

# SKRIPSI

## ANALISIS STATUS KUALITAS PERAIRAN PESISIR LAUT DENGAN MENGGUNAKAN INDEKS PENCEMARAN (IP) PADA BERBAGAI AKTIVITAS MASYARAKAT DI KOTA PAREPARE

Disusun dan diajukan oleh

**MUHAMMAD TRY REXKY NUGROHO**

**L111 16 019**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**ANALISIS STATUS KUALITAS PERAIRAN PESISIR LAUT  
DENGAN MENGGUNAKAN INDEKS PENCEMARAN (IP) PADA  
BERBAGAI AKTIVITAS MASYARAKAT DI KOTA PAREPARE**

**MUHAMMAD TRY REXKY NUGROHO**

**L111 16 019**

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS STATUS KUALITAS PERAIRAN PESISIR LAUT DENGAN MENGUNAKAN INDEKS PENCEMARAN (IP) PADA BERBAGAI AKTIVITAS MASYARAKAT DI KOTA PAREPARE


Disusun dan diajukan oleh:

**MUHAMMAD TRY REXKY NUGROHO**  
L11116019

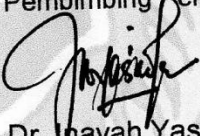
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal, 7 Mei 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,


Pembimbing Utama

  
Dr. Ir. Muh. Farid Samawi M.Si  
NIP: 196508101991031006

Pembimbing Pendamping

  
Dr. Inayah Yasir, M.Sc.  
NIP: 196610061992022001

Ketua Program Studi

  
Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si.  
NIP: 19750727 200112 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Try Rexky Nugroho  
NIM : L111 16 019  
Program Studi : Ilmu Kelautan  
Jenjang : S1

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul: "Analisis status kualitas perairan pesisir laut dengan menggunakan Indeks Pencemaran (IP) pada berbagai aktivitas masyarakat di Kota Parepare" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Di dalamnya tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali digunakan sebagai acuan dalam naskah ini, yang artinya sumber disebutkan sebagai referensi dan dituliskan pula di Daftar Pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiasi dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan terkait (Permendiknas No. 17, tahun 2007).



Muhammad Try Rexky Nugroho  
L111 16 019

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

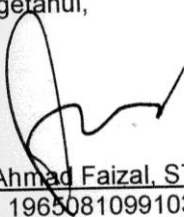
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Try Rexky Nugroho  
NIM : L111 16 019  
Program Studi : Ilmu Kelautan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikuti.


Makassar, 7 Mei 2021

Mengetahui,



Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si.  
NIP: 19650810991031006

Penulis



Muhammad Try Rexky Nugroho  
NIM: L11116 019

## ABSTRAK

**Muhammad Try Rexky Nugroho.** L11116019. "Analisis status kualitas perairan pesisir laut dengan menggunakan Indeks Pencemaran (IP) pada berbagai aktivitas masyarakat di Kota Parepare" dibimbing oleh **Muh. Farid Samawi** sebagai Pembimbing Utama dan **Inayah Yasir** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Wilayah pesisir merupakan suatu tempat penting untuk ditinjau segala sudut pandang, hal ini disebabkan karena transisi antara daratan dan lautan telah membentuk beragam ekosistem yang produktif serta akan berdampak positif untuk membangun perekonomian, namun akibat dari pembangunan ini muncul juga dampak negatif yaitu timbulnya pencemaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kualitas perairan laut di sekitar Kota Parepare dengan ragam aktivitas masyarakat di sekitarnya dan menjadi bahan informasi yang dapat digunakan dalam upaya pengelolaan kawasan perairan laut di Kota Parepare. Pengukuran parameter kualitas air meliputi Parameter Fisik (Kecepatan arus, Suhu, pH, Salinitas, Kecerahan, Kekeruhan), Parameter kimia (DO, BOD, BOT, TSS, COD) dan Parameter biologi (Coliform). Penentuan status pencemaran menggunakan Indeks Pencemaran (IP) berdasarkan KepMen LH no.115 tahun 2003. Lokasi penelitian di wilayah pesisir kota Parepare, pengambilan sampel dilakukan pada 4 stasiun dengan masing-masing ragam aktivitas masyarakat yang berbeda. Stasiun 1 dengan penciri perindustrian berada di Perairan depot Pertamina, Stasiun 2 dengan penciri Pemukiman berada di Perairan Pasar senggol, Stasiun 3 dengan penciri Pelabuhan berada di Perairan Pelabuhan Nusantara dan Stasiun 4 dengan penciri Wisata Bahari berada di Perairan Sekitar Tonrangeng. Berdasarkan hasil perhitungan indeks pencemaran (IP) wilayah pesisir kota Parepare dengan berbagai aktivitas masyarakat yang berbeda berstatus tercemar ringan dengan nilai  $1,0 \leq Pij \leq 5,0$ .

Kata Kunci : Indeks Pencemaran (IP), DO, TSS, BOD, BOT, COD dan Coliform

## ABSTRACT

**Muhammad Try Rexky Nugroho.** L11116019. Analysis Status of the Quality of Coastal Marine Water Using the Pollution Index (IP) on Various Community Activities in the City of Parepare. Supervised by **Muh. Farid Samawi** as The Principle supervisor and **Inayah Yasir** as co-supervisor

---

Coastal areas are an important place to look at from all points of view, this is because moving between land and oceans has formed a productive ecosystem and will have a positive impact on developing the economy, but the consequences of this development also appear negative impacts that arise from pollution. This study aims to see the status of the quality of marine waters around the City of Parepare with the activities of the surrounding community and to become information materials that can be used in the management of marine waters in the City of Parepare. Air quality measurement parameters include physical parameters (Current velocity, Temperature, pH, Salinity, Brightness, Turbidity), chemical parameters (DO, BOD, BOT, TSS, COD) and biological parameters (Coliform). Determination of pollution status using the Pollution Index (IP) based on the Minister of Environment Decree No.115 of 2003. The research location is in the coastal area of the city of Parepare, sampling was carried out at 4 stations with each different variety of community activities. Station 1 with industrial characteristics is located in the Pertamina Water depot, Station 2 with settlement characteristics is in the waters of Pasar Senggol, Station 3 with the characteristics of Nusantara Harbor and Station 4 with the characteristic of Marine tourism which is in the waters around Tonrangeng. Based on the results of the calculation of the pollution index (IP) of the coastal area of the city of Parepare with a variety of different community activities with a mildly polluted status with a value of  $1.0 \leq P_{ij} \leq 5.0$ .

Keywords : Pollution index (IP), DO, TSS, BOD, BOT, COD and Coliform

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil Alamin. Segala puji bagi Aallah SWT, Tuhan seluruh alam atas kebesaran nikmat dan karunia-nya yang tiada berujung, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Tak lupa pula shalawat serta salam terkirim buat baginda besar Muhammad SAW sebagai syuri teladan bagi seluruh umat manusia

Penghormatan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua penulis, ayahanda **Abdul hadi Suwarno** dan ibunda **Nurhayati** yang telah membesarkan, mendidik dan memanjatkan doa bagi penulis dengan penuh cinta dan mengarahkan selalu untuk menjadi pribadi yang lebih baik, juga kepada kakak **Swastika Wahyuningsih Ramadhani** dan **Muhammad Dwi Kurniawan** atas segala doa yang penuh ketulusan, segala motivasi, kasih sayang dan dukungan berupa materi dan non-materi kepada penulis selama menempuh pendidikan.

