

**KEANEKARAGAMAN PLANKTON SEBAGAI INDIKATOR KUALITAS
AIR DI WILAYAH PERAIRAN TELUK HURUN
KABUPATEN PESAWARAN**

Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Biologi**

Oleh

**AYU AZWANDARI
NPM: 1311060092**

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
1439 H/2018 M**

**KEANEKARAGAMAN PLANKTON SEBAGAI INDIKATOR KUALITAS
AIR DI WILAYAH PERAIRAN TELUK HURUN
KABUPATEN PESAWARAN**

Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Biologi**

Oleh

**AYU AZWANDARI
NPM:1311060092**

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Drs. Sa'idy, M.Ag

Pembimbing II : Suci Wulan Pawhestri, M.Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
1439 H/2018 M**

ABSTRAK

KEANEKARAGAMAN PLANKTON SEBAGAI INDIKATOR KUALITAS AIR DI WILAYAH PERAIRAN TELUK HURUN KABUPATEN PESAWARAN

**Oleh
AyuAzwandari**

Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis plankton yang mempengaruhi kualitas air dan tingkat pencemaran yang terjadi di wilayah perairan Teluk Hurun. Adapun metode penelitian dalam penelitian ini adalah menentukan titik pengambilan sampel dan Pengambilan Sampel Air Untuk Proses Analisis Kualitas Air. Analisis kualitas air dilakukan dengan mengamati tiga indikator, indikator fisika, indikator kimia dan indikator biologi. Indikator fisika meliputi suhu, salinitas, kedalaman, kecerahan. Indikator kimia yang diamati adalah pH (derajat keasaman), DO, BOD, dan COD, Fosfat, Nitrit dan Nitrat. Kemudian untuk indikator biologi yang diamati adalah keanekaragaman plankton pada stasiun penelitian.

Setelah dilakukan penelitian pada wilayah Teluk Hurun Lampung diperoleh hasil penelitian bahwa Indeks keanekaragaman pada stasiun A 2.50, pada stasiun B 2.22, dan pada stasiun C 2.03. Sehingga nilai indeks keanekaragaman yang terdapat pada ketiga lokasi penelitian tergolong dalam kategori stabilitas komunitas biota sedang karena hasil pengamatan menunjukkan $1 > H' > 3$.

Berdasarkan indikator biologi dapat terlihat bahwa tingkat pencemaran air pada Teluk Hurun termasuk dalam kategori tercemar sedang dan Berdasarkan indikator fisika serta indikator kimia menunjukkan hasil uji yang sesuai dengan standar atau baku mutu yang telah ditentukan maka kualitas air pada ketiga stasiun tergolong ideal dan baik untuk pertumbuhan plankton.

Kata Kunci : *Keanekaragaman Plankton dan Kualitas Air.*



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jln. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame, Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

**Judul : KEANEKARAGAMAN PLANKTON SEBAGAI INDIKATOR
KUALITAS AIR DI WILAYAH PERAIRAN TELUK HURUN
KABUPATEN PESAWARAN**

Nama : AYU AZWANDARI

NPM : 1311060092

Jurusan : Pendidikan Biologi

MENYETUJUI

Untuk di munaqosahkandandipertahankandalamsidangmunaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Sa'idy, M.Ag.
NIP. 19660310 1994 03 1 007

Suci Wulan Pawhestri, M.Si.
NIP. -

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.
NIP. 19840228 2006 04 1 004



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl.Let.Kol.H.Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung (35131) Telp. (0721) 780887

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul KEANEKARAGAMAN PLANKTON SEBAGAI INDIKATOR KUALITAS AIR DI WILAYAH PERAIRAN TELUK HURUN KABUPATEN PESAWARAN, disusun oleh AYU AZWANDARI NPM. 1311060092, Jurusan Pendidikan Biologi, telah diajukan pada sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal : Jum'at/08Juni 2018 pada pukul 10.00 s.d 12.00 di ruang sidang.

TIM MUNAQOSYAH

KetuaSidang	: Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. (.....)
Sekretaris	: AuliaNovitasari, M.Pd. (.....)
PengujiUtama	: DwijowatiAsihSaputri, M.Si. (.....)
PengujiKedua	:Drs. Sa'idy, M.Ag. (.....)
Pembimbing	:Suci Wulan Pawhestri, M.Si. (.....)

Mengetahui

DekanFakultasTarbiyahdanKeguruan

**Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.
NIP. 19560810 198703 1 001**

MOTTO

○ وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لْعِبَتٍ

Artinya : *Dan tidaklah kami ciptakan langit dan bumi dan apa yang adadiantara keduanya dengan bermain-main.* (QS. Al – Anbiya/21:16).

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini kepada :

1. Kedua orang tuaku Bapak Ahmad Haidir dan Ibu Tumiyati yang
selalu mengiringi langkahku dengan do'a – do'anya yang tak pernah henti.
2. Adik tunggalku Ade
Bagus Wibowo sebagai motivasi terbesar ku untuk selalu menjadi contoh yang
lebih baik.
3. My mood boster Muhammad Yassin, S.Pd untuk semua saran, bimbingan,
dan waktu yang telah diberikan
4. Keluargabesar San Legi dan Baihaki.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Rejo Agung Kecamatan Katibung Kabupaten Lampung Selatan pada tanggal 10 juni 1995. Penulis merupakan putri pertama dari dua bersaudara pasang dari bapak Ahmad Haidir dan Ibu Tumiyati.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Tanjung Agung pada tahun 2007, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Katibung dan selesai pada tahun 2010. Dan pada tahun tersebut penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang menengah atas di SMA Gajah Mada Bandar Lampung dan selesai pada tahun 2013. Penulis diterima sebagai mahasiswa program studi Jurusan Biologi Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung pada tahun 2013 hingga sekarang. Penulis pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Margodadi Kecamatan Ambarawa Kabupaten Pringsewu pada tahun 2016. Penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan di MTs. Al-Hikmah Bandar Lampung pada tahun 2016.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur hanya milik Allah Rabb semesta alam yang telah dengan limpahan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **KEANEKARAGAMAN PLANKTON SEBAGAI INDIKATOR KUALITAS AIR DI PERAIRAN TELUK HURUN D KABUPATEN PESAWARAN** pada waktunya dalam rangka untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Ilmu Biologi Fakultas Tarbiyah. Shalawat dan salam untuk Rosulullah SAW, yang telah mengajarkan Islam sebagai pedoman hidup, semoga kelak kita semua senantiasa mendapat syafa'atnya. Amin.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini banyak terdapat kesalahan dan tidak terlel pas dari keterbatasan, kenyataan ini menyadarkan penulis bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, niscaya skripsi ini tidak akan terselesaikan.

Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan

2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, selaku Ketua Jurusan Tadris Biologi UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak Drs. Sa'idy, M.ag, selaku pembimbing I atas saran dan masukannya.
4. Ibu Suci Wulan Pawhestri, M.Si, selaku pembimbing II atas saran dan masukannya.
5. Para pendidik dan almamaterku tercinta
6. Kedua orang tuaku yang selalu mengiringi langkahku dengan do'a.
7. Anggota Cucu Nenek tercinta putri, vivi, adel, winda, fatonah, kiki, yeli, ros, tia, intan, eri, yang slamakuranglebih patahuninimenemani perjalanankumenggapaigelarsarjana inibaik susah maupun senang.
8. Seluruh jajaran yang bertugas di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lamung serta Semuapihak yang telah membantudengan sepenuh hati yang tidak dapat dituliskan satu persatu.

Terimakasih atas saran, kritikan, serta motivasi yang telah kalian berikan. Semoga Allah membalas kebaikan kalian dengan surge-Nya. Penulis berharap kripsi dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, 2018

Penulis

AyuAzwandari

Foto-FotoHasilPenelitian

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN	iv
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	

A. LatarBelakang	1
B. IdentifikasiMasalah	12
C. BatasanMasalah.....	13
D. RumusanMasalah	13
E. TujuanPenelitian	13
F. ManfaatPenelitian	14

BAB II LANDASAN TEORI

A. MikroorganismeDalamPerairan	15
B. Plankton	17
C. Baku MutuKualitasPerairan	48
D. Bioindikator	61
E. PerairanTeluk Lampung.....	69
F. AnalisisPembelajaranBiologi.....	70
G. KerangkaPemikiran.....	71

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. TempatdanWaktuPenelitian	75
B. AlatdanBahan.....	76

C. TeknikPengumpulan Data.....	77
D. MetodePenelitian.....	77
E. Prosedurpenelitian.....	83
F. TeknikAnalisis Data.....	84

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HasilPenelitian	
1. IndikatorFisika	88
2. Indikator Kimia	92
3. IndikatorBiologi	99
B. Pembahasan	
1. Indikator Fisika	109
2. Indikator Kimia	117
3. IndikatorBiologi	127

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	143
B. Saran	143

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

TABEL

1. Klasifikasi Fitoplankton Berdasarkan Pigmen.....	22
2. Fitoplankton dan klasifikasinya	25
3. Klasifikasi Plankton Laut.....	40
4. Kategori Perairan	49
5. Penggolongan Mutu Air kedalam Kelas.	49
6. PP no. 82 th 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air	50
7. Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut	51
8. Penentuan Stasiun	78
9. Deskripsi Lokasi Pengambilan Sampel.....	78
10. Kriteria Indeks Keanekaragaman Populasi	84
11. Kriteria Indeks Keseragaman	85
12. Kriteria Indeks Dominansi Simpson	86
13. Hasil Pengukuran Indikator Fisika.....	88
14. Hasil Pengukuran Indikator Kimia.....	93
15. Kelimpahan Plankton	100
16. Perhitungan Indeks kelimpahan Indeks Keanekaragaman Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi plankton di wilayah perairan Teluk Lampung	104

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR

1. Beberapa Jenis Fitoplankton	39
2. Skema Kerangka Pemikiran	74
3. Lokasi Perairan Teluk Lampung menggunakan google maps	75
4. Diagram Pengambilan Sampel	80
5. Diagram Pengukuran DO BOD dan COD	81
6. Skema Pengambilan Sampel Plankton	82
7. Diagram alir penelitian	83
8. Diagram Kemelimpahan Plankton Pada Ketiga Stasiun	105
9. grafik nilai suhu pada ketiga stasiun	110
10. Grafik Tingkat Salinitas	112
11. Grafik Kedalaman Air	113
12. Grafik Tingkat Kecerahan Air	115
13. Grafik pH Air	118
14. Grafik DO Air	120
15. Grafik Nilai BOD ₅ Air	121
16. Grafik Nilai COD Air	122
17. Grafik Kandungan Fosfat	123
18. Grafik Kandungan Nitrat	125
19. Grafik Kandungan Nitrit	126

20. Grafik Indeks Keanekaragaman Plankton.....	131
21. Grafik Indeks Keseragaman Plankton.....	134
22. Grafik Dominansi Plankton.....	135

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia dikenal dengan sebutan negara maritim, karena seperti kita ketahui bahwa Indonesia adalah negara yang daerah teritorial lautnya lebih luas dibanding dengan daerah teritorial daratnya. Selain itu Indonesia juga merupakan salah satu negara kepulauan yang ada di dunia. Kementerian kelautan dan perikanan tahun 2014 menyatakan bahwa Indonesia memiliki luas daratan seluas 1.922.570 km², luas lautan Indonesia seluas 7,9 juta km², serta Indonesia memiliki jumlah pulau kurang lebih 13.667 pulau.¹ Luasnya daerah perairan Indonesia tersebut menjadikan Indonesia sebagai salah satu Negara yang memiliki potensi yang sangat besar dalam pengembangan sumber daya lautnya.

Menurut Yazwar perairan yang menutupi 3/4 bagian dari seluruh permukaan bumi terbagi dalam dua kategori utama, yaitu ekosistem air tawar dan ekosistem air laut. Dari kedua ekosistem perairan tersebut, ekosistem air laut memiliki bagian yang paling besar yaitu lebih dari 97% dan sisanya adalah air tawar yang berperan penting bagi kehidupan manusia.²

Air adalah salah satu sumber daya alam yang berfungsi sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup, serta berfungsi untuk memajukan kesejahteraan umum,

¹Badan Pusat Statistik” (On-line), tersedia di: <https://www.bps.go.id> (02 Agustus 2017 pukul 14.00 WIB).

² Yazwar, *Keanekaragaman Plankton dan Keterkaitannya dengan Kualitas Air di Parapat Danau Toba* (Medan: USU, 2008), h.6

sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan.³ Air digunakan oleh organisme untuk memenuhi kebutuhan internal yaitu menunjang proses fisiologi tubuh dan memenuhi kebutuhan eksternal yaitu untuk menunjang habitatnya.⁴ Pentingnya fungsi air bagi kelangsungan hidup makhluk hidup menuntut kita sebagai manusia untuk selalu menjaga kelestarian air dari penurunan kualitasnya. Pada kenyataannya dari tahun ke tahun jumlah ruang hijau, terutama yang ada di kota-kota besar di Indonesia semakin berkurang. Perubahan penggunaan lahan dari ruang hijau menjadi bangunan industri atau permukiman turut mempengaruhi kualitas air.

Sesuai dengan firman Allah SWT yang tercantum dalam Q.S. Al-Baqarah ayat 12 berikut:

أَلَا إِنَّهُمْ هُمُ الْمُفْسِدُونَ وَلَكِنْ لَا يَشْعُرُونَ ۝

Artinya: “Ingatlah, sesungguhnya mereka itulah orang-orang yang membuat kerusakan, tetapi mereka tidak sadar.” (Q.S. Al-Baqarah 2 ayat : 12)⁵

Melalui ayat diatas Allah SWT telah menjelaskan bahwa yang membuat atau menyebabkan kerusakan pada bumi ini adalah manusia, meskipun diantara mereka tidak menyadari perbuatannya.

³ Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. *Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*, Sistem Informasi Lingkungan Hidup Provinsi Lampung,” (On-line), tersedia di: <http://bplhd.lampungprov.go.id> (08 Juni 2017) pukul 14.50 WIB

⁴ G.A. Diasari Dewiyanti, Irawan, Noer Moehammadi, *Kepadatan Dan Keanekaragaman Plankton Di Perairan Mangetan Kanal Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur Dari Daerah Hulu, Daerah Tengah Dan Daerah Hilir Bulan Maret 2014*. Universitas Air Langga : Surabaya ,2004.h.1.

⁵ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan terjemahnya* (Surabaya: Mega Jaya Abad, 2007), h.4.

Jika ayat tersebut dikaitkan dengan perairan dan lingkungan disekitarnya maka dapat pula diartikan bahwa Allah SWT telah memberikan anugerah berupa perairan yang bersih yang dapat dimanfaatkan. Sifat manusia yang kurang bertanggung jawab membuat sebagian besar dari mereka mempergunakan anugerah tersebut dengan cara yang salah. Manusia menggunakan perairan hanya untuk memenuhi kepentingan sendiri tanpa memikirkan kondisi yang akan terjadi pada air serta makhluk yang hidup didalamnya. Misalnya perairan digunakan sebagai tempat atau wadah pembuangan limbah.

