PENENTUAN KUALITAS MUTU AIR MUARA SUNGAI WAY KURIPAN MENGGUNAKAN INDEKS PENCEMARAN

(Skripsi)

Oleh

SANIA MIRELDA SARI
1817011079

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2022

ABSTRAK

PENENTUAN KUALITAS MUTU AIR MUARA SUNGAI WAY KURIPAN MENGGUNAKAN INDEKS PENCEMARAN

Oleh

Sania Mirelda Sari

Telah dilakukan penentuan kualitas mutu air muara sungai way kuripan menggunakan indeks pencemaran dengan parameter fisika yaitu DO *(Dissolved Oxygen)*, TDS *(Total Dissolved Solid)*, Temperatur dan parameter kimia yaitu pH, BOD *(Biological Oxygen Demand*), COD *(Chemical Oxygen Demand*), fosfat, nitrat. Pengukuran parameter fisika dilakukan secara insitu. Hasil penelitian menunjukkan kualitas air di muara sungai way kuripan dalam kondisi baik, sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan, Berdasarkan pengujian dengan parameter fisika temperatur tertinggi yaitu 28,6 ^{0}C pada sampel T6, *Dissolved Oxygen* (DO) tertinggi yaitu 3,79 pada sampel T8, *Total Dissolve Solid* (TDS) tertinggi yaitu 1022 mg/L pada sampel T8, pH tertinggi yaitu 7,57 pada sampel T8. parameter kimia konsentrasi *Biological Oxygen Demand* (BOD) tertinggi yaitu 1,35 pada sampel T7, Konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) tertinggi yaitu 24,25 pada sampel T6, Konsentrasi fosfat tertinggi yaitu 0,515 mg/L pada sampel T4, Konsentrasi nitrat tertinggi yaitu 1 pada sampel T7, Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hasil indeks pencemaran di Muara Sungai Way Kuripan berada pada rentang 0-1 dengan kondisi baik. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini digambarkan menggunakan sebaran peta kontur yaitu Surfer .

Kata Kunci : penentuan kualitas mutu air muara sungai way kuripan, indeks pencemaran

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE WATER QUALITY OF THE WAY KURIPAN RIVER Estuary USING POLLUTION INDEX

By

Sania Mirelda Sari

The quality of the water quality of the Way Kuripan estuary has been determined using a pollution index with physical parameters, namely DO (Dissolved Oxygen), TDS (Total Dissolved Solid), Temperature and chemical parameters, namely pH, BOD (Biological Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand). , phosphate, nitrate. Measurement of physical parameters is carried out in situ. The results showed that the water quality at the Way Kuripan estuary was in good condition, in accordance with the established quality standards. Based on tests with physical parameters, the highest temperature was 28.6 0C in sample T6, and the highest Dissolved Oxygen (DO) was 3.79 in sample T8. , The highest Total Dissolve Solid (TDS) was 1022 mg/L in sample T8, the highest pH was 7.57 in sample T8. chemical parameters the highest concentration of Biological Oxygen Demand (BOD) is 1.35 in sample T7, the highest concentration of Chemical Oxygen Demand (COD) is 24.25 in sample T6, the highest phosphate concentration is 0.515 mg/L in sample T4, the highest concentration of nitrate is 1 on sample T7, Based on research that has been done the results of the pollution index in the Way Kuripan River Estuary are in the range 0-1 with good conditions. The results obtained in this study are described using a contour map distribution, namely Surfer 8.

Keywords: Determination of water quality in the Way Kuripan estuary, pollution index

PENENTUAN KUALITAS MUTU AIR MUARA SUNGAI WAY KURIPAN MENGGUNAKAN INDEKS PENCEMARAN

Oleh

Sania Mirelda Sari

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA SAINS

pada
Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022

Judul	: **PENENTUAN KUALITAS MUTU AIR MUARA SUNGAI WAY KURIPAN MENGGUNAKAN INDEKS PENCEMARAN**
Nama	: Sania Mirelda Sari
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1817011079
Jurusan	: Kimia
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Rinawati, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197104142000032001

Diky Hidayat, M.Sc.
NIP.197406092005011002

2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung

Mulyono, Ph.D.
NIP. 197406112000031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Rinawati, S.Si., M.Si., Ph.D.** .....

Sekretaris : **Diky Hidayat, M.Sc.** .....

Anggota : **Dr. Eng. Suripto Dwi Yuwono, M.T.** .....

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dr. Eng. Suripto Dwi Yuwono, M.T.
NIP 19740705 200003 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **5 Agustus 2022**

PERNYATAAN

Nama : Sania Mirelda Sari

Nomor Pokok Mahasiswa : 1817011079

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakkan bahwa skripsi yang berjudul, **"PENENTUAN KUALITAS MUTU AIR MUARA SUNGAI WAY KURIPAN MENGGUNAKAN INDEKS PENCEMARAN"** ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan oleh orang lain, dan sepengetahuan saya tidak ada karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana disebutkan dalam daftr pustaka

Apabila ada pernyataan saya yang tidak benar maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Agustus 2022

Yang M

Sania Mirelda Sari

NPM. 1817011079

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 17 januari 2001, sebagai anak kedua dari dua bersaudara, putri dari bapak Midison dan ibu Yulida. Jenjang pendidikan diawali dengan Taman Kanak-Kanak (TK) di TK Aisyiyah Bandar Lampung, diselesaikan pada tahun 2006. Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 1 Rawa Laut, diselesaikan pada tahun 2012. Sekolah Menengah Pertama (SMP) di MTS Negeri 1 Bandar Lampung, diselesaikan pada tahun 2015. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMK-SMTI Bandar Lampung, diselesaikan pada tahun 2018. Tahun yang sama penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA Unila melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum Kimia Analitik jurusan kimia 2021/2022 . Penulis aktif berorganisasi mulai sebagai kader muda dan anggota inti Himpunan Mahasiswa Kimia (HIMAKI) periode 2019 dan 2020. Pada tahun 2019 dan 2020 penulis aktif di HIMAKI sebagai anggota bidang Kaderisasi dan Pengembangan Organisasi (KPO) . Penulis pernah mengikuti kegiatan sosial seperti Karya Wisata Ilmiah (KWI) BEM-FMIPA Unila di Desa Tanjung Tirto Kecamatan Way Bungur dan Desa Tambah Dadi Kecamatan Purbolinggo Kabupaten Lampung Timur pada tahun 2018 dan 2019.

Pada Bulan Juli sampai September 2021, penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Way Rilau Bandar Lampung. Penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Enggak, Kota Banda Lampung pada bulan Februari sampai Maret 2021 selama 40 hari, serta menyelesaikan penelitian yang dilakukan UPT-LTSIT FMIPA Universitas Lampung yang diberi Judul "Penentuan Kualitas Mutu Air Muara Sungai Way Kuripan Menggunakan Indeks Pencemaran".

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang segala Puji dan Syukur kepada Allah SWT

Kupersembahkan Karya sederhanaku ini teruntuk

Kedua orang tuaku,

Ayah dan ibu tercinta yang senantiasa selalu memberikan rasa kasih sayang, pengorbanan, kesabaran, serta selalu memanjatkan do'a indah untukku.

Semoga Allah selalu melimpahkan kasih sayang, kesehatan, dan selalu dalam lindungan-Nya (Allah SWT)

Kakakku dan Sahabatku Elma Rizki, Savol, Polado, Anes,patma Teman-teman DPO, Anungas, Expun, yang telah mendoakan dan menjadi penyemangat dalam hidupku serta mendukung penuh penulis dalam membuat karya tulis ini

Seluruh keluarga besarku, teman, dan sahabatku

Almamater tercinta

Universitas Lampung

MOTTO

Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai dari suatu urusan tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain

(*Asy-syarh*; 5-7)

Jangan terlalu ambil hati dengan ucapan seseorang, kadang manusia punya mulut tapi belum tentu punya pikiran

(Albert Einstein)

الرَّحْمَنُ (١) عَلَّمَ الْقُرْآنَ (٢) خَلَقَ الإِنْسَانَ (٣) عَلَّمَهُ الْبَيَانَ (٤)

"In the Name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful The Most Beneficent (Allah)! Has taught (you mankind) the Qur`an (by His Mercy). He created man. He taught him eloquent speech. (Q.S. Ar-Rahman: 1-4)

Cita-cita hati seperti mekkah dan dan otak seperti jepang

SANWACANA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat, ridho dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan umat manusia.

Skripsi dengan judul "Penentuan Kualitas Mutu Air Muara Sungai Way Kuripan Menggunakan Indeks Pencemaran" merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Suripto Dwi Yuwono, M.T. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
2. Bapak Mulyono, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Unila.
3. Ibu Rinawati, S.Si., M.Si., Ph.D.selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu, bimbingan, saran, nasihat, motivasi, dan arahan yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.

4. Bapak Diky Hidayat, M.Sc. selaku Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan ilmu, nasihat, saran, motivasi, serta kesabaran dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Eng. Suripto Dwi Yuwono, M.T. selaku Pembahas atas segala arahan, saran dan kritik serta motivasinya dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung yang telah mengajarkan dan memberikan ilmu dengan tulus.
7. Seluruh karyawan UPT-LTSIT Universitas Lampung yaitu kak romando, mba lina, kak purna, kak sidik, mba fuji, mba putri terima kasih telah membantu penulis selama peneletian.
8. Seluruh karyawan Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung terkhusus Mas Udin dan Mba Iin selaku Laboran Laboratorium Kimia Analitik dan Instrumentasi.
9. Seluruh Pegawai, Staff dan Teman-Teman SMK- SMTI Bandar Lampung terima kasih telah membantu penulis selama peneletian dan selalu menyemangati.
10. Teristimewa untuk kedua orang tua ku bapak Midison dan ibu Yulida, terima kasih atas segala do'a nya yang tidak pernah putus, segala nasihat yang membangun, segala bentuk pengorbanan, segala asupan dana segar. Terima kasih atas segala kebaikan, keihklasan, kerja keras, dan segala perjuangan kalian yang telah diberikan kepadaku.
11. Kakakku Ayu Mirda Sari S.Farm terima kasih atas bantuan dan dukungannya selama ini, serta keceriaan dan hiburannya.
12. Sahabatku Terkasih dan Tersayang Elma Rizki Ramadanti Terima kasih atas segala nya dari awal penelitian hingga sekarang, selalu menemani dan memotivasi.
13. Sahabatku Savira Olga Kistianti, Polado Xanana, Yanesta Oxvyena terima kasih telah menjadikan penulis menjadi Sania yang sekarang, terima kasih karna selalu ada, dan memotivasi penulis.

14. Sahabatku Fatma yang selalu memberi semangat dan telah membantu penulis dalam hal apapun.
15. Teman-teman DPO terimakasih atas bantuan, motivasi, dan terima kasih telah menjadi wadah penulis meluapkan setiap keluh kesah.
16. Teman-teman Anungas yang selalu memberikan semangat, selalu memotivasi, dan terima kasih telah menemaniku hingga saat ini.
17. Teman-teman Expun Terima kasih telah membersamai hingga detik ini, serta saran dan kritik untuk skripsi ini.
18. Teman-teman sepengambilan sampel yaitu rizkana, aluni, elija, alfi yang selalu memberikan semangat, selalu memotivasi, dan terima kasih telah menemaniku hingga saat ini.
19. Teman-temen sepermainan di kampus Terima kasih telah mewarnai dan mengisi hari-hariku di kampus.
20. Teman-teman PKL Abu, Rifki, Opan, Nisa, Rahma, Dina, Clara yang memberi suasana baru, keceriaan, dan semangatnya, terima kasih.
21. Teman-teman kimia 2018 yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, terima kasih.
22. Seluruh keluarga besar Jurusan Kimia
23. Almamater tercinta, Universitas Lampung
24. Semua pihak yang telah membantu penulis selama kuliah, penelitian, hingga penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan mereka serta senantiasa menjaga mereka dlam lindungan-Nya. *Aamiin*. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi

Bandar Lampung, Agustus 2022

Penulis

Sania Mirelda Sari

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI ..... **xv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xviii**
DAFTAR TABEL ..... **xix**
I. PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan Penelitian 3
1.3 Manfaat Penelitian 4
II. TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Sungai 5
2.1.1 Pencemaran Sungai 6
2.1.2 Baku Mutu Air Sungai 14
2.2 Sungai Way Kuripan 15
2.3 Muara 18
2.4 Daerah Aliran Sungai (DAS) 19
2.5 BOD (*Biological Oxygen Demand*) 21
2.6 COD (*Chemical Oxygen Demand*) 22
2.7 DO *(Dissolved Oxygen)* 24
2.8 Fosfat 26
2.9 Nitrogen 27
2.10 TDS (*Total Dissolved Solid*) 29
2.11 Teknik Pengambilan Sampel 30
2.12 Pemilihan Lokasi Pengambilan Sampel 31
2.13 Spektrofotometri 32
a. Spektrofotometri UV-Vis 32
b. Cara Kerja Spektrofotometer UV-Vis 33

