehr, A., M. Hassanzadeh dan E. Rodriguez-Caballero. 2018. The protective role of cyanobacteria on soil stability in two Aridisols in northeastern Iran. *Geoderma Regional*. **15**: 1-10.
- Setiawati, S. D. dan D. Pangaribuan. 2017. Studi makanan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Rawa Biru Distrik Sota Kabupaten Merauke. *Jurnal Fisherina*. **1** (1): 1-10.
- Sibagariang, D. I. S., I. E. Pratiwi, Saidah dan A. Hafriliza. 2020. Pola pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) hasil budidaya masyarakat di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa. *Jurnal Jeumpa*. **7** (2): 443-449.
- Sofarini, D. 2012. Keberadaan dan kelimpahan fitoplankton sebagai salah satu indikator kesuburan lingkungan perairan di Waduk Riam Kanan. *Enviro Scienteeae*. **8**: 30-34.
- Sravishta, I. M. S. K., I. W. Arthana, M. A. Pratiwi. 2018. Pola dan parameter pertumbuhan ikan tangkapan dominan (*Oreochromis niloticus*, *Osteochilus* sp. dan *Xiphophorus helleri*) di Danau Buyan Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. **4** (2): 204-212.
- Subekti, S. 2012. Studi identifikasi kebutuhan dan potensi air baku air minum Kabupaten Pasuruan. *Momentum*. **8** (2): 43-51.
- Suhaili, 2018. Karakteristik biologi reprodksi ikan air tawar (Nila, *Oreochromis niloticus*) dan air laut (Kuwe Gerong, *Charanx ignobilis*) (Selar Kuning, *Selaroides leptolepis*). Jurnal Biologi Perikanan.
- Surakusumah, W. 2012. Dampak ekologi dan model pengelolaan Taman Wisata Alam Cimanggu Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Disertasi. Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Institut Pertanian Bogor.
- Suryanti, S. Rudiyananti dan S. Sumartini. 2013. Kualitas perairan Sungai Seketak Semarang berdasarkan komposisi dan kelimpahan fitoplankton. *Journal of Management of Aquatic Resources*. **2** (2): 38-45.

Suwarsito dan E. Sarjanti. 2014. Analisa spasial pencemaran logam berat pada sedimen dan biota air di Muara Sungai Serayu Kabupaten Cilacap.

Swarto, M. D. H. dan S. Rudiyananti. 2018. Hubungan panjang dan berat ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam media pembesaran dengan penambahan enzim ez-plu (skala laboratorium). *Journal of Maquares*. **7** (1): 150-156.

Torang, I., S. Gumiri, Ardianor, dan A. Jaya. 2020. Distribusi perifiton pada Sungai Gambut. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. **5** (2): 42-50.

Triwuri, N. A., M. Handayani dan R. Dwityaningsih. 2018. Kajian status mutu perairan Sungai Serayu dengan menggunakan pendekatan metode Indeks Pencemaran (*Pollution Index*). *Jurnal Akrab Juara*. **3** (3):177-168.

Triwuri, N. A., M. Handayani dan R. Dwityaningsih. 2018. Status mutu daerah penambangan pasir di perairan Sungai Serayu dengan menggunakan metode Storet. *Info Teknik*. **19** (2): 155-166.

Umar, C. dan E. S. Kartamihardja. 2011. Hubungan panjang- berat, kebiasaan makan dan kematangan gonad ikan bilih (*Mystaecoleucus padangensis*) di Danau Toba, Sumatera Utara. *Bawal*. **3** (6): 351-356.

Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Utomo, Y., P. Bambang dan N. Sri. 2013. Saprobitas perairan Sungai Juwana berdasarkan bioindikator plankton. Thesis. Universitas Negeri Semarang.

Wahyuni, S., Sulistiono dan R. Affandi. 2015. Pertumbuhan, laju eksploitasi, dan reproduksi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Limnotek*. **22** (2): 144-155.

Yoviandianto, I. A., M. Mahmudi dan A. Darmawan. Pemetaan distribusi kualitas air untuk mendukung pengelolaan sumberdaya perairan dengan sistem informasi geografis, kasus di Sungai Brantas, Kecamatan Bumiaji. *Journal of Fisheries and Marine Research*. **3** (3): 372-380.

Yudo, S. dan N. I. Said. 2019. Kondisi kualitas air Sungai Surabaya. Studi kasus: pwningkatan kualitas air baku PDAM Surabaya. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. **20** (1): 19-28.