Perilaku membuang limbah di perairan dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran air. Pencemaran air, menurut PP RI No. 82 Tahun 2001 adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, energi, zat, dan komponen lain ke dalam suatu perairan atau berubahnya tatanan air akibat kegiatan manusia, sehingga kualitas suatu perairan berubah akibat kegiatan manusia, yang menyebabkan kualitas air menurun sampai ke tingkat tertentu sehingga air tidak dapat bekerja sesuai fungsi dan peruntukannya.⁶ Kualitas air adalah kondisi atau keadaan air yang diuji berdasarkan metode dan parameter-parameter tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan.⁷

Penyebab utama adanya tingginya pencemaran air antara lain karena populasi penduduk yang padat, sehingga menimbulkan kegiatan dalam memenuhi standar kebutuhan hidup dan meningkatkan kesejahteraan hidup. Danau, sungai, dan laut

⁶Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, *Op.Cit.* pasal 1 ayat 11.

⁷*Ibid.* Pasal 2 ayat 5.

dalam bidang pertanian dan industri, sedangkan untuk menunjang kegiatan perekonomian masyarakat, seperti dalam kegiatan pariwisata bahari, pelabuhan, permukiman dan maritim serta dalam hal pengembangan budidaya laut dan perikanan merupakan peran dari perairan laut khususnya wilayah pesisir laut yang juga berpotensi menyebabkan pencemaran.

Lingkungan pesisir merupakan sumberdaya alam yang dapat memberikan manfaat dalam kehidupan manusia secara langsung ataupun tak langsung. Secara langsung lingkungan pesisir ini mampu menyediakan berbagai bahan baku untuk pangan maupun obat-obatan, yang tentunya dihasilkan oleh berbagai jenis makhluk hidup yang tinggal didalamnya. Sedangkan secara tak langsung lingkungan pesisir dimanfaatkan oleh manusia untuk menunjang perekonomian masyarakat seperti dijadikan lahan industri, permukiman, tambak, dan tempat pariwisata. Telah terjadi banyak perubahan fungsi pada wilayah pesisir yang memiliki tujuan untuk memberikan manfaat dan sumbangan yang besar dalam meningkatkan taraf hidup masyarakat melalui peningkatan pendapatan negara.⁹

Wilayah pesisir memiliki potensi dan peran strategis sebagai salah satu sarana penunjang berbagai kegiatan di wilayah daratan yang terdapat di sekelilingnya. Secara ekologis perairan laut adalah habitat alami bagi berbagai macam kehidupan biota yang ada di laut yang perlu dijaga kelestarian dan eksistensinya. Kekayaan sumber daya alam serta potensi wilayah pesisir laut yang besar menjadi daya tarik bagi

⁹ Henni Wijayanti M, "Kajian Kualitas Perairan Di Pantai Kota Bandar Lampung Berdasarkan Komunitas Hewan Makrobenthos". (Tesis : Program Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Semarang, 2007), H.1

berbagai *stakeholder* dengan berbagai kepentingan, sehingga wilayah pesisir cenderung dieksploitasi secara besar-besaran tanpa memperhitungkan dampak terhadap lingkungan sekitarnya. Pesatnya pertumbuhan industri, kegiatan pelabuhan serta padatnya pemukiman nelayan dan penduduk sekitar secara langsung meningkatkan berbagai macam aktivitas yang menghasilkan limbah hasil kegiatan industri dan sampah domestik lainnya.¹⁰

Berbagai kegiatan di sepanjang wilayah pesisir laut dan paradigma sebagian masyarakat pesisir, yang menganggap laut sebagai lokasi pembuangan sampah, sangat mempengaruhi daya tampung dan daya dukung lingkungan perairan laut dan daerah pesisir. Hal tersebut mengakibatkan degradasi lingkungan yang ada di wilayah pesisir dan ekosistem di sekitarnya. Masuknya zat-zat organik dan anorganik ke badan air secara berlebihan, berdampak buruk pada kondisi perairan laut dan menyebabkan turunnya kualitas air laut secara fisik, kimia dan biologi.

Terdapat dua jenis perairan, yaitu perairantawar dan perairanlaut. Air laut adalah zat pelarut yang memiliki sifat sangat berdaya guna, yang dapat melarutkan zat-zat lain dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan zat cair lain. Air laut juga merupakan suatu komponen yang dapat berinteraksi dengan lingkungan daratan.¹¹

Perairanlautberperansebagai habitat bagiorganisme, dan makrobentos. Plankton dan makrobentos memiliki peran penting dalam menjaga

¹⁰ Verawati,” Analisis Kualitas Air Laut Di Teluk Lampung”.(Tesis : Program Pascasarjana Magister Teknik Fakultas Teknik Universitas Lampung, Lampung,2008),h.1

¹¹ Ika, Tahril, Irwan Said, *Analisis Logam Timbal (Pb) Dan Besi (Fe) Dalam Air Laut Di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferri Taipa Kecamatan Palu Utara*, (Palu: Universitas Tadulako,2012),h.181.

keseimbangan ekosistem sekaligus menjadi bioindikator terhadap kualitas air dalam suatu perairan karena memiliki kemampuan mengabsorpsi bahan pencemar di perairan. Makrobentos mampu hidup di lumpur, pasir, kerikil, bebatuan atau sampah organik pada dasar lingkungan akuatik dengan demikian makrobentos dapat merespon perubahan lingkungan dengan cepat.¹² Sedangkan plankton dalam ekosistem perairan memiliki peran masing-masing, antara lain peran sebagai pengurai (dekomposer), abiotik produsen, dan konsumen. Komponen abiotik dalam lingkungan perairan terdiri dari air, udara, sinar matahari, dan suhu. Organisme yang memiliki peran sebagai pengurai (dekomposer) dalam lingkungan perairan berupa jamur dan bakteri. Bahan-bahan sisa diuraikan kembali menjadi zat organik yang nantinya akan digunakan kembali oleh produsen (fitoplankton) dan yang memiliki peran sebagai konsumen ekosistem perairan adalah kelompok zooplankton.

Fitoplankton dan zooplankton merupakan kelompok organisme yang hidup di dalam perairan. Fitoplankton adalah jenis plankton yang termasuk ke dalam golongan tumbuh-tumbuhan berklorofil dan zooplankton adalah jenis plankton yang tergolong hewan dan memiliki kemampuan bergerak sendiri. Dalam penelitian Yazwar dijelaskan bahwa plankton adalah organisme baik tumbuhan maupun hewan yang umumnya berukuran relatif kecil (mikro), hidup melayang-layang di air, tidak mempunyai daya gerak/kalaupun ada daya gerak relatif lemah sehingga distribusinya sangat dipengaruhi oleh daya gerak air, seperti arus dan lainnya. Keberadaan plankton

¹²Pawhestri, S.S., Hidayat, J.W, Putro, S.P “ Assesment of water quality using makrobenthos as bioindicator and its application on abundance-biomass comparison (ABC) Curves”. International Jurnal of Sciece and Engineering, 8(2), 84-87. (Semarang: Universitas Diponegoro, 2014).

diperairan dapat dijadikan sebagai salah satu indikator suatu perairan karena sangat dipengaruhi oleh kualitas air. Fitoplankton merupakan indikator biologi untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan.¹³ Dalam penelitian yang dilakukan oleh Endang disebutkan bahwa plankton berperan penting dalam ekosistem perairan, karena plankton merupakan produsen utama yang memberikan sumbangan terbesar pada produksi primer total suatu perairan. Plankton berperan penting bagi produktivitas primer perairan, karena plankton dapat melakukan proses fotosintesis yang menghasilkan bahan organik yang kaya energi maupun kebutuhan oksigen bagi organisme yang tingkatannya lebih tinggi.¹⁴

Populasi plankton terdiri dari alga (fitoplankton), protozoa, hewan kecil (zooplankton), dan mikroorganisme lain.¹⁵ Dalam rantai makanan fitoplankton maupun zooplankton merupakan makanan bagi hewan pada saat larva. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Makmur, Dawes mengatakan bahwa salah satu ciri khas organisme fitoplankton yaitu merupakan dasar dari rantai makanan di perairan.¹⁶ Amin berpendapat bahwa kehadiran plankton

¹³ Makmur, Rachmansyah, Mat Fahrur. *Hubungan Antara Kualitas Air dan Plankton Di Tambak Kabupaten Tanjung Jabung Pesisir Jambi*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. (Jambi: 2011), h. 962.

¹⁴ Endang Purnama Sari. dkk. *Keanekaragaman Plankton Di Kawasan Perairan Teluk Bakau*. h. 37.

¹⁵ Koes Irianto, *Mikrobiologi Mengukir Dunia Mikroorganisme jilid II*. Yrama Widya: Bandung, 2006. h. 151.

¹⁶ Makmur, Rachmansyah, *Loc. Cit.*

diperairandapatmenggambarkankarakteristiksuatuperairanapakahdalamkeadaansubur atautidak.¹⁷

Triandalam penelitiannya yang berjudul “StrukturKomunitasFitoplanktonSebagai Bioindikator KualitasPerairanDanau RawaPeningKabupaten Semarang Jawa Tengah”, menunjukkan hasilpenelitianbahwa di perairandanauRawaPeningdiperoleh 16 genus plankton yang tercakupdalam 4 divisi. Divisitersebutadalah*Chrysophyta* 5 genus, *Chlorophyta* 6 genus, *Cyanophyta* 3 genus, dan*Dynophyta* 2 genus.Hasil tersebut menunjukkan indeks keanekaragaman plankton di perairan danau Rawa Pening termasuk rendah dengan distribusi merata. Berdasarkan koefisien saprobik tergolong dalam Oligo/ β -mesosaprobik yang berarti kualitas air tercemar sangat ringan.¹⁸

Penelitian lain dilakukan oleh Diasari dengan judul penelitian“Kepadatan Keanekaragaman Plankton Diperairan Mangetan Kanal Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur Dari Daerah Hulu, Daerah Tengah dan Daerah Hilir Bulan Maret Tahun 2014” berdasarkan nilai indeks keanekaragaman dapat diketahui bahwa setiap bagian Mangetan Kanal berada dalam tingkat pencemaran sedang. Tingkat pencemaran tersebut diperoleh berdasarkan hasil pengamatan yang menunjukkan indeks keanekaragaman fitoplankton dibagian hulu, tengah dan hilir Mangetan Kanal masing

¹⁷Amin, M. *Jenis dan Komposisi Plankton Pada Budidaya Polikultur Udang Windu, Udang Vanname, Ikan Bandeng, dan Rumput Laut di Tambak*.h.773.

¹⁸Trian Septa Wijaya,Riche Hariyati.*Struktur Komunitas Fitoplankton sebagai Bio Indikator Kualitas Perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah*. MIPA UNDIP : Semarang,2009.h.58.

masing sebesar 6.594, 5.005, 9.664.¹⁹ Penelitian serupa juga dilakukan oleh Burhanuddin dengan judul penelitian “Kelimpahan dan Sebaran Horizontal Fitoplankton bagi Peruntukan Budidaya Ikan”. Dalam penelitian tersebut terlihat indeks keanekaragaman dikategorikan dalam stabilitas komunitas biota sedang atau kualitas air tercemar sedang dengan hasil rata-rata pada stasiun 1 sebesar 1,02, stasiun 2 sebesar 1,12 dan pada stasiun 3 sebesar 1,10.²⁰

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan ditempat berbeda, penelitian ini akan dilakukan di perairan Teluk Lampung khususnya dibagian Teluk Hurun Kabupaten Pesawaran, Kecamatan Padang Cermin. Wilayah pesisir Lampung merupakan pertemuan antara dua fenomena, yaitu laut (Laut Jawa dan Samudra Hindia) dan darat (Pegunungan Bukit Barisan Selatan dan Dataran Rendah Alluvial Dibagian Timur Provinsi Lampung). Provinsi Lampung memiliki luas daratan 35.376,5 km², panjang garis Pantai Lampung 1.105 km (termasuk 69 pulau kecil). Wilayah Pesisir Lampung terdiri dari empat bagian wilayah yaitu pantai Barat (221 km), Teluk Semangka (200 km), Pantai Timur (270 km) dan Teluk Lampung (160 km).²¹

Teluk Lampung adalah sebuah teluk di perairan Selat Sunda yang terletak diselatan Lampung. Di teluk ini bermuara dua sungai yang membelah kota Bandar

¹⁹ G.A. Diasari Dewiyanti, *Op.Cit.* h.10.

²⁰ Burhanuddin, *Kelimpahan Dan Sebaran Horizontal Phytoplankton Bagi Peruntukan Budidaya Ikan (Studi Kasus Waduk Bilibili Zona I Sulawesi Selatan)*, UNISMUH : Makassar, 2014, h.18

²¹ Pemerintah Daerah Provinsi Lampung, *Renstra Pengelolaan Wilayah Pesisir Lampung, Kerjasama Pemerintah Daerah Provinsi Lampung dengan Proyek Pesisir Lampung dan PKSPL-IPB*, (Bandar Lampung, 2000)

Lampung. Teluk Lampung berada diantara kota Bandar Lampung, Kabupaten Lampung Selatan dan Kabupaten Pesawaran. Teluk Lampung yang luasnya $\pm 1.888 \text{ km}^2$ ini merupakan wilayah perairan dangkal dengan kedalaman rata-rata mencapai 20 m.