2.14 Indeks Pencemaran 34
2.15 Pengendalian Pencemaran 35
III. METODE PENELITIAN 38
3.1 Waktu dan Tempat 38
3.2 Alat dan Bahan 38
3.3 Prosedur Kerja 39
3.3.1 Persiapan Pengambilan Sampel 39
3.3.2 Pengambilan Sampel 39
3.3.1 Pengujian parameter fisika 40
1) Pengukuran *Total Dissolved Solid* (TDS) 40
2) Pengukuran DO *(Dissolved Oxygen)* 40
3) Pengukuran Temperatur/Suhu 40
3.3.2 Pengujian parameter Kimia 41
1) Penentuan *BOD (Biological Oxygen Demand)(* SNI 6989.72-2009) 41
2) Penentuan *COD (Chemical Oxygen Demand)* 41
3) Penentuan Fosfat 42
a. Preparasi Bahan Penentuan Kadar Fosfat 42
b. Persiapan Pengujian Larutan Fosfat 43
c. Penentuan Kadar Fosfat (SNI 06-6989.31-2005) 44
4) Penentuan Nitrat 44
5) Pengukuran Derajat Keasaman (pH) 44
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 45
4.1 Pengambilan Sampel 45
4.2 Parameter Fisik 48
1. Analisis Temperatur 48
2. Analisis DO (*Dissolved Oxygen)* 50
3. Analisis pH 53
4. Analisis TDS (*Total dissolved oxygen)* 55

4.3 Parameter Kimia 57
1. Analisis BOD (Biological Oxygen Demand) 57
2. Analisis COD (*Chemical Oxygen Demand*) 60
3. Analisis Fosfat 62
4. Analisis Nitrat 65
4.4 Indeks Pencemaran (IP) 67
V. KESIMPULAN DAN SARAN 69
5.1 Kesimpulan 69
5.2 Saran 70
DAFTAR PUSTAKA 71

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Sungai 5
Gambar 2. Pencemaran Sungai..... 7
Gambar 3. Sungai Way Kuripan 16
Gambar 4. Peta Muara Sungai Way Kuripan 18
Gambar 5. Skema spektrofotometer UV-Vis. 33
Gambar 6. Titik Pengambilan Sampel..... 39
Gambar 7. Lokasi Pengambilan Sampel 47
Gambar 8. Grafik temperatur terukur pada lokasi pengambilan sampel..... 49
Gambar 9. Peta Kontur Sebaran Temperatur 1D dan 3D..... 50
Gambar 10. Grafik DO *(Dissolved Oxygen)* pada lokasi pengambilan sampel 51
Gambar 11. Peta Kontur Sebaran DO *(Dissolved Oxygen)* 1D dan 3D 52
Gambar 12. Grafik pH pada lokasi pengambilan sampel..... 53
Gambar 13. Peta Kontur Sebaran pH 1D dan 3D..... 54
Gambar 14. Grafik TDS pada lokasi pengambilan sampel 56
Gambar 15. Peta Kontur Sebaran TDS (*Total dissolved oxygen)* 1D dan 3D..... 56
Gambar 16. Grafik BOD pada lokasi pengambilan sampel 58
Gambar 17. Peta Kontur Sebaran BOD (*Biological Oxygen Demand*) 1D dan 3D ... 58
Gambar 18. Grafik COD pada lokasi pengambilan sampel 60
Gambar 19. Peta Kontur Sebaran COD (*Chemical Oxygen Demand*) 1D dan 3D 61
Gambar 20. Grafik fosfat pada lokasi pengambilan sampel..... 62
Gambar 21. Peta Kontur Sebaran Fosfat 1D dan 3D..... 63
Gambar 22. Grafik nitrat pada lokasi pengambilan sampel 65
Gambar 23. Peta Kontur Sebaran Nitrat 1D dan 3D 66

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Baku Mutu Air Sungai 14
Tabel 2. Hubungan Antara Nilai Indeks Pencemaran Dengan Mutu Perairan..... 35
Tabel 3. Lokasi Sampling..... 45
Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Kimia dan Fisika..... 48

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai ialah perairan yang memilik peran sangat penting bagi makhluk hidup. Keberadaan ekosistem sungai dapat memberikan manfaat bagi makhluk hidup, baik yang hidup di dalam sungai maupun yang ada disekitarnya. Selain itu sungai mempunyai fungsi sebagai penyediaan air, prasarana transportasi, penyedia tenaga, prasarana pengaliran (drainase), pariwisata dan aktivitas sosial budaya (Sidqi, 2016). Namun, sungai juga menjadi tempat pembuangan limbah sisa berbagai aktivitas manusia yang dilakukan di sepanjang aliran sungai mulai dari hulu sampai ke hilir, yang pada akhirnya akan dibawa ke muara sungai sebelum mengalir ke lautan.

Muara sungai merupakan bagian hilir dari sungai yang berhubungan dengan laut merupakan daerah pertemuan antara daratan dan lautan, pada wilayah tersebut terjadi percampuran antara masa air laut dengan air tawar dari daratan, sehingga air menjadi payau (brackish). Salah satu bagian wilayah pesisir yang memiliki tingkat kesuburan cukup tinggi adalah estuaria (muara sungai). Wilayah ini juga dapat dikatakan sebagai wilayah yang sangat dinamis, karena terjadi proses dan perubahan baik lingkungan fisik maupun biologis. Bercampurnya masa air laut dengan air tawar menjadikan wilayah estuaria memiliki keunikan tersendiri, yaitu dengan terbentuknya air payau dengan salinitas yang berfluktuasi. Perubahan salinitas ini dipengauhi oleh air pasang dan surut serta musim. Selama musim kemarau, volume air sungai berkurang sehingga air laut dapat masuk sampai ke arah hulu, dan menyebabkan salinitas di wilayah estuaria menjadi meningkat. Pada musim penghujan air tawar mengalir

dari hulu ke wilayah estuaria dalam jumlah besar, sehingga sanilitas menjadi turun/rendah. Adanya aliran air tawar yang terjadi terus menerus dari hulu sungai dan adanya proses gerakan air akibat arus pasang surut yang mengangkut mineral-mineral, bahan organik dan sedimen merupakan bahan dasar yang dapat menunjang produktifitas perairan di wilayah estuaria yang melebihi produktifitas laut lepas dan perairan air tawar.

Oleh karena itu estuaria menjadi wilayah yang sangat dinamis (dynamics area), rentan terhadap perubahan dan kerusakan lingkungan baik fisik maupun biologi (ekosistem) dari dampak aktifitas manusia di darat ataupun pemanfaatan sumberdaya perairan laut secara berlebihan (over-exploited). Dengan memperhatikan fungsi dan manfaat tersebut, maka potensi wilayah estuaria menjadi sangat tinggi, sehingga perlu dijaga kualitas perairan di wilayah tersebut (Supriadi, 2001).

Sungai Way Kuripan merupakan salah satu dari 2 sungai besar yang melewati kota Bandar Lampung yang bermuara di Teluk Lampung dengan panjang 8 km dan luas (cathment area) 60,81 km2 (Hardiyanto, 2018). Selama ini masyarakat yang tinggal di daerah Sungai Way Kuripan, memanfaatkan sungai untuk keperluan industri atau domestik seperti mandi, mencuci, juga pembuangan limbah rumah tangga, hal seperti ini yang dapat menyebabkan sungai menjadi tercemar juga dapat menurunkan kualitas air sungai tersebut (Purnami, 2019).

Limbah akan dibawa ke muara sungai yang mengalir ke Teluk Lampung. Di daerah muara sungai Kuripan dimanfaatkan sebagai aktivitas domestik seperti perikanan, transportasi kapal yang menyebabkan penambahan pencemaran. Adanya kegiatan manusia dan industri memanfaatkan sungai sebagai tempat untuk membuang limbah akan berdampak pada penurunan kualitas air, yaitu dengan adanya perubahan kondisi fisika, kimia dan biologi (Sastrawijaya, 1991). Oleh karena itu untuk menjaga kualitas

perairan di muara sungai Kuripan perlu dilakukan pemantauan kualitas air sebagai upaya pengelolaan agar terhindar dari pencemaran air sungai.

Berbagai metode dapat digunakan untuk menentukan kualitas suatu perairan, parameter kualitas air perlu dilakukan karena untuk menentukan kondisi suatu perairan tersebut dalam kondisi baik atau tercemar dengan cara membandingkan hasil yang di dapat dengan baku mutu (Sari dan Wijaya, 2019) Maka digunakan indeks pencemaran. Indeks Pencemaran (IP) merupakan salah satu metode analisis kualitas air yang diaplikasikan di Indonesia. Metode ini merupakan perhitungan relatif antara hasil pengamatan terhadap baku mutu yang berlaku. Sebagai metode indeks komposit, IP terdiri atas indeks rata-rata dan indeks maksimum. Indeks maksimum dapat memberikan indikator unsur kontaminan utama penyebab penurunan kualitas air, Karakteristik penting dari pencemar air dapat digambarkan oleh indeks kualitas air.

Berdasarkan Indeks Pencemaran (IP), maka pada penelitian ini akan dilakukan penentuan kualitas air di muara Sungai Way Kuripan menggunakan parameter Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Dissolved oxygen (DO), fosfat dan nitrat.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis kualitas air Sungai Way Kuripan menggunakan parameter Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Dissolved oxygen (DO), fosfat dan nitrat.
2. Menentukan kualitas air Sungai Way Kuripan berdasarkan Indek Pencemaran (IP) dan Baku Mutu perairan Daerah Aliran Sungai (DAS)

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi pencemaran air sungai yang terjadi di Sungai Way Kuripan. Informasi ini dapat dijadikan masukan bagi pemerintah daerah, pihak industri maupun masyarakat dalam mengelola kegiatan dan memanfaatkan kawasan sungai dengan baik serta dapat memperhatikan kualitas lingkungan sekitarnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai

Sungai merupakan perairan yang memilik peran penting bagi makhluk hidup. Seperti terlihat pada gambar 1 Keberdaan ekosistem sungai dapat memberikan manfaat bagi makhluk hidup, baik yang hidup didalam sungai maupun yang ada disekitarnya. Kegiatan manusia sebagai bentuk kegiatan pembangunan akan berdampak pada perairan sungai. Adanya kegiatan manusia dan industri memanfaatkan sungai sebagai tempat untuk membuang limbah. Hal tersebut akan berdampak pada penurunan kualitas air, yaitu dengan adanya perubahan kondisi fisika, kimia dan biologi (Sastrawijaya, 1991).

Gambar 1. Sungai

Sungai sebagai komponen yang paling terlihat dari sumber daya air, memiliki peran kunci dalam meningkatkan harapan hidup semua makhluk hidup. Karakteristik penting dari pencemar air dapat digambarkan oleh

indeks kualitas air. Oleh karena itu, banyaknya permintaan untuk mendapatkan prediksi indeks kualitas air yang akurat sangat tinggi dan pentingnya persepsi pola polutan di alam sungai. Studi lapangan yang dilakukan pada sungai yang berbeda menunjukkan bahwa tidak ada hubungan umum untuk menghasilkan parameter kualitas air dengan tingkat yang diizinkan ketepatannya. Selama beberapa dekade terakhir, beberapa metode buatan telah digunakan untuk memprediksi estimasi indeks kualitas air yang lebih tepat dari pada metode konvensional. Dengan cara ini, melalui studi saat ini (alizadeh *et* al.,2018).

Sungai akan memperoleh masukan bahan maupun energi yang berasal dari wilayah sepanjang aliran sungai ataupun segala aktivitas manusia yang berkaitan dengan produksi limbah dan kemudian dialirkan melalui badan-badan sungai. Pembangunan industri di daerah permukiman sepanjang aliran sungai memberikan masukan bahan-bahan pencemar bagi perairan sungai yang pada akhirnya akan dialirkan ke muara (Santoso, 2007).

Sungai adalah tempat – tempat dan wadah – wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari hulu dan hilir sampai muara dengan dibatasi kanan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sepadan. Sungai berfungsi sebagai penyediaan air, prasarana trasfortasi, penyedia tenaga, prasarana pengaliran (drainase) dan pariwisata dan aktivitas sosial budaya (PERDA Kota Banjarmasin No.2 Tahun 2007). Kualitas air sungai dipengaruhi oleh kondisi sungai dan kondisi suplai air dari daerah penyangga. Kondisi suplai air dari daerah penyangga diperngaruhi aktivitas dan perilaku penghuninya (Wihoho, 2005).

