

**ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI WAY AWI BANDAR LAMPUNG
BERDASARKAN INDEKS KUALITAS AIR (IKA)**

(Skripsi)

Oleh

SALSABILA MAHARANI

2017021059



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI WAY AWI BANDAR LAMPUNG
BERDASARKAN INDEKS KUALITAS AIR (IKA)**

Oleh

Salsabila Maharani

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI WAY AWI BANDAR LAMPUNG BERDASARKAN INDEKS KUALITAS AIR (IKA)

Oleh

SALSABILA MAHARANI

Sungai merupakan salah satu wadah tempat berkumpulnya air dari suatu kawasan. Kualitas sungai akan mengalami perubahan yang dapat dipengaruhi oleh berbagai aktivitas dan kehidupan manusia. Sungai Way Awi merupakan sungai yang alirannya berada di sekitar kawasan permukiman padat penduduk yang mengalir dari daerah Susunan Baru dan melintasi wilayah Tandjungkarang hingga mencapai ke wilayah Garuntang. Aliran sungai tersebut melewati permukiman perkotaan dengan tingkat hunian masyarakat yang cukup tinggi. Meningkatnya aktivitas manusia, perubahan guna lahan, dan semakin beragamnya pola hidup masyarakat perkotaan yang menghasilkan limbah domestik menjadikan beban pencemar di sungai semakin besar dari waktu ke waktu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui status mutu kualitas air serta mengetahui bioindikator *Fecal Coli* yang terdapat di sungai Way Awi berdasarkan Indeks Kualitas Air (IKA). Titik pengambilan sampel di 5 titik lokasi pengamatan pada Sungai Way Awi yang dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember tahun 2023. Sampel air dianalisis meliputi 3 (tiga) parameter: fisika, kimia, dan biologi dengan menggunakan 8 (delapan) parameter pilihan, yaitu pH, DO, BOD, COD, TSS, nitrat, T-fosfat, dan *Escherichia coli*. Berdasarkan hasil analisis Indeks Pencemaran (IP) di Sungai Way Awi pada 5 titik lokasi pengamatan adalah tercemar ringan dengan nilai IP untuk stasiun 1 adalah 2,0; stasiun 2 adalah 4,79; stasiun 3 adalah 4,83; stasiun 4 adalah 4,78; dan stasiun 5 adalah 2,93. Hasil analisis Indeks Kualitas Air (IKA) pada Sungai Way Awi tergolong tercemar sedang dengan nilai IKA= 50.

Kata kunci: Kualitas air, Indeks Kualitas Air, Sungai Way Awi

ABSTRACT

WATER QUALITY ANALYSIS OF WAY AWI RIVER BANDAR LAMPUNG BASED ON WATER QUALITY INDEX (IKA)

By

SALSABILA MAHARANI

The river is one of the containers where water gathers from an area. The quality of the river will experience changes that can be influenced by various activities and human life. Way Awi River is a river whose flow is around a densely populated residential area that flows from the Susunan Baru area and crosses the Tandjungkarang area to reach the Garuntang area. The river flows through urban settlements with a fairly high level of community occupancy. Increased human activity, land use change, and the increasingly diverse lifestyles of urban communities that produce domestic waste make the pollutant load in the river greater over time. The purpose of this study is to determine the quality status of water quality and determine the bioindicators of *Fecal Coli* in Way Awi river based on the Water Quality Index (IKA). Sampling points were taken at 5 location points / stations on the Way Awi River which were carried out in October-December 2023. Water samples were analyzed including 3 (three) parameters: physics, chemistry, and biology using 8 (eight) selected parameters, namely pH, DO, BOD, COD, TSS, nitrate, T-phosphate, and *Escherichia coli*. Based on the results of the Pollution Index (IP) analysis, Way Awi river at 5 location points/stations is lightly polluted with IP values for station 1 is 2.0, station 2 is 4.79, station 3 is 4.83, station 4 is 4.78, and station 5 is 2.93. The results of the Water Quality Index (IKA) analysis on the Way Awi river are moderately polluted with an IKA = 50 value.

Keywords: Water quality, Water Quality Index, Way Awi River

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : **ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI WAY AWI
BANDAR LAMPUNG DENGAN INDEKS
KUALITAS AIR (IKA)**

Nama Mahasiswa : **Salsabila Maharani**

NPM : 2017021059

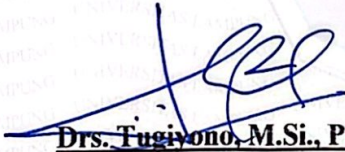
Program Studi : S1 Biologi

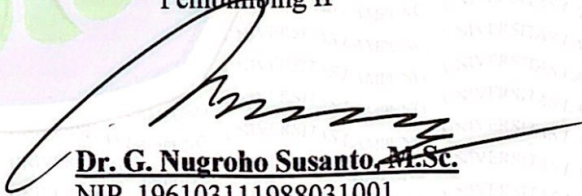
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam




Pembimbing I

Pembimbing II


Drs. Tugiyono, M.Si., Ph.D.
NIP. 196411191990031001


Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc.
NIP. 196103111988031001

Ketua Jurusan Biologi FMIPA Unila


Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.
NIP. 198301312008121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Drs. Tugiyono, M.Si., Ph.D.

Sekretaris

: Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc.

Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Kusuma Handayani, M.Si.

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.
NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 3 Juni 2024

**LEMBAR PERNYATAAN
KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsabila Maharani
Nomor Pokok Mahasiswa : 2017021059
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul "**Analisis Kualitas Air Sungai Way Awi Bandar Lampung Berdasarkan Indeks Kualitas Air**" adalah benar karya sendiri dan saya tidak keberatan jika sebagian atau seluruh data dalam skripsi tersebut digunakan oleh dosen atau program studi untuk kepentingan publikasi sesuai dengan kesepakatan sebelum dilakukan publikasi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sadar dan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 3 Juni 2024

Yang menyatakan

Salsabila Maharani

NPM. 2017021059

RIWAYAT HIDUP



Salsabila Maharani lahir di Bandar Lampung pada 22 September 2002. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari pasangan Bapak Haryono dan Ibu Maria Damayanti. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Al-Kautsar pada tahun 2007. Penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Dasar di SDS Al-Kautsar pada tahun 2014. Pada tahun 2017, penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama di SMPN 4 Bandar Lampung. Pendidikan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2020 di SMAN 9 Bandar Lampung. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai Mahasiswi Jurusan Biologi Fakultas Matematika Pengetahuan dan Alam Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi (SBMPTN).

Selain mengikuti perkuliahan, penulis juga menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, Ekologi Perairan, Fisiologi Mikroba, dan Mikrobiologi Umum. Penulis aktif sebagai anggota kepengurusan Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) pada tahun 2021 di bidang Komunikasi, Informasi, dan Hubungan Masyarakat. Pada Maret tahun 2022, penulis bergabung dengan Komunitas Ruang Pangan sebagai anggota divisi Hubungan Masyarakat (*Public Relation*) dan pada bulan Juli tahun 2022 dan dengan divisi yang sama penulis diangkat menjadi *Manager*. Pada tahun yang sama, penulis terpilih menjadi Muli Kabupaten Tanggamus. Penulis mengikuti ajang pemilihan Muli Mekhanai Provinsi Lampung tahun 2022 dan mendapatkan posisi 10 Besar Muli Provinsi Lampung pada ajang tersebut. Pada bulan November tahun 2023 penulis

berpartisipasi dalam kegiatan Festival Kebangsaan Universitas Lampung sebagai *Liaison Officer*. Sampai pada tahun 2024, penulis tetap aktif di Komunitas Ruang Pangan dan sebagai Presiden.

Pada Januari – Februari 2023 penulis mengikuti kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Great Giant Foods, Terbanggi Besar, Provinsi Lampung dengan judul “*Analisis Kontaminasi Alycylobacillus Penghasil Guaiacol Pada Sampel Holding Tank dan Final Produk CPC Di Laboratorium Mikrobiologi PT. Great Giant Foods*”. Pada Juni – Agustus 2023, penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Sindang Garut, Kecamatan Way Lima, Kabupaten Pesawaran selama 40 hari. Pada Oktober 2023 – Mei 2024 penulis menyusun skripsi dengan judul “*Analisis Kualitas Air Sungai Way Awi Bandar Lampung Berdasarkan Indeks Kualitas Air (IKA)*”.

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q. S. Al-Insyirah: 5)

“Hidup selalu penuh perjuangan dan pengorbanan. Setiap hal sulit pasti terlewati dan senantiasa keberkahan Allah mengiringi”

(Penulis)

“Apabila sesuatu yang kau senangi tidak terjadi,
maka senangilah apa yang terjadi”

(Ali bin Abi Thalib)

“Maka bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah itu benar”

(Q.S. Ghafir: 55)

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang bermanfaat bagi orang lain”

(HR. Thabrani)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Atas izin Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya serta rasa syukur yang luar biasa.

Ku persembahkan karya sederhanaku ini sebagai wujud cinta, bakti, dan sayang ku kepada:

Mamahku, Ayahku

Mamah Maria tempat berpulangku dengan seluruh kasih sayang dan nasihat kehidupannya

Ayah Haryono ayah hebat dengan seluruh perjuangannya Semua keberuntungan dan pencapaian berasal dari panjatan doa dan semangat dari kalian.

Terimakasih atas seluruh pengorbanan

Abang dan Adikku

Gilang Fajriansyah dan M. Faeyza Avara Narendra, terimakasih atas segalanya, semoga Allah SWT memudahkan, segala hal baik mengiringi jalan kalian, dan mewujudkan seluruh impian yang dipanjatkan

Kepada orang-orang yang telah membantu dan mendukungku selama ini.

Terimakasih, Aku bersyukur atas kehadiran orang-orang baik yang selalu membersamai setiap langkah perjalananku. Semoga kebaikan dan dukungan kalian senantiasa mendapat balasan yang berlimpah.

SANWACANA

Segala puji hanya bagi Allah Swt. Tuhan semesta alam Yang Maha pemurah, karena atas limpahan rahmat dan ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “**Analisis Kualitas Air Sungai Way Awi Bandar Lampung Berdasarkan Indeks Kualitas Air**”. Skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Universitas Lampung.

Penulisan skripsi tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dorongan semangat, bimbingan, bantuan baik berupa saran maupun pemikiran dari berbagai pihak sehingga terciptalah karya kecil penulis yang harapannya bisa bermanfaat untuk banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S. Si., M. Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Jani Master, M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung.
3. Bapak Drs. Tugiyono, M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan pembimbing akademik dalam memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan nasihat kepada penulis.