Wilayah perairan pesisir Teluk Lampung termasuk dalam wilayah administrasi Kota Bandar Lampung, Kabupaten Lampung Selatan dan Kabupaten Pesawaran. Sebagian besar kegiatan perekonomian, industri dan pembangunan di pesisir Teluk Lampung terpusat di daerah yang termasuk kedalam wilayah administrasi Kota Bandar Lampung sebagai pusat pemerintahan. Wilayah pesisir Teluk Lampung memiliki keragaman hayati dan potensi sumberdaya kelautan dan perikanan yang besar sebagai pendukung kegiatan perekonomian di Provinsi Lampung terutama bagi masyarakat di wilayah pesisir. Wilayah pesisir Teluk Lampung memberikan sumbangan yang cukup besar bagi kegiatan perekonomian Provinsi Lampung. Dalam perkembangannya, wilayah pesisir Teluk Lampung mengalami pengembangan untuk berbagai macam kepentingan seperti, kegiatan maritim, pelabuhan, pemukiman, pariwisata bahari, serta pengembangan dalam bidang budidaya laut dan perikanan salah satunya terletak di Teluk Hurun.²²

Teluk Hurun merupakan lokasi pertama sebagai tempat kegiatan budidaya ikan air laut dengan sistem KJA, dirintis oleh Balai Besar Perikanan dan Budidaya Laut Lampung tahun 1985 dengan komoditas unggulan ikan jenis Kakap Putih (*Seabass*). Pemanfaatan perairan dan daratan Teluk Hurun dari waktu ke waktu semakin multi

²² Verawati, *Loc.Cit.*

sektoral, saat ini peruntukannya untuk kegiatan budidaya perikanan laut, pengembangan area tambak, tempat rekreasi, perumahan, pengedokan kapal nelayan, serta tempat sauh kapal-kapal besar lintas samudera.²³

Hasil wawancara yang dilakukan kepada salah satu pegawai BBPBL Lampung mengatakan bahwa Teluk Hurun adalah salah satu penopang kehidupan masyarakat Lampung dengan segala tingkah lakunya yang cenderung banyak merugikan bagi lingkungan Teluk Hurun tersebut. Di sepanjang wilayah yang termasuk kedalam perairan Teluk Hurun ini merupakan pusat segala kegiatan, baik dari kegiatan rumah tangga, niaga, perikanan dan industri yang berkontribusi terhadap besarnya perubahan kondisi maupun mutu dari perairan tersebut.²⁴ Lingkungan perairan yang terletak di dekat pemukiman warga serta kegiatan-kegiatan seperti, kegiatan maritime, pelabuhan, pemukiman, pariwisata bahari, serta pengembangan budidaya laut dan perikanan berpengaruh terhadap kualitas air di Teluk Hurun, dimana mutu dari air laut menjadi tolak ukur kondisi perairan laut.

Mengingat peran penting plankton dalam ekosistem suatu perairan serta minimnya informasi tentang keanekaragaman plankton terutama di wilayah perairan Teluk Lampung ini, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Keanekaragaman Plankton sebagai Indikator Kualitas Air Di perairan Teluk Hurun Kabupaten Pesawaran.”

²³ Muawanah, *Fenomena Out Break HAB's di Teluk Lampung*, Bulletin Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung, 2015, h.11.

²⁴ Hasil wawancara dari salah satu petugas Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (19 september 2017 pukul 14:00 WIB)

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kegiatan-kegiatan yang terdapat di wilayah Perairan Teluk Hurun berpotensi mencemari ekosistem perairan.
2. Kurangnya informasi mengenai jenis-jenis plankton di wilayah Perairan Teluk Hurun

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Objek penelitian adalah wilayah perairan Teluk Hurun Kabupaten Pesawaran.
2. Penelitian ini menggunakan tiga stasiun penelitian yang berbeda.
3. Penelitian ini akan mengamati keanekaragaman dari jenis plankton sampai tingkat famili di wilayah perairan Teluk Hurun.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana indeks keanekaragaman plankton yang terdapat pada ekosistem perairan di wilayah perairan Teluk Hurun?

2. Bagaimana tingkat pencemaran air di wilayah perairan Teluk Hurun ditinjau dari kualitas air ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui keanekaragaman jenis plankton yang mempengaruhi kualitas air di wilayah perairan Teluk Hurun.
2. Untuk mengetahui tingkat pencemaran yang terjadi di wilayah perairan Teluk Hurun.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain :

1. Bagi peneliti yaitu sebagai sumber informasi tentang keanekaragaman plankton yang mempengaruhi kualitas wilayah perairan Teluk Hurun.
2. Bagi UIN Raden Intan Lampung dan lembaga kesehatan serta pemerhati lingkungan mengetahui tentang keanekaragaman plankton dan tingkat pencemaran yang terjadi di wilayah perairan Teluk Hurun.
3. Bagi pendidikan, penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan buku panduan praktikum ekologi
4. Bagi peserta didik dan mahasiswa, penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber atau panduan belajar pada materi pencemaran lingkungan dan ekologi

5. Sebagai bahan informasi bagi Pemerintah Daerah, beserta instansi terkait selaku pemangku kebijakan dalam rangka pengelolaan, pengembangan dan pelestarian wilayah perairan Teluk Hurun.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Mikroorganisme dalam Perairan

Mikroorganisme perairan adalah berbagai jenis organisme yang hidup disuatu lingkungan perairan. Pada ekosistem laut setidaknya ada tiga komponen organisme yang hidup didalamnya yang bila diklasifikasikan berdasarkan kemampuan pergerakannya yaitu organisme Planktonik, organisme Nektonik dan organisme Benthik.¹

Organisme planktonik meliputi organisme yang memiliki pergerakan lemah dan tidak mampu mempertahankan posisinya dari pergerakan arus air. Termasuk didalamnya adalah plankton baik yang bersifat nabati (fitoplankton) maupun hewani (zooplankton). Organisme nektonik adalah organisme yang memiliki pergerakan yang kuat dan mampu mempertahankan posisinya dari pengaruh arus. Kemampuan pergerakan ini merupakan ciri khas organisme jenis ini sehingga organisme ini dapat memperoleh makanannya dengan memangsa, menghindari pemangsaan, serta menghindari kondisi lingkungan yang tidak cocok bagi kehidupannya. Organisme nektonik sebagian besar terdiri dari ikan, reptil, dan *invertebrata cephalopoda*. Organisme benthik adalah organisme dengan pergerakan yang sangat terbatas dan oleh karena itu organisme ini banyak terdapat pada daerah benthik (dasar

¹Sunarto,” *Karakteristik Biologi Dan Peranan Plankton Bagi Ekosistem Laut*”.(Karya Ilmiah : Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Jatinegoro, 2008), h.32-33.

perairan). Organisme bentik umumnya dari jenis organisme yang hidup menancap, membuat lubang (*burrowing*) atau merayap didasar perairan. Beberapa contoh organisme menancap misalnya lamun, karang, teritip, tiram dan remis. Contoh organisme pembuat lubang antara lain cacing, kima, kerang, dan keong. Beberapa jenis *crustacean* seperti udang dan kepiting merupakan organisme yang hidup merayap.

Organisme lain yang juga hidup di lingkungan perairan antara lain virus, bakteri dan cendawan mikroskopik. Beberapa diantara organisme ini memang merupakan penghuni asli perairan alamiah ini, yang lain merupakan penghuni sementara, yang sebentar-sebentar memasuki perairan tersebut dari udara, tanah atau dari proses industri dan rumah tangga. Jasad-jasad renik ini beserta kegiatannya dalam banyak hal amatlah penting. Jasad-jasad tersebut dapat mempengaruhi kesehatan manusia dan kehidupan hewan. Jasad-jasad renik itu juga menempati posisi kunci didalam rantai makanan dengan cara menyediakan makanan bagi kehidupan akuatik berikutnya yang bertaraf lebih tinggi. Mereka membantu berlangsungnya rantai reaksi biokimia yang mengatur daur ulang unsur-unsur seperti yang terjadi didalam tanah.

Perairan merupakan habitat berjenis-jenis mikroorganisme seperti alga, protozoa dan bakteri. Dari sekian banyak mikroorganisme tersebut ada yang bersifat menguntungkan dan ada pula yang bersifat patogen atau merugikan manusia, ada beberapa jenis mikroorganisme yang sangat tidak dikehendaki kehadirannya karena

mikroorganisme tersebut merupakan patogen bagi perairan dan dapat berperan sebagai indikator kualitas suatu perairan.²

B. Plankton

Mikroorganisme dalam suatu lingkungan akuatik mungkin terdapat pada semua kedalaman, berkisar dari permukaan sampai kedasar parit-parit yang paling dalam didasar lautan. Mikroorganisme yang menghuni lapisan teratas dan sedimen dasar terutama di perairan dalam salah satunya adalah plankton.³

1. Definisi Plankton

Menurut Irianto plankton adalah kumpulan organisme hidup yang sebagian besar terdiri dari mikroorganisme yang terapung dan hanyut pada permukaan ekosistem akuatik.⁴ Dalam bahasa Yunani plankton mempunyai arti “mengembara”. Plankton merupakan istilah untuk organisme baik hewan maupun tumbuhan yang hidup dalam perairan.⁵ Menurut Yazwar plankton adalah organisme baik tumbuhan maupun hewan yang umumnya berukuran relatif kecil (mikro), hidup melayang-layang di air, ada yang tidak memiliki daya gerak dan

²Apdus Salam, “Analisis Kualitas Air Situ Bungur Ciputat Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Fitoplankton”. (Karya Ilmiah : Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2010), h.10.

³Koes Irianto, *Op.Cit.* h.151.

⁴Koes Irianto, *Loc.Cit.*

⁵Anishinta Muninggar, Ningrum, Wijiyono, *Zooplankton Sebagai Indikator Biologi Pada Ekosistem Perairan Kolam Bioremediasi Psta- Batan*. Seminar Nasional Xi Sdm Teknologi Nuklir: Yogyakarta, 2015. h.124.

adapula yang memiliki daya gerak namun daya geraknya relatif lemah sehingga distribusinya sangat dipengaruhi oleh daya gerak air, seperti arus dan lainnya.⁶

Plankton adalah mikroorganisme yang melayang diperairan, mempunyai gerak sedikit sehingga mudah terbawa arus, artinya biota ini tidak dapat melawan arus. Secara sederhana plankton diartikan sebagai hewan dan tumbuhan renik yang terhanyut di laut.⁷ Istilah plankton pertama kali diterapkan untuk organisme di laut oleh Victor Hensen direktur Ekspedisi Jerman pada tahun 1889, yang dikenal dengan “*Plankton Expedition*” yang khusus dibiayai untuk menentukan dan membuat sistematika organisme laut.⁸

2. Peran dan Manfaat Plankton di Perairan

Kecilnya ukuran plankton bukan berarti mereka tidak memiliki suatu peranan. Plankton memiliki peranan sangat penting terutama dalam ekosistem perairan, karena plankton merupakan produsen primer untuk memenuhi kebutuhan energi bagi makhluk hidup lain. Hal ini menandakan bahwa tidak ada ciptaan Allah yang sia-sia.

Semua ciptaan Allah memiliki peranan masing – masing, Allah SWT berfirman dalam surat Al- Anbiya 21:16 yang berbunyi:

○ وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لِعَيْشٍ

⁶Yazwar, *Op.Cit.*h.25.

⁷Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi* (Jakarta: Bumi Aksara,2012),h.89.

⁸ Sunarto, *Op.Cit.* h.8.

Artinya : *Dan tidaklah kami ciptakan langit dan bumi dan apa yang ada diantara keduanya dengan bermain-main.* (QS. Al – Anbiya/21:16).⁹

Maksudnya adalah Allah menciptakan langit, bumi dan apa yang ada diantara keduanya itu adalah dengan maksud dan tujuan yang mengandung hikmah ataupun manfaat.

Keberadaan plankton sangat mempengaruhi kehidupan perairan karena plankton memegang peran penting sebagai makanan bagi berbagai organisme laut, jika jumlah keberadaan plankton di suatu perairan mengalami penurunan maka akan berdampak pula pada organisme-organisme lain yang tinggal di perairan serta dapat menurunkan kualitas perairan tersebut. Salah satu penyebab berubahnya kualitas suatu perairan yaitu karena berubahnya fungsi perairan. Perubahan ini dapat disebabkan oleh faktor-faktor yang berasal dari dalam maupun aktivitas manusia seperti adanya peningkatan yang signifikan dari konsentrasi unsur hara secara *sporadis*. Dengan demikian, hal ini dapat menimbulkan peningkatan nilai kuantitatif plankton melampaui batas normal yang dapat ditolerir oleh organisme hidup lainnya.¹⁰

a. Peranan Positif Plankton

Melalui penelitian-penelitian tentang plankton yang telah dilakukan terungkap manfaat-manfaat plankton bagi suatu perairan. Plankton adalah pakan alami bagi biota air karena mengandung banyak karbohidrat dan

258 ⁹Departemen Agama RI, Al-Qur'an dan terjemahnya (Surabaya: Mega Jaya Abadi, 2007), h.

¹⁰Melati Feranita Fachrul, *Loc.Cit.*

protein untuk pertumbuhannya. Sebagai produsen utama diperairan adalah fitoplankton, sedangkan organisme konsumen adalah zooplankton, larva, udang, kepiting dan sebagainya.¹¹

Fitoplankton dapat menambah kadar oksigen terlarut dalam air (DO) yang diberikan melalui proses fotosintesis, sehingga kadar oksigen terlarut bertambah. Plankton dapat menjaga kestabilan suhu air, karena plankton hidup mengambang dan juga plankton tersebut menutupi permukaan perairan sehingga biota laut didalamnya terlindungi karena fitoplankton membutuhkan sinar matahari untuk proses fotosintesis sehingga sinar matahari tidak langsung masuk kedalam air, jadi suhunya dapat distabilkan.

Menurut Zainudin dalam penelitiannya yang berjudul Keanekaragaman Plankton Sebagai Indikator Kualitas Air Sungai Brantas bahwa plankton merupakan organisme perairan yang keberadaannya dapat dijadikan sebagai indikator perubahan kualitas biologi perairan sungai. Plankton yang mempunyai sifat selalu bergerak dapat juga dijadikan indikator pencemaran perairan. Akhir-akhir ini pemantauan dengan biota lebih diperhatikan, mengingat lebih tegas dalam mengekspresikan kerusakan sungai, karena bisa terpengaruh langsung ke sungai dalam jangka panjang.¹²

¹¹Endang Purnama Sari, *Op.Cit.* h.36

¹²Febby Ahmad Zainudin, *Keanekaragaman Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Brantas*, UIN Maulana Malik Ibrahim : Malang. 2013. h. 16

b. Peranan Negatif Plankton

Selain mempunyai dampak positif, planktonpun memiliki dampak negatif yang merugikan bagi perairan seperti banyaknya bangkai zooplankton yang mengendap didasar tanah dapat menjadi racun karena ketika bangkai zooplankton tersebut terurai maka akan menghasilkan H_2S dan NH_3 . Plankton dari jenis *Heterosigma Akashiwa* dapat membuat pernafasan ikan menjadi tersendat karena plankton ini menempel di insang. Fitoplankton dapat menyebabkan *blooming*. *Blooming* merupakan fenomena yang terjadi akibat ledakan perkembangan yang begitu cepat dari jenis fitoplankton. Biasanya dari kelompok *Dinoflagellata*. *Blooming* mengakibatkan penurunan produktifitas perairan dan kematian pada ikan.¹³

3. Klasifikasi Plankton

Berdasarkan klasifikasinya plankton dibedakan dalam dua kategori utama yaitu fitoplankton yang meliputi semua tumbuhan renik dan zooplankton yang meliputi hewan yang umumnya renik.

Adapun susunan klasifikasi plankton dalam taksonomi di mulai dari Kingdom (Kerajaan) - *Phylum*/Divisi - Kelas - Ordo (bangsa) - Familia (suku) - Genus (jenis) – Spesies.