Keberhasilan dan kelancaran penulisan skripsi tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. **Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M. Si** selaku Wakil Dekan 3 Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan dan sebagai Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing dan memberikan arahan, koreksi, nasehat dan semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. **Dr. Inayah Yasir, M. Sc** selaku Dosen Pembimbing/Penasehat Akademik sekaligus Tim Pembimbing Pendamping yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan dari awal menjadi mahasiswa baru hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. **Dr. Ir. Muh. Hatta, M.Si.** dan **Dr. Wasir Samad, S.Si, M.Si.** selaku Penguji sekaligus pembimbing yang memberikan arahan serta saran hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. **Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta jajarannya.
5. **Dr. Ahmad Faizal, S.T, M.Si** selaku Ketua Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya yang telah memberikan dukungan, motivasi, nasehat dan layanan akademik selama masa studi.
6. **Bapak dan Ibu dosen** Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan banyak ilmu selama penulis menjalani masa studi.



7. **Bapak dan Ibu Pejabat** di lingkup Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin beserta staf yang telah memberikan bantuan secara khusus dalam hal penyelesaian urusan administrasi.
8. **St. Hardiyati Yahya, Septian Fakhrol Wahid M., Nur Afni, Nurul Fajriani Manaba, Agung Putra Perdana, David Rantetana, Nur Inzani** yang telah terlibat dan mengorbankan waktunya untuk membantu dalam penelitian lapangan di Kota Parepare.
9. **Seluruh teman-teman FBI** (Nur Afni, St. Hardiyati, Nurul Fajriani Manaba, David Rantetana, Wahyuni Octaviani, Mayang Nizhar, Fajriansyah Nadir, Abdul Gafur Rahman, Nur Inzani, Indah Dewi Cahyani, Assajdah Nurtika, Muh. Nabil Akbar, Ilmi amalia dan Siti Nasiroh) yang telah menemani masa perkuliahan dan terus memberikan semangat, dukungan dan motivasi agar skripsi ini dapat terselesaikan
10. **Kelompok Belajar Mawar a.k.a My Moodbooster** (Nur Afni, St. Hardiyati, Nurul Fajriani Manaba, David Rantetana, Wahyuni Octaviani, Mayang Nizhar rajj) yang telah menjadi sahabat-sahabat dan banyak terlibat dan membantu penulis dalam setiap hari-hari kehidupan semenjak menjadi mahasiswa dikala susah dan senang. Terimakasih atas kasih sayang, perhatian, pengorbanan, dan telah menjadi tempat berkeluh kesah dan tempat berbagi paling dekat .
11. Seluruh keluarga besar **ATHENA (Kelautan 2016)** yang sudah menjadi teman bermain mengenal kalian dengan berbagai karakter, selalu membawa canda tawa dan kehangatan bagi penulis.
12. Seluruh keluarga besar **KEMA JIK-FIKP UH** yang telah menjadi wadah untuk tumbuh dan bertukar pikiran selama berada di jurusan Ilmu Kelautan.
13. Perusahaan **SM & YG entertainment** yang telah menciptakan Idol luar biasa dan multitalent dan menjadi bahan refreshing bagi sang penulis.
14. Kepada semua pihak yang telah membantu penulis tapi tidak sempat disebutkan satu persatu terima kasih untuk segala bantuannya, Tuhan memberkati dan menolong dalam setiap perjuangan kalian serta diberi kesehatan dan kemudahan dalam setiap langkahnya.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan skripsi ini walaupun disajikan dalam bentuk yang sederhana, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak

Penulis

Muhammad Try REXKY Nugroho

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbil Alamin. Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan seluruh alam atas kebesaran nikmat dan karunianya yang tiada berujung, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Tak lupa pula shalawat serta salam terkirim buat baginda besar Nabi Muhammad SAW sebagai tokoh syuri teladan bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Segala upaya telah dilakukan demi tersusunnya skripsi ini, namun mengingat itu tentulah tidak tercapai titik kesempurnaan.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan skripsi ini walaupun disajikan dalam bentuk yang sederhana, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak.

Penulis,

Muhammad Try REXKY Nugroho

## RIWAYAT HIDUP



**Muhammad Try Rexky Nugroho**, lahir di Salokaraja Maiwa 27 Februari 1998. Penulis merupakan anak ketiga dari pasangan H. Abdul Hadi Suwarno dan Hj. Nurhayati. Penulis memulai pendidikan di TK PGRI Salokaraja dan melanjutkan di SD Inpres PAI 2 Kota Makassar (2004-2010) lalu kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 14 Makassar (2010-2013), dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 7 Makassar (2014-2016). Setelah menamatkan SMA pada tahun 2016 penulis

diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin dengan Jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif menjadi asisten di beberapa mata kuliah yaitu Avertebrata laut (2017), Fisiologi Biota Laut (2017-2018), Botani laut (2018), Biologi laut (2018), Perbenihan dan penangkaran Biota Laut (2018), Pencemaran laut (2019), Oseanografi Kimia (2019) dan Zoologi Laut (2020). Penulis juga pernah menjadi Mentor pada kegiatan BALANCE UNHAS di tahun 2018 dan 2019. Penulis juga aktif berorganisasi pada kegiatan KEMAJIK (Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan) FIKP Universitas Hasanuddin dan HIMITEKINDO (Himpunan Mahasiswa Ilmu dan Teknologi Kelautan Indonesia)

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler di desa Tombolo, Kecamatan Gantarang Keke Kabupaten Bantaeng serta penulis melanjutkan Tugas akhir dengan penelitian yang berjudul "Status Kualitas Perairan menggunakan Indeks Pencemaran (IP) pada berbagai aktivitas masyarakat di kota Parepare" pada tahun 2020.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN AUTHORSHIP</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>I.PENDAHULUAN</b> .....	1
A.Latar belakang.....	1
B.Tujuan dan kegunaan.....	2
<b>II.TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
A.Tinjauan pencemaran.....	3
B.Jenis pencemar yang ditemukan di laut .....	3
C.Sumber pencemaran laut.....	6
D.Dampak pencemaran laut.....	7
E.Indeks pencemaran (IP) .....	9
F.Parameter oseanografi fisika, kimia dan biologi .....	10
<b>III.METODE PENELITIAN</b> .....	16
A.Waktu dan Tempat .....	16
B.Alat dan Bahan .....	16
C.Prosedur Penelitian .....	17
D.Analisis data .....	25
<b>IV.HASIL</b> .....	26
A.Gambaran umum lokasi penelitian .....	26
B.Parameter Kualitas Air .....	27
1.Arus.....	27