4. Bapak Dr. G. Nugroho Susanto, M. Sc. selaku pembimbing II penelitian, atas segala kritik, saran, dan bimbingan yang selalu diberikan selama penelitian.
5. Ibu Dr. Kusuma Handayani, M.Si. selaku Kepala Program Studi S1-Biologi dan pembahas penelitian yang memberikan kritik dan saran demi terselesaikannya skripsi ini dengan baik.
6. Seluruh dosen Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
7. Seluruh staff, Laboran dan Karyawan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
8. Kedua orang tua ku yang sangat berharga Bapak Haryono dan Ibu Maria Damayanti yang doanya tidak pernah terputus mengiringi setiap langkah penulis, dorongan semangat yang selalu membersamai, nasihat, kasih sayang, serta perjuangan luar biasa menjadi alasan bagi penulis untuk tidak pernah lelah berjuang.
9. Abangku Gilang Fajriansyah yang telah menjadi pemantik semangat, penopang untuk menghadapi masa sulit, dan keyakinannya pada segala potensi yang ada dalam diri penulis menjadi dorongan utama untuk penulis.
10. Sahabatku Arum Zahara yang selalu membersamai sedari masuk SMA hingga menjalani hiruk pikuk perkuliahan, yang kebaikannya tiada henti mengiringi perjalanan bersama dan yang selalu meyakini penulis atas semua hal baik dari terlewatinya masa sulit.
11. Sahabatku Tina Pertiwi dan Siti Amanda, garda terdepan untuk penulis. Perkuliahan bukan suatu hal yang mudah, tetapi dengan kehadiran mereka semua bisa terlewati hingga terciptanya karya tulis ini. Semoga mimpi serta capaian kesuksesan yang selalu kita panjatkan, terwujudkan.
12. Sahabat sejutaku sejak bangku SMP, Shandi, Revinka, Deti, Alfin, Abi, Anggelly, Maudy, dan Ayesha yang selalu mengiringi perjalanan penulis hingga saat ini dengan penuh canda tawa dan usaha untuk menggapai segala mimpi bersama.

Terciptanya karya kecil ini sebagai langkah awal untuk segala perjalanan di masa depan, semoga kesuksesan mengiringi setiap pengorbanan dan perjalanan yang dilewati. Akhir kata, penulis memohon maaf kepada semua pihak apabila skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kurang dari kesempurnaan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 3 Juni 2024
Penulis

Salsabila Maharani

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN DEPAN	i
HALAMAN JUDUL DEPAN	ii
ABSTRAK	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	x
PERSEMBAHAN	xi
SANWACANA	xii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Sungai.....	8
2.2 Kualitas Air	9
2.3 Pencemaran Air	11
2.4 Penentuan Status Mutu Air	12
2.4.1 Indeks Pencemaran.....	13
2.5 Parameter Kualitas Air	14
2.5.1 Derajat Keasaman (pH).....	14

2.5.2	Oksigen Terlarut (DO)	14
2.5.3	Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	15
2.5.4	Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)	15
2.5.5	Padatan Tersuspensi Total (TSS)	16
2.5.6	Total Fosfat (T-Phosphat)	16
2.5.7	Nitrat	17
2.5.8	<i>Fecal Coli</i>	17
2.6	Pengendalian Pencemaran Air	18
III.	METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1	Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	19
3.2	Alat dan Bahan	20
3.3	Metode Penelitian.....	20
3.3.1	Pengambilan Sampel Air	20
3.3.2	Analisis Data	25
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1	Hasil Penelitian	30
4.1.1	Hasil Analisis Kualitas Air.....	30
4.1.2	Hasil Analisis Indeks Pencemaran	36
4.1.3	Perhitungan Indeks Kualitas Air (IKA) Sungai Way Awi	36
4.2	Pembahasan.....	37
4.2.1	Analisis Kualitas Air Sungai Way Awi.....	37
4.2.2	Indeks Pencemar.....	50
4.2.3	Indeks Kualitas Air.....	51
V.	KESIMPULAN	54
	DAFTAR PUSTAKA	55
	LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Analisis Kualitas Air Sungai Way Awi.....	33
Tabel 2. Hasil Analisis Kualitas Air Sungai Way Awi Dari 5 Titik Lokasi Penelitian.....	36
Tabel 3. Hasil Perhitungan IKA Sungai Way Awi	37
Tabel 4. Hasil Indeks Pencemaran Pada Stasiun 1 Hulu Sungai Way Awi.....	62
Tabel 5. Hasil Indeks Pencemaran Pada Stasiun 2 Sungai Way Awi (Segmen Kota).....	64
Tabel 6. Hasil Indeks Pencemaran Pada Stasiun 3 Sungai Way Awi (Segmen Kota).....	67
Tabel 7. Hasil Indeks Pencemaran Pada Stasiun 4 Sungai Way Awi (Segmen Kota).....	70
Tabel 8. Hasil Indeks Pencemaran Pada Stasiun 5 Sungai Way Awi (Hilir).....	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel pada Sungai Way Awi.....	19
Gambar 2. Stasiun 1 (Hulu) Sungai Way Awi.....	30
Gambar 3. Kondisi Segmen Kota Sungai Way Awi.....	31
Gambar 4. Stasiun 5 (Hilir) Sungai Way Awi.....	31
Gambar 5. Uji Pelengkap: Koloni Hijau Metalik.....	34
Gambar 6. Uji Pelengkap: Koloni Pink pada Sampel Air Stasiun 3.....	35
Gambar 7. Limbah Domestik Beban Pencemar.....	42
Gambar 8. Uji Penduga: Hasil Positif ST 1.....	78
Gambar 9. Uji Penduga: Hasil Positif ST 1.....	78
Gambar 10. Uji Penduga: Hasil Positif ST 1.....	78
Gambar 11. Uji Penegasan: Hasil Positif ST 1.....	78
Gambar 12. Uji Penegasan: Hasil Positif ST 1.....	78
Gambar 13. Uji Penegasan: Hasil Positif ST 1.....	78
Gambar 14. Uji Pelengkap: ST 1 Konsentrasi 1 ml.....	79
Gambar 15. Uji Penduga: Hasil Positif ST 2 Kiri.....	79
Gambar 16. Uji Pelengkap: ST 1 Konsentrasi 0,1 ml.....	79
Gambar 17. Uji Pelengkap: ST 1 Konsentrasi 0,01 ml.....	79
Gambar 18. Uji Pelengkap: ST 1 Konsentrasi 0,01 ml.....	79
Gambar 19. Uji Penduga: Hasil Positif ST 2 Kanan.....	79
Gambar 20. Uji Penegasan: Hasil Positif ST 2 Kiri.....	80

Gambar 21. Uji Penegasan: Hasil Positif ST 2 Tengah	80
Gambar 22. Uji Penegasan: Hasil Positif ST 2 Kanan.....	80
Gambar 23. Uji Pelengkap: ST 2 Kiri 1 ml.....	80
Gambar 24. Uji Pelengkap: ST 2 Kiri 0,1 ml.....	80
Gambar 25. Uji Pelengkap: ST 2 Kiri 0,01 ml.....	80
Gambar 26. Uji Pelengkap: ST 2 Tengah 1 ml	80
Gambar 27. Uji Pelengkap: ST 2 Tengah 0,1 ml	80
Gambar 28. Uji Pelengkap: ST 2 Tengah 0,01 ml	80
Gambar 29. Uji Pelengkap: ST 2 Kanan 1 ml.....	81
Gambar 30. Uji Pelengkap: ST 2 Kanan 0,1 ml.....	81
Gambar 31. Uji Pelengkap: ST 2 Kanan 0,01 ml.....	81
Gambar 32. Uji Penduga: ST 3 Kiri.....	81
Gambar 33. Uji Penduga: ST 3 Tengah	81
Gambar 34. Uji Penduga: ST 3 Kanan.....	81
Gambar 35. Uji Penegasan: ST 3 Kiri.....	82
Gambar 36. Uji Penegasan: ST 3 Tengah	82
Gambar 37. Uji Penegasan: ST 3 Kanan.....	82
Gambar 38. Uji Pelengkap: ST 3 Kiri 1ml dan ST 3 Tengah 0,01 ml.....	82
Gambar 39. Uji Pelengkap: ST 3 Kiri 1 ml dan 0,1 ml.....	82
Gambar 40. Uji Pelengkap: ST 3 Kiri 0,01 ml.....	82
Gambar 41. Uji Pelengkap: ST 3 Tengah 1 ml dan Kanan 0,01 ml.....	83
Gambar 42. Uji Pelengkap: ST Tengah 0,1 ml dan 0,01 ml	83
Gambar 43. Uji Pelengkap: ST 3 Kanan 1 ml dan 0,1 ml.....	83
Gambar 44. Uji Pelengkap: ST 3 Kanan 0,1 ml dan 0,01 ml.....	83
Gambar 45. Uji Penduga: ST 4 Kanan.....	83
Gambar 46. Uji Penduga: ST 4 Tengah	83

Gambar 47. Uji Penduga: ST 4 Kiri.....	84
Gambar 48. Uji Penegasan: ST 4 Kiri.....	84
Gambar 49. Uji Penegasan: ST 4 Tengah	84
Gambar 50. Uji Penegasan: ST 4 Kanan.....	84
Gambar 51. Uji Pelengkap: St 4 Kiri 1 ml.....	84
Gambar 52. Uji Pelengkap: ST 4 Kiri 0,1 ml.....	84
Gambar 53. Uji Pelengkap: ST 4 Kiri 0,01 ml dan Tengah 0,1 ml.....	85
Gambar 54. Uji Pelengkap: ST 4 Tengah 1 ml	85
Gambar 55. Uji Pelengkap: ST 4 Tengah 0,01 ml	85
Gambar 56. Uji Pelengkap: ST 4 Kanan 1 ml.....	85
Gambar 57. Uji Pelengkap: ST 4 Kanan 0,1 ml.....	85
Gambar 58. Uji Pelengkap: ST 4 Kanan 0,01 ml.....	85
Gambar 59. Uji Penduga: ST 5 1 ml.....	85
Gambar 60. Uji Penduga: ST 5 0,1 ml.....	85
Gambar 61. Uji Penduga: ST 5 0,01 ml.....	85
Gambar 62. Uji Penegasan: ST 5 1 ml.....	86
Gambar 63. Uji Penegasan: ST 5 0,1 ml.....	86
Gambar 64. Uji Penegasan: ST 5 0,01 ml.....	86
Gambar 65. Uji Pelengkap: ST 5 1 ml	86
Gambar 66. Uji Pelengkap: ST 5 0,1 ml	86
Gambar 67. Uji Pelengkap: ST 5 0,01 ml	86
Gambar 68. Hasil Positif <i>Salmonella sp.</i> Pada Media SSA	86

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai merupakan salah satu wadah tempat berkumpulnya air dari suatu kawasan. Sungai menjadi suatu sumber air yang memberikan manfaat kepada kehidupan manusia. Kualitas air sungai di Indonesia sebagian besar berada pada kondisi tercemar berat sehingga sangat memprihatinkan mengingat bahwa air sungai merupakan sumber utama air bersih yang dimanfaatkan oleh sebagian besar penduduk Indonesia. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), di tahun 2015 hampir 68 persen atau mayoritas mutu air sungai di 33 provinsi di Indonesia berada dalam status tercemar berat. Kualitas sungai akan mengalami perubahan yang dapat dipengaruhi oleh berbagai aktivitas dan kehidupan manusia. Aktivitas manusia dalam berbagai sektor, seperti pertanian, industri, dan kegiatan rumah tangga menghasilkan limbah yang menyebabkan penurunan kualitas air sungai (Suriawiria, 2003).