2.1.1 Pencemaran Sungai

Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Seperti terlihat pada gambar 2. Kualitas air sungai dipengaruhi oleh kualitas pasokan air yang

berasal dari daerah tangkapan sedangkan kualitas pasokan air dari daerah tangkapan berkaitan dengan aktivitas manusia yang ada didalamnya. Air limbah industri dapat mengandung senyawa organik, minyak dan logam berat tingkat tinggi. Di antara polutan tersebut, nitrat, fosfat, *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD) adalah yang paling penting dengan efek buruk pada makhluk hidup dan lingkungan (Mendow *et* al., 2018).

Gambar 2. Pencemaran Sungai

Menurut Kristanto (2002) pencemaran air adalah penyimpangan sifat-sifat air dari keadaan normal. Penyimpangan tersebut berasal dari mahluk hidup, zat, energi atau komponen lain yang masuk ke dalam air, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Menurut Seogianto (2010), Ekosistem air tawar dibedakan menjadi dua, yaitu perairan lentik dan perairan lotik. Sungai termasuk dalam perairan lotik yang ditandai dengan adanya arus. Perairan lotik berasal dari kata lotus yang artinya mencuci. Perairan lotik (mengalir) meliputi mata air, selokan atau sungai. Ekosistem air tawar dibedakan menjadi dua, yaitu perairan lentik dan perairan lotik. Sungai termasuk dalam perairan lotik yang ditandai dengan adanya arus. Perairan lotik berasal dari kata lotus

yang artinya mencuci. Perairan lotik (mengalir) meliputi mata air, selokan atau sungai (Agoes,2010).

Pada aliran air terdapat 2 zona utama, yaitu:

a. Zona air deras: daerah yang dangkal dimana kecepatan arus cukup tinggi untuk menyebabkan dasar sungai bersih dari endapan dan materi lain yang lepas, sehingga dasarnya padat. Zona ini dihuni oleh bentos yang beradaptasi khusus atau organisme perifitik yang dapat melekat atau berpegang dengan kuat pada dasar yang padat.

b. Zona air tenang: bagian air yang dalam di mana kecepatan arus sudah berkurang, maka lumpur dan materi lepas cenderung mengendap di dasar, sehingga dasarnya lunak, tidak sesuai untuk bentos permukaan tetapi cocok untuk penggali nekton dan pada beberapa kasus, plankton (Odum,1993).

Karakteristik sungai dan pencemaran yaitu jika limbah yang masuk kedalam sungai tidak berlebihan, umumnya aliran air sungai dapat menguraikan limbah tersebut dan dapat memperbarui suplai DO melalui difusi dengan atmosfer. Limbah yang masuk ke sungai umumnya memiliki kadar DO yang rendah, maka pada bagian hilir kadar DO berangsur-angsur meningkat kembali sampai ketingkat normal. Waktu dan jarak yang diperlukan sungai untuk mengembalikan kadar oksigen sampai ke tingkat normal, sangat dipengaruhi oleh volume sungai, kecepatan aliran sungai, dan volume limbah yang masuk. Polutan (bahan pencemar) yang lambat atau tidak dapat terdegradasi di dalam sungai, maka perlu di cegah masuk ke dalam sungai (Sudarmo,2017).

Dalam Josua (2013) pencemaran yang terjadi di sungai biasanya meliputi 3 jenis limbah rumah tangga, yaitu limbah pertama berupa sampah, kemudian limbah kedua berupa air limbah yang dihasilkan dari kegiatan mandi dan mencuci, kemudian limbah ketiga adalah kotoran yang dihasilkan manusia. Limbah-limbah ini, jika tak dikelola dengan baik, dapat berpotensi tinggi mencemari lingkungan sekitar.

a. Sampah

Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah didefinisikan oleh manusia menurut derajat keterpakaiannya. Dalam proses-proses alam sebenarnya tidak ada konsep sampah, yang ada hanya produk-produk yang dihasilkan setelah dan selama proses alam tersebut berlangsung. Akan tetapi karena dalam kehidupan manusia didefinisikan konsep lingkungan maka sampah dapat dibagi menurut jenis-jenisnya. Berdasarkan sumbernya:

1) Sampah alam

2) Sampah manusia

3) Sampah konsumsi

4) Sampah nuklir

5) Sampah industri

6) Sampah pertambangan

Berdasarkan sifatnya :

1) Sampah organik dapat diurai (*degradable*)

Sampah organik, yaitu sampah yang mudah membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya. Sampah ini dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos.

2) Sampah anorganik tidak terurai (*undegradable*)

Sampah anorganik, yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya. Sampah ini dapat dijadikan sampah komersil atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk lainnya. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas bekas minuman, kaleng, kaca, dan kertas, baik kertas koran, HVS, maupun karton.

b. Air limbah.

Air Limbah adalah air buangan yang dihasilkan dari suatu proses pruduksi industri maupun domestik (rumah tangga), yang terkadang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Dalam konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negative terhadap lingkungan terutama kesehatan manusia sehingga dilakukan penanganan terhadap limbah. Air kotor adalah air bekas pakai yang sudah tidak memenuhi syarat kesehatan lagi dan harus dibuang agar tidak menimbulkan wabah penyakit.

c. Sampah manusia

Sampah manusia (*human waste*) adalah istilah yang biasa digunakan terhadap hasil-hasil pencernaan manusia, seperti feses dan urin. Sampah manusia dapat menjadi bahaya serius bagi kesehatan karena dapat digunakan sebagai vektor (sarana perkembangan) penyakit yang disebabkan virus dan bakteri. Salah satu perkembangan utama pada cara berpikir manusia yang logis (*dialektik*) manusia adalah pengurangan penularan penyakit melalui sampah manusia dengan cara hidup yang higienis dan sanitasi. Termasuk di dalamnya adalah perkembangan teori penyaluran pipa (*plumbing*). Sampah manusia dapat dikurangi dan dipakai ulang misalnya melalui sistem urinoir tanpa air. Selain itu sampah manusia juga dapat berupa sampah konsumsi. Sampah konsumsi merupakan sampah yang dihasilkan oleh manusia atau konsumen pengguna barang, dengan kata lain adalah sampah-sampah yang dibuang ke tempat sampah. Ini adalah sampah yang umum dipikirkan manusia. Meskipun demikian, jumlah sampah kategori ini pun masih jauh lebih kecil dibandingkan sampah-sampah yang dihasilkan dari proses pertambangan dan industri.

Aktivitas manusia yang tidak berkelanjutan telah memberikan kontribusi besar terhadap pencemaran badan air dan menyebabkan tekanan tinggi pada sumber daya air tawar (Dizaji *et* al.2020; Zhao *et* al.,2019). Menurut

Undang-undang pokok pengelolaan lingkungan hidup Nomor 4 Tahun 1982, pencemaran adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain kedalam lingkungan oleh kegiatan manusia atau proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (Peraturan undang-undang Nomor 4 Tahun 1982).

Pencemaran terhadap lingkungan dapat terjadi di mana saja dengan laju yang sangat cepat dan beban pencemaran yang semakin berat akibat limbah industri dari berbagai bahan kimia termasuk logam berat. Pencemaran lingkungan yang disebabkan bahan pencemar ini dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan bahkan dapat berakibat terhadap jiwa manusia.

Air merupakan sumber daya alam yang sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup organisme dan berbagai usaha peningkatan kesejahteraan manusia seperti perikanan, perindustrian dan pembangkit tenaga listrik (Agoes, 2010). Air biasanya disebut tercemar ketika terganggu oleh kontaminan antropogenik dan ketika tidak bisa mendukung kehidupan manusia, seperti air minum.

Peraturan pemerintah RI No. 22 Tahun 2021 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air menyebutkan bahwa, pencemaran air adalah berubahnya tatanan (komposisi) air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Menurut Miller (1998), pencemaran air terjadi bila ada suatu bahan atau keadaan (misalnya panas) yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas badan air sampai suatu tingkat tertentu sehingga tidak memenuhi baku mutu atau tidak dapat digunakan untuk keperluan tertentu.

Pencemaran air dapat disebabkan oleh berbagai hal dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda seperti pembuangan limbah pabrik ke sungai dan pencemaran air oleh sampah yang dapat merusak ekosistem

sungai dan menyebabkan banjir. Dampak pencemaran air dapat mempengaruhi perubahan struktur dan fungsi ekosistem sungai baik hewan maupun tumbuhan (Tresna, 2009).

Pencemaran air dan bentuk aktivitas yang dilakukan oleh manusia seperti membuang sampah yang dapat menyebabkan *stress* (tekanan) lingkungan dapat memberikan pengaruh yang berbahaya kapada individu, populasi, komunitas dan ekosistem. Lama-kelamaan komunitas itu akan dikuasai oleh spesies yang dapat hidup unggul, stabil dan mandiri di dalamnya. Proses semacam ini seluruhnya disebut suksesi, sedangkan komunitas yang sudah mencapai kemantapan disebut komunitas yang sudah mencapai puncak atau klimaks (Zoer'aini, 2012).

Pencemaran dalam suatu ekosistem yang cukup banyak akan meracuni semua organisme yang ada didalamnya. Penurunan dalam keanekaragaman spesies dapat juga dianggap sebagai suatu tanda ada pencemaran. Sumber pencemaran air dapat diklasifikasikan ke dalam:

1. Sumber tetap atau berasal dari lokasi yang dapat diidentifikasi (*point source*). Sumber tetap adalah semua limbah yang berasal dari sumber yang dapat diidentifikasi dan mudah dikontrol. Bahan pencemar yang termasuk ke dalam sumber tetap diantaranya:

a) yang berasal dari tempat *treatment* limbah

b) *Runoff* (limpasan) dari saluran-saluran sanitasi dari daerah urban (perkotaan),

c) industri

d) tempat-tempat penyembelihan ternak.

2. Sumber tidak tetap (*non point source*), Sumber tidak tetap meliputi limbah yang berasal dari *runoff* di daratan, dari atmosfer dan sumber yang sukar diidentifikasi dan sukar dikontrol. Bahan-bahan pencemaran ini meliputi: a) *Runoff* sedimen di daratan baikakibat ulah manusia maupun secara alami, b) *Runoff* bahan-bahan kimia seperti pupuk, pestisida dari daerah pertanian, c) sedimentasi akibat

penambangan, dan d) tumpahan minyak dan bahan berbahaya lainnya (Agoes, 2010).

Terdapat enam tingkatan pengaruh pencemaran air sesuai dengan tingkat bahaya yang ditimbulkannya:

1. Kelas 1: gangguan estetika (bau, rasa, pemandangan).
2. Kelas 2: gangguan atau kerusakan terhadap harta benda
3. Kelas 3: gangguan terhadap kehidupan hewan dan tumbuhan.
4. Kelas 4: gangguan terhadap kesehatan manusia.
5. Kelas 5: gangguan pada sistem reproduksi dan genetika manusia.
6. Kelas 6: kerusakan ekosistem utama.

Untuk mencegah adanya penyakit yang timbul oleh pencemaran air maka kualitas badan air harus dijaga sesuai dengan baku mutu air. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomer 22 Tahun 2021, baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi tau komponen yang ada atau unsur pencemar yang di tenggang keberadaannya dalam air.

2.1.2 Baku Mutu Air Sungai

Tabel 1. Baku Mutu Air Sungai

No.	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
1.	Derajat Keasaman (pH)		6-9	6-9	6-9	6-9	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)
2.	Fosfat	mg/L	0,2	0,2	1	-	-
3.	Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	mg/L	2	3	6	12	-
4.	Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)	mg/L	10	25	40	60	-
5.	Nitrat	mg/L	10	10	20	20	-
6.	Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	6	4	3	1	Batas Minimal
7.	Padatan Terlarut Total (TDS)	mg/L	1000	1000	1000	2000	Tidak berlaku untuk muara

(PP 22 Tahun 2021).

Baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air. Klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas :

1. 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

2. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan ,air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
3. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk imengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan air yang sama dengan kegunaan tersebut.
4. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi,pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut .

(PP 22 Tahun 2021).

2.2 Sungai Way Kuripan

Propinsi Lampung memiliki wilayah yang hampir seluruhnya berbatasan dengan pesisir laut. Batas wilayah tersebut yakni Laut Jawa di sebelah timur, selat sunda di sebelah selatan, dan samudra Hindia di sebelah barat. Teluk Lampung termasuk dalam wilayah Lampung bagian selatan (Wiryawan *et* al., 1999). Perairan Teluk Lampung merupakan daerah estuarin yang berhadapan dengan Selat Sunda dan terletak di pantai Selatan Propinsi Lampung. Garis pantai pulau Lampung sangat panjang lebih kurang 1.105 km (termasuk beberapa pulau), memiliki sekitar 69 buah pulau dan beragam jenis habitat. Teluk Lampung mempunyai kedalaman rata-rata sekitar 25 m di mulut teluk, kedalaman rata-rata berkisar pada 35 m, dengan kedalaman maksimum sedalam 75 m yang ditemui di Selat Legundi (terletak disebelah barat laut mulut Teluk Lampung). Menuju ke kepala teluk, kedalaman perairan mendangkal mencapai sekitar 20 m pada jarak yang relatif dekat dari garis pantai (P2O-LIPI, 2000).