2.Suhu.....	28
3.Ph.....	29
4.Salinitas.....	30
5.Kekeruhan.....	31
6.Kecerahan.....	32
7.DO (Dissolved Oxygen).....	33
8.BOD ( <i>Biological oxygen demand</i> ).....	34
9.COD ( <i>Chemical oxygen demand</i> ).....	35
10.TSS ( <i>Total suspended solid</i> ).....	36
11.BOT (Bahan organik terlarut).....	37
12.Coliform.....	38
C.Indeks Pencemaran (IP).....	39
<b>V.PEMBAHASAN</b> .....	40
A.Parameter kualitas air.....	40
1.Arus.....	40
2.Suhu.....	40
3.pH.....	41
4.Salinitas.....	41
5.Kekeruhan.....	42
6.Kecerahan.....	42
7.DO (Dissolved Oxygen).....	42
8.BOD5 ( <i>Biological Oxygen Demand</i> ).....	43
9.COD ( <i>Chemical Oxygen Demand</i> ).....	44
10.TSS ( <i>Total suspended solid</i> ).....	44
11.BOT (Bahan organik terlarut).....	45
12.Coliform.....	46
B.Indeks Pencemaran (IP).....	46
<b>VI. PENUTUP</b> .....	48
A.Kesimpulan.....	48
B.Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	49
<b>LAMPIRAN</b> .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Lokasi pengambilan sampel.....	16
2. Alur Penelitian .....	17
3. Hasil pengukuran kecepatan arus pada setiap stasiun .....	27
4. Peta Sebaran kecepatan arus pada setiap stasiun .....	27
5. Hasil pengukuran suhu pada setiap stasiun. ....	28
6. Peta sebaran Suhu pada setiap stasiun .....	28
7. Hasil pengukuran pH pada setiap stasiun .....	29
8. Peta sebaran pH pada setiap stasiun. ....	29
9. Hasil pengukuran Salinitas pada setiap stasiun .....	30
10. Peta sebaran Salinitas pada setiap stasiun.....	30
11. Hasil pengukuran Kekeruhan pada setiap stasiun .....	31
12. Peta sebaran Kekeruhan pada setiap stasiun. ....	31
13. Hasil pengukuran Kecerahan pada setiap stasiun .....	32
14. Peta sebaran kecerahan pada setiap stasiun.....	32
15. Hasil pengukuran DO (Dissolved oxygen) pada setiap stasiun. ....	33
16. Peta sebaran DO (Dissolved Oxygen) pada setiap stasiun. ....	33
17. Hasil pengukuran BOD pada setiap stasiun .....	34
18. Peta sebaran BOD pada setiap stasiun.....	34
19. Hasil pengukuran COD pada setiap stasiun.....	35
20. Peta sebaran COD pada setiap stasiun. ....	35
21. Hasil pengukuran TSS pada setiap stasiun.....	36
22. Peta sebaran TSS (Total Suspended Solid) pada setiap stasiun .....	36
23. Hasil pengukuran BOT (Bahan Organik Terlarut) pada setiap stasiun.....	37
24. Peta sebaran BOT pada setiap stasiun .....	37
25. Hasil pengukuran Coliform pada setiap stasiun. ....	38
26. Peta sebaran bakteri Coliform pada setiap stasiun. ....	38

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Jenis Pencemar dan Sumbernya .....	6
2. Penentuan status Kualitas air dengan metode IP .....	10
3. Kecepatan arus menurut Mason (1981) .....	10
4. Status kualitas air berdasarkan Kandungan DO .....	12
5. Status kualitas air berdasarkan nilai BOD5 .....	14
6 Standar Baku mutu air laut untuk wisata bahari .....	23
7. Standar Baku mutu air laut untuk Pelabuhan .....	24
8. Status kualitas air .....	25
9. Gambaran umum lokasi penelitian .....	26
10. Hasil analisis indeks pencemaran pada setiap stasiun .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data Hasil Parameter Oseanografi pada setiap stasiun .....	53
2. Indeks pencemaran pada setiap stasiun. ....	54
3. Uji Anova pada setiap stasiun.....	55
4. Dokumentasi di Laboratorium .....	56
5. Dokumentasi di Lapangan.....	57



# I. PENDAHULUAN

## A. Latar belakang

Wilayah pesisir merupakan suatu tempat yang penting untuk ditinjau dari segala sudut pandang, hal ini disebabkan karena transisi antara daratan dan lautan telah membentuk beragam ekosistem yang produktif serta akan berdampak positif untuk membangun perekonomian, namun akibat dari pembangunan ini muncul juga dampak negatif, salah satu satunya yaitu timbulnya pencemaran (Hamuna *et al.*, 2018).

Berdasarkan Undang-undang no 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pasal 1 ayat 14 menyatakan bahwa pencemaran laut adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan laut oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan laut tidak sesuai lagi dengan baku mutu dan/atau fungsinya. Salah satu wilayah pesisir yang erat kaitannya dengan aktivitas masyarakat yaitu Kota Parepare.

Parepare adalah salah satu Kota di Sulawesi Selatan yang memiliki wilayah pesisir hampir sepanjang Kota dengan luas perairan yaitu 2.778 Ha dan panjang pesisir 34 km, diukur mulai dari wilayah pesisir Kota Parepare Berbatasan dengan Kabupaten Pinrang di bagian utara, Kabupaten Sidrap bagian timur, Kabupaten Barru di bagian selatan dan Selat Makassar bagian barat. Luas kota Parepare tercatat 99,33 km<sup>2</sup> yang meliputi 4 kecamatan yaitu Kecamatan Bacukiki, Bacukiki barat, Ujung dan Soreang. Jumlah penduduk Kota Parepare sebanyak 143.710 jiwa (BPS Parepare, 2019). Luasnya wilayah pesisir membuat Parepare merupakan kawasan perairan potensial di Sulawesi Selatan, hal ini disebabkan karena transisi antara daratan dan lautan telah membentuk ekosistem beragam dan produktif yang berdampak positif untuk membangun perekonomian. Pembangunan ekonomi di wilayah pesisir dan laut tanpa diimbangi dengan perlindungan terhadap sumber daya alam yang ada, maka akan berbalik mengancam kehidupan manusia dan seluruh sistem kehidupan/lingkungan lainnya (Diposaptono, 2016). Seperti yang diketahui Parepare memiliki aktivitas daerah pesisir yang cukup banyak seperti, pusat pelayanan Pelabuhan (Amaliah *et al.*, 2018), perikanan tangkap dan budidaya (Malik *et al.*, 2018; Fattah *et al.*, 2017), dan pariwisata (Mappagala, 2017). Beragam aktivitas tersebut akan menghasilkan limbah baik secara langsung maupun tidak langsung yang akan mengganggu kehidupan di perairan dan membuat wilayah tersebut menjadi tercemar. Pencemaran tidak hanya dapat menimbulkan kerugian ekonomis dan ekologis berupa penurunan produktivitas hayati perairan, kematian ikan, dan biota laut lainnya, kerusakan atau penurunan nilai estetika, tetapi juga

dapat membahayakan kesehatan bahkan kematian manusia yang memanfaatkan perairan pantai Kota atau manusia yang mengkonsumsi biota laut di dalamnya (Samawi, 2007).

Menurut Gholizadeh *et al.*, 2016 bahwa setiap perubahan dalam ekosistem rentan akibat kegiatan antropogenik yang dapat membahayakan habitat ikan dan organisme air lainnya. Oleh karena itu dilakukan pengujian kualitas perairan yang berhubungan dengan beragam aktivitas masyarakat yang berbeda seperti pada perairan sekitar Depot Pertamina Soreang sebagai kawasan aktivitas perindustrian, perairan pantai sekitar pasar senggol sebagai kawasan aktivitas pasar dan pemukiman, Pelabuhan Nusantara yang merupakan pelabuhan campuran yang digunakan sebagai pelabuhan barang dan pelabuhan penumpang sebagai kawasan aktivitas pelabuhan, dan perairan sekitar Tonrangeng River Side sebagai kawasan muara dan aktivitas pariwisata.