Sungai Way Awi merupakan sungai yang alirannya berada di sekitar permukiman padat penduduk yang mengalir dari daerah Susunan Baru dan melintasi wilayah Tanjungkarang hingga mencapai ke wilayah Garuntang. Aliran sungai ini mengalir di sepanjang permukiman perkotaan dengan tingkat hunian masyarakat yang cukup tinggi. Berbagai aktivitas masyarakat di sepanjang daerah aliran Sungai Way Awi, khususnya di daerah perkotaan,

memunculkan dampak negatif karena keberadaan sungai yang dekat dengan pusat pasar dan kawasan industri. Akibatnya, limbah domestik dan organik memiliki potensi untuk menumpuk dan mencemari sungai tersebut. Selain itu, sanitasi yang kurang baik, termasuk kurangnya sistem pengolahan limbah dan penyediaan fasilitas toilet yang memadai menjadikan faktor utama penurunan kualitas air sungai.

Secara garis besar limbah domestik dibagi dalam dua kelompok, yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik bersumber dari kotoran (tinja), sisa sayuran, dan makanan, sedangkan limbah anorganik dapat berupa plastik, kertas, bahan-bahan kimia yang diakibatkan oleh penggunaan deterjen, sampo, sabun, dan penggunaan bahan kimia lainnya (Kholif, 2020). Limbah cair domestik adalah hasil buangan dari perumahan, bangunan perdagangan, perkantoran, dan sarana sejenisnya (Soeparman dan Suparmin, 2002). Air limbah domestik yang berasal dari perkotaan merupakan seluruh buangan cair yang berasal dari hasil proses kegiatan yang meliputi buangan kamar mandi, dapur, air bekas pencucian pakaian, limbah perkantoran, dan limbah dari daerah komersial serta limbah industri (Primayanti *et al.*, 2022). Dampak limbah ini akan semakin terlihat pada saat musim kemarau karena volume debit air sungai mengalami penurunan, sehingga kemampuan pengenceran air sungai terhadap limbah domestik juga menurun.

Sistem sanitasi yang kurang baik dan pembuangan tinja serta limbah ke sungai dapat menyebabkan pencemaran bakteri *fecal coliform* pada air sungai (Anisafitri *et al.*, 2020). Menurut Adrianto (2018) salah satu penyebab terjadinya pencemaran air adalah mikroorganisme patogen yang terkandung dalam tinja karena dapat menularkan berbagai macam penyakit apabila masuk ke dalam tubuh manusia. Meningkatnya aktivitas manusia, perubahan gunalahan, dan semakin beragamnya pola hidup masyarakat perkotaan yang menghasilkan limbah domestik menjadikan beban pencemar di sungai

semakin besar dari waktu ke waktu. Semakin padat penduduk suatu lingkungan semakin banyak limbah yang harus dikendalikan.

Kualitas air sungai yang ada di kota Bandar Lampung yang semakin tercemar akibat kurangnya kesadaran masyarakat dalam pengelolaan air limbah, domestik maupun hasil usaha dan/atau kegiatan. Salah satu contoh sungai lain yang juga berada di permukiman padat penduduk di daerah kota Bandar Lampung adalah Sungai Way Belau, dengan jumlah penduduk yang tinggi dan permukiman yang tidak tertata. Berdasarkan penelitian Riena *et al* (2012) setiap pinggiran muara Sungai Way Belau dipastikan memiliki saluran-saluran buangan yang menuju ke badan air. Apabila diakumulasikan dari beberapa saluran buangan maka akan menjadi buangan dalam jumlah besar. Akibat buangan dari aktivitas rumah tangga tersebut menyebabkan penurunan kualitas lingkungan perairan yang tergambar dari warna perairan keruh cenderung hitam serta tingkat sedimentasi yang tinggi.

Peruntukan Sungai Way Awi masuk kedalam kelas dua, yaitu air yang peruntukannya digunakan untuk prasarana/ sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan/ atau peruntukan lainnya yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Dengan tercemarnya air sungai yang berhubungan dengan penambahan zat organik dapat menyebabkan suatu rangkaian sistematis dari perubahan biologis dan fisikokimiawi yang berhubungan dengan sumber buangan, waktu, dan keadaan lingkungan (Connel dan Miller, 1995).

Penilaian kualitas air menjadi hal yang penting untuk dilakukan sebagai suatu bentuk pengelolaan air sungai agar dapat diketahui apakah air yang ada di suatu wilayah layak untuk menunjang kebutuhan hidup manusia dan makhluk hidup yang ada di lokasi tersebut. Oleh karena itu, dilakukannya penelitian ini sebagai bentuk evaluasi kualitas lingkungan hidup mengenai pengaruh pencemaran terhadap ekosistem sungai dan keseimbangan alam. Penentuan

tingkat pencemaran dapat dilakukan melalui analisis terhadap Indeks Kualitas Air (IKA) sehingga dapat ditetapkan standar kualitas air yang jelas untuk melindungi ekosistem. IKA digunakan untuk mengubah banyak data kualitas air menjadi nilai tunggal yang menggambarkan dan mengklasifikasikan kualitas air di sungai. Metode ini dapat menilai tingkat pencemaran di berbagai bagian sungai perkotaan (Anh, 2023). IKA dihitung dari hasil konversi Indeks Pencemaran (IP). Perhitungan IKA dilakukan berdasarkan Permen LHK No. 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.

Berdasarkan Permen LHK No. 27 Tahun 2021 terdapat 8 parameter air sungai dalam perhitungan Indeks Kualitas Air (IKA) yaitu derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen biologi (BOD), kebutuhan oksigen kimiawi (COD), padatan tersuspensi total (TSS), nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$), total fosfat (T-Phosphat), dan *Fecal Coliform*.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status mutu kualitas air pada Sungai Way Awi Bandar Lampung berdasarkan Indeks Kualitas Air.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kualitas air pada sungai Way Awi Bandar Lampung serta tingkat pencemaran sesuai dengan baku mutu yang ada.

1.4 Kerangka Pemikiran

Air termasuk sumber daya paling utama bagi setiap makhluk hidup. Air sebagai komponen lingkungan hidup akan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh komponen lainnya. Air yang kualitasnya buruk akan mengakibatkan

kondisi lingkungan hidup menjadi buruk sehingga akan mempengaruhi kondisi kesehatan dan keselamatan manusia serta makhluk hidup lainnya. Salah satu sumber air yang banyak digunakan oleh makhluk hidup adalah sungai. Sebagian besar sungai yang ada di Kota Bandar Lampung memiliki kualitas yang kurang baik. Hal ini disebabkan oleh pencemaran kegiatan domestik rumah tangga, industri, pasar, rumah sakit, dan lainnya. Penurunan kualitas air tersebut akan berdampak terhadap fungsi sungai.

Kualitas air sungai dan aliran air sangat rentan terhadap dampak antropogenik, seperti perkotaan, industri, dan kegiatan pertanian. Menyebut kata kualitas Sungai Way Awi berarti membahas mengenai status mutu baik dan buruk sungai tersebut. Sungai Way Awi merupakan obyek yang sangat rentan terhadap dampak langsung dan signifikan dari aktivitas manusia, terutama dalam konteks kegiatan industri dan daerah perkotaan dengan tingkat permukiman yang tinggi. Sungai Way Awi rentan terhadap pencemaran limbah domestik karena keberadaannya yang dekat dengan pasar dan kawasan industri.

Pembuangan limbah domestik secara besar-besaran ke Sungai Way Awi secara signifikan menyebabkan penurunan kualitas air. Limbah domestik umumnya terdiri dari 99% air dan 1% padatan, dengan 70% padatan bersifat organik dan 30% bersifat anorganik. Air limbah domestik yang berasal dari perkotaan merupakan seluruh buangan cair yang berasal dari hasil proses kegiatan yang meliputi buangan kamar mandi, dapur, air bekas pencucian pakaian, limbah perkantoran, dan limbah dari daerah komersial serta limbah industri. Kondisi sanitasi yang kurang memadai, termasuk kekurangan sistem pengolahan limbah dan kurangnya fasilitas toilet yang memadai, merupakan faktor yang juga ikut mempengaruhi penurunan kualitas air sungai.

Permasalahan utama terkait limbah melibatkan produksi bau, penurunan kualitas air, dan penyebaran penyakit. Polusi organik juga dapat mengakibatkan penipisan oksigen dan kematian ikan. Limbah mengandung

sejumlah besar nutrisi, seperti N_2 dan PO_4 , yang sering menyebabkan eutrofikasi. Kepadatan penduduk dapat memengaruhi kualitas air dan fungsi sungai, tergantung pada tingkat kesadaran masyarakat terhadap pelestarian lingkungan dan ekosistem, terutama dalam manajemen pembuangan sampah dan limbah rumah tangga. Pemahaman masyarakat mengenai kualitas air menjadi krusial, mengingat air merupakan komponen utama sumber daya alam. Kesadaran ini penting untuk memastikan pemeliharaan lingkungan dan ekosistem yang berkelanjutan.

Sungai memiliki peran yang signifikan dalam memberikan jasa keindahan bagi masyarakat. Oleh karena itu, penting untuk melestarikan dan merawat ekosistem sungai. Penurunan kualitas air sungai dapat menurunkan nilai estetika suatu lingkungan. Peningkatan polusi air dapat mengubah warna dan kejernihan air sungai yang sangat berpengaruh terhadap nilai estetika sungai. Selain fungsinya sebagai penyedia jasa keindahan, sungai menjadi tempat hidup bagi ikan, udang, dan biota lainnya. Ikan dan biota yang hidup di sungai membutuhkan kualitas air tertentu untuk menunjang kehidupannya. Setiap jenis biota memiliki batas kisaran kualitas air yang mampu ditoleransi agar metabolisme tubuhnya tetap berjalan normal. Kualitas air yang baik dan pada kondisi optimum mampu menunjang kehidupan berbagai jenis biota sehingga memiliki keragaman yang tinggi, sebaliknya keragaman jenis menjadi rendah ketika kualitas airnya buruk. Ketika populasi biota air menurun, ekosistem sungai dapat mengalami ketidakseimbangan.