Yulis, P. A. R. 2018. Analisis kadar logam merkuri (hg) dan (ph) air sungai kuantan terdampak penambangan emas tanpa izin (PETI).

Yuniarti dan D. Biyatmoko. 2019. Analisis kualitas air dengan penentuan status mutu air Sungai Jaing Kabupaten Tabalog. *Jurnal Teknik Lingkungan*. **5** (2): 52-69.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Baku Mutu Air PP No. 82 Tahun 2001

PENGELOLAAN KUALITAS AIR DAN PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR

Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETE RANG AN
		I	II	III	IV	
FISIKA						
Temperatur	°C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 5	Deviasi Tempertur dari keadaan alamiah
Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000	
Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara Konvensional, residu tersuspensi ≤ 5000 mg/L
KIMIA ANORGANIK						
ph		6-9	6-9	6-9	5-9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	0	Angka batas minimum
Total Fosfat sbg-P	mg/L	0,2	0,2	1	5	
NO 3 sebagai N	mg/L	10	10	20	20	
NH3-N	mg/L	0,5	(-)	(-)	(-)	Bagi perikanan, kandungan amonia bebas untuk ikan yang peka ≤ 0,02 mg/L sebagai NH3
Arsen	mg/L	0,05	1	1	1	
Kobalt	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
Barium	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Boron	mg/L	1	1	1	1	
Selenium	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
Kadmium	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
Khrom (VI)	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,01	
Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Cu ≤ 1 mg/L
Besi	mg/L	0,3	(-)	(-)	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Fe ≤ 5 mg/L
Timbal	mg/L	0,03	0,03	0,03	1	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Pb ≤ 0,1 mg/L
Mangan	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Air Raksa	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	
Seng	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Zn ≤ 5 mg/L
Khlorida	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	



Sianida	mg/L	0,02	0,02	0,02	(-)	
Fluorida	mg/L	0,5	1,5	1,5	(-)	
Nitrit sebagai N	mg/L	0,06	0,06	0,06	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, NO ₂ -N ≤ 1 mg/L
Sulfat	mg/L	400	(-)	(-)	(-)	
Khlorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	(-)	Bagi ABAM tidak dipersyaratkan
Belerang sebagai H ₂ S	mg/L	0,002	0,002	0,002	(-)	
MIKROBIOLOGI						
Fecal coliform	jml/100 ml	100	1000	2000	2000	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, fecal coliform ≤ 2000 jml/100 ml dan total coliform ≤ 10000 jml/100ml
Total coliform	jml/100 ml	1000	5000	10000	10000	
RADIOAKTIVITAS						
Gross - A	bg/L	0,1	0,1	0,1	0,1	
Gross - B	bg/L	1	1	1	1	
KIMIA ORGANIK						
Minyak dan Lemak	ug/L	1000	1000	1000	(-)	
Detergen sebagai MBAS	ug/L	200	200	200	(-)	
Senyawa Fenol	ug/L	1	1	1	(-)	
Sebagai Fenol	ug/L					
BHC	ug/L	210	210	210	(-)	
Aldrin/Dieldrin	ug/L	17	(-)	(-)	(-)	
Chlordane	ug/L	3	(-)	(-)	(-)	
DDT	ug/L	2	2	2	2	
Heptachlor dan Heptachlor epoxide	ug/L	18	(-)	(-)	(-)	
	ug/L					
Lindane	ug/L	56	(-)	(-)	(-)	
Methoxyctor	ug/L	35	(-)	(-)	(-)	
Endrin	ug/L	1	4	4	(-)	
Toxaphan	ug/L	5	(-)	(-)	(-)	

Keterangan :

mg = miligram; ug = mikrogram ml = militer; L = liter; Bq = Bequerel
 MBAS = Methylene Blue Active Substance
 ABAM = Air Baku untuk Air Minum

Logam berat merupakan logam terlarut

Nilai di atas merupakan batas maksimum, kecuali untuk pH dan DO.

Bagi pH merupakan nilai rentang yang tidak boleh kurang atau lebih dari nilai yang tercantum.

Nilai DO merupakan batas minimum.