¹³Bambang Kustiawan, “Pengertian dan Manfaat Plankton Makalah Menejemen Sumberdaya Perairan Universitas Muhammadiyah Sukabumi”. (On-line), tersedia di : <http://himapiummi2310.blogspot.co.id> (22 Agustus 2017 pukul 09.22 WIB)

a. Fitoplankton

fitoplankton memiliki karakteristik yang khas yaitu memiliki pigmen-pigmen fotosintesis yang menyebabkan timbulnya kenampakan warna yang berbeda dari setiap jenisnya. Adanya perbedaan dalam zat warna/pigmen fotosintesis ini dijadikan sebagai dasar dari klasifikasi fitoplankton.

Berikut adalah klasifikasi fitoplankton menurut Philips Sze (1993) :

Tabel 2.1 Klasifikasi Fitoplankton Berdasarkan Pigmen

PIGMEN FOTOSINTESIS	DIVISI
Klorofil-a dan klorofil-b	<i>Chlorophyta (Green Algae)</i>
Klorofil-a, phycocyanobilin, phycoerythrobilin	<i>Cyanophyta (Blue Green Algae)</i>
Klorofil-a, C1 dan C2, fucoxanthin	<i>Chrysophyta/ Bacillariophyta</i>
Klorofil-a, C2 dan peridinin	<i>Pyrrophyta/Dinoflagellata</i>
klorofil-a, C2, Phycocyanobilin atau phycoerythrobilin	<i>Cryptophyta</i>
Klorofil-a dan klorofil-b	<i>Euglenophyta</i>
Klorofil-a, phycoerythrobilin	<i>Rhodophyta (Red Alge)</i>

Beberapa pigmen yang dimiliki masing-masing divisi tersebut menampilkan warna yang berbeda. Klorofil menimbulkan kenampakan warna hijau, *phycocyanobilin* menampilkan warna biru, *phycoerythrobilin* menampilkan warna kemerahan dan *fucoxanthin* menampilkan warna kekuningan. Fitoplankton terbagi menjadi beberapa Divisi, antara lain :

1. Divisi *Chlorophyta*

Alga hijau memiliki karakteristik kloroplast yang berwarna hijau, mengandung klorofil-a dan klorofil-b serta *karotenoid* dan *zantophylls*. Pada

kloroplas terdapat *pirenoid*, hasil asimilasi berupa tepung dan lemak. Kloroplas dapat berbentuk, pita, lempeng mangkok, jaringan, cakram dan lainnya.

Terdapat 14 ordo dari divisi Chlorophyta yaitu, *Bolbocales*, *Aerosiphonales*, *Chlorococcales*, *Zygnematales*, *Siphonales*, *Ulotrichales*, *Cladophorales*, *Chaetophorales*, *Sphaeropleales*, *Dasycladales*, *Ulvaes*, *Oedogoniales*, *Siphonocladales*, dan *Desmikiales*.

2. Divisi Cyanophyta

Alga biru / ganggang lendir (*Cyanophyta*), karakteristik dari kelompok *Cyanophyta* ini adalah, Selnya bersifat Prokariot (tidak memiliki inti sejati), Warna sel biru hijau atau hitam, thallus berbentuk sel bulat, silinder yang sering dijumpai membentuk koloni, bentuk benang atau filamen.

Cyanophyta dibagi menjadi 2 kelas, yaitu *Chroococcophyceae* dan *Hormogoniophyceae*. Kelas *Chroococcophyceae* terbagi menjadi 3 Ordo, yaitu *Chroococcales*, *Chamaesiphonales*, dan *Pleurocapsales*. Sedangkan Kelas *Hormogoniophyceae* hanya terdiri dari 1 Ordo yaitu *Stigonematales*.

3. Chrysophyta/Bacillariophyta

Bersel tunggal, dengan ciri khas dinding yang mengandung silikat, dan sel terdiri dari 2 bagian (cawan) zat warna berupa klorofil – a dan c, b-karoten, *fucoxanthin*, *diatoxanthin*, *diadinoxanthin*. Talus disebut frustula yang terdiri dari *valve* (atas) dan *girdle* (bawah). Divisi ini terbagi menjadi 2 Ordo, yaitu *Centrales* dan *Pennales*.

4. *Pyrrophyta (Dinoflagellata)*

Thallus / tubuh terdiri dari sel tunggal, memiliki 2 flagel *heterocontac* (tidak sama panjang) keluar dari sisi perut dalam suatu saluran. Kloroplas berbentuk cakram, pigmen fotosintesis berupa khlorofil-a, khlorofil-c, *b-carotene*, *xanthophylls*, *peridinin*, *dinoxanin*. Tubuh terbagi dua bagian (*Epicone* dan *Hipocone*), beberapa genera mengalami reduksi pada bagian *epicone* (*Amphidinium sp.*).

Divisi ini terdiri dari dua kelas yaitu *Desmophyceae* dan *Dinophyceae*. Kelas *Desmophyceae* terdiri atas 3 Ordo, yaitu *Procentrales*, *Desmocapsales*, dan *Protospidales*. Kelas *Dinophyceae* terdiri atas 3 Ordo, yaitu *Gymnodiniales*, *Peridiniales*, dan *Nocticuales*.

5. *Cryptophyta (Chryptomonads)*

Merupakan kelompok alga berflagel yang bentuknya menyerupai pita. Beberapa jenis berwarna merah (diduga karena adanya pigmen *phycosianin* dan *phycoeritrin*) disamping klorofil-a, b dan c. Contoh : *Cryptomonas*, *Rhodomonas*, dan *Nephroselmis*.

6. *Euglenophyta*

Organisme dengan karakteristik memiliki flagel dibagian anterior, bentuk sel bulat memanjang, pigmen fotosintesis berupa *chlorophyl-a*, dan *chlorophyl-b*, *b-carotene*, *neoxanthin*, *asthaxanthin* dan *antheraxanthin*.

Divisi ini terdiri atas satu kelas, yaitu *Euglenaceae*. Kelas *Euglenaceae* terdiri atas 3 Ordo, yaitu: *Eutroptiales*, *Euglenales*, *Heteronematales*.

7. *Rhodophyta* (Red Alge)

berdasarkan hasil penelitian Suci Utami dengan judul penelitian “Perbedaan Keanekaragaman Fitoplankton Di Daerah Sekitar Keramba Dan Sekitar Warung Apung Rawa Jombor Dan Hubungannya Dengan Kualitas Perairan” , Berikut beberapa jenis fitoplankton yang terdapat di suatu perairan beserta klasifikasinya: ¹⁴

Tabel 2.2 Fitoplankton dan klasifikasinya

No	Gambar	Klasifikasi :
1	 Gambar 2.1 Fitoplankton dari jenis <i>A. pellucida</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Family : Amphipleuraceae Genus : Amphipleura Spesies : <i>A. pellucida</i> Deskripsi : Katup linier-lanset sampai sedikit belah ketupat dengan ujung akut, dibulatkan. Striae sangat halus
2		Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Nostocales

¹⁴Suci Utami,” Perbedaan Keanekaragaman Fitoplankton Di Daerah Sekitar Keramba Dan Sekitar Warung Apung Rawa Jombor Dan Hubungannya Dengan Kualitas Perairan”. (Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta,2012).

		Family : Nostocaceae Genus : Anabaena Spesies : <i>Anabaena affinis</i>
	Gambar 2.2 Fitoplankton dari jenis <i>Anabaena affinis</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Deskripsi : Bersel satu, berbentuk benang (filamen), pada umumnya tidak bergerak, berbentuk koloni bola lendir yang saling menempel sehingga membentuk filamen lingkaran tunggal seperti rantai kalung.
3	 Gambar 2.3 Fitoplankton dari jenis <i>A.Spiroides</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Nostocales Family : Nostocaceae Genus : Anabaena Spesies : <i>A. spiroides</i> Deskripsi : Bersel satu, berbentuk benang (filamen), berbentuk koloni yang saling menempel sehingga membentuk filamen lingkaran tunggal.
4	 Gambar 2.4 Fitoplankton dari jenis	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Centrales Family : Chaetoceraceae Genus : Bacteriastrum Spesies : <i>Bacteriastrum sp</i> Deskripsi : Sel silinder, dengan lebih dari dua setae per

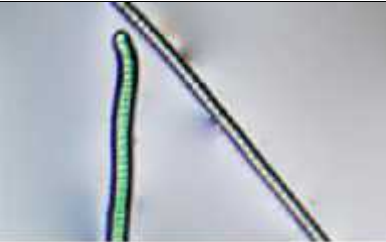
	<i>Bacteriastrum</i> sp Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	valve, setae sel yang berdekatan menyatu untuk jarak tertentu, membagi lebih jauh dan bercabang (bifurkasi) , kecil dan banyak kloroplas.
5	 Gambar 2.5 Fitoplankton dari jenis <i>C.bergonii</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Centrales Family : Hemiaulaceae Genus : Cerataulina Spesies : <i>C. bergonii</i> Deskripsi : Bentuknya seperti batang, tidak mempunyai raphe (lubang yang memanjang dari ujung ke ujung sel).
6	 Gambar 2.6 Fitoplankton dari jenis <i>Coleochaete solute</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Coleochaetales Family : Coleochaetaceae Genus : Coleochaete Spesies : <i>Coleochaete solute</i> Deskripsi : Berwarna hijau, dinding sel terdiri dari 2 lapis yang concentris.
7	 Gambar 2.7 Fitoplankton dari jenis <i>N.Platystoma</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Family : Naviculaceae Genus : Navicula Spesies : <i>N. platystoma</i> Deskripsi : <i>raphed pennate</i> dengan perahu berbentuk sel

		secara tunggal atau pita. Katup yang simetris, bulat, akut, atau berbentuk kepala berakhir.
8	 Gambar 2.8 Fitoplankton dari jenis <i>G.sphaerophorum</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Gomphonemaceae Genus : Gomphonema Spesies : <i>G. sphaerophorum</i> Deskripsi : Bentuk melintang simetris. Ada bohlam di setiap akhir dengan midregion diperbesar. Striae yang relatif kasar.
9	 Gambar 2.9 Fitoplankton dari jenis <i>H.hauckii</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Centrales Family : Hemiaulaceae Genus : Hemiaulus Spesies : <i>H. hauckii</i> Deskripsi : Sel-tangga seperti dengan tanduk panjang, katup permukaan datar, lubang besar dan persegi panjang, sel bersatu dalam lurus atau melengkung, rantai sering memutar.
10	 Gambar 2.10 Fitoplankton dari jenis	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Zygnematales Family : Desmidiaceae Genus : Hyalotheca Spesies : <i>H. undulate</i>

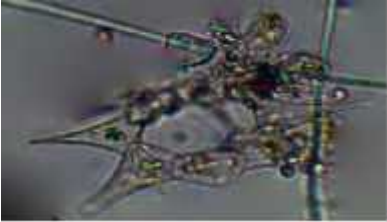
	<i>H.Undulate</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Deskripsi : Selnya silindris dan sangat halus terbatas di midregion.
11	 Gambar 2.11 Fitoplankton dari jenis <i>L.confervoides</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Lyngbya Spesies : <i>L. confervoides</i> Deskripsi : Berfilamen, biasanya makroskopik, tidak bercabang atau sedikit palsu bercabang dengan cabang pendek dan sporadical. Trikoma isopolar,
12	 Gambar 2.12 Fitoplankton dari jenis <i>Merismopedia sp</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Merismopediaceae Genus : Merismopedia Spesies : <i>Merismopedia sp</i> Deskripsi : Berbentuk bulat dan diatur dalam baris dan flat, membentuk koloni persegi diselenggarakan bersama oleh matriks mucilaginous.
13		Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Family : Naviculaceae

	Gambar 2.13 Fitoplankton dari jenis <i>N.cryptocephala</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Genus : Navicula Spesies : <i>N. cryptocephala</i> Deskripsi : raphed pennate dengan perahu berbentuk sel yang mungkin ada secara tunggal atau pita. Katup yang simetris baik apikal dan transapically, dan mungkin telah bulat, akut, atau berbentuk kepala berakhir.
14	 Gambar 2.14 Fitoplankton dari jenis <i>N.medisculus</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Family : Naviculaceae Genus : Navicula Spesies : <i>N. medisculus</i> Deskripsi : raphed pennate dengan perahu berbentuk sel yang mungkin ada secara tunggal atau pita. Katup yang simetris baik apikal dan transapically, dan mungkin telah bulat, akut, atau berbentuk kepala berakhir.
15	 Gambar 2.15 Fitoplankton dari jenis <i>N.oppugnata</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Family : Naviculaceae Genus : Navicula Spesies : <i>N. oppugnata</i> Deskripsi : raphed pennate dengan perahu berbentuk sel yang mungkin ada secara tunggal atau pita.

		Katup yang simetris baik apikal dan <i>transapically</i> .
16	 Gambar 2.16 Fitoplankton dari jenis <i>Navicula papula</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Family : Naviculaceae Genus : Navicula Spesies : <i>Navicula pupula</i> Deskripsi : raphed pennate dengan perahu berbentuk sel yang mungkin ada secara tunggal atau pita. Katup yang simetris baik apikal dan <i>transapically</i>, dan mungkin telah bulat, akut, atau berbentuk kepala berakhir.
17	 Gambar 2.17 Fitoplankton dari jenis <i>Netrium digitus</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Zygnematales Family : Mesotaeniaceae Genus : Netrium Spesies : <i>Netrium digitus</i> Deskripsi : Dinding sel jelas terlihat, tidak dibagi dua bagian dan tanpa liang. Sel tunggal / sendirian, pendek dan kebanyakan tidak cerutan. Dua kloroplas di setiap sel, kloroplas memiliki rabung serat yang memanjang. Uniseluler, banyak spesies tumbuh sebagai koloni filamen panjang.
18		Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Nostocales

	Gambar 2.18 Fitoplankton dari jenis <i>Nostoc linckia</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Family : Nostocaceae Genus : Nostoc Spesies : <i>Nostoc linckia</i> Deskripsi : Berbentuk koloni terdiri dari filamen sel moniliform dalam selubung gelatin.
19	 Gambar 2.19 Fitoplankton dari jenis <i>N.planctonicum</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Nostocales Family : Nostocaceae Genus : Nostoc Spesies : <i>N. planctonicum</i> Deskripsi : Berbentuk koloni terdiri dari filamen sel moniliform dalam selubung gelatin.
20	 Gambar 2.20 Fitoplankton dari jenis <i>O.curviceps</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Chyanophyta Kelas : Chyanophyceae Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Oscillatoria Spesies : <i>O. curviceps</i> Deskripsi : berbentuk silindris dan tidak bercabang, mempunyai satu membran. Trikom sering berada di massa pelampung atau bagian mengkilap pada tanah lembab. Selnya pendek dan lebar kecuali untuk sel ujungnya yang mungkin tertutup dan tipis.