## **B. Tujuan dan kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kualitas perairan laut di sekitar Kota Parepare dengan ragam aktivitas masyarakat di sekitarnya.

Diharapkan hasil penelitian ini menjadi bahan informasi yang dapat digunakan dalam upaya pengelolaan kawasan perairan laut di Kota Parepare.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tinjauan pencemaran

Pencemaran laut menurut GESAMP (1990) dalam Syakti (2012) yaitu masuknya bahan dan energi ke dalam lingkungan ekosistem laut termasuk dengan ekosistem estuaria baik secara langsung maupun tidak langsung, yang mengakibatkan terjadinya pengaruh yang merugikan berbagai hal sehingga pada akhirnya akan membahayakan manusia, merusak lingkungan dan sumber daya hayati dan berbagai ekosistem serta mengurangi atau menghalangi kenyamanan dan penggunaan lain yang semestinya dari suatu ekosistem lingkungan. Menurut Williams (1979) dalam Anggraeni (2002), pencemaran laut didefinisikan sebagai dampak negatif (yang membahayakan) terhadap kehidupan biota, sumber daya dan kenyamanan ekosistem perairan laut serta kesehatan manusia dan nilai guna lainnya dari ekosistem perairan laut serta kesehatan yang secara langsung oleh pembuangan bahan-bahan atau limbah (termasuk energi) ke dalam laut yang berasal dari kegiatan manusia.

Berdasarkan UU No.32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pasal 1 ayat 14 menyatakan bahwa pencemaran laut diartikan sebagai masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan laut oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu dan menyebabkan lingkungan laut tidak sesuai lagi dengan baku mutu dan/atau fungsinya. Konvensi Hukum Laut III (*United Nations Convention on the Law of the Sea = UNCLOS III*) pencemaran laut adalah perubahan dalam lingkungan laut termasuk muara sungai (*estuaries*) yang menimbulkan akibat yang buruk sehingga dapat merugikan terhadap sumber daya laut hayati (*marine living resources*), membahayakan kesehatan manusia, mengganggu kegiatan di laut termasuk perikanan dan penggunaan laut secara wajar, memerosotkan kualitas air laut dan menurunkan mutu kegunaan dan manfaatnya.

### B. Jenis pencemar yang ditemukan di laut

Menurut Alabaster & Llyod (1980) dalam Erwin (2014) jenis pencemar yang umumnya ditemukan pada perairan dinyatakan sebagai berikut:

1. Pencemar Inorganik Lamban (*inert inorganic pollutant*) bahan inorganik lamban, seperti pasir, partikel-partikel tanah, buangan dari industri pertambangan dan industri metalurgi, umumnya merupakan partikel-partikel padatan inorganik. Partikel-partikel tersebut berada di dalam air atau perairan dalam bentuk koloid maupun tersuspensi (melayang dalam kolom air) sehingga menyebabkan air menjadi keruh (*turbid*).
2. Pencemar organik (*organic pollutant*) terdiri dari 2 jenis yaitu pencemar organik tidak mudah terurai (*nondegradable organic pollutant*) dan pencemar organik mudah terurai

(*degradable organic pollutants*). Pencemar organik tidak mudah terurai seperti batang kayu (log) yang berada di perairan akan menyebabkan gangguan terhadap navigasi dan setelah mengendap akan mendangkalan perairan. Detergent *alkyl benzene sulfonate* (sabun detergen) dan pestisida *organochlorine* (misalnya, dieldrien, DDT) termasuk pencemar organik yang sulit terurai dan pencemar organik. Pencemar organik mudah urai antara lain sampah rumah tangga, kotoran manusia dan hewan, sampah dan limbah pertanian dan berbagai jenis limbah industri. Pencemar organik yang ada diperairan akan diuraikan oleh mikroba, terutama pada jenis bakteri.

3. Pencemar Beracun adalah pencemar yang apabila masuk ke dalam tubuh organisme hidup, akan mengganggu fungsi fisiologis atau merusak organ-organ tubuh termasuk darah, saraf dan enzim secara langsung. Pengaruh dan respon (tingkah laku) ikan yang terkena bahan pencemar sangat tergantung pada sifat, cara kerja dan kadar pencemar beracun yang mencemari perairan.
4. Pencemar biologis biota-biota penyebab penyakit atau kuman penyakit atau biota patogenik mencemari perairan melalui atau bersumber dari kotoran manusia, kotoran hewan maupun limbah perkolaman atau pertambakan ikan yang terkena penyakit atau ikan-ikan liar yang terkena penyakit dan biota parasitik. Bagi manusia atau hewan ternak pengguna suatu perairan akan menyebabkan *waterborne diseases* yang merupakan penyakit yang ditularkan melalui air (disentri, muntaber atau kolera) dan *water related diseases* yang merupakan penyakit yang berhubungan dengan air (malaria dan demam berdarah). Bagi perikanan dikenal bakteri patogenik seperti *Vibrio spp.*, *Pseudomonas spp.*, jamur *Lagenidium*, *Fusarium sp.* dan virus.

Selain itu Menurut Suyasa (2014) jenis bahan buangan dari sumber pencemar langsung maupun tidak langsung dapat berbagai bentuk sebagai berikut:

1. Bahan buangan padat

Bahan buangan padat adalah bahan buangan yang berbentuk padat, baik yang kasar maupun yang halus. Bentuk bahan buangan ini di perairan dapat tersuspensi, terlarut atau bahkan mengendap. Hal ini akan mempengaruhi kekeruhan dan berat jenis perairan. Bahan buangan ini kadangkala menimbulkan warna dan bau spesifik di perairan. Jika warna perairan gelap, akan mempengaruhi penetrasi sinar matahari ke dalam air. Sinar matahari sangat berguna untuk fotosintesis.

2. Bahan Buangan Organik

Mencakup bahan buangan yang dapat didegradasi oleh mikroorganisme. Hal yang penting adalah tidak membuang bahan buangan organik ini ke dalam perairan karena akan menyuburkan perairan, sehingga timbul bakteri pathogen. Bahan buangan organik sebaiknya dibuat kompos atau untuk diproses menghasilkan gas metan.

3. Bahan buangan anorganik

Bahan buangan anorganik berupa bahan buangan/ limbah yang sulit terurai/didegradasi oleh mikroorganisme yang apabila masuk ke dalam perairan, maka akan terjadi peningkatan ion logam di perairan yang berasal dari industri misalnya Timbal (Pb), Cadmium (Cd), Air Raksa (Hg), Krom (Cr), Nikel (Ni).

#### 4. Bahan buangan olahan bahan makanan

Merupakan bahan buangan organik yang memiliki ciri khas, yaitu bau yang sangat menyengat hidung. Apabila bahan makanan mengandung protein dan gugus amina, maka akan menjadi senyawa amonia yang mudah menguap dan berbau busuk. Mikroorganisme yang terdapat di dalamnya juga terdapat bakteri patogen yang membahayakan kesehatan manusia.