Pada dasarnya, wilayah perairan Teluk Lampung masih ada kaitannya dengan perairan Selat Sunda. Berdasarkan kajian dari para ahli Geologi Laut (P3GL Bandung), bahwa Teluk Lampung merupakan bagian dari Selat Sunda. Hal ini dicirikan dengan suatu morfologi dasar laut yang cukup kompleks, di antaranya dengan ditemukan adanya cekungan-cekungan menyudut dan memiliki kemiringan yang curam (Astjario–P3GL, 2011). Di sekitar Teluk Lampung terdapat aktivitas manusia yang cukup tinggi yang dapat mempengaruhi beban masukkan sungai ke laut sehingga kondisinya dapat berubah. Aktivitas yang tinggi tersebut meliputi bidang industri, jasa, niaga, pariwisata, dan sebagainya. Aktivitas yang meningkat ini akan cenderung memberikan dampak yang besar terhadap perubahan kualitas lingkungan, khususnya lingkungan perairan.

Gambar 3. Sungai Way Kuripan

Sungai Way Kuripan adalah salah satu sungai terbesar yang melintas di kota Bandar Lampung lalu bermuara di Teluk Lampung. Sungai ini mengalir sepanjang tahun . Hulu Sungai Way Kuripan berada di Perbukitan Betung Kecamatan Tanjung Karang Barat dan hilirnya terdapat di Kelurahan Pesawahan dan Kota Karang. Terlihat pada gambar 3 Sungai Way Kuripan saat musim kemarau memiliki debit sungai sangat kecil sedangkan saat musim hujan debit sungai cukup besar. Pencemaran yang terjadi di Sungai

Way Kuripan dapat disebabkan oleh sumber alam atau sumber aktivitas manusia. Pencemaran lebih banyak berasal dari aktivitas manusia daripada proses alam. Meningkatnya jumlah populasi pada manusia juga berdampak pada bertambahnya jumlah limbah industri dan juga limbah rumah tangga yang dibuang ke lingkungan. Hal tersebut berkaitan dengan meningkatnya kebutuhan seperti pangan, pemukiman, bahan bakar, dan kebutuhan dasar lainnya, sehingga akan meningkatkan limbah-limbah yang menjadi sumber pencemaran. Bagi masyarakat yang tinggal di daerah Sungai Way Kuripan sungai ini dimanfaatkan untuk keperluan industri atau domestik seperti mandi, mencuci, perikanan, transportasi kapal juga pembuangan limbah rumah tangga, hal seperti ini yang dapat menyebabkan sungai menjadi tercemar juga dapat menurunkan kualitas air sungai tersebut (Purnami, 2019).

Bentuk morfologi Sungai Way Kuripan secara umum adalah berkelok-kelok (meandering), dengan kemiringan dasar sungai adalah curam pada bagian hulu dan landai pada bagian hilir. Dibagian hulu merupakan daerah perbukitan Betung Kecamatan Tanjung Karang Barat, air sungainya dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air baku perusahaan air minum Kota Bandar Lampung. Sedangkan, Bagian hilir sungai dekat muara dimanfaatkan sebagai alur keluar masuk kapal nelayan tradisonal (Kiranaratri, *et* al., 2019).

Aliran Sungai Way Kuripan yang melewati kawasan indutri, pemukiman, dan pertanian sangat berpotensi besar dalam mencemari sungai. Penduduk di sekitar sungai memanfaatkan air sungai untuk mencuci, mandi dan memasak sedangkan pabrik, industri-industri rumah tangga dan kapal nelayan disekitar sungai banyak yang membuang limbah ke sungai. Berdasarkan kondisi tersebut perlu adanya analisa mengenai kualitas air dari Sungai Way Kuripan sehingga dapat diketahui apakah layak digunakan untuk masyarakat umum. (Febriani dan Setiawan, 2017).

2.3 Muara

Muara merupakan wilayah dari badan air sebagai tempat masuknya satu atau bahkan lebih sungai ke samudra, laut, bendungan, danau dan bahkan sungai lain yang lebih besar. Pada wilayah pesisir, muara sungai sangat dipengaruhi dengan kondisi air daratan seperti aliran air tawar serta sedimen, air lautan seperti pasang dan surut, gelombang hingga masuknya air asin ke darat.

Gambar 4. Peta Muara Sungai Way Kuripan

Seperti terlihat pada gambar 4. Muara sungai merupakan bagian hilir dari sungai yang berhubungan dengan laut merupakan daerah pertemuan antara daratan dan lautan, pada wilayah tersebut terjadi percampuran antara masa air laut dengan air tawar dari daratan, sehingga air menjadi payau (brackish). Salah satu bagian wilayah pesisir yang memiliki tingkat kesuburan cukup tinggi adalah estuaria (muara sungai). Wilayah ini juga dapat dikatakan sebagai wilayah yang sangat dinamis, karena terjadi proses dan perubahan baik lingkungan fisik maupun biologis. Bercampurnya masa air laut dengan air tawar menjadikan wilayah estuaria memiliki keunikan tersendiri, yaitu dengan terbentuknya air payau dengan salinitas yang berfluktuasi. Perubahan salinitas ini dipengauhi oleh air pasang dan surut serta musim. Selama musim kemarau, volume air sungai berkurang sehingga air laut dapat masuk sampai ke arah hulu, dan menyebabkan salinitas di wilayah estuaria menjadi meningkat. Pada musim penghujan air

tawar mengalir dari hulu ke wilayah estuaria dalam jumlah besar, sehingga sanilitas menjadi turun/rendah. Adanya aliran air tawar yang terjadi terus menerus dari hulu sungai dan adanya proses gerakan air akibat arus pasang surut yang mengangkut mineral-mineral, bahan organik dan sedimen merupakan bahan dasar yang dapat menunjang produktifitas perairan di wilayah estuaria yang melebihi produktifitas laut lepas dan perairan air tawar.

Permasalahan di muara sungai dapat ditinjau di bagian mulut sungai (river mouth) dan estuari. Sedang estuari adalah bagian dari sungai yang dipengaruhi pasang surut Muara sungai berfungsi untuk mengalirkan debit sungai terutama pada waktu banjir, ke laut. Selain itu muara sungai juga harus melewatkan debit yang ditimbulkan oleh pasang surut, yang bisa lebih besar dari debit sungai. sehingga muara sungai harus cukup lebar dan dalam. (Triatmojo, 1999).

Muara bisa terbentuk akibat menurunnya permukaan tanah atau tanah yang terputus dari laut akibat pergerakan tanah yang berhubungan dengan patahan, tanah longsor dan juga gunung berapi. Genangan air karena naiknya permukaan laut eustatik di zaman holosen yang nantinya berpengaruh pada proses pembentukan muara.

2.4 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai didefinisikan sebagai suatu wilayah daratan yang menerima air hujan, menampung dan mengalirkannya melalui satu sungai utama ke laut dan atau ke danau. Satu DAS, biasanya dipisahkan dari wilayah lain di sekitarnya ataupun terpisah dari daerah sungai lainnya oleh pemisah alam topografi seperti punggung, bukit dan gunung. Suatu DAS terbagi lagi ke dalam sub DAS yang merupakan bagian DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utamanya (Dirjen Reboisasi & Rehabilitasi Lahan, 1998).

Asdak (2002) dalam Arini (2005) menyatakan pengertian DAS sebagai suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan Daerah Tangkapan Air (DTA) atau *Water Catchment Area* yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumber daya alam dan seperti tanah, air, dan vegetasi serta sumber daya manusia sebagai pemanfaat sumber daya alam.

Asdak (2002) dalam Arini (2005) juga menyatakan dalam mempelajari ekosistem DAS, biasanya terbagi atas tiga daerah yaitu daerah hulu, tengah dan hilir. Secara biogeofisik, daerah hulu, tengah dan hilir dicirikan oleh hal hal sebagai berikut:

a. Daerah hulu dicirikan sebagai daerah konservasi, memiliki kerapatan drainase tinggi, kemiringan lereng besar (> 15%), bukan merupakan daerah banjir, pemakaian air ditentukan oleh pola drainase dan jenis vegetasi umumnya merupakan tegakan hutan.

b. Daerah hilir dicirikan sebagai daerah pemanfaatan, memiliki kerapatan drainase kecil, kemiringan lereng sangat kecil (< 8%), di beberapa tempat merupakan daerah banjir, pemakaian air ditentukan oleh bangunan irigasi, jenis vegetasi didominasi oleh tanaman pertanian kecuali daerah estuaria yang didominasi oleh hutan bakau atau gambut.

c. Daerah tengah merupakan daerah transisi dari kedua karakteristik biogeofisik DAS yang berbeda antara hulu dan hilir. Mengacu pada pengertian DAS dalam uraian tersebut, maka di dalam suatu DAS, terdapat berbagai komponen sumberdaya, yaitu sumber daya alam/*natural capital*, (terdiri dari udara/atmosphere, tanah dan batuan penyusunnya, vegetasi, satwa), sumberdaya manusia/ *human capital* (beserta pranata institusi formal maupun informal masyarakat/*social capital*) dan sumberdaya buatan / *man made capital*

yang satu sama lainnya saling berinteraksi (*interaction*) (Putro et al., 2003).

Didaerah – daerah sekitar pemukiman, adanya sungai selain sebagai saluran alamiah, sering digunakan sebagai tempat pembuangan air limbah. Aktifitas rumah tangga, industry maupun fasilitas umum lainnya merupakan sumber buangan limbah, yang dilakukan secara langsung atau setelah melewati proses pengolahan terlebih dahulu. Pencemaran terjadi apabila air buangan yang diterima sungai memberikan dampak terhadap penurunan kualitas air. Air sungai tercemar dapat terlihat dari fisik airnya, yaitu semua jernih (warna alamiah) menjadi keruh atau kehitam – hitaman bahkan sering menimbulkan bau yang tidak enak (Sukadi, 1999).

2.5 BOD (*Biological Oxygen Demand*)

BOD (*Biological Oxygen Demand*) didefinisikan sebagai banyaknya oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk memecahkan bahan-bahan organik yang terdapat di dalam air. Pemeriksaan BOD diperlukan untuk menentukan beban pencemaran akibat air buangan penduduk atau industri, dan untuk mendesain sistem pengolahan biologis bagi air yang tercemar tersebut. Pemecahan bahan organik diartikan bahwa bahan organik ini digunakan oleh organisme sebagai bahan makanan dan energinya diperoleh dari proses oksidasi(Alaerts dan Santika, 1984).

Berkurangnya oksigen selama oksidasi ini sebenarnya selain digunakan untuk oksidasi bahan organik, juga digunakan dalam proses sintesa sel serta oksidasi sel dari mikroorganisme. Oleh karena itu uji BOD ini tidak dapat digunakan untuk mengukur jumlah bahan-bahan organik yang sebenarnya terdapat di dalam air, tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah konsumsi oksigen yang digunakan untuk mengoksidasi bahan organik tersebut. Semakin banyak oksigen yang dikonsumsi, maka semakin banyak pula kandungan bahanbahan organik di dalamnya (Kristanto, 2002).

Pemeriksaan BOD diperlukan untuk menentukan beban pencemaran akibat air limbah dan unuk merancang sistem pengolahan biologis bagi air yang tercemar. Angka BOD (*Biological Oxygen Demand*) menunjukan jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme pada waktu melakukan penguraian hampir semua bahan organic yang terlarut dan sebagian yang tak terlarut.

Penurunan BOD (*Biological Oxygen Demand*) dalam air sesungguhnya disebabkan oleh dua hal yaitu sedimentas dan juga deoksigenasi efektif dari bahan air sungai atau limbah. Pengaruhnya adalah kondisi lingkungan sungai dan karakteristik limbah yang masuk ke sungai serta tingkat pengolahan limbah sebelum dibuang ke sungai tersebut.

Suatu perairan menggambarkan keberadaan bahan organik yang dapat didekomposisi secara biologis (*biodegradable*) oleh mikroorganisme melalui pengurangan jumlah O_2 terlarut. Hal ini menyebabkan perairan dengan kandungan bahan organik yang tinggi, O_2 terlarutnya rendah sehingga akan berpengaruh terhadap kondisi fisiologis organisme yang hidup didalamnya (Ghufran H, 2007).

Faktor- faktor yang mempengaruhi BOD yaitu kandungan serta jenis bahan organik,temperatur, densitas plankton, oksigen terlarut, nilai pH, dan keberadaan mikroba. Apabila kandungan BOD tinggi, maka akan mengakibatkan penyusutan oksigen terlarutmelalui proses penguraian bahan organik pada kondisi aerobik dan penurunan nilai pH dalam suatu perairan (Barus, 2004).