21	 Gambar 2.21 Fitoplankton dari jenis <i>O.kawamurae</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Chyanophyta Kelas : Chyanophyceae Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Oscillatoria Spesies : <i>O. kawamurae</i> Deskripsi : berbentuk silindris dan tidak bercabang, mempunyai satu membran. Trikom sering berada di massa pelampung atau bagian mengkilap pada tanah lembab. Selnya pendek dan lebar kecuali untuk sel ujungnya yang mungkin tertutup dan tipis.
22	 Gambar 2.22 Fitoplankton dari jenis <i>Oscillatoria limosa</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Chyanophyta Kelas : Chyanophyceae Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Oscillatoria Spesies : <i>Oscillatoria limosa</i> Deskripsi : berbentuk silindris dan tidak bercabang, mempunyai satu membran. Trikom sering berada di massa pelampung atau bagian mengkilap pada tanah lembab. Selnya pendek dan lebar kecuali untuk sel ujungnya yang mungkin tertutup dan tipis.

23	 Gambar 2.23 Fitoplankton dari jenis <i>P. simplex</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Hydrodictyaceae Genus : Pediastrum Spesies : <i>P. simplex</i> Deskripsi : Protoplas dari setiap sel induk memunculkan zoospora biflagellate untuk setiap sel dalam koloni induknya.
24	 Gambar 2.24 Fitoplankton dari jenis <i>P. tenue</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Oscillatoriales Family : Phormidiaceae Genus : Phormidium Spesies : <i>P. tenue</i> Deskripsi : Protoplas alveolair, terdapat vacuolen, lendir tebal.
25	 Gambar 2.25 Fitoplankton dari jenis <i>P. trabecular</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Zygnematales Family : Desmidiaceae Genus : Pleurotaenium Spesies : <i>P. trabecular</i> Deskripsi : Berkembang biak dengan membelah diri, sel sedikit atau lebih cerutan. Sel lurus/tegak

		atau silinder, bundar di bagian persilangan dan cerutan di area tengah biasanya tidak dalam.
26	 Gambar 2.26 Fitoplankton dari jenis <i>Rhopaloidea gibba</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Epithemiaceae Genus : Rhopaloidea Spesies : <i>Rhopaloidea gibba</i> Deskripsi : Terdapat raphe (suatu lubang yang memanjang dari ujung ke ujung sel, berlendir.
27	 Gambar 2.27 Fitoplankton dari jenis <i>S. ocutinatus</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Scenedesmaceae Genus : Scenedesmus Spesies : <i>S. ocutinatus</i> Deskripsi : Uniseluler, dinding sel dengan lapisan <i>hemicellulosic</i> dan <i>sporopolleninic</i>, thalli tunggal bersel atau kolonial, tiang sel berbentuk kepala.
28	 Gambar 2.28 Fitoplankton dari jenis <i>S. quadricauda</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Scenedesmaceae Genus : Scenedesmus Spesies : <i>S. quadricauda</i> Deskripsi : Uniseluler, dinding sel dengan lapisan <i>hemicellulosic</i> dan <i>sporopolleninic</i>, Sel- sel bersatu dan saling terhubung satu sama lain

29	 Gambar 2.29 Fitoplankton dari jenis <i>S.abundance</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Scenedesmaceae Genus : Scenedesmus Spesies : <i>S. abundance</i> Deskripsi : Uniseluler, dinding sel dengan lapisan hemicellulosic dan sporopolleninic.
30	 Gambar 2.30 Fitoplankton dari jenis <i>Surirella tanera</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Surirellaceae Genus : Surirella Spesies : <i>Surirella tenera</i> Deskripsi : Selnya tidak berbentuk batang, bentuk tutup atau wadah beraneka macam (pennatae), berwarna hijau kekuning-kuningan (mengandung carotene dan xantophy)l, dinding sel berbahan silikat, flagel-flagelnya tidak sama panjangnya.
31	 Gambar 2.31 Fitoplankton dari jenis <i>Synedra acus</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Diatomaceae Genus : Synedra Spesies : <i>Synedra acus</i> Deskripsi :

	Suci Utami. (2012)	Sel yang kuat, striae paralel, apikal porefield hadir di masing-masing tiang, rimoportula hadir di dekat puncak setiap.
32	 Gambar 2.32 Fitoplankton dari jenis <i>Synedra pulchella</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Diatomaceae Genus : <i>Synedra</i> Spesies : <i>Synedra pulchella</i> Deskripsi : Sel yang kuat, linier untuk berbentuk pisau pembedah dengan dibulatkan menjadi berbentuk kepala ujung, striae paralel , apikal porefield hadir di masing-masing tiang.
33	 Gambar 2.33 Fitoplankton dari jenis <i>Synedra ulna</i> Sumber: dokumentasi pribadi milik Suci Utami. (2012)	Klasifikasi : Kingdom : Plantae Phylum : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Diatomaceae Genus : <i>Synedra</i> Spesies : <i>Synedra ulna</i> Deskripsi : Sel yang kuat, striae paralel , apikal porefield hadir di masing-masing tiang.

b. Zooplankton

Terdapat 11 jenis *phylum* zooplankton yang ada diperairan diantaranya adalah *Protozoa*, *Cnidaria*, *Ctenophora*, *Nemertea*, *Aschelminthes*, *Mollusca*, *Annelida*, *Arthropoda*, *Chaetognatha*, *Echinodermata*, *Chordata*. Diperkirakan mayoritas dari 11 jenis *phylum* atau kelas invertebrata tersebut berupa

zooplankton yang bersifat *holoplankton* yang banyak didominasi dari golongan *Protozoa*, *Rotifera*, dan *Crustacea*, serta beberapa dari jenis *Polychaeta* dan *Molusca*.

1. *Phylum Protozoa*

Protozoa merupakan tingkat organisme tingkat plasma, berdasarkan alat geraknya, yang sering dijumpai dalam pengamatan plankton adalah dari kelompok *Foraminifera* , *Radiolaria*, *Sarcodina*, *Cillliata* dan *Tintinnida*. *Phylum* ini terdiri atas dua kelas, yaitu: *Mastigophora (Flagelata)* dan *Sarcodinea*. Kelas *Mastigophora* terdiri atas dua Subkelas, yaitu Sub Kelas *Phytoflagellata* yang terdiri atas Ordo *Crysomonadina* dan *Dinoflagellata* , serta Subkelas *Zoomastigophora* yang terdiri atas Ordo *Choanoflagellida*. Kelas *Sarcodinea* terdiri atas 3 sub kelas, yaitu: *Holotrichia*, *Spirotrichia*, dan *Peritricha*.

Selain phylum di atas, diketahui phylum lain dari zooplankton antara lain: *Porifera*, *Cnidaria (Coelenterata)*, *Ctenophora* , *Platyhelminthes (cacing pipih)*, *Nemertea*, *Nemathelminthes (cacing cambuk)*, *Rotifera*, *Chaetognatha (arrow worm)*, *Annelida*, *Artoropoda*, dan *Molusca* .

4. Keanekaragaman Jenis Plankton

Populasi plankton terdiri dari alga (fitoplankton), protozoa, hewan kecil (zooplankton), dan mikroorganisme yang lain. Dalam penelitian Yazwar pengelompokkan plankton didasarkan pada beberapa hal yakni :¹⁵

1. Plankton berdasarkan nutrisi pokok yang dibutuhkan, terdiri atas :
 - a. Fitoplankton



Gambar 2.1 Beberapa jenis fitoplankton

Sumber: <http://www.ucmp.berkeley.edu/greenalgae/charophyta/desmidiales.html>

Dalam penelitian Salam, fitoplankton merupakan tumbuhan yang seringkali ditemukan di seluruh massa air pada zona *eufotik*, berukuran mikroskopik dan memiliki klorofil sehingga membentuk zat organik dari zat anorganik melalui fotosintesis.¹⁶ 90% fitoplankton terdiri dari alga yang mengandung klorofil yang mampu mensintesis nutrisi-nutrisi anorganik menjadi zat organik melalui proses fotosintesis dengan energi yang berasal dari sinar surya.¹⁷ Fitoplankton dapat ditemukan diseluruh massa air mulai dari permukaan sampai pada kedalaman air dimana intensitas cahaya matahari masih memungkinkan untuk digunakan dalam

¹⁵Yazwar, *Op.Cit*,h.26.

¹⁶Apdus Salam, *Op.Cit*,h.11.

¹⁷Yazwar, *Loc.Cit*.

proses fotosintesis.¹⁸ Alga adalah jenis rumput yang tumbuh berkembang ditanah basah atau melayangdi perairan.¹⁹ Beberapa jenis fitoplankton yang terdapat di daerah perairan antara lain :²⁰

Tabel 2.3 Klasifikasi Plankton Laut

Taksonomi (kelas)	Nama Umum	Area yang dominan
<i>Cyanophyceae</i>	Alga biru hijau	Tropik, <i>cosmopolitan</i>
<i>Rhodophyceae</i>	Alga Merah	Terdapat di area pantai tapi tidak melimpah
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Diatom</i>	Terdapat diseluruh perairan laut khususnya pantai
<i>Cryptophyceae</i>	<i>Cryptomonad</i>	<i>Cosmopolitan</i> khususnya di area pantai
<i>Diniphyceae</i>	<i>Dinoflagellata</i>	Terdapat di seluruh perairan laut khususnya daerah tropis
<i>Chrysophyceae</i>	<i>Crysomonad</i> <i>Silicoflagellata</i>	Terdapat di area pantai tapi tidak melimpah Kadang-kadang melimpah
<i>Haptophyceae</i>	<i>Coccolithopor</i> <i>Prymnesiomonad</i>	Terdapat di lautan Terdapat di pantai
<i>Raphidiophyceae</i>	<i>Chloromonad</i>	Terdapat di air payau tetapi tidak melimpah
<i>Xantophyceae</i>	Alga kuning hijau	Keberadaannya di perairan jarang ditemukan
<i>Euglenophyceae</i>	<i>Euglenoid</i>	Terdapat di area pantai
<i>Prasinophyceae</i>	<i>Prasionomonad</i>	Terdapat diseluruh perairan laut
<i>Chlorophyceae</i>	Alga hijau	Terdapat di area pantai

¹⁸Melati Ferianita Fachrul, *Op.Cit.*h.90.

¹⁹Subandi, *Mikrobiologi kajian dalam persepektif Islam*. (Bandung: Remaja Rosdakarya,2014), h. 111

²⁰Harry Prastio” Fitoplankton di Perairan Laut” (on-line), tersedia di : <http://harryprastio.blogspot.co.id/2010/10/Biologi>. Di akses pada (18 Oktober 2017 pukul 14.06 WIB).

Fitoplankton diyakini merupakan tumbuhan pertama yang diciptakan oleh Allah SWT, pada Awal pembentukan dunia ini. Sebagaimana firman Allah dalam surah Al-Anbiya ayat 30 berikut :

أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ط وَجَعَلْنَا مِنَ
الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ط أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ○

Artinya: *Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian kami pisahkan antara keduanya. Dan dari air kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tidak juga beriman?*²¹

Dalam ayat tersebut dijelaskan bahwa Allah SWT menciptakan makhluk hidup pertama kali adalah dari air, dan fitoplankton adalah tumbuhan yang hidup di suatu perairan.

Fitoplankton berperan sebagai produsen primer, sedangkan zooplankton berperan penting dalam memindahkan energi dari produsen primer yaitu fitoplankton ke tingkat konsumen yang lebih tinggi seperti serangga akuatik, larva ikan, dan ikan-ikan kecil. Mikroorganisme fototrofik dianggap sebagai plankton yang paling penting karena merupakan produsen primer bahan organik, artinya pelaku fotosintesis. Sebagian besar organisme planktonik dapat bergerak, atau mengandung tetesan minyak, atau memiliki struktur khusus yang memungkinkan mereka mengapung. Semua ciri ini membantu organisme tersebut untuk mempertahankan lokasinya di zona *Fotosintetik* yang berada dilapisan air bagian

²¹Departemen Agama RI, Al-Qur'an dan terjemahnya (Surabaya: Mega Jaya Abadi, 2007), h. 293.

atas. Salah satu sifat khasnya adalah dapat berkembang secara berlipat ganda dalam jangka waktu yang relatif singkat, tumbuh dengan kerapatan tinggi, melimpah dan terhampar luas. Kelimpahan fitoplankton yang terkandung didalam air laut akan menentukan kesuburan suatu perairan. Oleh karena itu fitoplankton dapat dijadikan sebagai jenis bioindikator dari kondisi lingkungan perairan.²²

Organisme rumput-rumputan ini (Alga) di masukkan dalam mikoorganisme meskipun morfologinya bervariasi dari bersel tunggal sampai bersel banyak. Alga ini merupakan organisme yang menghasilkan energi sendiri seperti tumbuhan, karna dapat melangsungkan fotosintesis, artinya selnya mengandung kloroplas (*Chlorophyll*). Alga bersel tunggal, seperti *Euglena* kadang-kadang dianggap protozoa. Alga yang bersel banyak dan tidak dapat bergerak leluasa adalah agar laut. Dalam jenis agar laut terdapat anggota alga hijau (*Chlorophyll*) contohnya Ulva, Alga merah (*Rhodopyte*) contohnya *Poriphyra* dan *Diatom*, Alga coklat (*Heterokontophyte*) contohnya *macrocystis*.

²²Melati Ferianita Fachrul, *Loc.Cit.*

Jauh sebelum manusia diturunkan Allah SWT sudah lebih dulu menumbuhkan tumbuhan diperairan yang kemudian tumbuhan itu melalui proses dari kegiatan mikroorganisme berubah menjadi BBM, hal tersebut tercantum dalam firman Allah surah Al-A'la ayat 4 dan 5 sebagai berikut :

غُثُّهُ أَحْوَفَجَعَلَهُ الَّذِي تُخْرِجُ الْمَرْعَى

Artinya : “Dan yang menumbuhkan rumput-rumputan, lalu dijadikan-Nya rumput-rumputan itu kering kehitam-hitaman”.²³

Dalam ayat di atas Allah SWT menjelaskan bahwa secara alamiah rumput (alga) atau tumbuhan bersifat determinatif umurnya. Rumput akan mati jika sudah tua dan hancur kembali bercampur dengan tanah. Hal tersebut sudah jelas diterangkan oleh Allah pada ayat ke 5 yang menunjukkan bahwa Allah dengan sengaja menjadikan rumput itu menjadi kering kehitam-hitaman.

Menurut Subandi alga sudah diketahui dapat memberikan banyak manfaat yang sangat besar untuk kehidupan, mulai dari dimanfaatkan sebagai makanan (agar), dijadikan obat-obatan, dan yang paling penting adalah sebagai bahan bakar minyak (BBM). Deposit BBM yang ada diperut bumi ini berasal dari bahan organik.²⁴

²³Departemen Agama RI, Al-Qur'an dan terjemahnya (Surabaya: Mega Jaya Abadi, 2007), h. 533.