#### 5. Bahan buangan cairan berminyak

Bahan buangan yang tidak dapat larut dalam air, sehingga akan mengapung di permukaan perairan. Lapisan minyak akan menghalangi cahaya matahari masuk sehingga menghambat proses fotosintesis. Peristiwa ini akan menurunkan kadar DO (*Dissolved Oxygen*) di perairan.

#### 6. Bahan buangan zat kimia

Bahan buangan zat kimia terdiri dari bahan sabun/detergent, bahan pemberantas kimia (insektisida), Zat warna kimia. Bahan buangan sabun di perairan ditandai dengan adanya buih-buih sabun di permukaan perairan. Sabun berasal dari asam lemak (Stearat, Palmitat atau Oleat) yang direaksikan dengan Na(OH) atau K(OH). Pemakaian basa Natrium (Na) atau Kalium (K) dapat meningkatkan kesadahan air. Bahan antiseptik yang ditambahkan dalam sabun akan menaikkan kadar pH sehingga organisme di dalam air akan terganggu.

Pemakaian bahan pemberantas hama (insektisida) pada lahan pertanian menimbulkan sisa bahan insektisida yang cukup banyak. Insektisida sulit dipecah atau diurai oleh mikroorganisme dan membutuhkan waktu yang lama.

#### 7. Zat warna kimia

Zat warna kimia banyak digunakan dalam industri, untuk membuat produk menjadi menarik. Zat warna merupakan racun dan bersifat *carcinogenic* bagi tubuh karena tersusun dari zat kimia yaitu *Chromogen* dan *Auxochrome*

Menurut Effendi (2003) Berdasarkan sifat toksiknya, polutan/pencemar dibedakan menjadi dua, yaitu polutan tak toksik (*non toxic polutans*) dan polutan toksik (*toxic pollutans*). Polutan tak toksik biasanya berada pada ekosistem secara alami, bersifat mencemari jika dalam jumlah yang berlebihan, sehingga dapat mengganggu kesetimbangan ekosistem melalui proses fisika dan kimia perairan. Polutan tak toksik terdiri dari bahan-bahan tersuspensi dan nutrient. Bahan-bahan tersuspensi mempengaruhi sifat fisika perairan, misalnya meningkatkan kekeruhan dan menghambat

penetrasi sinar matahari. Keberadaan nutrient dan unsur hara yang berlebihan dapat menimbulkan pengayaan perairan, yang mengganggu kesetimbangan ekosistem akuatik secara keseluruhan. Sementara polutan toksik dapat menyebabkan kematian (*lethal*) dan tidak menyebabkan kematian (*sub lethal*), misalnya terganggunya pertumbuhan, tingkah laku, dan morfologi organisme akuatik. Polutan toksik biasanya berupa bahan-bahan yang bukan alami, misalnya pestisida dan detergent (Effendi, 2003)

### **C. Sumber pencemaran laut**

Sumber pencemar merupakan sumber zat/bahan asing yang masuk ke lingkungan dan menimbulkan perubahan pada lingkungan. Perubahan pada lingkungan dapat terjadi tergantung pada besarnya jumlah maupun tingkat toksik dari limbah yang dimasukkan ke lingkungan serta faktor kapasitas media lingkungan dalam menampung limbah untuk tidak terjadi pencemaran ataupun kerusakan media lingkungan itu sendiri. Bahan pencemar yang masuk melampaui daya dukung lingkungan menyebabkan terjadinya pencemaran dan kerusakan dan demikian sebaliknya. Jika beban lingkungan terlalu besar, lingkungan membutuhkan waktu untuk memperbaiki diri dan jika perbaikan sulit dilakukan, maka terjadi pencemaran lingkungan (Suyasa, 2015).

Sumber pencemar yang berasal dari aktivitas manusia dapat dibedakan menjadi 2 bagian yaitu sumber pencemar pada lokasi tertentu (*point source*) dan sumber pencemar tak tentu/tersebar (*non point/diffuse source*). Kedua jenis pencemar itu harus diperhitungkan dan dianalisis dalam menentukan beban pencemaran yang masuk ke suatu media lingkungan. Sumber tertentu lebih mudah diidentifikasi karena kejelasan hubungan antara suatu aktivitas sebagai sumber pencemar, sementara tidak tentu meliputi sebaran berbagai aktivitas yang luas serta menyangkut dampak yang tidak langsung. Sumber pencemar *point source* misalnya knalpot mobil, cerobong asap pabrik dan saluran limbah. Pencemar yang berasal dari *point source* bersifat lokal. Efek yang ditimbulkan dapat ditentukan berdasarkan karakteristik limbah yang dihasilkan. Sumber pencemar *non point source* dapat berupa campuran sumber tertentu dalam jumlah yang banyak, misalnya limpasan dari daerah pertanian yang mengandung pupuk dan pestisida, limpasan dari daerah pemukiman (domestik) dan limpasan dari daerah perkotaan (Suyasa, 2015).

Sumber pencemar dari berbagai aktivitas manusia baik berasal dari lokasi tertentu maupun tidak tertentu dapat menghasilkan bahan pencemar berupa padatan, cairan maupun gas. Bahan pencemar yang masuk ke media air dapat terlarut, tersuspensi, tersedimentasi dan lepas sebagai gas. Pengelompokan bahan pencemar berkaitan dengan jenis aktivitas dapat ditunjukkan dalam Tabel 1:

Tabel 1. Jenis Pencemar dan Sumbernya

No	Jenis Pencemar	Sumber Tertentu ( <i>point source</i> )		Sumber Tak tentu ( <i>non point source</i> )	
		Limbah domestik	Limbah industri	Limpasan daerah pertanian	Limpasan daerah perkotaan
1	Limbah yang dapat menurunkan kadar oksigen	x	x	x	x
2	Nutrien	x	x	x	x
3	Patogen	x	x	x	x
4	Sedimen	x	x	x	x
5	Garam-garam	-	x	x	x
6	Logam yang toksik	-	x	-	x
7	Bahan rganik yang toksik	-	x	x	-
8	Pencemaran panas	-	x	-	-

Sumber: Davis dan Cornwell,1991

Menurut Alamsyah (1999) dalam Erwin (2014), pencemaran lingkungan pesisir dan laut dapat dibedakan menjadi menjadi 2 (dua) yaitu limbah buangan aktivitas di daratan (*land-based pollution*) maupun aktivitas di lautan (*sea-based pollution*). Kegiatan atau aktivitas di laut (*sea-based pollution*) yang berpotensi mencemari lingkungan pesisir dan laut antara lain: pengapalan (*shipping*), membuang di laut (*ocean dumping*), pertambangan (*mining*), eksplorasi dan eksploitasi minyak (*oil exploration and exploitation*), wisata bahari, budidaya laut (*mariculture*), dan perikanan (*fishing*). Kegiatan atau aktivitas di daratan (*land-based pollution*) yang juga dapat berpotensi mencemari lingkungan pesisir dan laut yaitu limbah industri, limbah cair pemukiman (*sewage*), limbah cair perkotaan (*urban stormwater*), pertanian, dan perikanan budidaya.