2.6 COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD (*Chemical Oxygen Demand*) merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi. Limbah rumah tangga dan industry merupakan sumber utama limbah organik dan merupakan penyebab utama tingginya konsentrasi COD (*Chemical Oxygen*

Demand), selain itu limbah peternakan juga menjadi penyebab tingginya konsentrasi COD (Asih Kurniasih, 2013).

Menurut Boyd (1990) dalam Atima (2015) COD (*Chemical Oxygen Demand*) atau yang disebut kebutuhan oksigen kimia adalah suatu gambaran yang menunjukkan jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air melalui proses kimia. Hal ini karena bahan organik yang ada sengaja diurai secara kimia dengan menggunakan oksidator kuat kalium bikromat pada kondisi asam dan panas dengan katalisator perak sulfat, sehingga segala macam bahan organik baik yang mudah diurai maupun yang kompleks dan sulit diurai akan teroksidasi.

Selisih nilai antara COD dan BOD memberikan gambaran besarnya bahan organik yang sulit terurai di perairan. Nilai BOD tidak bisa lebih besar dari COD, karena bahan reaksi kimia jumlahnya lebih besar dibandingkan mikroorganisme pengurai. Jadi COD menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada. Banyak zat organik yang tidak mengalami penguraian biologis secara cepat berdasarkan pengujian BOD lima hari, tetapi senyawa-senyawa organik tersebut juga menurunkan kualitas air. Bahan-bahan yang stabil terhadap reaksi biologi dan mikroorganisme dapat ikut teroksidasi dalam uji COD. 96% hasil uji COD yang dilakukan selama 10 menit, kira-kira akan setara dengan hasil uji BOD selama 5 hari.

Chemical Oxygen Demand (COD) atau Kebutuhan Oksigen Kimia (KOK) adalah jumlah oksigen (mg O2) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zt-zat organis yang ada dalam 1 liter sampel air, dimana pengoksidasian K2Cr2O7 digunakan sebagai sumber oksigen (*oxidizing agent*). Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat – zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasikan melalui proses mikrobiologis, dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air (Didik Sugeng Purwanto, 2004). Menurut Kaswinarmi (2007) COD merupakan ukuran

bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasi melalui proses mikrobiologis dan mengakibatkan berkurangnya oksigen di dalam air. COD merupakan jumlah oksigen yang diperlukan agar bahan buangan yang ada dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia baik yang dapat didegradasi secara biologis maupun yang sukar didegradasi.

Tingginya kadar COD dalam air limbah dapat menyebabkan berbagai dampak salah satunya yaitu bagi kesehatan manusia. Air limbah sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia mengingat bahwa banyak penyakit yang dapat ditularkan melalui air limbah. Air limbah ini ada yang hanya berfungsi sebagai media pembawa saja seperti penyakit kolera, radang usus, hepatitis infektiosa, serta skhistosomiasis. Selain sebagai pembawa penyakit di dalam air limbah itu sendiri banyak terdapat bakteri pathogen penyebab penyakit (Sugiharto, 2014).

Faktor- faktor yang mempengaruhi COD yaitu oksigen terlarut, zat organik dan sumber pencemar lainnya. Kelarutan oksigen di dalam air, tergantung pada temperatur, tekanan oksigen dalam atmosfer, serta kandungan garam dalam air. Kadar COD dalam air limbah akan berkurang seiring dengan berkurangnya konsentrasi bahan organik yang terdapat dalam air limbah (Boyd, 1990). Pengujian COD digunakan untuk mengukur padanan oksigen dari bahan organik dalam air limbah yang dapat dioksidasi secara kimiawi dengan penggunaan dikromat pada larutan asam. Meskipun diharapkan bahwa nilai BOD tertinggi mendekati COD, namun hal inijarang sekali terjadi dalam praktek (Linsley, 1991).

2.7 DO *(Dissolved Oxygen)*

DO *(Dissolved Oxygen)* adalah jumlah oksigen yang terlarut dalam volume air tertentu pada suatu temperatur dan tekanan atmosfer tertentu. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota, maka akan menghambat aktivitas di dalam perairan tersebut. Rendahnya kadar oksigen dapat

berpengaruh terhadap fungsi biologis dan lambatnya pertumbuhan, bahkan dapat mengakibatkan kematian. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal sari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut (Salmin, 2000).

Oksigen terlarut (dissolved oxygen) merupakan parameter mutu air yang penting karena nilai oksigen terlarut dapat menunjukkan tingkat pencemaran atau tingkat pengolahan air limbah. Oksigen terlarut ini akan menentukan kesesuaian suatu jenis air sebagai sumber kehidupan biota flora dan fauna di suatu daerah (Sunu, 2001).

Distribusi oksigen terlarut (Dissolved Oxygen) di perairan sungai umumnya lebih merata dibandingkan dengan perairan tergenang. Hal ini disebabkan oleh adanya gerakan air yang kontinyu, sehingga memungkinkan terlarutnya oksigen dari udara ke air. Oksigen terlarut dalam air pada umumnya berasal dari difusi oksigen udara melalui permukaan air, aliran air, air hujan dan hasil fotosintesis tumbuhan air pada siang hari (Nugroho, 2006).

Perairan dikatakan mengalami pencemaran yang serius jika kadar DO di bawah 4 mg/L. Kadar DO yang rendah dapat memberikan pengaruh yang berbahaya pada komunitas air. Kehidupan di air dapat bertahan jika terdapat oksigen terlarut minimal sebanyak 5 mg/L (5 mg oksigen untuk setiap liter air) selebihnya bergantung kepada ketahanan organisme, derajat keaktifannya, kehadiran bahan pencemar, dan temperatur air. Sungai dapat dengan cepat memurnikan bahan-bahan pencemar yang masuk ke dalamnya, khusunya limbah yang membutuhkan oksigen dan limbah panas. Semakin ke arah hilir, konsentrasi DO dapat kembali pada tingkat yang normal. Besarnya waktu dan jarak yang diperlukan oleh sungai untuk menetralkan bahan pencemar sangat ditentukan oleh volume dan kecepatan aliran air sungai serta besarnya bahan pencemar yang masuk.

2.8 Fosfat

Fosfat merupakan faktor penting untuk pertumbuhan plankton dan organisme lainnya. Fosfat sangat diperlukan sebagai transfer energi dari luar ke dalam sel organisme, karena itu fosfat dibutuhkan dalam jumlah kecil (sedikit). Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan. Konsentrasi fosfat di perairan jauh lebih kecil daripada konsentrasi ammonia dan nitrat (Effendi, 2003).

Dinamika kelimpahan dan struktur komunitas fitoplankton terutama dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia, khususnya ketersediaan unsur hara (nutrien) serta kemampuan fitoplankton untuk memanfaatkannya (Muharram, 2006). Menurut Effendi (2003) jika rasio N : P melebihi 16 : 1 maka fosfat menjadi faktor pembatas sedangkan jika rasio N : P kurang dari 16 : 1 maka yang menjadi faktor pembatas adalah unsur nitrat.

Kandungan fosfat dan nitrat di suatu daerah estuari selain berasal dari perairan itu sendiri juga tergantung kepada keadaan sekelilingnya,seperti sumbangan dari daratan melalui sungai ke perairan tersebut, juga tergantung kepada hutan mangrove yang serasahnya membusuk, karena adanya bakteri berurai menjadi zat hara fosfat dan nitrat. Zat hara seperti fosfat dan nitrat merupakan zat yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme di perairan Secara alamiah konsentrasi zat hara dalam perairan bervariasi untuk masing-masing bentuk senyawanya, termasuk nitrat dan fosfat dalam hal ini. Namun dalam kondisi tertentu dapat terjadi keadaan di luar batas yang dinyatakan aman untuk kategori perairan tertentu. Kondisi yang dimaksud antara lain terjadinya pembuangan limbah yang melewati batas konsentrasi yang telah ditentukan oleh instansi berwenang yang menyebabkan terjadi penurunan kualitas perairan yang berdampak negatif terhadap biota yang hidup di perairan tersebut (Santoso, 2007).

Fosfat dan nitrat merupakan salah satu zat hara yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme di perairan. Fitoplankton merupakan salah satu parameter biologi yang erat hubungannya dengan fosfat dan nitrat. Tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton disuatu perairan tergantung kepada kandungan zat hara diperairan tersebut antara lain zathara fosfat dan nitrat, sama halnya dengan zat hara lainnya, kandungan fosfat dan nitrat di suatu perairan, secara alami tersedia sesuai dengan kebutuhan organisme yang hidup di perairan tersebut (Nybakken, 1988).

2.9 Nitrogen

Unsur nitrogen merupakan salah satu unsur penting bagi pertumbuhan fitoplankton dan berperan dalam pembentukan protein. Nitrogen tidak dapat dimanfaatkan secara langsung oleh makhluk hidup. Nitrogen harus mengalami fiksasi terlebih dahulu menjadi NH3, NH4, dan NO3. Meskipun demikian, bakteri Azetobacter dan Clostridium serta beberapa jenis alga hijau-biru seperti Anabaena dapat memanfaatkan gas N2 secara langsung dari udara sebagai sumber nitrogen (Tancung, 2007).

Nitrogen di perairan berada dalam bentuk organik dan anorganik. Nitrogen organik berupa protein, asam amino, dan urea, sedangkan nitrogen anorganik terdiri dari ammonia (NH3), ammonium (NH4), nitrit (NO2), nitrat (NO3) dan molekul nitrogen (N2) dalam bentuk gas (Sastrawijaya, 1991). Bentuk-bentuk nitrogen tersebut mengalami transformasi sebagai bagian dari siklus nitrogen. Sumber nitrogen yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik adalah nitrat, ammonium, dan gas nitrogen (Muhazir, 2004).

Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi yang

merupakan proses oksidasi ammonia (NH3) menjadi nitrit (NO2) dan nitrat (NO3). Proses ini penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob (Effendi, 2003).

Senyawa nitrat merupakan salah satu pencemar air dan air limbah, yang dapat masuk ke dalam sumber air tanah sebagai akibat pencemaran air dengan bahan organik, akumulasi sampah perkotaan, sampah industri dan tumpahan bahan kimia atau akumulasi kotoran pada fasilitas air limbah. Risiko utama nitrat dalam air minum terjadi ketika nitrat diubah menjadi nitrit dalam sistem pencernaan. Pengurangan nitrat menjadi nitrit dalam tubuh dapat menyebabkan methemoglobinemia, kanker dan kerusakan hati (Hou *et* al., 2015).

Kadar nitrat-nitrogen pada perairan lebih dari 5 mg/liter menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan. Kadar nitrat-nitrogen yang lebih dari 0,2 mg/liter mengakibatkan terjadinya eutrofikasi perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara pesat (Effendi, 2003).

Fosfat dan nitrat merupakan salah satu zat hara yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme di perairan. Fitoplankton merupakan salah satu parameter biologi yang erat hubungannya dengan fosfat dan nitrat. Tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton disuatu perairan tergantung kepada kandungan zat hara diperairan tersebut antara lain zathara fosfat dan nitrat, sama halnya dengan zat hara lainnya, kandungan fosfat dan nitrat di suatu perairan, secara alami tersedia sesuai dengan kebutuhan organisme yang hidup di perairan tersebut (Nybakken, 1988).

Peranan nitrat dan fosfat yang terkandung didalam sedimen yang ada di sungai atau muara sungai adalah sebagai unsur yang penting bagi

pertumbuhan dan kelangsungan hidup bagi organisme di dalamnya. Organisme tersebut berperan sebagai mata rantai dari rantai makanan yang mendukung produktivitas perairan. Pengkayaan zat hara di lingkungan perairan memiliki dampak positif, namun pada tingkatan tertentu juga dapat menimbulkan dampak negatif. Dampak positifnya adalah terjadi peningkatan produksi fitoplankton dan total produksi sedangkan dampak negatifnya adalah terjadinya penurunan kandungan oksigen di perairan, penurunan biodiversitas dan terkadang memperbesar potensi muncul dan berkembangnya jenis fitoplankton berbahaya yang lebih umum dikenal dengan istilah Harmful Algal Blooms atau HABs (Risamasu dan Prayitno, 2011). Pemeriksaan kandungan nitrat dan fosfat atau sering disebut sebagai zat hara perlu dilakukan karena parameter tersebut merupakan parameter tingkat kesuburan suatu perairan (Wibisono, 2005).