²⁴Subandi, *Op.Cit*, h.112.

Berdasarkan tipe fotosintesis dan pigmen yang terkandung fitoplankton di klasifikasikan kedalam tujuh divisi utama. Ketujuh divisi utama tersebut adalah sebagai berikut :²⁵

- 1) Divisi *Chlorophycophyta* (alga hijau)
- 2) *Chrysophycophyta* (alga kuning-hijau) termasuk diatom
- 3) *Cryptophyciphyta*
- 4) *Euglena hycophyta* (Euglena)
- 5) *Phaeophyciphyta* (alga kecoklatan)
- 6) *Phyrrophytocytha*
- 7) *Rhodophycophyta* (alga merah)

b. Saproplankton

Saproplankton adalah kelompok tumbuhan (bakteri dari jamur) yang tidak mempunyai pigmen fotosintesis, dan memperoleh nutrisi dan energi dari sisa-sisa organisme lain yang telah mati.²⁶

c. Zooplankton

Menurut Yazwar zooplankton adalah plankton hewani yang makanannya sepenuhnya tergantung pada organisme lain yang masih hidup maupun partikel-partikel sisa organisme disuatu perairan.²⁷

²⁵Subandi, *Op.Cit.h*,113.

²⁶Yazwar,*Loc.Cit.*

²⁷Yazwar,*Op.Cit,h*.27.

Terdapat beberapa jenis zooplankton yang banyak terdapat di perairan, zooplankton tersebut antara lain :

- 1) *Arthropoda*
- 2) *Rotifera*
- 3) *Ctenophora*
- 4) *Echinodermata*
- 5) *Annelida*
- 6) *Cnidaria*
- 7) *Moluska*
- 8) *Protozoa*

Salah satu anggota dari zooplankton adalah filum Protozoa. Klasifikasi Protozoa dengan sistem lama menentukan terdapat empat filum berdasarkan cara bergerak. Keempat filum tersebut adalah *Mastigofora* (bergerak dengan flagela), *Sarcodina* (membentuk pseudopodia) contohnya Amoba, *Chiliopora* (memiliki silia), dan *Sporozoa* (seperti cincin). Klasifikasi tersebut tidak filogenik (menggambarkan rangkaian evolusi), tetapi berdasarkan catatan alat bergerak. Pada klasifikasi baru terdapat 7 filum, yaitu *Sarcomastigophora*, *Labyrinthomorpha*, *Apicomplexa*, *Microspora*, *Ascetospora*, *Myxospora*, dan *Ciliophora*.²⁸

²⁸Subandi, *Op.Cit*, h.120-121

2. Plankton berdasarkan lingkungan hidupnya terdiri atas :
 - a. Limnoplankton, yakni plankton yang hidup di air tawar
 - b. Haliplankton, yakni plankton yang hidup di air laut
 - c. Hipalmioplankton, yakni plankton yang hidupnya di air payau
 - d. Heleoplankton, yakni plankton yang hidupnya di kolam.
3. Berdasarkan intensitas cahaya yang terdapat pada lingkungan hidup plankton, terdiri atas :
 - a. Hipoplankton, yakni plankton yang hidup di zona afotik
 - b. Epiplankton, yakni plankton yang hidup di zona eufotik
 - c. Batiplankton, yakni plankton yang hidupnya dekat dasar perairan yang juga umumnya tanpa sinar.
4. Berdasarkan asal-usul plankton, dimana ada plankton yang hidup dan berkembang dari perairan itu sendiri dan ada yang berasal dari luar, terdiri atas :
 - a. Autogenetik plankton, yaitu plankton yang berasal dari perairan itu sendiri.
 - b. Allogenetik plankton, yaitu plankton yang datang dari perairan lain (hanyut terbawa oleh sungai atau arus).²⁹

²⁹Yazwar, *Op.Cit*,h.26-27.

Secara umum plankton dapat dikelompokkan berdasarkan ukuran dan contoh biotanya, dengan uraian sebagai berikut :

- 1) Ultrananoplankton (2 μ m) dengan biota umumnya yaitu bakteri
- 2) Nanoplankton (2-20 μ m) dengan biota umumnya yaitu fungi, Flagellata, dan Diatoma kecil
- 3) Mikrop plankton (20-200 μ m) dengan biota lautnya yaitu sebagian *fitoplankton*, *Foraminifera*, *Ciliata* dan *Rotifera*.
- 4) Mesoplankton (0,20-20 mm) dengan biota lautnya yaitu *Copepoda*, *Cladocera*.
- 5) Mikrop plankton (2-20 mm) dengan biota lautnya yaitu *Cephalopoda*, *Euphasid*.
- 6) Makrop plankton (20-200 mm) dengan biota lautnya yaitu *Copepoda*
- 7) Megap plankton (>200 mm) dengan biota lautnya yaitu *Cyanea* dan *Schiphozoa*.³⁰

Secara singkat dapat disimpulkan bahwaplankton merupakan mikroorganisme yang ditemui hidup melayang di perairan, mempunyai gerak sedikit sehingga mudah terbawa arus, artinya biota ini tidak dapat melawan arus. Mikroorganisme ini baik dari segi jumlah dan jenisnya sangat banyak dan sangat beraneka ragam serta sangat padat. Keberadaan plankton sangat mempengaruhi kehidupan di perairan karena memegang peranan penting sebagai makanan bagi berbagai organisme perairan. Berubahnya fungsi perairan

³⁰*Ibid*,h.28.

sering diakibatkan oleh adanya perubahan struktur dan nilai kuantitatif plankton. Perubahan ini dapat disebabkan oleh faktor – faktor yang berasal dari alam maupun dari aktivitas manusia. Dengan demikian, hal ini dapat menimbulkan peningkatan nilai kuantitatif plankton melampaui batas normal yang dapat ditolerir oleh organisme hidup lainnya, sehingga di dalam penelitian suatu perairan, plankton (fitoplankton dan zooplankton) dapat menentukan kualitas suatu perairan tersebut.

C. Bakumutu Kualitas Perairan

Baku mutu air adalah batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemaran yang ditenggang keberadaannya dalam air pada sumber air tertentu sesuai dengan peruntukannya (Peraturan Pemerintah Indonesia No. 82 tahun 2001). Air merupakan sumber daya alam yang memenuhi hajat hidup orang banyak sehingga perlu dilindungi agar dapat tetap bermanfaat bagi hidup dan kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya. Untuk menjaga atau mencapai kualitas air sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan sesuai dengan tingkat mutu air yang diinginkan, maka perlu upaya pelestarian dan pengendalian. Pelestarian kualitas air merupakan upaya untuk memelihara fungsi air agar kualitasnya tetap pada kondisi alamiahnya (Peraturan Pemerintah Indonesia No. 82 tahun 2001).

Sehubungan dengan pemanfaatan perairan darat sebagai sumber air bersih untuk keperluan rumah tangga, untuk keperluan pertanian, peternakan, perikanan dan

industri maka pemerintah telah menetapkan Peraturan Pemerintah Indonesia No. 82 tahun 2001 tentang pengendalian pencemaran air.

Kriteria kualitas air yang dapat diterima untuk serangkaian katagori penggunaan di atas antara lain:

**Tabel 2.4 Kategori Perairan
(Peraturan Pemerintah Indonesia No. 82 tahun 2001)**

Golongan	Kegunaan
golongan A	Air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa harus memasaknya terlebih dahulu
Golongan B	Air yang dapat digunakan sebagai air minum tetapi harus dimasak terlebih dahulu
Golongan C	Air yang digunakan untuk keperluan peternakan dan perikanan
Golongan D	Air yang digunakan untuk keperluan pertanian, industri dan pembangkit listrik

**Tabel 2.5 Penggolongan Mutu Air ke dalam Kelas
(Peraturan Pemerintah no. 82 tahun 2001)**

Kelas	Kegunaan
I	Air baku, air minum atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
II	Prasarana/sarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, pengairan tanaman peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
III	Pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
IV	Mengairi pertanian dan atau untuk peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut

Tabel 2.6 Peraturan Pemerintah no. 82 tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Parameter	Satuan	Kelas				Keterangan
		I	II	III	IV	
Temperatur	C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi temperature dari keadaan alamiah
Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000	
Residu Tersuspensi	mg/L	50	5	400	400	Bagi pengelolaan air minum secara konvensional residu tersuspensi ≤ 500 mg/l
Ph	mg/L	6 – 9	6-9	6-9	6-9	Apalagi secara Ilmiah diluar rentangtersebut maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	0	Angka batas minimum
Total Phospat	mg/L	0,2	0,2	1	5	
N_3 sebagai N	mg/L	10	10	20	20	
$N_3 - N$	mg/L	0,5	(-)	(-)	(-)	Bagi perikanan, kandungan amonia bebas untuk yang peka $\leq 0,02$ mg. L sebagai N_3
Arsen	mg/L	0,05	1	1	1	
Kobalt	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
Barium	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Baron	mg/L	1	1	1	1	
Selenium	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
Kadmium	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
Khrom	mg/L	0,050	0,05	0,01	0,01	
Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,2	0,2	Bagi pengelola air minum secara konvensional CU ≤ 1 mg/L
Besi	mg/L	0,3	(-)	(-)	(-)	Bagi pengelola air minum secara konvensional Fe ≤ 5 mg/L
Timbal	mg/L	0,03	0,03	1	1	Bagi pengelola air minum secara konvensional Pb $\leq 0,01$ mg/L

Sumber: PP no. 82 tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

1. Baku Mutu Air Laut

Laut adalah ruang wilayah lautan yang merupakan kesatuan geografis beserta segenap unsur yang terkait padanya yang batas dan sistemnya ditentukan berdasarkan aspek fungsional (Kepmen Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004). Baku mutu air laut adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air laut. Kawasan perairan laut diluar Perairan Pelabuhan dan Wisata Bahari mengacu kepada baku mutu air laut untuk biota laut.³¹

Tabel 2.7 Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU
1.	FISIKA Kecerahan	m	Coral: >5 Mangrove: - Lamun: >3
2.	Kebauan	-	alami ³
3.	Kekeruhan	NTU	<5
4.	Padatan Tersuspensi Total	mg/L	Coral: 20 Mangrove: 80 Lamun: 20
5.	Sampah	-	Nihil ¹⁽⁴⁾
6.	Suhu	C	Coral: 28-30 (c)Mangrove: 28-32 ^(c)
		-	Lamun: 28-30 ^(c)
7.	Lapisan Minyak		Nihil ¹⁽⁵⁾

³¹Verawati,” Analisis Kualitas Air Laut Di Teluk Lampung”.(Tesis : Program Pascasarjana Magister Teknik Fakultas Teknik Universitas Lampung, Lampung,2008),h.37.

	Salinitas		30-34 psu
	KIMIA		
1	pH d	- ‰	7 – 8,5 (d)
2	Salinitas e	mg/L	Alami 3(e) Coral: 33-34 (e) Mangrove: s/d 34 (e) Lamun: 33-34 (e)
3	Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	>4
4	BOD ₅	mg/L	20
5	Amoniak total (NH ₃ -N)	mg/L	0,3
6	Fosfat (PO ₄ -P)	mg/L	0,015
7	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/L	0,008
8	Sianida (CN ⁻)	mg/L	0,5
9	Sulfida (H ₂ S)	mg/L	0,01
10	PAH (Poliaromatik	mg/L	0,003
11	Hidrokarbon)	mg/L	0,002
12	Senyawa Fenol Total	mg/L	0,01
13	PCB (poliklor bifenil)	mg/L	1
14	Surfaktan (deterjen)	µg/L	1
15	Minyak dan Lemak	µg/L	0,01
16	Pestisida f TBT (tri butil tin) ⁷		0,01
	Logam Terlarut:		
17	Raksa (Hg)	mg/L	0,001
18	Kromium heksavalen (Cr (VI)	mg/L	0,005
19	Arsen (As)	mg/L	0,012
20	Cadmium (Cd)	mg/L	0,001
21	Tembaga (Cu)	mg/L	0,008
22	Timbal (Pb)	mg/L	0,008
23	Seng (Zn)	mg/L	0,05
24	Nikel (Ni)	mg/L	0,05
	BIOLOGI		
1	Coliform (total) g	MPN/100 ml	1000 (f)
2	Patogen	Set/100 ml	Nihil ¹
3	Plankton	Set/ 100 ml	Tidak bloom ⁶
	RADIO NUKLIDA		
1	Komposisi yang tidak diketahui	Bq/L	4

2. Parameter Kualitas Air

Kualitas air adalah sifat air, kandungan makhluk hidup, energi, zat atau komponen lain yang terdapat didalam air. Kualitas air dapat dinyatakan dengan parameter fisika (warna, suhu, kekeruhan, padatan terlarut, dan sebagainya); parameter kimia (pH, oksigen terlarut, COD, BOD, kadar logam dan lain-lainnya); serta parameter biologi (keberadaan plankton, bakteri, ikan dan sebagainya)

1. Parameter Fisik

a. Warna

Air murni tidak memiliki warna. Tergantung dari sifat-sifat penyebabnya, warna dibagi menjadi dua jenis yaitu warna sejati dan warna semu. Warna sejati ditimbulkan oleh koloid-koloid organik atau zat-zat terlarut, sedangkan warna semu ditimbulkan oleh suspensi partikel-partikel penyebab kekeruhan. Air yang jernih, transparan, segar dan tidak bau merupakan indikator air bagus secara awam. Namun demikian penting untuk dapat membedakan antara air yang mempunyai warna asli akibat material terlarut dan warna semu akibat zat-zat yang tersuspensi. Warna kuning alami pada air yang berasal dari daerah pegunungan adalah berasal dari asam-asam organik yang tidak berbahaya bagi kesehatan, dan warna ini bisa disamakan dengan warna asam tanik yang terdapat dalam air teh³²

³²Ari Herlambang, *Pencemaran Air dan Strategi Penanggulangannya*, (Peneliti Pusat Teknologi Lingkungan, 2006), h.17.

b. Suhu

Dalam setiap penelitian pada ekosistem akuatik, pengukuran suhu air merupakan hal yang mutlak dilakukan. Hal ini disebabkan karena kelarutan berbagai jenis gas di air serta semua aktivitas biologis di dalam ekosistem akuatik sangat dipengaruhi oleh suhu.³³ suhu perairan mengalami fluktuasi setiap hari, terutama mengikuti pola suhu udara lingkungan, intensitas cahaya matahari, letak geografis, penaungan, dan kondisi internal perairan seperti kekeruhan, kedalaman, kecepatan arus, dan timbunan bahan organik didasar perairan.