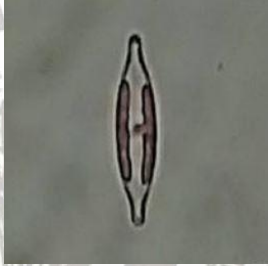




Arti (-) di atas menyatakan bahwa untuk kelas termasuk, parameter tersebut tidak dipersyaratkan




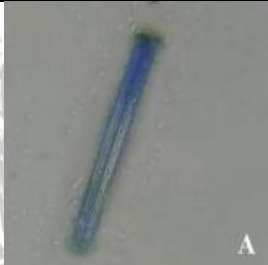


Tanda £ adalah lebih kecil atau sama dengan

Tanda < adalah lebih kecil

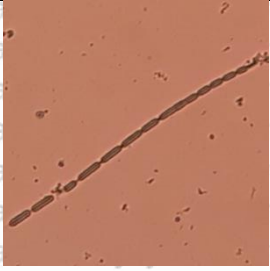
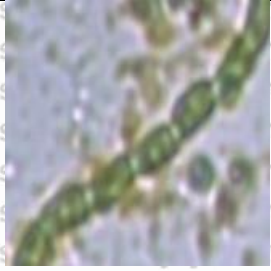
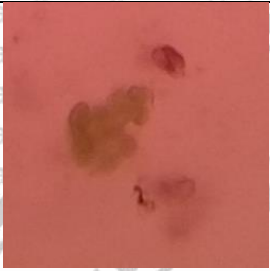


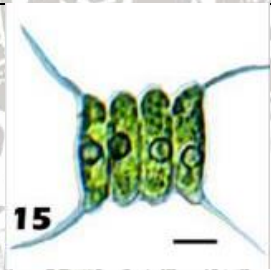
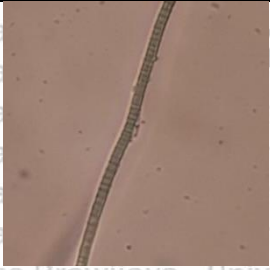

Lampiran 2. Hasil Identifikasi Perifiton di Sungai Rejoso

No.	Gambar Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
Bacillariophyta			
1.		 (Junda, et al., 2013)	Divisi : <i>Bacillariophyta</i> Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Thalassiophysales Family : Catenulaceae Genus : <i>Amphora</i> sp. (Junda, et al., 2013)
2.		 (Nashima dan Palanisamy, 2016)	Divisi : <i>Bacillariophyta</i> Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Achanthaceae Genus : <i>Cocconeis</i> sp. (Prescott, 1954)
3.		 (Narchonai, et al., 2019)	Divisi : <i>Bacillariophyta</i> Kelas : Mediophyceae Ordo : Stephanodiscales Family : Stephanodiscaceae Genus : <i>Cyclotella</i> sp. (Harmoko, et al. 2019)
4.			Divisi : <i>Bacillariophyta</i> Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family: Gomphonemataceae

No.	Gambar Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
		(Purushotham, <i>et al.</i> , 2019)	Genus : <i>Gomphonema</i> sp. (Prescott, 1954)
5.		 (Purushotham, <i>et al.</i> , 2019)	Divisi : <i>Bacillariophyta</i> Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Family : Pleurosigmataceae Genus : <i>Gyrosigma</i> sp. (Dionfriski <i>et al.</i> , 2021)
6.		 (Purushotham, <i>et al.</i> , 2019)	Divisi : <i>Bacillariophyta</i> Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Naviculaceae Genus : <i>Navicula</i> sp. (Prescott, 1954)
7.		 (Surakusumah, 2012)	Divisi : <i>Bacillariophyta</i> Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Family : Neidiaceae Genus : <i>Neidium</i> sp. (Persada, <i>et al.</i> , 2018)
8.			Divisi : <i>Bacillariophyta</i> Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Bacillariales Family : Bacillariaceae

No.	Gambar Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
		(Purushotham, <i>et al.</i> , 2019)	Genus : <i>Nitzschia</i> sp. (Junda, <i>et al.</i> , 2013)
9.		 (Purushotham, <i>et al.</i> , 2019)	Divisi : <i>Bacillariophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Naviculales</i> Family : <i>Pinnulariaceae</i> Genus : <i>Pinnularia</i> sp. (Harmoko dan Krisnawati, 2018)
10.		 (Purushotham, <i>et al.</i> , 2019)	Divisi : <i>Bacillariophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Fragilariales</i> Family : <i>Fragilariaceae</i> Genus : <i>Synedra</i> sp. (Harmoko, <i>et al.</i> 2019)
Chlorophyta			
11.		 (Purushotham, <i>et al.</i> , 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Chlorophyceae</i> Ordo : <i>Zygnematales</i> Family : <i>Desmidiaceae</i> Genus : <i>Closterium</i> sp. (Prescott, 1954)