Dalam upaya mengatasi pencemaran sungai, penting bagi kita untuk memahami dampak buruk yang timbul dari interaksi antara lingkungan alamiah dan faktor-faktor pencemaran. Pengelolaan yang efektif memerlukan pengetahuan mendalam mengenai pengaruh pencemaran terhadap ekosistem sungai dan keseimbangan alam. Evaluasi kualitas lingkungan menjadi kunci dalam pengelolaan ini, dengan penilaian yang melibatkan parameter fisik, kimia, dan biologis pada perairan sungai. Penentuan tingkat pencemaran dapat dilakukan melalui analisis terhadap indeks kualitas air (IKA) sehingga

dapat ditetapkan standar kualitas air yang jelas untuk melindungi ekosistem. Mendorong pemanfaatan teknologi pengolahan limbah yang inovatif dan ramah lingkungan juga merupakan langkah penting yang bisa dilakukan untuk mengurangi jumlah limbah yang mencemari Sungai Way Awi. Dilakukannya penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi faktual mengenai kondisi (status) kualitas air Sungai Way Awi yang bertujuan meningkatkan pengetahuan masyarakat terkait kualitas air Sungai Way Awi sehingga mereka dapat menggunakan sumber daya ini dengan bijaksana. Selain itu, diharapkan pula muncul kesadaran akan pentingnya menjaga ekosistem dan kualitas Sungai Way Awi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai

Sungai merupakan perairan terbuka yang mengalir dan mendapat masukan dari semua buangan yang berasal dari kegiatan manusia di daerah permukiman, pertanian, dan industri di daerah sekitarnya. Masukan buangan ke dalam sungai akan mengakibatkan perubahan faktor fisika, kimia, dan biologi di dalam perairan (Sahabuddin *et al.*, 2014). Sungai adalah salah satu bagian dari siklus hidrologi. Air dalam sungai umumnya terkumpul dari presipitasi, seperti hujan, embun, mata air, limpasan bawah tanah (Muzaidi *et al.*, 2018).

Sungai mengalir dari hulu dalam kondisi kemiringan lahan yang curam berturut-turut menjadi agak curam, agak landai, landai, dan relatif rata. Arus atau kecepatan alir air sungai berbanding lurus dengan kemiringan lahan. Arus relatif cepat di daerah hulu dan bergerak menjadi lebih lambat dan makin lambat pada daerah hilir. Menurut Nepal (2012) keterkaitan hulu-hilir meliputi lingkungan hidup, faktor sosial ekonomi, kelembagaan, dan budaya. Ke hulu dampak terhadap proses hidrologi dapat dibagi secara luas menjadi dua jenis, yaitu kegiatan yang dipengaruhi oleh manusia terhadap penggunaan lahan dan dampak alam yang terkait dengan iklim.

Keanekaragaman hayati tersebar di berbagai jenis ekosistem yang terdapat di bumi, salah satu ekosistem tersebut yaitu ekosistem sungai. Secara biologis, sungai merupakan salah satu ekosistem penting yang di dalamnya berlangsung interaksi antar makhluk hidup dengan lingkungan fisik di sekitarnya. Ekosistem sungai merupakan habitat bagi biota air yang dipengaruhi oleh lingkungan di sekitarnya meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, kuat arus, dan substrat (Mardika *et al.*, 2020). Peran penting ekosistem sungai dapat berupa tempat berlangsungnya siklus hidrologi yang menjadi kunci ketersediaan air di bumi, tempat berkembang biaknya flora dan fauna di sungai, seperti ikan, kepiting, udang, serangga, dan tumbuh-tumbuhan yang membutuhkan kelembaban tinggi, sumber air untuk kehidupan dan aktivitas manusia, seperti pertanian, perikanan, industri, transportasi dan rekreasi.

Sungai berfungsi juga sebagai pereduksi polutan perairan dalam jumlah dan batas tertentu. Peranan sungai tersebut dapat berlangsung dalam kondisi sungai yang stabil, yaitu kondisi sungai dengan bahan-bahan pencemar ada dalam batas minimal yang bisa ditampung dan masih bisa mendukung kehidupan di sungai secara normal. Selain itu, dipengaruhi juga oleh kondisi fisik sungai seperti kuantitas air, arus, kedalaman dan kecuraman sungai (Syukur, 2020).

2.2 Kualitas Air

Kualitas air sungai merupakan perpaduan kualitas air yang masuk ke dalam aliran sungai, dengan kualitas air hasil reaksi sungai dengan mineral batuan yang dilewatinya. Kualitas air sungai merupakan sebuah sistem yang terdiri dari tiga sub sistem. Material yang dilalui air sungai, berupa macam tanah dan batuan yang tergantung pada pola ruang dan komposisi kimia merupakan sub sistem pertama. Sub sistem kedua berupa macam aliran, yaitu aliran laminar dan turbulen. Sub sistem ketiga yaitu proses perubahan,

baik perubahan fisik, kimia, biologi, atau semua proses yang mengakibatkan perubahan kualitas air (Yulfiah *et al.*, 2019).

Menurut Venkatramanan *et al* (2014) kualitas air sungai memiliki kepentingan yang cukup besar dengan alasan bahwa sumber daya air ini umumnya digunakan untuk beberapa hal seperti minum pasokan air domestik dan perumahan, pertanian (irigasi), pembangkit listrik tenaga air, transportasi dan infrastruktur, pariwisata, rekreasi, dan cara manusia atau ekonomi lainnya untuk menggunakan air.

Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, sumber air diklasifikasikan kedalam 4 (empat) kelas mutu air.

- a. Kelas satu, air dapat digunakan sebagai bahan baku dan hal lainnya yang di peruntukkan sesuai baku mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- b. Kelas dua, air dapat digunakan sebagai prasarana/sarana rekreasi air, sistem budidaya ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan hal lainnya yang di peruntukkan sesuai baku mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- c. Kelas tiga, air dapat digunakan untuk sistem budidaya ikan air tawar, peternakan, mengairi tanaman dan hal lainnya yang di peruntukkan sesuai baku mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- d. Kelas empat, air dapat digunakan untuk mengairi tanaman dan hal lainnya yang di peruntukkan sesuai baku mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.3 Pencemaran Air

Pencemaran air adalah pencemaran air secara berlebihan dengan zat yang dapat menimbulkan kerugian bagi manusia dan/atau ekosistem. Tingkat pencemaran air tergantung pada kelimpahan polutan, ekologi polutan, dan penggunaan air. Polutan berasal dari bahan kimia, biologi, atau tindakan fisik yang dilakukan oleh aktivitas manusia (Pooja *et al.*, 2020).

Menurut PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, sumber pencemar pada sungai terdiri atas sektor industri, domestik, pertambangan, minyak dan gas bumi, pertanian dan perkebunan, perikanan, peternakan, dan sektor lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan peraturan perundang-undangan.

Air sungai perkotaan menimbulkan banyak polusi hal ini disebabkan kurangnya sistem drainase perkotaan. Situasi ini bahkan lebih serius pada kota-kota yang mengalami urbanisasi. Saluran pembuangan merupakan salah satu indikator timbulnya polusi sungai perkotaan, sistem saluran pembuangan yang tidak terkontrol dengan baik menyebabkan banyak saluran pembuangan yang membuang limbahnya ke sungai (Xu *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian Syafri *et al* (2020) perilaku masyarakat yang tinggal dekat daerah aliran sungai (DAS) memicu penurunan kualitas lingkungan dan pencemaran air. Kondisi tersebut ditandai dengan penyakit-penyakit yang dominan dialami masyarakat setempat, seperti penyakit tifus, kolera, hepatitis, dan berbagai penyakit lainnya. Selanjutnya, perubahan pemanfaatan sumber daya alam yang tidak terkendali akan berdampak terhadap fungsi dan keseimbangan lingkungan hidup, termasuk proses dan dampaknya terhadap keseimbangan air, sedimen, dan unsur hara, serta rusaknya ekosistem. keanekaragaman hayati habitat. Perilaku masyarakat yang menghuni dan menempati ruang di kawasan manfaat sungai terhadap

kualitas lingkungan dan pencemaran air berdasarkan tindakan dan kegiatan yang dilakukan, antara lain:

(1) pengelolaan limbah domestik; (2) pengelolaan sampah rumah tangga; (3) revegetasi sempadan sungai; dan (4) pengendalian drainase air.

Menurut Kospa *et al* (2019) sekitar 60 hingga 70% pencemaran sungai disebabkan oleh limbah domestik, sedangkan limbah yang dapat diolah hanya 6,1%. Walaupun penurunan pencemaran sungai akibat limbah industri telah mencapai 40%, tingginya kontribusi limbah rumah tangga menyebabkan sungai masih terus tercemar. Secara garis besar limbah domestik dibagi dalam dua kelompok yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik bersumber dari kotoran (tinja), sisa sayuran dan makanan, sedangkan limbah anorganik dapat berupa plastik, kertas, bahan-bahan kimia yang diakibatkan oleh penggunaan deterjen, sampo, sabun, dan penggunaan bahan kimia lainnya. Pada daerah yang tidak mempunyai unit pengelolaan limbah domestik, umumnya limbah dibuang langsung ke lingkungan khususnya perairan (sungai, danau) yang kemudian terangkut dan terendapkan disepanjang badan perairan (Kholif, 2020).

2.4 Penentuan Status Mutu Air

Status mutu air sungai menunjukkan tingkat pencemaran suatu sumber air dalam waktu tertentu, dibandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan. Sungai dikatakan tercemar apabila tidak dapat digunakan sesuai dengan peruntukaannya secara normal. Penentuan status mutu air mengacu pada Permen LHK No. 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, penentuan status mutu air dilakukan dengan menggunakan Indeks Pencemaran. Indeks Pencemaran adalah angka yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Fungsi indeks adalah untuk mengidentifikasi dampak kandungan polutan pada permukaan kondisi kualitas air. Status kualitas air ini dijadikan

sebagai pertimbangan dalam pemanfaatannya sumber air permukaan dan upaya pengelolaannya (Novita *et al.*, 2020)

2.4.1 Indeks Pencemaran

Menurut Permen LHK No. 27 Tahun 2021, Indeks Pencemaran adalah angka yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Sumitomo dan Nemerow (1970) mengusulkan suatu indeks yang berkaitan dengan senyawa pencemar yang bermakna untuk suatu peruntukan. Indeks ini dinyatakan sebagai Indeks Pencemaran (IP) yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Indeks ini memiliki konsep yang berlainan dengan Indeks Kualitas Air (IKA). Indeks Pencemaran (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai (Nemerow, 1974).

Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemaran (IP) ini dapat memberi masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas akibat kehadiran senyawa pencemar.

Metode ini dapat langsung menghubungkan tingkat ketercemaran dengan dapat atau tidaknya sungai dipakai untuk penggunaan tertentu dan dengan nilai parameter-parameter tertentu.

Evaluasi terhadap nilai IP adalah :

$0 \leq IP_j \leq 1,0$ → memenuhi baku mutu (kondisi baik)

$1,0 < IP_j \leq 5,0$ → cemar ringan

$5,0 < IP_j \leq 10$ → cemar sedang

$IP_j > 10$ → cemar berat

2.5 Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air mengacu pada Permen LHK No. 27 Tahun 2021 terdapat 8 parameter meliputi, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD), kebutuhan oksigen kimiawi (COD), padatan tersuspensi total (TSS), total fosfat (T-Phosphat), Nitrat dan *Fecal Coli* yang akan dimasukkan ke dalam perhitungan IKA dan ditentukan konsentrasinya dari masing-masing parameter

2.5.1 Derajat Keasaman (pH)

pH adalah salah satu parameter kualitas air yang paling penting. pH air menjadi ukuran seberapa asam/basa air yang dapat mempengaruhi proses biologis dan kimia di dalamnya. pH yang terlalu tinggi dan rendah dapat merugikan penggunaan air. pH tinggi membuat rasa pahit dan menurunkan efektivitas desinfeksi klorin, sehingga menyebabkan perlunya tambahan klorin. Air dengan pH rendah akan menimbulkan korosi atau melarutkan logam. Polusi dapat mengubah pH air, sehingga dapat merusak hewan dan tumbuhan yang hidup di air (Omer, 2020).

2.5.2 Oksigen Terlarut (DO)

Kandungan Oksigen Terlarut (DO), yaitu jumlah molekul oksigen terlarut di badan sungai atau danau merupakan hal yang sangat penting. Hal ini tidak hanya penting untuk kelangsungan hidup semua organisme akuatik, tetapi juga menunjukkan kapasitas air menerima bahan organik tanpa menimbulkan gangguan, dan juga mempengaruhi banyak variabel kualitas air lainnya dan beberapa proses lainnya (Antanasijević *et al.*, 2019). Tingkat oksigen terlarut (DO) di sungai mencerminkan kehidupan akuatik. Kondisi dimana DO rendah mendukung proses denitrifikasi dan memfasilitasi terjadinya pencemaran berupa pelepasan bahan kimia seperti fosfor

reaktif dan logam beracun (misalnya, As, Cr) dari sedimen yang tercemar. Tingkat DO pada akhirnya dikendalikan oleh besaran relatif kelarutannya dan energi ekosistem sungai. DO disuplai oleh pelarutan gas O₂ dan fotosintesis perairan (Zhi *et al.*, 2021).

2.5.3 Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)

Kebutuhan oksigen biokimia (BOD) adalah jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan organisme biologis aerobik di badan air untuk memecah komponen organik yang tersedia dalam sampel air tertentu pada suhu tertentu selama periode waktu tertentu. BOD adalah ukuran perkiraan jumlah bahan organik yang dapat terdegradasi secara biokimia dalam sampel air (Abyaneh, 2014).

2.5.4 Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)

Secara umum, semakin rendahnya tingkat COD menunjukkan rendahnya tingkat pencemaran air di wilayah tersebut, sedangkan tingginya COD menunjukkan tingginya tingkat pencemaran air. Menurut Maulud *et al* (2021), tingginya konsentrasi COD dapat dikaitkan dengan limbah domestik, air limbah industri, limbah outlet makanan, limbah hasil pasar, dan kegiatan pertanian. Menurut Effendi (2003) perairan yang mengandung kadar COD 200 mg/L dapat dikatakan bahwa perairan tersebut tergolong perairan yang tercemar, dan untuk buangan industri dapat mengandung COD dengan kadar 60.000 mg/L.

2.5.5 Padatan Tersuspensi Total (TSS)

Padatan tersuspensi total merupakan bahan tersuspensi dan tidak terlarut dalam air. Padatan tersuspensi yang tinggi akan mempengaruhi biota air, dari dua sisi. Pertama, menghalangi atau mengurangi penetrasi cahaya kedalam kolom air sehingga menghambat proses fotosintesis oleh fitoplankton atau tumbuhan air lainnya, yang selanjutnya berarti mengurangi pasokan oksigen terlarut. Kedua, secara langsung kandungan padatan tersuspensi yang tinggi dapat mengganggu biota (Effendi, 2000).

Menurut Purba *et al* (2018) salinitas berpengaruh terhadap kecepatan pengendapan sedimen tersuspensi, jika salinitas tinggi maka kecepatan pengendapan sedimen tersuspensi juga tinggi dan jika salinitas rendah maka kecepatan pengendapan sedimen tersuspensinya rendah.

2.5.6 Total Fosfat (T-Phosphat)

Salah satu polutan yang bisa menurunkan kualitas air sungai adalah fosfat. Keberadaan senyawa fosfat dalam air sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem perairan. Bila kadar fosfat dalam perairan rendah maka pertumbuhan organisme atau tumbuhan air akan terhambat, sedangkan bila kadar fosfat dalam perairan tinggi maka pertumbuhan organisme atau tumbuhan air menjadi tidak terbatas, sehingga akan merusak kelestarian ekosistem air. Keberadaan fosfat yang berlebihan di badan air dapat menyebabkan kondisi pengayaan nutrisi (eutrofikasi) dan dengan dukungan nitrat dapat menyebabkan *algae blooming* yang menjadi salah satu masalah lingkungan. (Sutamihardja *et al.*, 2018). Menurut Effendi (2003) suatu perairan dikatakan eutrofik jika konsentrasi total fosfat berada dalam rentang konsentrasi 35-100 µg/L.

2.5.7 Nitrat

Nitrat (NO_3^-) adalah salah satu parameter kimia yang merupakan bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat berasal dari ammonium yang masuk ke perairan melalui limbah. Kadar nitrat dapat menurun karena aktivitas mikroorganisme dalam air. Mikroorganisme akan mengoksidasi ammonium menjadi nitrit dan oleh bakteri akan berubah menjadi nitrat. Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 standar baku mutu nitrat dari kelas 1 sampai kelas 4 berturut-turut adalah 10, 10, 20, dan 20 (dalam satuan mg/L).

Keberadaan nitrat dalam air yang melebihi ambang batas dapat mengganggu ekosistem perairan dan makhluk hidup lainnya, seperti penurunan kandungan oksigen terlarut di perairan dan memperbesar potensi muncul dan berkembangnya jenis fitoplankton berbahaya yang lebih umum dikenal dengan nama *Harmful Algae Blooms* atau HABs (Risamasu dan Prayitno, 2011).

2.5.8 Fecal Coli

Salah satu indikator pencemaran mikroba adalah keberadaan bakteri coliform. Bakteri *coliform* bersifat patogen serta dapat menimbulkan penyakit. Bakteri *coliform* masuk dalam famili Enterobacteriaceae yang mempunyai 14 genus air dibedakan ke dalam 2 kelompok yaitu kelompok *fecal* (*E. coli*) dan non *fecal* (*Enterobacter aerogenus*). Bakteri *coliform* merupakan indikator kontaminasi lingkungan atau sanitasi yang kurang baik, sedangkan *E. coli* sebagai indikator kontaminasi tinja dari manusia dan hewan (Ali *et al.*, 2012). Penentuan *fecal coliform* menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya berhubungan dengan keberadaan bakteri patogen (Uwidia dan Ukulu, 2013).

2.6 Pengendalian Pencemaran Air

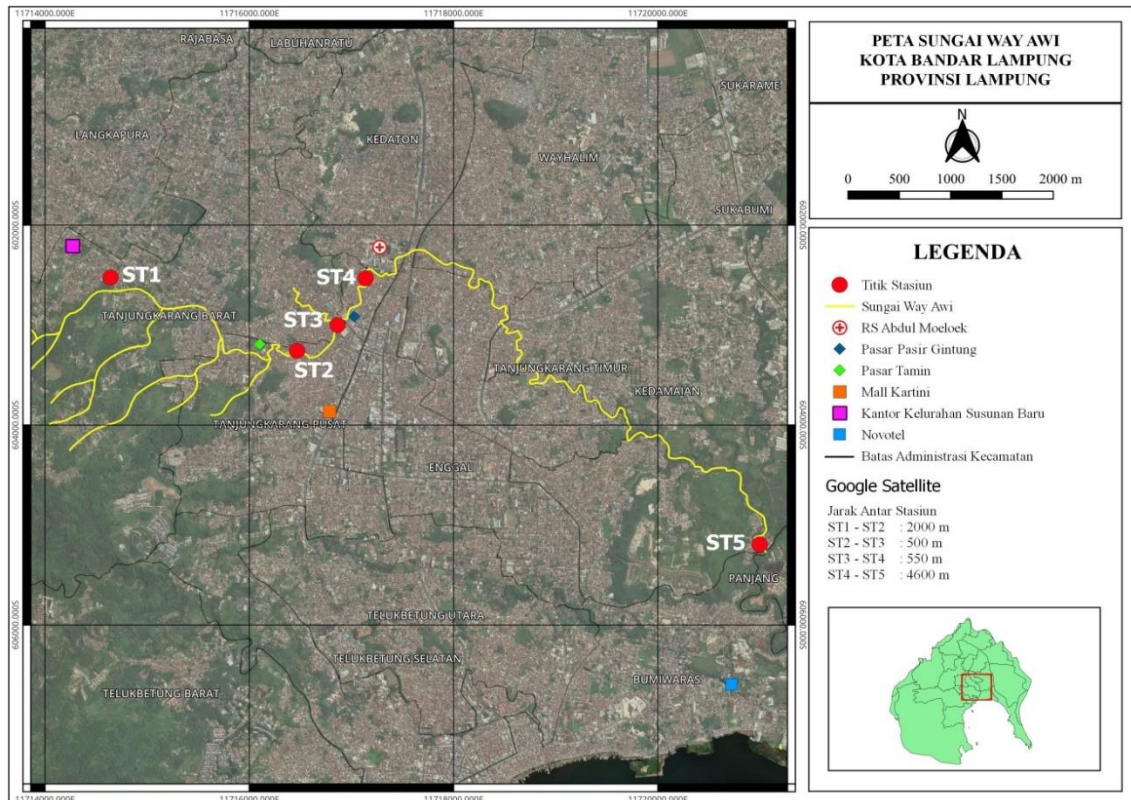
Penetapan standar merupakan salah satu upaya efektif dalam pengendalian pencemaran air. Standar memberikan arahan bagi pihak-pihak yang berkaitan dengan program tersebut. Standar kualitas air adalah persyaratan kualitas air yang ditetapkan oleh suatu negara atau wilayah untuk keperluan perlindungan dan 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. Berdasarkan fungsi baku mutu lingkungan, terdapat dua macam standar, yaitu:

1. *Effluent Standard*, merupakan kadar maksimum limbah yang diperbolehkan untuk dibuang ke lingkungan.
2. *Stream Standard*, merupakan batas kadar untuk sumberdaya tertentu, seperti sungai, waduk, dan danau. Kadar yang diterapkan ini didasarkan pada kemampuan sumberdaya beserta sifat peruntukannya. Misalnya batas kadar badan air untuk air minum akan berlainan dengan batas kadar bagi badan air untuk pertanian (Amsya *et al.*, 2021).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2023 – Januari 2024 dan pengambilan sampel dilakukan di Sungai Way Awi pada 5 stasiun pengamatan seperti terlihat pada Gambar 1. Stasiun 1 Sungai Way Awi berada di daerah Susunan Baru, stasiun 2, stasiun 3, dan stasiun 4 berada di segmen kota Bandar Lampung, sedangkan stasiun 5 berada di daerah Garuntang.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel pada Sungai Way Awi

3.2 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan dari teknisi lapangan Syslab dilanjutkan dengan pengujian mikrobiologi sampel air dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Lampung, sedangkan pengujian kualitas air dilakukan di Syslab.

Pada pengujian mikrobiologi, alat yang dibutuhkan adalah sebagai berikut: tabung reaksi, tabung durham, jarum ose, mikropipet, mikrotip, bunsen, cawan petri, *magnetic stirrer*, *hot plate*, *autoclave*, *biological safety cabinet*, dan inkubator 37°C. Bahan yang dibutuhkan adalah media *Lactose Broth* (LB), media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB), media endoagar, alcohol 70%, tissue.

3.3 Metode Penelitian

Data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi pengambilan sampel air dan analisis data.

3.3.1 Pengambilan Sampel Air

Survei lokasi dilakukan sebelum pengambilan sampel dilakukan pada sungai Way Awi untuk menentukan titik pengambilan sampel. Pengukuran dan pengambilan sampel air dilakukan oleh teknisi lapangan laboratorium Syslab. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *Sampling*, pengambilan sampel air dilakukan pada 3 titik yaitu kiri sungai, tengah, dan kanan yang kemudian dikompositkan. Untuk pengujian mikrobiologi *Fecal Coliform*, sampel air stasiun 1 (hulu) dan stasiun 5 (hilir) yang diambil dari ketiga titik tersebut dikompositkan, sedangkan sampel yang diambil dari daerah perkotaan, yaitu stasiun 2, stasiun 3, dan stasiun 4 sampel tidak dikompositkan.

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk pengambilan sampel yaitu *cooler box*, thermometer, dan botol sampel. Pada saat pengambilan sampel air dilakukan pengamatan kondisi fisik lokasi sungai di lapangan. Sampel yang sudah dimasukkan ke dalam botol selanjutnya diberi label dengan mencantumkan tanggal dan tempat pengambilan sampel. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam *cooler box* dan dibawa ke Laboratorium Syslab dan Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Unila.

Seperti yang disajikan pada Gambar 1, sampel diambil pada 5 lokasi dengan titik koordinat, yaitu:

1. Stasiun 1 (ST1) Hulu Sungai Way Awi, Kelurahan Susunan Baru, Tanjung Karang Barat, Gedong Tataan. Kondisi daerah aliran sungai berada di sekitar persawahan (S : 05° 24' 16", T : 105° 14' 04").
2. Stasiun 2 (ST2) Tengah Sungai Way Awi, Segmen Kota Bandar Lampung. Kondisi daerah aliran sungai berada di sekitar permukiman padat penduduk dan dekat dengan Pasar Tamin (S : 05° 24' 55", T : 105° 15' 07").
3. Stasiun 3 (ST3) Tengah Sungai Way Awi, Segmen Kota Bandar Lampung, sekitar Pasar Pasir Gintung (S : 05° 24' 55", T : 105° 15' 16").
4. Stasiun 4 (ST4) Tengah Sungai Way Awi, Segmen Kota Bandar Lampung, sekitar RS. Abduk Moeloek (S : 05° 24' 16", T : 105° 15' 24").
5. Stasiun 5 (ST5) Hilir Sungai Way Awi, sebelum pertemuan dengan aliran Sungai Way Garuntang (S : 05° 25' 49", T : 105°

Pengambilan sampel air dilakukan oleh teknisi lapangan Syslab kemudian sampel dianalisis. Parameter yang dilakukan pengujian secara langsung di lapangan, yaitu pH, suhu, dan DO. Sedangkan parameter yang dianalisis di laboratorium meliputi: kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD), kebutuhan oksigen kimiawi (COD), padatan tersuspensi total (TSS), total fosfat (T-Phosphat), Nitrat dan *Fecal Coli*. Pengujian dilakukan sesuai standar Standar Nasional Indonesia (SNI).

a. Parameter fisika

Parameter fisika yaitu parameter yang dilakukan secara fisik seperti Suhu dan Padatan Tersuspensi Total (TSS).

1. Suhu

Suhu merupakan parameter yang wajib dalam uji kualitas air. Pengukuran suhu dilakukan berdasarkan SNI 06-6989.23-2005 menggunakan termometer air raksa.

2. Padatan Tersuspensi Total (TSS)

Uji Padatan Tersuspensi Total (TSS) ini dilakukan untuk menentukan residu tersuspensi yang terdapat dalam contoh uji air dan air limbah secara gravimetri. Cara uji TSS dilakukan secara gravimetri berdasarkan SNI 06-6989.3-2004.

b. Parameter kimia

Parameter kimia yaitu parameter yang digunakan untuk mengukur suatu kualitas perairan seperti DO, COD, dan BOD, Nitrat, Fosfat.

1. pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Metode ini meliputi cara uji derajat keasaman (pH) air dan air limbah dengan menggunakan alat pH meter berdasarkan SNI 06-6989.11-2004.

2. DO (*Dissolved Oxygen*)

Uji kadar oksigen terlarut (DO) menggunakan DO meter, uji oksigen terlarut menggunakan DO meter dengan cara memasukan sensor ke dalam perairan kemudian ditunggu sampai skalanya stabil. Cara ini berdasarkan SNI 06-6989.14- 2004.

3. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Uji BOD dilakukan untuk menentukan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroba aerobik untuk mengoksidasi bahan organik karbon dalam contoh uji air limbah, efluen atau air yang tercemar yang tidak mengandung atau yang telah dihilangkan zat-zat toksik dan zat-zat pengganggu lainnya. Pengujian dilakukan pada suhu $20\text{ oC} \pm 1\text{ oC}$ selama 5 hari ± 6 jam. Cara Uji Kebutuhan Oksigen Biokimia (Biochemical Oxygen Demand/BOD) berdasarkan SNI 6989.72:2009.

4. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Metode ini digunakan untuk pengujian kebutuhan oksigen kimiawi (COD) dalam air dan air limbah dengan reduksi $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ secara spektrofotometri pada kisaran nilai COD 100 mg/L sampai dengan 900 mg/L pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 600 nm dan nilai COD lebih kecil atau sama dengan 90 mg/L pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 420 nm. Cara uji oksigen terlarut secara yodometri (modifikasi azida) berdasarkan SNI 06-6989.14-2004

5. Nitrat

Penentuan kadar nitrat dilakukan dengan metode spektrofotometer menggunakan metode brusin dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm berdasarkan SNI 06- 2480-1991.

6. Fosfat

Penentuan kadar fosfat dilakukan dengan metode spektrofotometer secara asam askorbat (SNI 06-6989.31-2005). Prinsip kerja metode ini adalah pembentukan senyawa kompleks fosfomolibdat yang berwarna biru, selanjutnya direduksi dengan asam askorbat membentuk warna biru kompleks Molybdenum. Intensitas warna yang dihasilkan sebanding dengan konsentrasi fosfor. Warna biru yang timbul diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 700 nm-880 nm.

c. Parameter biologi

Parameter biologi yaitu parameter yang berhubungan dengan jasad renik seperti bakteri yang sifatnya patogen dan non patogen yang dapat menimbulkan penyakit jika dikonsumsi. Uji mikrobiologi meliputi uji total kandungan *Coliform* dan *Escherichia coli*.

Langkah pengujian total kandungan *Coliform* dan *Escherichia coli* adalah sebagai berikut:

1. **Uji penduga** menggunakan 10 tabung reaksi yang telah di isi 9 ml media *Lactose Broth*, sampel diinokulasi sebanyak 1 ml, 0,1 ml, 0,01 ml, setiap konsentrasi dibuat 3 kali ulangan. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dengan menggunakan inkubator. Diamati tabung Durham, jika terbentuk gas atau asam pada tabung

reaksi maka tabung tersebut positif. Mengambil tabung reaksi yang hasilnya positif (mengandung bakteri *coliform*) untuk dilanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu uji penegasan.

2. **Uji penegasan** untuk total *coliform*, dipindahkan tabung reaksi yang telah positif pada uji penduga ke media BGLB sebanyak 1 ose (50 μ) dengan menggunakan jarum ose secara aseptik. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dengan menggunakan inkubator (untuk memastikan adanya bakteri *coliform*). Mengamati tabung Durham, jika terbentuk gas atau asam pada tabung maka tabung tersebut positif.
3. **Uji pelengkap** untuk memastikan bahwa bakteri *coliform* tersebut adalah *Escherichia coli*. Diambil satu ose tabung reaksi positif pada media BGLB, kemudian *distreak* ke media Endoagar. Diamati apabila terdapat koloni yang berwarna hijau metalik maka dinyatakan positif *Escherichia coli*.

3.3.2 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dihitung untuk mendapatkan hasil data. Berdasarkan pembagian kelas mutu air, Sungai Way Awi masuk kedalam kelas II, yaitu air yang peruntukannya digunakan untuk prasarana/ sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan/ atau peruntukan lainnya yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Hal ini merujuk pada PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sehingga, hasil dari analisis penelitian ini kemudian dibandingkan dengan nilai kriteria mutu air kelas II.