#### D. Dampak pencemaran laut

Penurunan kualitas air yang menyebabkan pencemaran air laut dapat berdampak negatif. Dampak negatif dari pencemaran tidak hanya membahayakan kehidupan biota dan lingkungan laut, tetapi juga dapat membahayakan kesehatan manusia atau bahkan menyebabkan kematian, mengurangi atau merusak nilai estetika lingkungan pesisir dan lautan dan menimbulkan kerugian secara sosial ekonomi. Limbah industri lainnya yang umumnya terbuang ke badan sungai dan dialirkan ke laut atau yang langsung terbuang ke laut akan terakumulasi dalam jumlah tertentu yang melebihi kapasitas daya asimilatif perairan

Bahan pencemar ini akan menjadi sludge yang menimbulkan bau busuk. Kandungan kimia sludge dapat menurunkan DO serta meningkatkan COD. Selain itu sludge mengeluarkan pula bahan beracun berbahaya seperti sulfida, fenol, Cr

(Heksavalen), Pb(Timbal), dan Cd (Cadmium) yang dapat terakumulasi dalam organisme perairan tertentu dan secara tidak langsung merupakan ancaman bagi kehidupan manusia (Suratmo, 1990).

#### 1. Dampak terhadap kehidupan biota air

Zat pencemar di dalam air akan menurunkan kadar oksigen yang terlarut di dalam air. Oksigen diperlukan untuk mendegradasi/menguraikan zat-zat pencemar. Kehidupan air membutuhkan jumlah oksigen yang cukup. Jika kadar oksigennya menurun sampai pada tingkat tertentu, maka kehidupan biota perairan akan terganggu. Kematian biota perairan antara lain ikan-ikan dan tumbuhan air juga disebabkan oleh adanya zat-zat beracun. Jika bakteri mati, maka proses penjernihan air limbah secara alamiah juga akan mengalami hambatan. Polusi termal dari limbah juga akan mengganggu kehidupan biota perairan. Seperti contoh pada kelompok hewan kerang-kerangan. Kandungan logam berat yang tinggi ditemukan pada jenis kerang-kerangan karena organisme ini merupakan organisme invertebrata *Filterfeeder* dan hidup menetap. Kandungan logam berat dalam daging organisme perairan biasanya lebih tinggi daripada kandungan logam berat pada perairannya, karena logam berat tersebut akan terakumulasi di dalam dagingnya (Hutagalung, 1991).

#### 2. Dampak terhadap manusia

Dampak terhadap manusia salah satunya yaitu masalah kesehatan. Dampak terhadap kesehatan tergantung dari kualitas air, karena air merupakan media bagi penyebaran penyakit (Priyanto, 2011). Penularan penyakit dapat bermacam-macam yaitu: Air media hidup bagi makhluk hidup termasuk mikroba, air sebagai sarang penyebar penyakit dan jumlah air yang berkurang menyebabkan tidak tercukupinya kebutuhan manusia untuk membersihkan dirinya. Di Indonesia terdapat beberapa penyakit yang dikategorikan sebagai *waterborn diseases* atau penyakit yang dibawa oleh air. Penyakit ini dapat menyebar apabila mikroba penyebabnya dapat masuk ke dalam sumber air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Jenis mikroba yang penyebarannya melalui air cukup banyak, antara lain bakteri, protozoa dan virus (Suyasa, 2015).

Pencemaran pada biota perairan merupakan salah satu pencemaran yang dapat membahayakan baik bagi organisme yang hidup didalamnya maupun manusia yang mengonsumsi organisme yang tercemar (Hutagalung, 1991). Kesehatan warga masyarakat sekitar dapat timbul penyakit dari yang ringan seperti gatal-gatal pada kulit sampai yang berat berupa cacat genetic. Hampir di seluruh wilayah Indonesia terjadi pencemaran industri dalam berbagai skala dan dalam beragam bentuk. Sejak awal berdiri, sektor industri seringkali menimbulkan masalah, misalnya, lokasi pabrik yang dekat dengan pemukiman penduduk, pembebasan tanah yang bermasalah, tidak dilibatkannya masyarakat dalam kebijakan ini, buruknya kualitas AMDAL, sering tidak



adanya pengolahan limbah, dan lain sebagainya. Dampak lainnya yang timbul adalah polusi udara, polusi air, kebisingan, dan sampah. Semua dampak tersebut menjadi faktor utama penyebab kerentanan yang terjadi dalam masyarakat. Kehidupan masyarakat menjadi tambah rentan karena buruknya kualitas lingkungan (Santosa, 2013).

### 3. Dampak terhadap lingkungan

Proses Industri menghasilkan hasil samping berupa limbah / bahan buangan. Jumlah limbah yang dihasilkan berbanding lurus dengan tingginya kegiatan produksi. Limbah dapat diolah dengan cara diendapkan terlebih dahulu, namun metode ini menimbulkan dampak bau yang menyengat. Penumpukan limbah juga memerlukan wilayah yang luas agar tidak mengganggu sanitasi dan kesehatan di pemukiman penduduk. Masalah ini disebut sebagai masalah estetika lingkungan. Limbah minyak dan lemak juga menimbulkan masalah estetika lingkungan, yaitu sekitar tempat pembuangan limbah menjadi licin. Pada tempat pembuangan dan pengolahan limbah, masalah bau umumnya timbul dari beberapa kegiatan antara lain : tangki pembuang limbah industri, tangki pembusuk limbah yang mengandung Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) dan proses pengolahan bahan organik (Suyasa, 2015). Polutan akan meresap ke dalam tanah melalui pori-pori tanah. Pada proses peresapan ini, tanah akan menjadi jenuh. Hal ini akan menimbulkan gangguan terhadap air tanah yang menyebabkan berubahnya keadaan fisik maupun peruntukan sesuatu lingkungan. Air sungai atau air sumur sekitar lokasi industri pencemar, yang semula berwarna jernih, berubah menjadi keruh berbuih dan terbau busuk, sehingga tidak layak dipergunakan lagi oleh warga masyarakat sekitar untuk mandi, mencuci, apalagi untuk bahan baku air minum, selain itu kondisi perairan laut tentu akan berubah seperti air laut akan mengeluarkan bau yang tidak sedap (Santosa, 2013).

### E. Indeks pencemaran (IP)

Indeks Pencemaran merupakan salah satu metode dalam menentukan status kualitas perairan yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air dimana indeks tersebut ditentukan dari resultante nilai maksimum dan nilai rata-rata rasio konsentrasi per-parameter terhadap nilai baku mutunya (Nemerow dan Sumitomo, 1970). Sebagai metode berbasis indeks, metode IP dibangun berdasarkan dua indeks kualitas. Yang *pertama* adalah indeks rata-rata (IR). Indeks ini menunjukkan tingkat pencemaran rata-rata dari seluruh parameter dalam satu kali pengamatan. Yang *kedua* adalah indeks maksimum (IM). Indeks ini menunjukkan satu jenis parameter yang dominan menyebabkan penurunan kualitas air pada satu kali pengamatan (Marganingrum, 2013).