2.10 TDS (*Total Dissolved Solid*)

Kelarutan zat padat dalam air atau disebut sebagai total Dissolved solid (TDS) adalah terlarutnya zat padat, baik berupa ion, berupa senyawa, koloid di dalam air. Sebagai contoh adalah air permukaan apabila diamati setelah turun hujan akan mengakibatkan air sungai maupun kolam kelihatan keruh yang disebabkan oleh larutnya partikel tersuspensi didalam air, sedangkan pada musim kemarau air kelihatan berwarna hijau karena adanya ganggang di dalam air. Total zat padat terlarut biasanya terdiri atas zat organik, garam anorganik, dan gas terlarut. Bila total zat padat terlarut bertambah maka kesadahan akan naik pula. Selanjutnya efek padatan terlarut ataupun padatan terhadap kesehatan tergantung pada spesies kimia penyebab masalah tersebut. Konsentrasi kelarutan zat padat ini dalam keadaan normal sangat rendah, sehingga tidak kelihatan oleh mata telanjang (Situmorang, 2007).

Total padatan terlarut merupakan konsentrasi jumlah ion kation (bermuatan positif) dan anion (bermuatan negatif) di dalam air. Oleh karena itu, analisa total padatan terlarut menyediakan pengukuran kualitatif dari jumlah ion

terlarut, tetapi tidak menjelaskan pada sifat atau hubungan ion. TDS biasanya disebabkan oleh bahan anorganik yang berupa ion-ion yang biasanya ditemukan di perairan. Selain itu, pengujian tidak memberikan wawasan dalam masalah kualitas air yang spesifik. Oleh karena itu, analisa total padatan terlarut digunakan sebagai uji indikator untuk menentukan kualitas umum dari air. Sumber padatan terlarut total dapat mencakup semua kation dan anion terlarut (Oram, 2010).

Tingginya padatan terlarut tidak selalu diikuti dengan tingginya kekeruhan (Effendi,2003). Misalnya, air laut memiliki nilai padatan terlarut tinggi, tetapi belum tentu memiliki kekeruhan yang tinggi. Tingginya kadar zat padat terlarut dapat menghambat laju fotosintesis di perairan karena penetrasi cahaya matahari yang masuk keperairan akan tidak efektif (Tarigan, 2003). TDS yang tinggi juga mengganggu biota perairan seperti ikan karena tersaring oleh insang.

2.11 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel adalah untuk mengumpulkan volume suatu badan air yang akan diteliti dengan jumlah sekecil mungkin tetapi masih mewakili atau masih mempunyai sifat-sifat yang sama dengan badan air tersebut (Nusa Idaman Said, 2001).

Berdasarkan SNI 03-7016-2004, untuk mendapatkan contoh atau sampel yang baik dan representative diperlukan beberapa persyaratan antara lain :

1) Pemilihan lokasi yang tepat

2) Penetapan frekuensi pengambilan contoh

3) Cara pengambilan contoh

4) Perilaku contoh di lapangan

Terdapat tiga jenis sampel yang dapat digunakan untuk pengambilan sampel, yaitu:

1) Sampel Sesaat (*grab sample),* sampel air yang diambil sesaat pada satu lokasi tertentu.

2) Sampel Gabungan Waktu (*composite samples),* campuran sampel-sampel sesaat yang diambil dari satu lokasi pada waktu yang berbeda.

3) Sampel Gabungan Tempat (*integrated samples),* campuran sampel-sampel sesaat yang diambil dari titik/lokasi yang berbeda pada waktu yang sama.

2.12 Pemilihan Lokasi Pengambilan Sampel

Pemilihan lokasi pengambilan sampel secara signifikan dapat mempengaruhi kualitas sampel apakah mewakili keseluruhan badan air atau tidak. Oleh karena itu, SNI 03-7016-2004 telah mengatur dasar-dasar yang harus dipertimbangkan dalam memilih lokasi pengambilan sampel. Dasar-dasar pertimbangan itu antara lain :

1) Kualitas air sebelum adanya pengaruh kegiatan manusia yaitu pada lokasi hulu sungai yang dimaksudkan untuk mengetahui kualitas air secara alamiah sebagai *base line station*.

2) Pengaruh kegiatan manusia terhadap kualitas air dan pengaruhnya untuk pemanfaatan tertentu. Lokasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh kegiatan manusia yang disebut *"impact station"*.

3) Sumber-sumber pencemaran yang dapat memasukkan zat-zat yang berbahaya kedalam sumber air. Lokasi ini dimaksudkan untuk mengetahui sumber penyebaran bahan-bahan yang berbahaya, sehingga dapat ditanggulangi. Letak lokasi dapat di hulu ataupun di hilir sungai, bergantung pada sumber dan jenis zat berbahaya tersebut apakah alamiah ataupun buatan.

2.13 Spektrofotometri

Spektrofotometri adalah salah satu bagian dari ilmu fisika yang mempelajari tentang analisis spektrum suatu senyawa. Adapun beberapa keunggulan dari spektrofotometri yaitu:

1. Jumlah zat yang diperlukan untuk analisis relatif kecil dan zat tersebut seringkali dapat diperoleh kembali.

2. Waktu pengerjaan relatif cepat dengan instrumen modern, dan daerah pembacaannya otomatis (Skoog, 1996).

Prinsip spektrofotometri didasarkan adanya suatu interaksi antara radiasi elektromegnetik dengan molekul atau atom dari suatu zat kimia. Radiasi eletromagnetik yang dimaksud dapat berupa cahaya visibel, UV, dan inframerah. Spektrofotometer adalah alat yang menghasilkan sinar dari spektrum dan panjang gelombang tertentu, dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Jadi, spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan, atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (Khopkar, 2002). Jangkauan panjang gelombang yang tersedia untuk pengukuran membentang dari panjang gelombang pendek ultraviolet sampai ke inframerah. Daerah spektrum pada garis besarnya dibagi dalam daerah ulteraviolet (190 nm-380 nm), daerah cahaya tampak (380 nm-780 nm), daerah inframerah dekat (780 nm-3000 nm).

a. Spektrofotometri UV-Vis

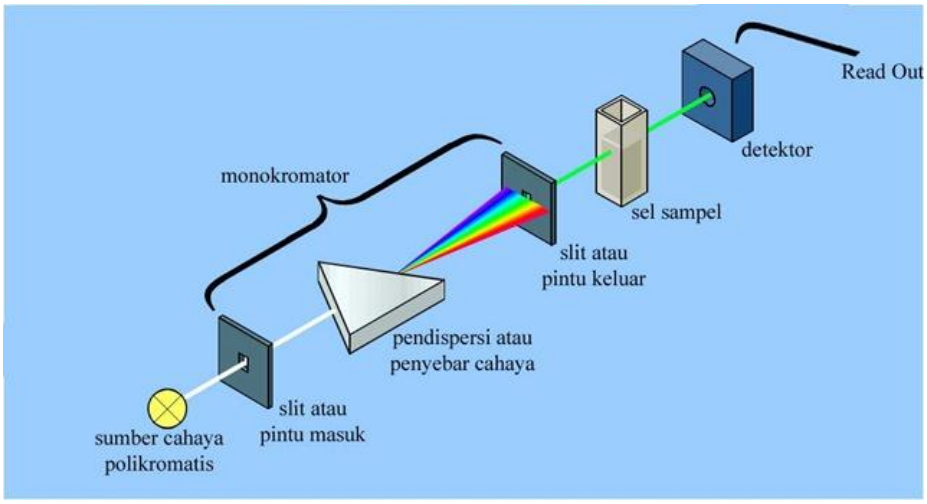
Spektrofotometri ultraviolet-tampak merupakan salah satu teknik analisis spektroskopi yang memakai sumber radiasi elektromagnetik pada panjang gelombang sinar ultraviolet (UV) sampai sinar tampak. Sinar ultraviolet mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, sementara sinar tampak mempunyai panjang gelombang 400-800 nm (Owen, 2000).

Penggunaan absorbansi atau transmitansi dalam spektrofotometer UV-Vis dapat digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif spesies kimia (Khopkar, 2002). Konsentrasi dari analit di dalam larutan dapat ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu menggunakan hukum Lambert-Beer. Hukum Lambert-Beer dinyatakan dalam rumus sebagai berikut:

$$A = \varepsilon . b . C$$

Rumus Lambert-Beer menyatakan simbol A sebagai absorban, ε sebagai absorptivitas molar, b tebal kuvet (cm) dan c konsentrasi (Dachriyanus, 2004).

b. Cara Kerja Spektrofotometer UV-Vis



Gambar 5. Skema spektrofotometer UV-Vis.

Prinsip kerja dalam spektrofotometri UV-Vis seperti pada Gambar 4 Cahaya yang berasal dari lampu deuterium maupun wolfram yang bersifat polikromatis diteruskan melalui lensa menuju ke monokromator pada spektrofotometer dan filter cahaya pada fotometer. Monokromator kemudian akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis (tunggal). Berkas-berkas cahaya dengan panjang tertentu kemudian akan dilewatkan pada sampel yang mengandung suatu zat dalam konsentrasi tertentu. Oleh karena itu, terdapat cahaya yang diserap (diabsorbsi) dan ada pula yang dilewatkan. Cahaya yang dilewatkan ini kemudian diterima oleh

detektor. Detektor kemudian akan menghitung cahaya yang diterima dan mengetahui cahaya yang diserap oleh sampel. Sehingga muncul nilai absorbansi pada layar (Fessenden dan Fessenden, 1997). Cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat yang terkandung dalam sampel. Konsentrasi zat diketahui dengan membandingkan absorbansi sampel dan kurva kalibrasi larutan standar (Day dan Underwood, 1998).

2.14 Indeks Pencemaran

Di dalam pasal 2 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air dijelaskan bahwa penentuan status mutu air dapat dilakukan dengan menggunakan Metode STORET atau Metode Indeks Pencemaran.

dalam Lampiran II Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (2003) mengusulkan suatu indeks yang berkaitan dengan senyawa pencemar yang bermakna untuk suatu peruntukan. Indeks ini dinyatakan sebagai Indeks Pencemaran (Pollution index) yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relative terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Indeks Pencemaran (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai. Analisis statistik yang digunakan adalah metode Indek Pencemaran (IP) untuk mengetahui kualitas air sungai. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$IP_j\ T1 = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 M + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 R}{2}}$$

Dimana :

Li_j = Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (j)
Ci = Konsentrasi parameter kualitas air hasil survei
Ip_j = Indeks Pencemaran bagi peruntukan(j)
$(Ci/Lij)_M$ = Nilai Ci/Lij maksimum
$(Ci/Lij)_R$ = Nilai Ci/Lij rata-rata

Metode ini dapat langsung menghubungkan tingkat ketercemaran dengan dapat tidaknya suatu perairan dipakai untuk peruntukan tertentu dan dengan nilai parameter-parameter tertentu. Evaluasi terhadap nilai Indeks Mutu/Pencemaran Perairan ditunjukkan pada Tabel.2 sebagai berikut :

Tabel 2. Hubungan Antara Nilai Indeks Pencemaran Dengan Mutu Perairan

No	Nilai IP	Mutu Perairan
1.	0 – 1,0	Kondisi baik
2.	1,1 – 5,0	Cemar ringan
3.	5,0 – 10,0	Cemar sedang
4.	>10,0	Cemar berat

Sumber : Keputusan Menteri LH No. 115 Tahun 2003

2.15 Pengendalian Pencemaran

Menurut Hendrawan (2005) pengendalian pencemaran merupakan upaya memaksimumkan dampak positif dan meminimumkan dampak negatif. Optimalisasi semacam ini sangat dipengaruhi oleh faktor politis, sosial dan budaya.

Menurut Ginting (1992) pengendalian pencemaran adalah setiap usaha pengelolaan limbah yang meliputi identifikasi sumber-sumber limbah, pemeriksaan konsentrasi bahan pencemar yang terkandung didalamnya serta jenis-jenis bahan pencemar dan jangkauan serta tingkat bahaya pencemaran yang mungkin ditimbulkan. Usaha pengendalian dan pencegahan pencemaran lingkungan dapat dilakukan melalui berbagai cara seperti teknologi pencegahan dan penanggulangan, pendekatan institusional, pendekatan ekonomi, pengelolaan lingkungan. Teknologi pencegahan dan penanggulangan pencemaran adalah sistem perencanaan dan pengaturan

buangan dengan berbagai bantuan fasilitas peralatan. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan teknologinya adalah karakteristik limbah dan standar kualitas *effluent*, sistem desain peralatan diharapkan mempunyai kemampuan untuk mengubah kualitas *influent* yang memenuhi standar kualitas *effluent*. Penanggulangan pencemaran akibat usaha industri dititkberatkan pada pemasangan peralatan pengolahan yang lebih dikenal dengan istilah *end pipe of treatment.* Yang perlu diperhatikan dalam pemasangan pengolah limbah adalah jenis zat pencemar, volume limbah, lamanya berlangsung, jangkauan dan jumlah yang terkena.