Dalam perhitungan Indeks Kualitas Air (IKA), ada beberapa tahap perhitungan menurut Permen LHK No. 27 Tahun 2021, yaitu:

1. Dilakukan pemantauan kualitas air sungai
2. Masing-masing titik pemantauan diasumsikan sebagai 1 (satu) data dan akan memiliki status mutu air
3. Dipilih 8 (delapan) parameter meliputi, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen kimiawi (COD), kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD), padatan tersuspensi total (TSS), total fosfat (T-phosphat), nitrat, dan *Fecal Coli*.
4. Dibandingkan konsentrasi parameter yang telah dipilih dengan nilai kriteria mutu air kelas II tercantum dalam lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
5. Apabila nilai (C_i/L_{ij}) hasil pengukuran lebih besar dari 1,0 maka digunakan nilai (C_i/L_{ij}) baru
6. Setiap titik akan memiliki Indeks Pencemaran (IP) Air melalui persamaan:

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

Keterangan

- IP_j : Indeks pencemaran bagi peruntukan (j)
 C_i : Konsentrasi parameter kualitas air (i)
 L_{ij} : Konsentrasi parameter kualitas air yang tercantum dalam baku peruntukan air(j)
 (C_i/L_{ij})_M : Nilai C_i/L_{ij} Maksimum
 (C_i/L_{ij})_R : Nilai C_i/L_{ij} Rata-rata

7. Ditentukan status mutu masing-masing lokasi dengan ketentuan berikut:
 1. $0 \leq IP_j \leq 1,0$: Memenuhi baku mutu (kondisi baik)

2. $0 \leq IP_j \leq 5,0$: Tercemar ringan
 3. $5,0 \leq IP_j \leq 10$: Tercemar sedang
 4. $IP_j > 10$: Tercemar berat
8. Dihitung jumlah masing-masing status mutu (baik, cemar ringan, cemar sedang, dan cemar berat) untuk seluruh lokasi
 9. Dihitung persentase dari jumlah masing-masing status mutu dengan jumlah totalnya
 10. Ditransformasikan nilai IP dalam Indeks Kualitas Air (IKA) dilakukan dengan mengalikan bobot nilai indeks dengan presentase pemenuhan baku mutu. Persentase pemenuhan baku mutu didapatkan dari hasil penjumlahan titik sampel yang memenuhi baku mutu terhadap jumlah sampel dalam persen, sedangkan bobot indeks diberikan batasan sebagai berikut:
 - a. Memenuhi baku mutu : 70
 - b. Tercemar ringan : 50
 - c. Tercemar sedang : 30
 - d. Tercemar berat : 10

Data tersebut didapatkan untuk menentukan nilai status mutu air yang didasarkan oleh nilai Indeks Pencemaran (IP). Analisis kualitas air dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran menurut Permen LHK No. 115 Tahun 2003 Lampiran II tentang penentuan status mutu air, untuk mengetahui tingkat pencemaran sungai dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan

- L_{pj} : Indeks pencemaran bagi peruntukan (j)
 C_i : Konsentrasi parameter kualitas air (i)
 L_{ij} : Konsentrasi parameter kualitas air yang

- tercantum dalam baku peruntukan air (j)
- (C_i/L_{ij})M : Nilai C_i/L_{ij} Maksimum
- (C_i/L_{ij})R : Nilai C_i/L_{ij} Rata-rata

Adapun hubungan tingkat ketercemaran dengan kriteria indeks pencemaran berdasarkan Permen LHK No. 115 Tahun 2003 tentang Penetapan Status Mutu Air sebagai berikut:

1. $0 \leq IP_j \leq 1,0$: Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
2. $0 \leq IP_j \leq 5,0$: Tercemar ringan
3. $5,0 \leq IP_j \leq 10$: Tercemar sedang
4. $IP_j > 10$: Tercemar berat

Menurut Permen LHK No. 115 Tahun 2003, pedoman perhitungan IP aturan telah dijabarkan. Adapun langkah pertama adalah menghitung nilai perbandingan antara C_i dengan L_{ij} untuk tiap parameter kualitas air pada setiap lokasi pengambilan sampel. Selanjutnya menentukan perbandingan antara nilai C_i terhadap L_{ij} baru berdasarkan beberapa kondisi parameter.

Ketentuan yang harus dipenuhi yaitu:

1. Apabila konsentrasi parameter yang menurun menyatakan tingkat pencemaran meningkat, misal konsentrasi oksigen terlarut yang menyatakan semakin kecil konsentrasinya maka tingkat pencemaran semakin buruk. Penentuan nilai teoritik atau nilai maksimum untuk *Dissolved Oxygen* (DO) menggunakan nilai DO jenuh.

$$\frac{(C_i/L_{ij})_{baru} = C_{im} - C_i \text{ (hasil pengukuran)}}{C_{im} - L_{ij}} \quad (2)$$

2. Jika nilai baku L_{ij} memiliki rentang misal untuk parameter pH, apabila C_i kurang dari L_{ij} rata-rata digunakan persamaan 3 dan jika C_i lebih besar dari L_{ij} rata-rata digunakan persamaan 4

$$\frac{(C_i/L_{ij})_{baru} = C_i - L_{ij} (rata - rata)}{L_{ij(minimum)} - L_{ij(rata-rata)}} \quad (3)$$

$$\frac{(C_i/L_{ij})_{baru} = C_i - L_{ij} (rata - rata)}{L_{ij(maksimum)} - L_{ij(rata-rata)}} \quad (4)$$

3. Jika dua nilai perbandingan C_i dengan L_{ij} berdekatan dengan nilai acuan sebesar 1,0, misal angka perbandingan C_1 dengan L_{1j} sebesar 0,9 dan perbandingan C_2 dengan L_{2j} sebesar 1,1 atau perbedaan yang sangat besar, misalnya mencapai 5,0 atau 10,0. Kasus seperti ini menyebabkan tingkat pencemaran badan air sulit ditentukan. Langkah mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan penggunaan nilai perbandingan C_i dan L_{ij} berdasarkan hasil pengukuran. Apabila nilai ini lebih kecil dari 1,0 maka menggunakan nilai perbandingan C_i dan L_{ij} baru, jika nilai perbandingan hasil pengukuran lebih besar dari 1,0 dengan menggunakan persamaan 5.

$$\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_{baru} = 1,0 + P.\log\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right) \quad (5)$$

4. Langkah perhitungan selanjutnya menentukan nilai rata-rata dan maksimum dari keseluruhan nilai perbandingan C_i dengan L_{ij} , rata-rata, dan maksimum diakhiri dengan menentukan nilai IP_j dengan persamaan 1.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan kualitas air pada perairan sungai Way Awi tergolong tercemar sedang dengan nilai Indeks Kualitas Air (IKA) = 50. Parameter yang menyebabkan Indeks Kualitas Air (IKA) masuk dalam kategori sedang adalah BOD, COD, fosfat, dan *Fecal Coliform*, dimana konsentrasinya melebihi nilai baku mutu peruntukan kelas II.

DAFTAR PUSTAKA

- Abyaneh, Z., 2014. Evaluation of multivariate linear regression and artificial neural networks in prediction of water quality parameters. *J. Environ. Health Sci. Eng.* 12 (40): 1–8.
- Adrianto, Rizki. 2018. Pemantauan Jumlah Bakteri Coliform Di Perairan Sungai Provinsi Lampung. *Majalah Teknologi Agro Industri (Tegi)*. 10(1): 1 – 6.
- Adjovu GE, H. Stephen, D. James, S. Ahmad. 2023. Measurement of Total Dissolved Solids and Total Suspended Solids in Water Systems: A Review of the Issues, Conventional, and Remote Sensing Techniques. *Remote Sensin.* 15(14):3534.
- Aji, A. P., A. Mahayana. 2023. Analisis *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan Bakteri *Fecal Coliform* Pada Air Sungai Ngringo Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Kimia dan Rekayasa.* 3(2): 68 – 76.
- Ali NS, K Mo, M Kim. 2012. A Case Study On The Relationship Between Conductivity and Dissolved Solids to Evaluate The Potential for Reuse of Reclaimed Industrial Wastewater. *KSCE Journal of Civil Engineering.* 16(5): 708-713.
- Amsya, R.M., R. S. Zakri, M. R. Fikri. 2021. Analisis Pengaruh Penggunaan Fly Ash Dan Kapur Tohor Pada Penetralan pH Air Asam di Tambang PT. Mandiangin Bara Prima. *Jurnal Sains dan Teknologi .* 21(1): 109 – 116.
- Anh, N. T., L. D. Can, N. T. Nhan, B. Schmalz, T. L. Luu. 2023. Influences of key factors on river water quality in urban and rural areas: A review, *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, Volume 8.

- Anisafitri, J., Khairuddin, D. A. C. Rasmi. 2020. Analisis Total Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Air Pada Sungai Unus Lombok. *Jurnal Pijar Mipa*. 15(3): 266 – 272.
- Antanasijević, D., Pocajt, V., Perić-Grujić, A., & Ristić, M. 2019. Multilevel split of high-dimensional water quality data using artificial neural networks for the prediction of dissolved oxygen in the Danube River. *Neural Computing and Applications*. doi:10.1007/s00521-019-04079-y
- Barus, B. S., R. Y. Munthe, M. Bernando. 2020. Kandungan Karbon Organik Total dan Fosfat Pada Sedimen Di Perairan Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 12(2): 395-406
- Baudart J, Lemarchand K, Brisabois A, Lebaron P. 2000. Diversity of Salmonella strains isolated from the aquatic environment as determined by serotyping and amplification of the ribosomal DNA spacer regions. *Appl Environ Microbiol*. 66(4):1544 – 52.
- Boyd, C. E. 1988. *Water Quality in Warmwater Fish Ponds*. Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Station, Alabama, USA. 359 p.
- Connel, Des W., G. J. Miller. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. UI-Press. Jakarta.
- Davis, M. L. and Cornwell, D. A. 1991. *Introduction to Enviromental Engineering*. Second edition. Mc-Graw-Hill, Inc., New York. 822 p.
- Dewangan, S. K., D. N. Toppo, A. Kujur. 2023. Investigating the Impact of pH Levels on Water Quality: An Experimental Approach. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*. 11(9): 756-759.
- Effendi, H. 2000. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Jurusan Managemen Sumberdaya Perairan FPIK IPB. Bogor.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Genisa, M.U., Auliandri L. 2018. Spatial distribution of coliform/*Escherichia coli* bacteria in downstream of Musi River. *A Scientific Journal*. 35(3): 131–138.