Rumus yang digunakan untuk menghitung Indeks Pencemaran (IP):  
$$IP_j = F (C_i / L_{ij})$$

Keterangan:

IP j= Indeks Polusi bagi peruntukan air

Lij = Baku peruntukan air

Ci = Konsentrasi parameter kualitas air

Status mutu air berdasarkan hasil perhitungan Indeks Pencemaran sebagai berikut:

Tabel 2. Penentuan status Kualitas air dengan metode IP

NO	Nilai	Status kualitas air
1	$0 \leq Pij \leq 1,0$	Memenuhi baku mutu
2	$1,0 \leq Pij \leq 5,0$	Tercemar ringan
3	$5,0 \leq Pij \leq 10$	Tercemar sedang
4	$Pij > 10$	Tercemar berat

Sumber : Kepmen LH No. 115 Tahun 2003

## F. Parameter oseanografi fisika, kimia dan biologi

### 1. Arus

Supriharyono (2000) menyatakan arus merupakan pergerakan massa air laut yang ditimbulkan oleh aktifitas angin yang bertiup di atas permukaan air laut dan atau karena adanya perbedaan densitas air laut. Kecepatan arus, suatu badan air sangat berpengaruh terhadap kemampuan badan air tersebut untuk mengasimilasi dan mengangkut bahan pencemar. Pengetahuan akan kecepatan arus digunakan untuk memperkirakan kapan bahan pencemar akan mencapai suatu lokasi tertentu, apabila bagian hulu suatu badan air mengalami pencemaran (Effendi, 2003).

Menurut Mason (1981) dalam Mandasari (2014) menyatakan bahwa kecepatan arus dikelompokkan seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Kecepatan arus menurut Mason (1981)

Kecepatan Arus (cm/det)	Status
> 100	Sangat cepat
50 - 100	Cepat
25 - 50	Sedang
25 - 10	Lambat
<10	Sangat Lambat

### 2. Suhu

Suhu atau temperatur pada badan air dapat berubah karena perubahan musim, perubahan harian dan masukan berupa buangan air limbah yang panas dari industri. Suhu memperlihatkan kecenderungan aktivitas kimiawi dan biologis di dalam air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimiawi dan biologi badan air. Kenaikan suhu air akan menimbulkan beberapa akibat sebagai berikut: (1) jumlah oksigen terlarut di dalam air menurun; (2) kecepatan reaksi kimia meningkat; (3) kehidupan ikan dan hewan air lainnya terganggu dan (4) jika batas suhu yang mematikan terlampaui, ikan

dan hewan air lainnya mungkin akan mati (Fardiaz, 1992). Peningkatan suhu juga menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20 - 30°C (Effendi, 2003).

### **3. Kecerahan**

Kecerahan adalah ukuran transparansi perairan yang diamati secara visual dengan menggunakan keping Secchi (Sabrina & Delila, 2001). Kecerahan perairan dipengaruhi oleh kandungan bahan-bahan halus yang terdapat dalam air baik berupa bahan organik seperti plankton, jasad renik, detritus maupun bahan anorganik seperti partikel pasir dan lumpur. Prinsip penentuan kecerahan air dengan keping secchi adalah berdasarkan batas pandangan kedalam air untuk melihat warna putih yang berada didalam air. Semakin keruh suatu badan air akan semakin dekat batas pandangan, sebaliknya apabila semakin jernih suatu badan air maka batas pandangan akan semakin jauh (Effendi, 2003).

### **4. Salinitas**

Salinitas adalah kadar garam dengan satuan mg/l yang terlarut dalam air. Satuan salinitas adalah per mil (‰), yaitu jumlah berat total (gr) material padat seperti NaCl yang terkandung dalam 1000 gram air laut. Salinitas merupakan bagian dari sifat kimia suatu perairan, selain suhu, pH, substrat dan lain-lain. Salinitas dipengaruhi oleh pasang surut, curah hujan, penguapan, presipitasi dan topografi suatu perairan. Akibatnya, salinitas suatu perairan dapat sama atau berbeda dengan perairan lainnya, misalnya perairan darat, laut dan payau. Kisaran salinitas air laut adalah 30-35‰, estuari 5-35‰ dan air tawar 0,5-5‰ (Nybakken, 1992).

### **5. Derajat Keasaman (pH)**

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Ia di definisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hydrogen (H<sup>+</sup>) yang terlarut. Koefisien aktifitas ion hydrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala absolute. Ia bersifat relative terhadap sekumpulan larutan standar yang pH-nya ditentukan berdasarkan persetujuan internasional (Effendi, 2003). Menurut Nybakken (1992), di lingkungan laut pH cenderung stabil dan biasanya berada dalam kisaran 7,50 – 8,40.

### **6. Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)**

Oksigen yang terdapat dalam air laut terdiri dari dua bentuk senyawa yaitu terikat dengan unsur lain dan sebagai molekul bebas. Molekul oksigen yang terdapat dalam air

laut terlarut secara fisika sehingga kelarutannya sangat dipengaruhi oleh suhu air. Sumber utama oksigen dalam air laut yaitu dari udara bebas melalui difusi dan dari hasil fotosintesis fitoplankton pada siang hari (Romimohtarto, 1991) menurut Sutika (1989) Oksigen di perairan juga di hasilkan dari Fotosintesis tanaman yang berklorofil.

Oksigen terlarut dibutuhkan oleh organisme perairan melalui respirasi untuk pertumbuhan, reproduksi dan kesuburan. Oksigen dalam perairan bersumber dari difusi udara, fotosintesis fitoplankton dan tumbuhan air lainnya, air hujan dan aliran permukaan yang masuk, sehingga tinggi rendahnya kadar oksigen dalam air tergantung pada suhu, salinitas, dan tekanan parsial gas-gas yang ada di udara maupun di air kedalaman serta potensi biotik perairan. Oksigen terlarut akan menurun apabila suhu dan salinitas meningkat, oksigen terlarut juga menurun akibat pembusukan dan respirasi dari hewan dan tumbuhan, yang kemudian diikuti meningkatnya CO<sub>2</sub> bebas (Dahuri, 1998).

Pada air yang bergerak cepat, seperti pada aliran sungai, cenderung mengandung banyak oksigen terlarut, sementara genangan air mengandung sedikit. Tingkat oksigen juga dipengaruhi oleh siklus diurnal (harian). Tanaman, seperti tanaman air yang memiliki akar dan ganggang menghasilkan oksigen berlebih pada siang hari ketika fotosintesis. Selama jam gelap mereka harus menggunakan oksigen untuk proses kehidupan. Bakteri dalam air dapat mengkonsumsi oksigen untuk meluruhkan bahan organik. Dengan demikian, bahan organik berlebihan dalam badan air dapat menyebabkan kurangnya oksigen. Kehidupan akuatik dapat menjadi stres atau mati di genangan air yang mengandung tingkat pembusukan bahan organik yang sangat tinggi, terutama di musim panas, ketika tingkat oksigen terlarut-berada pada musim rendah. Menurut Lee et al. (1978), kandungan oksigen terlarut pada suatu perairan dapat digunakan sebagai indikator kualitas perairan, seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Status kualitas air berdasarkan Kandungan DO (*Sumber: Lee et al., 1978*)

No	Kadar Oksigen Terlarut (mg/l)	Status kualitas air
1	> 6,5	Tidak Tercemar
2	4,5 - 6,4	Tercemar Ringan
3	2,0 - 4,4	Tercemar Sedang
4	<2,0	Tercemar Berat

## 7. Total Padatan Tersuspensi (*Total Suspended Solid, TSS*)

*Total suspended solid* (TSS) ada padatan tersuspensi yang terdapat pada limbah dengan ukuran kurang dari 0,45 mikron (Mulia, 2005). Yang termasuk TSS adalah lumpur, tanah liat, logam oksida, sulfida, ganggang, bakteri dan jamur. Benda-benda yang tersuspensi dapat disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik seperti partikel kecil dari

bahan makanan yang tidak hancur dan kotorankotoran yang terbuang atau bahan anorganik seperti pasir atau tanah liat yang tersuspensi (Efendi, 2003).