Penanggulangan limbah juga dapat dilakukan dengan pengolahan kembali limbah yang dihasilkan sehingga mempunyai nilai ekonomis. Pengolahan kembali (daur ulang) dapat menghemat biaya produksi, menghemat biaya pengendalian pencemaran dan menghasilkan tambahan pendapatan. Selain itu penanggulangan pencemaran dapat juga dengan melakukan perubahan proses yang lebih baik sehingga zat pencemar yang terbuang lebih sedikit, substitusi bahan baku yang bersifat berbahaya dan beracun dengan bahan lain yang lebih kecil resiko pencemarannya atau dengan jenis teknologi tertentu yang mempunyai kadar buangan rendah.

Penetapan standar merupakan salah satu upaya efektif dalam pengendalian pencemaran air. Standar memberikan arahan bagi pihak-pihak yang berkaitan dengan program tersebut. Standar kualitas air adalah pesyaratan kualitas air yang ditetapkan oleh suatu negara atau wilayah untuk keperluan perlindungan dan manfaat air pada negara atau wilayah yang bersangkutan. Standar kualitas air yang berlaku harus dapat dilaksanakan yaitu semaksimal mungkin dapat melindungi lingkungan tetapi memberikan toleransi bagi pembangunan industri dan sarana pengendalian pencemaran air yang ekonomis. Dalam pengelolaan kualitas air dikenal dua macam standar, yaitu *stream standard* dan *effluent standar* (Hendrawan, 2005).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, kegiatan Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dilaksanakan secara terpadu dengan menggunakan pendekatan ekosistem. Keterpaduan tersebut dilaksanakan melalui tahapan perencanaan, implementasi, pengamatan dan evaluasi.

Ruang lingkup pengendalian pencemaran air menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010 meliputi inventarisasi dan identifikasi sumber pencemar air, penetapan daya tampung beban pencemaran air, penetapan baku mutu air limbah, penetapan kebijakan pengendalian pencemaran air, perizinan, pemantauan kualitas air, pembinaan dan pengawasan dan penyediaan informasi.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022 sampai Mei 2022 di Unit Pelayanan Teknis Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi (UPT-LTSIT) Universitas Lampung , Laboratorium Kimia Analitik FMIPA Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun lat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, botol sampel, oven, neraca analitik (ketelitian ± 0,0001 gram) desikator, kertas saring, BOD reaktor, COD reaktor, termometer, DO Meter, TDS Meter, pH Meter, kuvet, Botol COD,dan seperangkat alat Spektrofotometer UV-Vis.

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air muara Sungai Way Kuripan, indikator feroin, Bibit Mikroba, ferro ammonium sulfat, $K_2Cr_2O_7$, Perak Sulfat, kalium antimonil tartrat, amonium molibdat, asam askorbat, asam sulfat, kalium hidrogen fosfat anhidrat, brusin, NaCl dan akuades.

3.3 Prosedur Kerja

Gambar 6. Titik Pengambilan Sampel

3.3.1 Persiapan Pengambilan Sampel

Sebelum dilakukan pengambilan sampel, terlebih dahulu dipersiapkan beberapa hal, yaitu pencucian wadah sampel dengan air sabun dan dibilas hingga bersih dengan air, setelah itu semua wadah direndam dengan HNO_3 5 % selama 24 jam yang berfungsi untuk menghilangkan kontaminasi logam yang menempel dalam wadah sampel. Proses yang dilakukan selanjutnya yaitu pengeringan dan penyimpanan yang dilakukan dalam keadaan tertutup hingga wadah digunakan.

3.3.2 Pengambilan Sampel

Sampel air sungai dan sedimen diambil langsung di Muara Sungai Way Kuripan. Sampel yang sudah diambil dari lokasi tersebut selanjutnya dimasukan kedalam kantong plastik transparan dan diberi label. Kemudian sampel sedimen disimpan dalam icebox yang selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

3.3.1 Pengujian parameter fisika

1) Pengukuran *Total Dissolved Solid* (TDS)

1. Pada pengukuran *total dissolved solid* (TDS) menggunakan alat konduktometer.
2. Elektrode pada alat dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan menggunakan tisu.
3. Sampel uji dituangkan sebanyak 50 mL ke dalam gelas piala 100 mL. Elektrode dicelupkan ke dalam sampel uji pada gelas piala, lalu dilakukan pengukuran menggunakan alat konduktometer.
4. Nilai *total dissolved solid* (TDS) dan konduktivitas yang tertera pada alat dicatat. Pengukuran dilakukan secara duplo

2) Pengukuran DO *(Dissolved Oxygen)*

1. Sampel air diambil pada permukaan perairan dengan menggunakan botol 1L.
2. Dihidupkan alat DO meter yang sudah dibilas dengan akuades dan sampel
3. DO meter dicelupkan kedalam Erlenmeyer yang berisi sampel
4. Ditunggu beberapa menit sampai pembacaan pada alat stabil
5. Dicatat hasil yang tertera pada DO meter

3) Pengukuran Temperatur/Suhu

1. Sampel air diambil pada permukaan perairan dengan menggunakan botol 1L.
2. Dihidupkan alat Termometer yang sudah dibilas dengan akuades dan sampel
3. Termometer dicelupkan kedalam Erlenmeyer yang berisi sampel
4. Ditunggu beberapa menit sampai pembacaan pada alat stabil
5. Dicatat hasil yang tertera pada DO meter

3.3.2 Pengujian parameter Kimia

1) Penentuan *BOD (Biological Oxygen Demand)(* SNI 6989.72-2009)

1. Sampel air diambil pada permukaan perairan dengan menggunakan botol 1 L.
2. Sampel air dibawa ke laboratorium untuk diuji kandungan BOD dengan metode uji SNI 6989.72-2009 (Sampel diberi larutan pengencer jenuh oksigen yang juga telah ditambahkan larutan nutrisi dan diinkubasi selama 5 hari pada temperatur 20ºC dalam ruang gelap).
3. Hasil BOD didapat dari selisih konsentrasi oksigen terlarut dari hari ke-0 sampai hari ke-5 menggunakan BOD Reaktor.

2) Penentuan *COD (Chemical Oxygen Demand)*

a. Penyiapan Sampel

Sampel diambil 1 mL lalu ditempatkan dalam labu ukur 100 mL. Kemudian ditambahkan aquades sampai batas tera dan dihomogenkan. Sampel dengan pengenceran 100x ini yang akan digunakan untuk analisis.

b. Pembuatan Larutan FAS 0,1 N

Sebanyak 9,8 gram FAS ditambahkan 5 mL H_2SO_4, kemudian ditempatkan dalam labu ukur 250 mL. Kemudian ditambahkan aquades sampai batas tera dan dihomogenkan.

c. Pembuatan Larutan Kalium Dikromat ($K_2Cr_2O_7$) 0,25 N

Sebanyak 1,2259 gram $K_2Cr_2O_7$ ditempatkan dalam labu ukur 100 mL. Kemudian ditambahkan aquades sampai batas tera dan dihomogenkan.

d. Pembuatan Larutan Asam Sulfat (H_2SO_4)-Perak Sulfat (Ag_2SO_4)

Sebanyak 1,012 gram Ag_2SO_4 dilarutkan dalam labu ukur 100 mL. Kemudian ditambahkan H_2SO_4 sampai batas tera dan dihomogenkan.

e. Pembuatan Blanko

Pembuatan blanko dilakukan dengan menimbang 0,1 gram HgSO4 lalu dimasukkan dalam tabung COD. Kemudian ditambahkan 5 mL aquades (blanko). Selanjutnya ditambahkan 7,5 mL larutan H_2SO_4-Ag_2SO_4, batu didih dan 2,5 mL $K_2Cr_2O_7$ 0,25 N. Kemudian tabung COD ditutup rapat dan dioven selama 2 jam dengan temperatur 150 °C lalu didinginkan, lalu diukur menggunakan COD Reaktor, catat hasil yang ditunjukkan.

f. Analisis Sampel

Analisis sampel dilakukan dengan cara menimbang 0,1 gram HgSO4 lalu dimasukkan dalam tabung COD. Kemudian ditambahkan 5 mL sampel dengan pengenceran 100x. Selanjutnya ditambahkan 7,5 mL larutan H_2SO_4-Ag_2SO_4, batu didih dan 2,5 mL $K_2Cr_2O_7$ 0,25 N. Kemudian tabung COD ditutup rapat dan dioven selama 2 jam dengan temperatur 150 °C lalu didinginkan. , lalu diukur menggunakan COD Reaktor, catat hasil yang ditunjukkan.

3) Penentuan Fosfat

a. Preparasi Bahan Penentuan Kadar Fosfat

1. Larutan asam sulfat (H_2SO_4) 5N

Sebanyak 70 mL asam sulfat pekat dimasukkan dengan hati-hati ke dalam gelas piala yang berisi 300 mL akuades dan diletakkan pada penangas es. Kemudian diencerkan larutan dengan akuades sampai 500 mL dan dihomogenkan.

2. Larutan kalium antimonil tartrat ($K(SbO)C_4H_4O_6.½H_2O$)

Sebanyak 1,3715 gram kalium antimonil tartrat dilarutkan dengan 400 mL akuades dalam labu ukur 500 mL. Kemudian ditambahkan akuades hingga tepat tanda tera dan dihomogenkan.

3. Larutan amonium molibdat ($(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$)

Sebanyak 20 gram amonium molibdat dimasukkan ke dalam labu ukur 500 mL,kemudian ditambahkan akuades hingga tepat tanda tera dan dihomogenkan.

4. Larutan asam askorbat ($C_6H_8O_6$) 0,1M

Sebanyak 1,76 gram asam askorbat dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian ditambahkan akuades hingga tepat tanda tera dan dihomogenkan.

5. Larutan campuran

Sebanyak 50 mL H_2SO_4 5N, 5 mL larutan kalium antimonil tartrat, 15 mL larutan amonium molibdat dan 30 mL larutan asam askorbat dimasukkan secara berturut-turut ke dalam labu ukur 100 mL.

b. Persiapan Pengujian Larutan Fosfat

1. Pembuatan larutan induk fosfat 500 mg/L

Sebanyak 2,195 gram kalium dihidrogen fosfat anhidrat (KH_2PO_4) dilarutkan dengan 100 mL akuades dalam labu ukur 1000 mL. Kemudian ditambahkan akuades sampai tepat pada tanda tera dan dihomogenkan.

2. Pembuatan larutan baku fosfat 10 mg/L

Sebanyak 2 mL larutan induk fosfat 500 mg/L dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Kemudian ditambahkan akuades sampai tepat pada tanda tera dan dihomogenkan.

3. Pembuatan larutan kerja fosfat

Sebanyak 0 mL; 5 mL; 10 mL; 15 mL; 20 mL dan 25 mL larutan baku fosfat yang mengandung 10 mg/L masing-masing dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL. Kemudian ditambahkan akuades sampai tepat pada tanda tera lalu dihomogenkan sehingga diperoleh kadar fosfat 0,0 mg/L; 0,2 mg/L; 0,4 mg/L; 0,6 mg/L; 0,8 mg/L dan 1,0 mg/L.

c. Penentuan Kadar Fosfat (SNI 06-6989.31-2005)

Sampel air sungai diambil sebanyak 50 mL dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Sampel kemudian ditambahkan satu tetes indikator fenolftalein. Jika terbentuk warna merah muda, dilakukan penambahan H_2SO_4 5N tetes demi tetes sampai warna hilang. Kemudian ditambahkan 8 mL larutan campuran dan dihomogenkan. Setelah itu larutan didiamkan selama 15 menit. Selanjutnya campuran tersebut dimasukkan ke dalam kuvet sebanyak ¾ bagian dari volume kuvet dan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-*Vis* pada panjang gelombang 700-950 nm.

4) Penentuan Nitrat

Pengukuran Kadar Nitrat Sejumlah 10 mL sampel air dipipet lalu dimasukkan ke dalam labu Erlenmayer 50 mL, kemudian ditambahkan 10 mL larutan NaCl 30% dan ditambahkan larutan Brusin Sulfat sebanyak 0,5 mL, diaduk hingga homogen. Selanjutnya, ditambahkan asam sulfat pekat sebanyak 10 mL, diaduk dan dihomogenkan serta dibiarkan hingga dingin, kemudian diukur larutannya dengan alat Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 410 nm.

5) Pengukuran Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran derajat keasaman (pH) menggunakan alat pH meter. pH meter terlebih dahulu dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4, pH 7, dan pH 10. Selanjutnya elektrode pada pH meter dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan menggunakan tisu. Sampel air dalam botol sampel kaca dituangkan ke dalam gelas piala 100 mL sebanyak 50 mL. Elektrode pada alat pH meter dicelupkan ke dalam sampel uji. Nilai yang tertera pada alat kemudian dicatat. Pengukuran dilakukan secara duplo.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian dengan parameter fisika temperatur tertinggi yaitu 28,6 ^{0}C pada sampel T6, sedangkan temperatur terendah yaitu 27,8 ^{0}C pada sampel T1. Konsentrasi *Dissolved Oxygen* (DO) tertinggi yaitu 3,79 pada sampel T8, sedangkan konsentrasi terendah yaitu 2,79 pada sampel T5.