No.	Gambar Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
12.		 (Junda, et al., 2013)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Chlorophyceae</i> Ordo : <i>Microsporales</i> Family : <i>Microsporaceae</i> Genus : <i>Microspora</i> sp. (Harmoko, et al. 2019)
13.		 (Khaw, et al., 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Chlorophyceae</i> Ordo : <i>Chlorococcales</i> Family : <i>Oocystaceae</i> Genus : <i>Oocystis</i> sp. (Prescott, 1954)
14.		 15 (Narchonai, et al., 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Chlorophyceae</i> Ordo : <i>Chlorococcales</i> Family : <i>Scenedesmaceae</i> Genus : <i>Scenedesmus</i> sp. (Prescott, 1954)
Cyanophyta			
15.		 (Sepehr, et al., 2018)	Divisi : <i>Cyanophyta</i> Kelas : <i>Myxophyceae</i> Ordo : <i>Hormogonales</i> Family : <i>Oscillatoriaceae</i> Genus : <i>Oscillatoria</i> sp. (Prescott, 1954)

Lampiran 3. Regresi Hubungan Panjang-Berat Ikan Nila Stasiun 1

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.92216
R Square	0.850379
Adjusted R Square	0.835417
Standard Error	0.239068
Observations	12

<i>ANOVA</i>					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	3.248366	3.248366	56.83574	1.97E-05
Residual	10	0.571536	0.057154		
Total	11	3.819902			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-4.23601	1.047403	-4.0443	0.002345	-6.56977	1.90226	-6.56977	1.90226
X Variable 1	3.078668	0.408368	7.538948	1.97E-05	2.168767	3.98857	2.168767	3.98857

Lampiran 4. Regresi Hubungan Panjang-Berat Ikan Nila Stasiun 2
SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.852573
R Square	0.726881
Adjusted R Square	0.699569
Standard Error	0.153064
Observations	12

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0.623533	0.623533	26.61411	0.000426
Residual	10	0.234287	0.023429		
Total	11	0.85782			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-3.07181	1.196293	-2.56778	0.027997	-5.73732	-0.40631	5.73732	-0.40631
X Variable 1	2.622738	0.508392	5.158887	0.000426	1.48997	3.755507	1.48997	3.755507

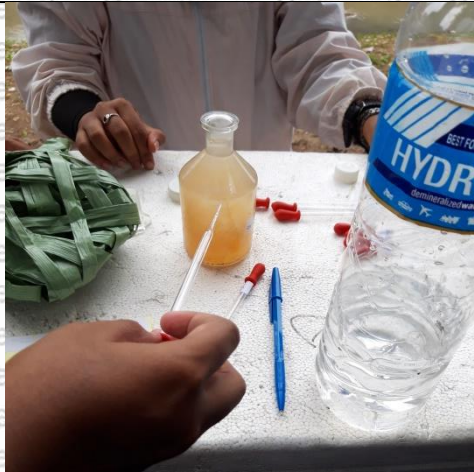
Lampiran 5. Regresi Hubungan Panjang-Berat Ikan Nila Stasiun 3
SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.931529
R Square	0.867746
Adjusted R Square	0.854521
Standard Error	0.163981
Observations	12

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	1.764291	1.764291	65.61231	1.06E-05
Residual	10	0.268896	0.02689		
Total	11	2.033187			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-3.60797	0.851974	-4.23483	0.001731	-5.50628	-1.70965	-5.50628	-1.70965
X Variable 1	2.902739	0.358357	8.100142	1.06E-05	2.104271	3.701207	2.104271	3.701207

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Pengujian BOD 0



Pengujian nitrat



Pengukuran fosfat menggunakan spektrofotometer



Pengujian TSS menggunakan vacuum pump



Kertas saring pengujian TSS



Pengovenan kertas saring TSS



Pengukuran pH



Pengukuran DO



Pengukuran kecepatan arus



Sampel pengujian fosfat



Pengujian alkalinitas



Pengukuran konsentrasi klorofil-a menggunakan spektrofotometer



Sampel perifiton



Pengamatan perifiton



Penimbangan kertas saring setelah dilakukan penyaringan TSS



Pengamatan gonad ikan nila



Penyikatan media tumbuh perifiton untuk mendapatkan sampel



Sampel BOD 5