Meningkatnya suhu sebesar 10°C akan meningkatkan laju metabolisme sebesar 2-3 kali lipat. Naiknya suhu menyebabkan kelarutan oksigen dalam air menurun, sehingga organisme air sulit untuk respirasi. Suhu udara yang baik untuk perkembangan organisme akuatik dan tidak menimbulkan tekanan yang berbahaya berkisar antara 24°C – 27°C.³⁴

c. Konduktivitas

Konduktivitas air adalah kemampuan untuk menghantarkan arus listrik, dan secara tidak langsung untuk mengukur konsentrasi ion. Semakin banyak ion-ion yang terdapat didalam air maka semakin banyak juga arus listrik yang dapat dihantarkan oleh air itu. Besar konduktivitas fluida dinyatakan dalam *microsiemens per centimeter* pada 25°C. besarnya konduktivitas suatu cairan dipengaruhi oleh tinggi rendahnya suhu fluida tersebut. Konduktivitas suatu

³³Yazwar, *Op.Cit*,h.29.

³⁴Masdiana Sinambela, *Makrozoobentos dengan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Babura Kabupaten Deli Serdang* (Medan : Universitas Medan, 2015),h.2.

larutan tergantung pada jumlah garam-garam terlarut dan untuk larutan yang encer konduktivitasnya kurang lebih akan sebanding dengan nilai total padatan terlarut.³⁵

d. Kekeruhan

Kekeruhan atau turbiditas dalam air disebabkan oleh pasir, zat organik dan anorganik yang tersuspensi, serta mikroorganisme. Kekeruhan adalah berkurangnya kejenuhan suatu cairan akibat adanya partikel-partikel yang tidak terlarut. Partikel-partikel tersebut berwujud mineral atau senyawa organik. Kekeruhan diukur dengan cara memasukkan cahaya kedalam air, apabila didalam cairan tersebut terdapat banyak unsur atau butiran padat yang tidak terlarut maka akan membuat cahaya tersebut berhamburan atau mengurangi jumlah cahaya yang diteruskan. Semakin banyak partikel yang tidak terlarut dalam air, maka air tersebut terlihat tidak jernih atau berlumpur. Turbiditas pada ekosistem perairan juga sangat berhubungan dengan kedalaman, kecepatan arus, tipe substrat dasar, dan suhu perairan. Pengaruh ekologis kekeruhan adalah menurunnya daya penetrasi cahaya matahari kedalam perairan juga akan berakibat terhadap mekanisme pernafasan organisme perairan.³⁶

e. Arus

Arus berfungsi dalam transportasi energi panas dan substansi seperti gas maupun mineral yang terdapat dalam air. Arus juga mempengaruhi penyebaran

³⁵Ari Herlambang, *Op.Cit*,h.18.

³⁶Masdiana Sinambela, *Loc.Cit*.

organisme. Adanya arus pada suatu ekosistem akuatik membawa plankton khususnya fitoplankton yang menumpuk pada suatu tempat tertentu yang dapat menyebabkan terjadinya *blooming* pada lokasi tertentu jika tempat baru tersebut kaya akan nutrisi yang menunjang pertumbuhan fitoplankton dengan faktor abiotik yang mendukung bagi perkembangan kehidupan plankton.³⁷

2. Faktor kimia

a. pH

parameter organisme akuatik dapat hidup dalam suatu perairan yang mempunyai nilai pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah sampai basa lemah. pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik pada umumnya berkisar antara 7 sampai 8,5. Kondisi perairan yang bersifat asam maupun basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan gangguan metabolisme dan respirasi. Disamping itu pH yang sangat rendah akan menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat yang bersifat toksik semakin tinggi yang tentunya akan mengancam kelangsungan hidup organisme akuatik. Sementara pH yang tinggi akan menyebabkan keseimbangan antara ammonium dan amoniak dalam air akan terganggu, dimana kenaikan pH diatas netral akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang juga bersifat sangat toksik bagi organisme.³⁸

³⁷Yazwar, *Op.Cit*,h.31.

³⁸Yazwar, *Op.Cit*,h.34.

b. *Dissolved Oxygen (DO)*

Oksigen yang terlarut atau *Dissolved Oxygen (DO)* adalah jumlah oksigen terlarut didalam air yang diukur dalam satuan milligram per liter (mg/L). Situmorang (2007) menyatakan bahwa, DO didalam air merupakan indikator kualitas air karena kadar oksigen yang terdapat di dalam air sangat dibutuhkan oleh organisme air dalam kelangsungan hidupnya. Kelarutan O₂ didalam air terutama sangat dipengaruhi oleh suhu dan mineral terlarut dalam air. Kelarutan maksimum oksigen dalam air terdapat pada suhu 0° C, yaitu sebesar 14,16 mg/L. konsentrasi ini akan menurun seiring peningkatan ataupun penurunan suhu. Sumber utama DO dalam perairan adalah dari proses fotosintesis tumbuhan dan penyerapan atau pengikatan secara langsung oksigen dari udara bebas melalui kontak antara permukaan air dengan udara.

Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya jumlah oksigen terlarut dalam perairan antara lain yaitu respirasi hewan dan tumbuhan air. Proses penguraian bahan organik, suhu air yang relative tinggi, reduksi oleh gas-gas yang melalui pembentukan gelembung-gelembung gas yang keluar dari air dan aliran air tanah. Kadar oksigen terlarut dalam dapat dijadikan ukuran untuk menentukan kualitas air. Kehidupan di air dapat bertahan jika terdapat oksigen terlarut minimal sebanyak 5 ppm atau 5 mg/L, selebihnya bergantung pada ketahanan organisme, derajat aktif, kehadiran bahan pencemar dan suhu air.³⁹

³⁹Kristanto, *Ekologi Industri*. Universitas Kristen PETRA Surabaya.(Yogyakarta : 2004) dikutip oleh Apdus Salam,"Analisis Kualitas Air Situ Bungur Ciputat Berdasarkan Indeks

c. *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*

BOD didefinisikan sebagai pengukuran pengurangan kadar oksigen di dalam air yang dikonsumsi oleh makhluk hidup didalam air selama periode 5 hari pada keadaan gelap atau tidak terjadi fotosintesis. BOD adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan bahan pencemar dalam kondisi baku. Pengukuran BOD dilakukan selama 5 hari pada suhu 20°C, dimana dalam waktu 5 hari aktivitas mikroorganisme aerob hampir tidak mengalami perubahan, oleh karena itu dikenal dengan BOD₅⁴⁰. Jadi pada prinsipnya dalam kondisi gelap, agar tidak terjadi proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen, dan dalam suhu yang tetap selama lima hari, diharapkan hanya terjadi proses dekomposisi oleh mikroorganisme, sehingga yang terjadi hanyalah penggunaan oksigen, dan oksigen tersisa ditera sebagai DO₅. Yang penting diperhatikan dalam hal ini adalah mengupayakan agar masih ada oksigen tersisa pada pengamatan hari kelima sehingga DO₅ tidak nol. Bila DO₅ nol maka nilai BOD tidak dapat ditentukan.

Nilai BOD menunjukkan kandungan bahan organik dalam perairan, semakin tinggi nilai BOD maka mengindikasikan bahwa perairan tersebut banyak mengandung bahan organik didalamnya, begitupun sebaliknya. Apabila nilai BOD rendah maka mengindikasikan bahwa perairan tersebut miskin bahan organik yang

⁴⁰Wa Atima. *Bod Dan Cod Sebagai Parameter Pencemaran Air Dan Baku Mutu Air Limbah*. Jurnal Biology Science & Education. (Ambon: 2014),h.83.

harus didegradasi mikroorganisme aerob, BOD dinyatakan atau satuannya dalam mg/L.

d. COD

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. COD mencerminkan kebutuhan bahan kimia yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan yang ada di dalam air. Nilai BOD dan COD yang tinggi mencerminkan tingkat pencemaran yang berat.⁴¹

Dengan mengukur nilai COD akan diperoleh nilai yang menyatakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk proses oksidasi terhadap total senyawa organik baik yang mudah diuraikan secara biologis maupun terhadap yang sukar terurai. Pengujian COD dilakukan dengan mengambil contoh dengan volume tertentu yang kemudian dipanaskan dengan larutan kalium dikromat dengan kepekatan tertentu yang jumlahnya sedikit di atas yang diperlukan. Dengan katalis asam sulfat diperlukan waktu dua jam, maka kebanyakan zat organik telah teroksidasi.⁴²

⁴¹Ari Herlambang, *Op.Cit*, h.20.

⁴²Barus, Faktor-Faktor Lingkungan Abiotik Dan Keanekaragaman Plankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan Danau Toba (Jurnal Mahasiswa Dan Lingkungan XI, 2004)

e. Fosfat

Kandungan fosfat pada air akan mempengaruhi eutrofikasi sehingga dapat menyebabkan *blooming* alga, warna perairan akan menjadi kehijauan, berbau tidak sedap, dan airnya keruh.⁴³

f. Sulfat

Sulfat dalam air bersih umumnya berasal dari buangan industri. Ion-ion sulfat dalam air dapat bersenyawa dengan kalsium membentuk kerak kalsium sulfat. Sulfat bersenyawa dengan magnesium membentuk senyawa magnesium sulfat yang mempunyai efek *laxative* (mencret).

g. Nitrat

Nitrat (NO_3) adalah bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat merupakan salah satu nutrient senyawa yang penting dalam sintesa protein hewan dan tumbuhan. Konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan apabila didukung oleh ketersediaan nutrient.⁴⁴

h. Nitrit

Nitrit (NO_2) biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit di perairan alami, konsentrasinya lebih kecil daripada nitrat karena nitrit bersifat tidak stabil jika terdapat oksigen. Nitrit merupakan bentuk peralihan antara amonia dan nitrat serta antara nitrat dan gas nitrogen yang biasa dikenal dengan proses nitrifikasi

⁴³Masdiana Sinambela, *Op.Cit*,h.3.

⁴⁴Verawati, *Op.Cit*.h.34

dan denitrifikasi. Ion nitrit dapat berperan sebagai nitrogen bagi tanaman. Keberadaan nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik yang memiliki konsentrasi oksigen terlarut rendah. Konsentrasi nitrit di perairan relatif kecil karena segera dioksidasi menjadi nitrat.⁴⁵

3. Parameter Biologi

Air mempunyai fungsi untuk menunjang kehidupan organisme yang hidup didalamnya. Dari segi biologi air merupakan media yang baik untuk kegiatan biologis dalam pembentukan dan penguraian bahan-bahan organik. Indikator biologi juga merupakan petunjuk yang mudah untuk memantau terjadinya pencemaran. Selain indikator fisika dan kimia, keberadaan organisme di dalam suatu perairan dapat digunakan sebagai indikator kualitas air terhadap pencemaran air. Organisme perairan dapat digunakan sebagai indikator kualitas suatu perairan karena habitat, mobilitas, dan umurnya yang relatif lama mendiami suatu wilayah perairan. Saprobitas perairan digunakan untuk mengukur kualitas air yang mendapat penambahan bahan organik dalam yang indikatornya adalah jumlah dan susunan spesies dari organisme didalam perairan.⁴⁶

D. Bioindikator

Terdapat beberapa cara yang bisa digunakan untuk menentukan kualitas suatu perairan, seperti dengan melakukan pengamatan terhadap indikator fisik dan kimia air

⁴⁵Verawati, *Loc. Cit.*

⁴⁶Yogo Utomo, *Saprobitas Perairan Sungai Juwana Berdasarkan Bioindikator Plankton*, (Semarang : Universitas Negeri Semarang, 2013), h.2.

maupun menggunakan makhluk hidup yang ada didalam badan perairan tersebut. Pengamatan terhadap organisme yang hidup didalam badan perairan disebut dengan pengamatan terhadap indikator biologi atau lebih dikenal dengan sebutan “Bioindikator”. Secara khusus bahwa bioindikator adalah kelompok atau komunitas organisme yang keberadaannya atau perilakunya di alam berhubungan dengan kondisi lingkungan, apabila terjadi perubahan kualitas air maka akan berpengaruh terhadap keberadaan dan perilaku organisme tersebut, sehingga dapat digunakan sebagai penunjuk kualitas lingkungan.⁴⁷

Bioindikator berdasarkan aplikasinya dapat digolongkan kedalam 3 kategori yaitu :⁴⁸

1. Indikator lingkungan (*Enviromental Indicator*) adalah spesies atau kelompok spesies yang tanggap terhadap lingkungan yang rusak atau perubahan kondisi lingkungan. Terdapat 5 jenis indikator lingkungan yaitu *Sentinels*, *Detector*, *Eksplotier*, *Akumulator*, dan *Bioassay Organisme*.
2. Indikator Ekologis (*Ecological Indicator*) yaitu karakteristik takson atau kelompok yang sensitif untuk mengidentifikasi faktor tekanan lingkungan, yang dapat menggambarkan pengaruh dari tekanan-tekanan ini terhadap biota dan tanggapannya diwakili oleh sedikit takson yang ada pada habitat tersebut.
3. Indikator Keanekaragaman Hayati (*Biodevercity Indicator*) adalah kelompok takson dimana keanekaragamannya dapat menggambarkan beberapa ukuran tentang keanekaragaman kekayaan jenis, kekayaan sifat dan endemisitas takson diatasnya dalam sebuah habitat atau kelompok habitat.

⁴⁷Meti Indrowati, Tjahjadi Purwoko, Estu Retnaningtyas, Raras Ika Yulianti, Siti Nurjanah, Dwito Purnomo, Pandu Haryo Wibowo. *Identifikasi Jenis, Kerapatan Dan Diversitas Plankton Bentos Sebagai Bioindikator Perairan Sungai Pepe Surakarta*. (Surakarta : Pendidikan Biologi FKIP UNS, biologi FMIPA UNS, 2012), H. 84.

⁴⁸McGeoch MA. *The Selecting, And Application, Of Terrestrial Insect As Bioindicator Boil Rev* 73 (London. 1998), h.181-210, dikutip oleh Doni Setiawan “Skripsi : Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Lingkungan Hilir Sungai Musi” (Bogor : Institute Teknologi Bogor, 2008), h.14.

Untuk dapat digunakan sebagai bioindikator harus memenuhi beberapa kriteria. Fachrul menyebutkan bahwa kriteria jenis organisme yang dijadikan sebagai indikator adalah sebagai berikut :

1. Mudah dikenali oleh peneliti yang bukan spesialis;
2. Mempunyai sebaran yang luas di dalam lingkungan perairan;
3. Memperlihatkan daya toleransi yang hampir sama pada kondisi lingkungan perairan yang sama;
4. Jangka hidupnya relatif lama;
5. Tidak cepat berpindah tempat bila lingkungannya dimasuki bahan pencemar
6. Harus memiliki kepekaan terhadap lingkungan perairan dan responnya cepat;
7. Memiliki daur hidup yang kompleks sepanjang tahun atau lebih dan apabila kondisi lingkungan melebihi batas toleransi organisme tersebut akan mati;
8. Hidup organisme tersebut merupakan hidup sesil (bentik);
9. Organisme bioindikator tersebut tidak mudah atau cepat bermigrasi ke tempat baru;
10. Memiliki struktur komunitas serta kelimpahan (biomassa);
11. Memiliki indeks keanekaragaman hayati dalam suatu perairan yang digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran perairan;
12. Merupakan Kunci Spesies (*keystone Species*) dalam lingkungan;
13. Memiliki tingkat kerentangan, kepekaan dan keterbatasan gerak.