2. Konsentrasi *Total Dissolve Solid* (TDS) tertinggi yaitu 1022 mg/L pada sampel T8, sedangkan konsentrasi terendah yaitu 35,5 mg/L pada sampel T3. Konsentrasi pH tertinggi yaitu 7,57 pada sampel T8, sedangkan konsentrasi pH terendah yaitu 7,01 pada sampel T3.

3. Berdasarkan pengujian dengan parameter kimia konsentrasi *Biological Oxygen Demand* (BOD) tertinggi yaitu 1,35 pada sampel T7, sedangkan konsentrasi terendah yaitu 0,475 pada sampel T6. Konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) tertinggi yaitu 24,25 pada sampel T6, sedangkan konsentrasi terendah yaitu 12,25 pada sampel T2.

4. Konsentrasi fosfat tertinggi yaitu 0,515 mg/L pada sampel T4, sedangkan konsentrasi terendah yaitu 0,001 mg/L pada sampel T6. Konsentrasi nitrat tertinggi yaitu 1 pada sampel T7, sedangkan konsentrasi terendah yaitu 0,188 pada sampel T1.

5. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hasil indeks pencemaran di Muara Sungai Way Kuripan berada pada rentang 0-1 dengan kondisi baik.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, sebagai penutup skripsi ini penulis sampaikan saran sebagai beikut:

1. Perlunya kesadaran dari masyarakat yang tinggal di sekitar sungai Way kuripan untuk menjaga dan tidak membuang sampah pada bagian sungai supaya tidak tercemar.
2. Perlu dilakukan penelitian berkala setiap 6 bulan sekali atau setiap pergantian musim hujan dan kemarau untuk mengetahui konsentrasi perubahan tingkat pencemaran yang terjadi pada Muara Sungai Way Kuripan.

DAFTAR PUSTAKA

Abba, S. I., Hadi, S. J., Sammen, S. S., Salih, S. Q., Abdulkadir, R. A., Pham, Q. B., & Yaseen, Z. M. 2020. Evolutionary computational intelligence algorithm coupled with self-tuning predictive model for water quality index determination. *Journal of Hydrology*, *587*, 124974.

Alizadeh, M. J., Kavianpour, M. R., Danesh, M., Adolf, J., Shamshirband, S., & Chau, K. W. 2018. Effect of river flow on the quality of estuarine and coastal waters using machine learning models. *Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics*, *12*(1), 810-823.

Atima, WA. 2015. BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah. *Jurnal Biology Science and Education* 2015 : BIOLOGI SEL (vol 4 no 1 edisi jan-jun 2015 issn 2252-858x).

Boyd, C.E., 1982, Water Quality in Warmwater Fish Pond, Forth Printing, Alabama, USA : Agricultural Experiment Station, Auburn University, 318 p

Casali, J. R. Gimenez, J. Diez, J. Álvarez-Mozos, J. D.V. de Lersundi, M. Goni, M.A. Campo, Y. Chahor, R. Gastesi, J. Lopez. 2010. Sediment production and water quality of watersheds with contrasting land use in Navarre (Spain). Agricultural Water Management 97 pp. 1683–1694

Dachriyanus. 2004. Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi. Andalas University Press. Padang.

Day, R.A. dan Underwood, A.L. 1998. Analisis Kimia Kuantitatif. Erlangga. Jakarta.

Davis, M. L. and D. A. Cornwell. 1991. Introduction to Environmental Engineering. Second Edition. Mc-Graw-Hill. Inc, New York

Dizaji, A. R., Hosseini, S. A., Rezaverdinejad, V., & Sharafati, A. 2020. Assessing Pollution Risk in Ardabil Aquifer Groundwater of Iran with Arsenic and Nitrate Using the SINTACS Model. *Polish Journal of Environmental Studies*, *29*(4).Effendi, H. (2003). Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan

Effendi, H. (2003). Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Yogyakarta : Penerbit Kanisius

Eugene, Odum P. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Gadjah Mada

Fardiaz, Srikandi.1992.Polusi dan Udara. Penerbit Kanisius. Yogyakarta

Ginting, I. P. (2018). Sistem pengelolaan lingkungan dan limbah industri.

Hou, M., Tang, Y., Xu, J., Pu, Y., Lin, A., Zhang, L., ... & Wan, P. (2015). Nitrate reduction in water by aluminum–iron alloy particles catalyzed by copper. Journal of Environmental Chemical Engineering, 3(4), 2401-2407.

Irawan, Zoer'aini Djamal. 2012. *Prinsip-prinsip Ekologi Ekosistem, Lingkungan dan Pelestariannya.* Jakarta: Bumi Aksara,.

Josua. 2013. *Dampak Pencemaran Lingkungan dan Usaha-Usaha Pengendaliannya.* AndiOffset. Surakarta.

Kehutanan, D. 1998. *Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Daerah Aliran Sungai. Direktorat Jenderal RRL*, Jakarta.

Khalil, B., Adamowski, J., Abdin, A., & Elsaadi, A. 2019. A statistical approach for the estimation of water quality characteristics of ungauged streams/watersheds under stationary conditions. *Journal of Hydrology*, *569*, 106-116.

Khopkar. 2002. Konsep Dasar Kimia Analitik. UI Press. Jakarta.

Kordi, K., dan Ghufran, H. 2007. TANCUNG AB Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. *Rhineka Cipta. Jakarta*.

Kristanto, P. 2002. Ekologi Industri. Penerbit ANDI. Yogyakarta. Hal 20 dan 167-170

Lumaela, A. K., Otok, B. W., & Sutikno, S. 2013. Pemodelan chemical oxygen demand (cod) sungai di Surabaya dengan metode mixed geographically weighted regression. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(1), D100-D105.

Luo, H., Zhu, J., Jiang, H., 2002. The suggestion of selecting pollution items on water quality evaluation. *Environmental Monitoring in China* 18, 51–54.

Mackenthun, K. M. 1969. *The practice of water pollution biology*. US Federal Water Pollution Control Administration, Division of Technical Support.

Mahida, U. N. (1986). Pencemaran dan Pemanfaatan Limbah Industri. *Rajawali, Jakarta*, *543*.

Mao, J., Xiao, J., Zhu, J., 2005. The selection of assessing indicators of river water qualitymonthly report. Environmental Monitoring in China 21, 60–62.

Mendow, G., Veizaga, N. S., Querini, C. A., & Sanchez, B. S. 2019. A continuous process for the catalytic reduction of water nitrate. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, *7*(1), 102808.

Muharram, N. 2006. Struktur Komunitas Perifiton dan Fitoplankton di Bagian Hulu Sungai Ciliwung, Jawa Barat.

Muhazir, M. I. 2004. Struktur Komunitas Fitoplankton dan Kaitannya dengan Unsur Hara N dan P di Muara Sungai Cimandiri, Pelabuhan Ratu, Jawa Barat (Doctoral dissertation, IPB (Bogor Agricultural University)).

Nemerow, N. L. (1974). *Scientific stream pollution analysis*.

Nybakken, W. J. 1988. Marine Biology An Ecological Approach. Translation Eidman et al. *Marine Ecology An Ecological aproach. New York: Scholastic*.

Owen, T. 2000. Fundamentals of Modern UV-Visible Spectroscopy. Agilent Technologies. Jerman.

Peavy, Howard. S, D. R. Rowe, G. Tchobanoglous. 1985. Environmental Engineering. Mc-Graw Hill International Editions

Peraturan Daerah Kota Banjarmasin Nomor 2 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Sungai.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengedalian Pencemaran Air.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengedalian Pencemaran Air.

Peraturan Undang-undang. Pengelolaan Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 1982.

Purnami, Edit Hendri. 2019. *Kajian Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg), Kadmium (Cd) Dan Kromium (Cr)Pada Sedimen Di Sungai Way Kuripan Bandar Lampung Secara Spektrofotometro Serapan Atom (Skripsi)*. FMIPA Universitas Lampung. Lampung.

Putro, Sapto Purnomo. 2014. Metode Sampling Penelitian Makrobentos. Yogyakarta:Graha Ilmu.

Rahmawati, A., & Surilayani, D. (2017). Pengelolaan kualitas perairan pesisir desa Lontar, Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, *7*(1), 59-70.

Risamasu, F. J., & Prayitno, H. B. 2011. Kajian zat hara fosfat, nitrit, nitrat dan silikat di perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, *16*(3), 135-142.

Rusnugroho, A., & Masduqi, A. 2012. Aplikasi QUAL2Kw sebagai Alat Bantu Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Madiun (Segmen Kota Madiun). In *Scientific Conference of Environmental Technology IX-2012, Advances in Agricultural and Municipal Waste Technology to Anticipate Food and Energy Crisis*.

Salmin. 2000. *Kadar Oksigen Terlarut di Perairan Sungai Dadap, Goba, Muara Karang dan Teluk Banten. Dalam : Foraminifera Sebagai Bioindikator Pencemaran, Hasil Studi di Perairan Estuarin Sungai Dadap,* Tangerang (Djoko P. Praseno, Ricky Rositasari dan S. Hadi Riyono, eds.) P3O - LIPI hal 42 – 46

Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. Jurnal Oseana, Volume XXX, Nomor 3, pp : 21-26

Santoso, A. D. 2007. Kandungan Zat Hara Fosfat pada Musim Barat dan Musim Timur di Teluk Hurun Lampung. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Jakarta.

Sari, E. K., & Wijaya, O. E. (2019). Penentuan status mutu air dengan metode indeks pencemaran dan strategi pengendalian pencemaran sungai ogan kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *17*(3), 486-491.

Sastrawijaya, A.Tresna Sastrawijaya. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka cipta,2009.

Sastrawijaya, T. 1991. "Pencemaran Lingkungan". PT Rineka Cipta, Jakarta.Sukadi, 1999. Pencemaran Sungai Akibat Buangan Limbah Dan Pengaruhnya Terhadap Bod Dan Do. Seminar Makalah. Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Bandung. Bandung.

Sidqi, F. A. (2016). Pengelolaan Sungai Menurut Peraturan Daerah Kota Banjarmasin N0 2 Tahun 2007. *Al-Adl: Jurnal Hukum*, *8*(2).

Situmorang, M. 2007. Kimia Lingkungan. Universitas Negeri Medan. Medan.

Skoog, D. A. 1996. Fundamental of Analytical Chemistry. Saunders College Publishing. USA.

Spanton, P. I., & Saputra, A. A. (2017). Analysis of sea water pollution in coastal marine district tuban to the quality standards of sea water with using storet method. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, *10*(1), 103-112.

Sunu, P. 2001. *Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan ISO 14001*. Jakarta: PT. Grasindo. Halaman 12-13, 98-99, 118-121, 140-143.

Supriadi, I. H. (2001). Dinamika estuaria tropik. *Oseana*, *26*(4), 1-11.

Taufan Muhammad, 2013. Penentuan Status Mutu Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Sungai (Studi Kasus:mSungai Metro, Kabupaten Malang. Skripsi. Institut Teknologi Nasional).

Wibisono, M. S. 2005. *Pengantar Ilmu Kelautan*. PT Gramedia. Jakarta

Wihoho, 2005. *Model Identifikasi Data Tampung Beban Pencemar Sungai Dengan Qual2e (Studi Kasus Sungai Babon).* Tesis. Universitas Diponogoro. Semarang.

Wu, M.-Li., Wang, Y.-S., Sun, C.-C., Wang, H., Dong, J.-D., Yin, J.-P., & Han, S.-H. (2010). Identification of coastal water quality by statistical analysis methods in Day Bay, South China Sea. Marine Pollution Bulletin, 60(6), 852–860. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.01.007

Zainudin, Z. Zulkifli, A. R., and J. Jaapar. 2009. Agricultural Non-Point Source Pollution Modeling In sg. Bertam, Cameron Highlands Using Qual2e. The Malaysian Journal of Analytical Sciences. Vol 13. No 2. pp 170 – 184

Zhai, Y., Xia, X., Yang, G., Lu, H., Ma, G., Wang, G., & Shrestha, S. 2020. Trend, seasonality and relationships of aquatic environmental quality indicators and implications: an experience from Songhua River, NE China. *Ecological Engineering*, *145*, 105706.

Zhang, Q., 2018. Application of entropy weight fuzzy evaluation method in drinking water quality evaluation. Journal of Guangxi Normal Univrsity for Nationalities 35, 47–50.

Zhang, X., Zhang, Y., Zhang, Q., Liu, P., Guo, R., Jin, S., Liu, J., Chen, L., Ma, Z., & Liu, Y. (2020). Evaluation and Analysis of Water Quality of Marine Aquaculture Area. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(1446), 1–15.