- Ghozali, A. A., Yoshua, D. Eviane. A. D. N. Lestari. 2024. Analisis Status Mutu Air Sungai Gajahwong Segmen Balérejo-Wirokertèn Menggunakan Metode STORET, Indeks Pencemaran, dan Indeks Kualitas Air. *CASSOWARY*. 7(1): 27-39.
- Karima, N., N. I. Ilyas, D. Ardiatma. 2022. Penyisihan BOD dan COD dari Limbah Domestik dengan Metode Multi Soil Layering (MSL). *Prosiding Saintek*. 1(1): 525 – 532.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 115 Tahun 2003 Lampiran II tentang Penentuan Status Mutu Air.
- Khan, A.M., Ataulah., Shaheen, A., Ahmad, I., Malik, F and Shahid, H.A. 2011. Correlation of COD and BOD of Domestic Wastewater with the power output of bioreactor. *Journal Chemical Society Pakistan*. 33(2): 269 – 274.
- Khan, N. A., Ahmed, S., Vambol, S., Vambol, V., & Farooqi, I. H. 2019. Field hospital wastewater treatment scenario. *Ecological Questions*. 30(3): 57–69.
- Kholif, Muhammad Al. 2020. Pengelolaan Air Limbah Domestik. Surabaya: Media Pustaka
- Komarudin, N. A., N. Izzati , Y. Yolanda, A. Mawardin, Fahrunnisa. 2023. Monitoring Kualitas Limbah Cair Rumah Sakit dan Impilkasinya terhadap Kualitas Air Sungai Brang Biji, Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 11(2): 531 – 539.
- Koniyo, Yuniarti. 2020. Analisis Kualitas Air pada Lokasi Budidaya Ikan Air Tawar di Kecamatan Sumawa Tengah. *JTech*. 8(1): 52 – 58.
- Kospa, Herda Sabriyah Dara., Rahmadi. 2019. Pengaruh Perilaku Masyarakat Terhadap Kualitas Air Di Sungai Sekanak Kota Palembang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 17(2): 212 – 221.
- Lestari, A. A. W., E. Erawati. 2022. Analisis Parameter COD Dan BOD Pengolahan Limbah Cair Di RSUD Dr.Moewardi Metode Biofilter Aerob. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*. 5: 1505 – 1516.
- Litbang Kompas-Dirjen Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan 2016
- Lusiana, Novia., B. R. Widiatmono, H. Luthfiyana. 2020. Beban Pencemaran BOD dan Karakteristik Oksigen Terlarut di Sungai Brantas Kota Malang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 18(2): 354 – 366.

- Mardika, B., S. Utami, J. Widiyanto. 2020. Identifikasi Keanekaragaman Gastropoda Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Nogosari Pacitan. *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS V*. 349 – 357.
- Maulud, Abdul., K. N., Fitri, A., Wan Mohtar, W. H. M., Wan Mohd Jaafar, W. S., Zuhairi, N. Z., & Kamarudin, M. K. A. (2021). A study of spatial and water quality index during dry and rainy seasons at Kelantan River Basin, Peninsular Malaysia. *Arabian Journal of Geosciences*. 14(2). doi:10.1007/s12517-020-06382-8
- Muzaidi, Irwandy., E. Anggarini, H. M. Prayugo. 2018. Studi Kasus Pencemaran Air Sungai Teluk Dalam Banjarmasin Akibat Limbah Domestik. *Jurnal Media Teknik Sipil*. 16(2): 108 – 114.
- Nemerow N.L. 1974. *Industrial Waste Pollution*. London, Addison Wesley Publishing Company.
- Nepal S. 2012. Evaluating upstream-downstream linkages of hydrological dynamics in the Himalayan region, PhD. *Thesis*. Friedrich Schiller University of Jena, Jena.
- Ningrum, Zulul Sukma. 2023. Analisis Keanekaragaman dan Kelimpahan Protozoa, Metazoa, dan Alga di IPAL Komunal Mendirol, Sleman. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia: Yogyakarta.
- Novita, Elida., H. A. Pradana, B. H. Purnomo, A. I. Puspitasari. 2020. River water quality assessment in East Java, Indonesia. *Journal of Water and Land Development*. 47 (X–XII): 135–141.
- Nua, Wahyudi Septantio. 2023. Analisis Kualitas Perairan Ditinjau Dari Pemanfaatan Ruang Perkotaan Poso. *Thesis*. Universitas Bosowa: Makassar.
- Omer, Hassan Nayla. 2020. *Water Quality - Science, Assessments and Policy*. IntechOpen.
- Patricia, C., W. Astono, D. I. Hendrawan. 2018. Kandungan Nitrat dan Fosfat di Sungai Ciliwung. *Prosiding: Seminar Nasional Cendekiawan*. 179 – 185.
- Patty. Simon I. 2018. Oksigen Terlarut dan *Apparent Oxygen Utilization* di Perairan Selat Lembeh, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 6(1): 54-60
- Peraturan Pemerintah No 21 Tahun 2022 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

- Pooja, D., P. Kumar, P. Singh, S. Patil. 2020. *Sensors in Water Pollutants Monitoring: Role of Material*. Springer Nature Singapore Pte Ltd: Singapore.
- Primayanti, Diana, S. Lukman, I. Tahir. 2022. Strategi Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Ambon Dalam Pengelolaan Air Limbah Domestik. *Jurnal Paradigma*. 11(1): 46 – 58.
- Purba, R. H., Mubarak, M. Galib. 2018. Sebaran Total Suspended Solid (Tss) Di Kawasan Muara Sungai Kampar Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 23(1): 21-30.
- Riena, N. N, W. A. E. Putri, F. Agustriani. 2012. Analisis Kualitas Perairan Muara Sungai Way Belau Bandar Lampung. *Maspari Journal*. 4(1): 116 - 121.
- Risamasu, F. J. L., dan Hanif Budi Prayitno. 2011. “Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 16(3): 135 – 142.
- Romdania Y, Herison A, Susilo G E & Novilyansa E. 2018. Kajian Penggunaan Metode Ip, Storet, Dan Ccme Wqi Dalam Menentukan Status Kualitas Air. *Jurnal Spatial Wahana Komunikasi Dan Informasi Geografi*. 18(1): 1-13
- Ruppé E, Lixandru B, Cojocaru R, Büke C, Paramythiotou E, Angebault C, Visseaux C, Djuikoue I, Erdem E, Burduniuc O, El Mniai A, Marcel C, Perrier M, Kesteman T, Clermont O, Denamur E, Armand-Lefèvre L, Andreumont A. 2013. Relative fecal abundance of extended-spectrum- β -lactamase-producing *Escherichia coli* strains and their occurrence in urinary tract infections in women. *Antimicrob Agents Chemother*. 57(9): 4512 – 7.
- Sahabuddin, Hartina., D. Harisuseno, E. Yuliani. 2014. Analisa Status Mutu Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Wanggu Kota Kendari. *Jurnal Teknik Pengairan*. 5(1): 19 – 28.
- Salsabila, R. I., N. Hendrasarie. 2023. Pengaruh Aktivitas Masyarakat Terhadap Kualitas Sungai Brantas. *ESEC Proceeding*. 4(1): 387 – 392.
- Setianto, H., H. Fahrtsani. 2019. Faktor Determinan Yang Berpengaruh Terhadap Pencemaran Sungai Musi Kota Palembang. *Media Komunika Geografi*. 20(2): 186 – 198.
- Setyati, W.A., D. Pringgenies, D. B. P. Pamungkas, C. A. Suryono. 2022. Monitoring Bakteri Coliform pada Pasir Pantai dan Air Laut di Wisata Pantai Marina dan Pantai Baruna. *Jurnal Kelautan Tropis Maret*. 25(1): 113 – 120.

- Soeparman dan Suparmin. 2002. *Pembuangan Tinja & Limbah Cair*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sumitomo dan Nemerow, 1970 dalam Kepmen KLH 115, Th 2003. Pedoman Penentuan Status Mutu Air, Kementerian Lingkungan Hidup. 2004
- Suriawiria. 2003. *Air dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat*. Bandung. Penerbit Alumni.
- Sutamihardja, RTM., M. Azizah, Y. Hardini. 2018. Studi Dinamika Senyawa Fosfat Dalam Kualitas Air Sungai Ciliwung Hulu Kota Bogor. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 8(1): 43 – 49.
- Syafri, B. Surya, Ridwan, S. Bahri, E. S. Rasyidi, Sudarman. 2020. Water Quality Pollution Control and Watershed Management Based on Community Participation in Maros City, South Sulawesi, Indonesia. *Sustainability*. 12: 1 – 39.
- Syukur, Muhammad. 2020. Jenis Jenis Pohon Penyangga Sungai Bonti Kecamatan Bonti Kabupaten Sanggau. *Piper*. 16(30): 9-15.
- Timpua, T. K., R. Pianaung, R. 2019. Uji Coba Desain Media Biofilter Anaerob Aerob dalam Menurunkan Kadar BOD, COD, TSS, dan Coliform Limbah Cair Rumah Sakit. *JKL*. 9(1): 75 – 80.
- Triawan, G. A. D., Ghitarina, P. Taru. 2023. Analisis Kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan Tanjung Sembilang, Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Tropical Aquatic Sciences*. 2(1): 85 – 91.
- Uwidia IE, HS Ukulu. 2013. Studies on Electrical Conductivity and Total Dissolved Solids Concentration in Raw Domestazic Wastewater Obtained from an Estate in Warri, Nigeria. *Greener Journal of Physical Sciences*. 3(3): 110- 11Poo4.
- Venkatramanan,S., S. Y. Chung, S. Y. Lee, N. Park. 2014. Assesment of River Water Quality Via Environmentric Multivariate Statistical Tools and Water Quality: A Case Study Of Nakdong River Basin, Korea. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*. 9(2): 125 – 132.
- Xu, Z., Xu, J., Yin, H., Jin, W., Li, H., & He, Z. 2019. Urban river pollution control in developing countries. *Nature Sustainability*. 2(3), 158–160.
- Yudika, Chyndo. 2023. Manajemen Risiko Lingkungan Terhadap Pengelolaan Sampah Di Pasar Gintung Kota Bandar Lampung Tahun 2023. *Diploma hesis*. Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang.

Yulfiah, F. Suzantho, M. N. Kusuma. 2019. Agihan Kualitas Air Kali Surabaya Berdasarkan Perbedaan Penggunaan Lahan. *Serambi Engineering*. 4: 426 – 431.

Zhi, W., Feng, D., Tsai, W.-P., Sterle, G., Harpold, A., Shen, C., & Li, L. 2021. From Hydrometeorology to River Water Quality: Can a Deep Learning Model Predict Dissolved Oxygen at the Continental Scale. *Environmental Science & Technology*. 55(4), 2357–2368.