Padatan tersuspensi dapat menyebabkan iritasi insang, termasuk substrat menjadi material pathogen dan peningkatan kekeruhan yang mengakibatkan pengurangan efisiensi cara makan dan pertumbuhan. Padatan tersuspensi memberikan efek langsung terhadap penetrasi cahaya dan limit fotosintesis. Distribusi padatan tersuspensi dilaut dipengaruhi oleh masukan setempat yang berasal dari daratan yang melewati aliran air. Penyebaran TSS di daerah estuaria di perairan sekitarnya dipengaruhi oleh aktifitas ombak, pasut, aliran sungai dari daratan, dan arus yang menyusuri pantai (Bengen, 2004).

#### **8. Kebutuhan Oksigen Secara Kimia (*Chemical Oxygen Demand, COD*)**

COD adalah jumlah oksigen (mg O<sub>2</sub>) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam 1 liter sampel air, dimana pengoksidasi K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> digunakan sebagai sumber oksigen (*oxidizing agent*) (Alerts dan SS Santika, 1987). Sedangkan COD atau Chemical Oxygen Demand menurut Boyd (1990) adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air

COD adalah 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. Bahan buangan organik tersebut akan dioksidasi olehkalium bichromat yang digunakan sebagai sumber oksigen (*oxidizing agent*) menjadi gas CO<sub>2</sub> dan gas H<sub>2</sub>O serta sejumlah ion chrom.

#### **9. Kebutuhan Oksigen Secara Biologi (*Biological Oxygen Demand, BOD*)**

Kebutuhan oksigen biologi atau *Biological Oxygen Demand* (BOD) didefinisikan sebagai banyaknya oksigen yang diperlukan oleh organisme pada saat pemecahan bahan organik, pada kondisi aerobik. Pemecahan bahan organik diartikan bahwa bahan organik ini digunakan oleh organisme sebagai bahan makanan dan energinya diperoleh dari proses oksidasi (Pescod,1973). Menurut Mays (1996) BOD diartikan sebagai suatu ukuran jumlah oksigen yang digunakan oleh populasi mikroba yang terkandung dalam perairan sebagai respon terhadap masuknya bahan organik yang dapat diurai. Dari pengertian-pengertian ini dapat dikatakan bahwa walaupun nilai BOD menyatakan jumlah oksigen, tetapi untuk mudahnya dapat juga diartikan sebagai gambaran jumlah bahan organik mudah terurai (*biodegradable organics*) yang ada di perairan.

BOD menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk memecah atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air. Jadi nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik sebenarnya, tetapi hanya mengukur secara

relative jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan buangan tersebut. Jika konsentrasi oksigen tinggi yang ditunjukkan dengan semakin kecilnya sisa oksigen terlarut, maka kandungan bahan-bahan buangan yang membutuhkan oksigen tinggi (Razak, 1991). Semakin tinggi angka BOD semakin sulit bagi makhluk air yang memerlukan oksigen bertahan hidup (Ginting, 2007)

Lee et al. (1978) menyatakan bahwa tingkat pencemaran suatu perairan dapat dinilai berdasarkan nilai BOD5-nya, seperti disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5. Status kualitas air berdasarkan nilai BOD5

No	Nilai BOD <sub>5</sub> (ppm)	Status Kualitas Air
1	≤ 2,9	Tidak Tercemar
2	3,0 - 5,0	Tercemar Ringan
3	5,1-14,9	Tercemar Sedang
4	≥ 15	Tercemar Berat

## 10. Bahan Organik Terlarut (BOT)

Bahan organik terlarut menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (particulate) dan koloid. Bahan organik merupakan bahan bersifat kompleks dan dinamis berasal dari sisa tanaman dan hewan yang terdapat di dalam tanah yang mengalami perombakan. Bahan ini terus-menerus mengalami perubahan bentuk karena dipengaruhi oleh faktor fisika, kimia dan biologi. Dekomposisi bahan organik di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain susunan residu, suhu, pH, dan ketersediaan zat hara dan oksigen (Rakhman, 1999).

Bengen (2000) mengemukakan bahwa bahan organik di perairan terdapat sebagai partikel – partikel tersuspensi, bahan organik yang mengalami perombakan dan bahan-bahan organik total yang berasal dari daratan dan terbawah oleh aliran sungai. Adapun perairan yang banyak mendapat masukan dalam hal ini adalah perairan estuaria yang sifatnya khas yaitu terdapat percampuran air tawar dan air laut. Akibat nyata dari potensi organik adalah penurunan konsentrasi oksigen terlarut dalam perairan, karena proses penguraian menggunakan oksigen terlarut dalam perairan. Sisa – sisa bahan organik yang belum terurai secara aerobik akan diuraikan oleh bakteri anaerobik yang mengambil oksigen dari senyawa nitrat, fosfat dan sebagainya (Hajrah,1999).

## 11. Bakteri Coliform

Menurut Karsinah (1994) bakteri koliform adalah kelompok bakteri gram negatif yang tidak dapat membentuk spora, yang berbentuk bacillus dan ditemukan di dalam usus halus manusia. Kelompok bakteri ini juga merupakan kelompok bakteri yang bersifat aerobik dan aerobik fakultatif, dan dapat memfermentasi laktose dengan pembentukan gas CO<sub>2</sub> pada suhu 35<sup>0</sup> selama 48 jam inkubasi. Bakteri Coliform dapat dibedakan atas 2

grup yaitu : (1) *Coliform fecal* misalnya *Escherichia coli*, dan (2) *Coliform non-fecal* misalnya *Enterobacter aerogenes*. *Coliform fecal* adalah bakteri Coliform yang berasal dari tinja manusia atau hewan berdarah panas lainnya. Sedangkan *Coliform non-fecal* adalah bakteri koliform yang ditemukan pada hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati.

Bakteri Coliform digunakan sebagai indikator pencemaran karena densitasnya berbanding lurus dengan tingkat pencemaran, pada umumnya ditemukan pada faeses manusia dan hewan berdarah panas, sebagai indikasi keberadaan bakteri patogen lain di lingkungan memiliki daya tahan yang lebih tinggi daripada patogen serta lebih mudah diisolasi dan ditumbuhkan (Pelczar et al. 1988).

Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004 menetapkan bahwa baku mutu air laut untuk wisata bahari untuk bakteri Coliform (total) yaitu 1000 MPN/ ml dan E. coliform (faecal) yaitu 200 MPN/ml. Sedangkan baku mutu untuk biota laut yaitu 1000 MPN/ ml.