Kriteria umum untuk menetapkan suatu organisme dapat digunakan sebagai indikator adalah :⁴⁹

1. Tingkat takson yang tinggi, takson yang dipilih telah diketahui secara detail dan taksonominya jelas dan mudah untuk diidentifikasi.
2. Biologi organisme tersebut diketahui dengan baik, memiliki respon yang baik terhadap faktor tekanan atau perubahan sifat habitat.
3. Keberadaan organisme tersebut melimpah dan mudah di survei
4. Terdistribusi dalam ruang dan waktu
5. Berkorelasi kuat dengan komunitas keseluruhan atau tidak berkorelasi kuat dengan faktor tekanan.

a. Plankton Sebagai Bioindikator

Pengkajian kualitas perairan dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti dengan analisis fisika dan kimia air serta analisis biologi. Untuk perairan yang dinamis, analisis fisika dan kimia air kurang memberikan gambaran kualitas perairan yang sesungguhnya dan dapat memberikan penyimpangan-penyimpangan yang kurang menguntungkan karena kisaran nilai-nilai perubahannya sangat dipengaruhi keadaan sesaat.⁵⁰

Indikator biologis dapat membantu untuk menentukan kualitas air secara *continued* dibandingkan indikator fisika dan kimia. Hal ini karena biota perairan (flora dan fauna) menghabiskan seluruh hidupnya di lingkungan tersebut. Pada pengukuran dengan menggunakan parameter fisik dan kimia hanya memberi gambaran kualitas

⁴⁹Hordinkson ID, Jackson JK.2005,*Terrestrial and Aquatic Invertebrates as Bioindicators for Environmental Monitoring, With Particular Reference to Mountain Ecosystem. Environ Manag Vol.35* (London,1990), Dikutip oleh Doni Setiawan “Skripsi: Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan Perairan Hilir Sungai Musi” (Bogor: Institut Teknologi Bogor,2008),h.17.

⁵⁰Atikah Asry, Yunasfi, Zulham Afandi Harahap,*Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang*, (Sumatera Utara,2014),h,152.

lingkungan sesaat dan cenderung dengan interpretasi dalam kisaran yang lebih lebar. Di samping itu, indikator biologis merupakan petunjuk yang mudah untuk memantau terjadinya pencemaran. Adanya pencemaran lingkungan, maka keanekaragaman spesies akan menurun dan mata rantai makanannya menjadi lebih sederhana.

Pada perairan yang dinamis, analisis biologi menggunakan mikroorganisme seperti plankton dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi perairan. Indikator biologi merupakan kelompok organisme yang kehadirannya atau perilakunya di alam berkorelasi dengan kondisi lingkungan.⁵¹

Beberapa organisme yang dapat digunakan sebagai indikator biologi dalam suatu badan perairan antara lain fitoplankton, zooplankton, bentos dan nekton. Organisme air khususnya plankton sudah banyak digunakan sebagai indikator biologi. Menurut Soegianto dalam penelitian Heri salah satu penilaian kualitas perairan secara biologis adalah berdasarkan indeks keanekaragaman plankton.⁵²

Plankton umumnya digunakan sebagai indikator kesehatan lingkungan perairan karena sensitivitasnya yang tinggi terhadap perubahan lingkungan dan waktu hidupnya yang pendek.⁵³ Beberapa karakteristik yang terdapat pada plankton juga menjadikan plankton layak menjadi bioindikator kualitas dari suatu perairan karena

⁵¹Revis Asra, *Makrozoobentos sebagai indikator Biologi Dari Kualitas Air Di Sungai Kumpeh dan Danau Arang-Arang Kabupaten Muaro Jambi*, (Jambi, 2011), h.23

⁵²Heri Prasetyo Eko Wibowo, Tarzan Purnomo, Reni Ambarwati, *Kualitas Perairan Sungai Bengawan Solo di Wilayah Kabupaten Bojonegoro Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Plankton*, (Solo, 2014), h.210

⁵³Heri Prasetyo Eko Wibowo, *Loc.Cit.*

plankton terdistribusi dalam ruang dan waktu serta keberadaannya yang melimpah. Kelimpahan plankton disuatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologinya. Komposisi dan kelimpahan plankton akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respon terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan baik fisik maupun kimia.⁵⁴

Plankton dalam ekosistem perairan mempunyai peranan yang sangat penting terutama dalam rantai makanan, karena plankton merupakan produsen utama yang memberikan sumbangan terbesar pada produksi primer total suatu perairan. Peranan penting plankton bagi produktivitas primer perairan, karena plankton dapat melakukan proses fotosintesis yang menghasilkan bahan organik yang kaya energi maupun kebutuhan oksigen bagi organisme yang tingkatannya lebih tinggi.⁵⁵

Terdapat dua jenis plankton yaitu fitoplankton dan zooplankton. Kedua organisme tersebut dapat dijadikan sebagai indikator kualitas dari suatu perairan dengan penjabaran sebagai berikut :

1. Fitoplankton Sebagai Bioindikator

Menurut Praseno dalam Fachrul kelimpahan fitoplankton yang terkandung didalam air akan menentukan kesuburan suatu perairan. Oleh karena itu, fitoplankton dapat digunakan sebagai jenis bioindikator dari kondisi lingkungan perairan. Penggunaan fitoplankton sebagai indikator kualitas lingkungan perairan.

⁵⁴Machludin Amin, Hidayat Suryanto Suwono, *Jenis Dan Komposisi Plankton Pada Budidaya Polikultur Udang Windu, udang Vaname, Ikan Bandeng dan Rumput Laut di Tambak*, (Sulawesi Selatan, 2011), h.773

⁵⁵Endang Purnama Sari, *Op.Cit*, h.37

dapat dipakai dengan mengetahui keseragaman jenisnya yang disebut juga keheterogenan jenis. Komunitas dikatakan mempunyai keseragaman jenis tinggi, jika kelimpahan masing-masing jenis tinggi, sebaliknya keanekaragaman jenis rendah jika hanya terdapat beberapa jenis yang melimpah.⁵⁶

Ada beberapa alga yang hidup pada komunitas perairan tercemar dan adapula alga yang hidup pada komunitas air yang bersih. Alga yang hidup pada komunitas perairan tercemar limbah organik antara lain *Fragillaria sp*, *Stigeoclon tenue*, *Navicula spp*, dan *Synedra sp*. Alga yang hidup pada komunitas air yang bersih antara lain *Cladophora*, *Ulothrix*, dan *Navicula*, sedangkan alga yang berhubungan dengan perairan yang tercemar adalah *Chlorella*, *Chlamidomonas*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, dan *Stigeoclonium*. Alga hijau (*Chlorophyceae*) biasa berkembang pada perairan pertengahan antara perairan tidak tercemar dengan perairan sangat tercemar.⁵⁷

2. Zooplankton Sebagai Bioindikator

Zooplankton adalah hewan air yang renik dengan gerakan yang aktif. Zooplankton merupakan konsumen pertama yang memanfaatkan produksi primer yang dihasilkan fitoplankton. Peranan zooplankton sebagai mata rantai antara produsen primer dengan karnivora besar dan kecil dapat

⁵⁶ Melati Fernita, *Loc. Cit.*

⁵⁷ Habib Krisna Wijaya, "Komunitas Perifiton dan Fitoplankton serta Parameter Fisika-Kimia Perairan sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane Jawa Barat". (Skripsi Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, 2009), h.10.

mempengaruhi kompleksitas rantai makanan dalam ekosistem perairan. Sehingga keberadaan zooplankton berbanding lurus dengan keberadaan fitoplankton.⁵⁸

Adanya zooplankton dalam suatu ekosistem perairan digunakan sebagai data untuk penilaian kualitas perairannya.⁵⁹ Zooplankton telah digunakan secara luas sebagai indikator untuk memantau dan menilai berbagai jenis polusi di suatu perairan, seperti polusi pestisida, polusi keasaman. Komunitas zooplankton mencerminkan efek dari mutu air karena plankton tidak bisa mengisolasi diri mereka seperti tiram yang menutup diri mereka pada kondisi air yang kurang baik. Zooplankton secara langsung berhubungan dengan air, sehingga mereka terakumulasi setiap hari akibat efek dari berubahnya mutu air.

Zooplankton dapat digunakan untuk untuk menilai kualitas air berdasarkan pH asam. Kelimpahan dari *Rotifer Karatella taurocephala* adalah suatu indikator yang baik terhadap pH rendah. Sedangkan untuk daerah litoral, pH rendah sering dihubungkan dengan *Cladocera alonarustica* dan *Acantholeberis curvirostris*. Sebagian spesies zooplankton merupakan indikator yang baik terhadap perairan *eutropik* maupun *oligotropik*, salah satunya adalah *Rotifer Asplanchna brightwelli* yang dijadikan sebagai indikator kesuburan di sungai Australia.⁶⁰

⁵⁸ Anishinta Muninggar, Ningrum, Wijiyono, *Loc. Cit.*

⁵⁹ Handayani, Sri dan Mufti P. Patria, *Komunitas Zooplankton di Perairan Waduk Krenceng, Cilegon, Banten*, (Jakarta, 2005), h. 75-76

⁶⁰ Suthers, I.M and Rissik, D. *Plankton a Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality*. (Australia, CSIRO Publishing, 2008)

E. Perairan Teluk Lampung

Wilayah pesisir Lampung merupakan pertemuan antara dua fenomena, yaitu laut (Laut Jawa dan Samudera Hindia) dan darat (pegunungan Bukit Barisan Selatan dan dataran rendah alluvial di bagian timur provinsi ini). Berdasarkan Renstra Pengelolaan Wilayah Pesisir Lampung, wilayah provinsi Lampung memiliki luas daratan 35.376,5 km², panjang garis pantai Lampung 1.105 km (termasuk 69 pulau kecil). Wilayah pesisir Lampung terdiri dari empat bagian wilayah, yaitu Pantai Barat (221 km), Teluk Semangka (200 km), Pantai Timur (270 km) dan Teluk Lampung (160 km).⁶¹

Teluk Lampung atau lebih sering disebut Teluk Hurunadalah sebuah teluk di perairan Selat Sunda yang terletak di selatan Lampung. Di teluk ini bermuara dua sungai yang membelah kota Bandar Lampung. Teluk Lampung berada diantara kota Bandar Lampung, Kabupaten Lampung Selatan dan Kabupaten Pesawaran. Teluk Lampung yang luasnya $\pm 1.888 \text{ km}^2$ ini merupakan wilayah perairan dangkal dengan kedalaman rata-rata mencapai 20 m.

Wilayah perairan pesisir Teluk Lampung termasuk dalam wilayah administrasi Kota Bandar Lampung, Kabupaten Lampung Selatan dan Kabupaten Pesawaran. Sebagian besar kegiatan perekonomian, industri dan pembangunan di

⁶¹Pemerintah Daerah Provinsi Lampung, *Renstra Pengelolaan Wilayah Pesisir Lampung, Kerjasama Pemerintah Daerah Provinsi Lampung dengan Proyek Pesisir Lampung dan PKSPL-IPB*, (Bandar Lampung, 2000)

pesisir Teluk Lampung terpusat di daerah yang termasuk dalam wilayah administrasi Kota Bandar Lampung sebagai pusat pemerintahan. Wilayah pesisir Teluk Lampung memiliki keragaman hayati dan potensi sumber daya perikanan dan kelautan yang besar sebagai pendukung kegiatan perekonomian di Provinsi Lampung terutama bagi masyarakat di wilayah pesisir. Wilayah pesisir Teluk Lampung memberikan kontribusi yang besar bagi kegiatan perekonomian Provinsi Lampung. Dalam perkembangannya, wilayah pesisir Teluk Lampung mengalami pengembangan untuk berbagai macam kepentingan seperti, kegiatan pelabuhan, pariwisata bahari, pemukiman dan maritim serta pengembangan budidaya laut dan perikanan..⁶²

F. Analisis Materi Pembelajaran Biologi

Penelitian mengenai identifikasi keanekaragaman plankton sebagai indikator kualitas suatu perairan berkaitan dengan tujuan pembelajaran dari mata kuliah Ekologi, karena materi tentang identifikasi keanekaragaman plankton sebagai indikator kualitas suatu perairan merupakan kompetensi umum didalam mata kuliah tersebut.

Mata kuliah ekologi merupakan salah satu mata kuliah wajib mahasiswa semester III dalam program studi Biologi khususnya pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Dalam mata kuliah ini terdapat pokok-pokok bahasan seperti konsep-konsep dasar ekologi, aliran energi, komunitas, populasi,

⁶²Verawati, " Analisis Kualitas Air Laut Di Teluk Lampung".(Tesis : Program Pascasarjana Magister Teknik Fakultas Teknik Universitas Lampung, Lampung,2008),h.1-2.

spesies, ekosistem, interaksi antar spesies serta masalah-masalah lingkungan seperti pencemaran lingkungan.

Selain mendapat ilmu pengetahuan secara teoritik, pada mata kuliah Ekologi mahasiswa diberikan ilmu pengetahuan secara praktik, baik yang dilaksanakan di laboratorium maupun praktikum di lapangan yang bertujuan untuk memperdalam pemahaman mahasiswa. Setelah menempuh mata kuliah Ekologi dalam satu semester, mahasiswa diharapkan mampu menerapkan pokok-pokok bahasan dalam memecahkan masalah yang terjadi pada ekosistem. Berdasarkan uraian tersebut terlihat keterkaitan antara mata kuliah Ekologi dengan penelitian yang berjudul identifikasi keanekaragaman plankton sebagai indikator kualitas suatu perairan, sehingga penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber belajar pada proses pembelajaran mata kuliah Ekologi, baik secara teori maupun secara praktik juga dapat dijadikan sebagai sumber dalam pembuatan buku panduan pelaksanaan praktikum.

G. Kerangka Pemikiran

Air berperan penting dalam kehidupan. Selain digunakan oleh organisme untuk memenuhi kebutuhan internal yaitu menunjang proses fisiologi tubuh, air juga merupakan tempat tinggal bagi beberapa organisme, seperti makrozoobentos dan plankton. Pentingnya peranan air tersebut menuntut umat manusia untuk selalu menjaga kebersihan lingkungan khususnya lingkungan perairan. Faktanya pencemaran lingkungan merupakan salah satu masalah yang terjadi

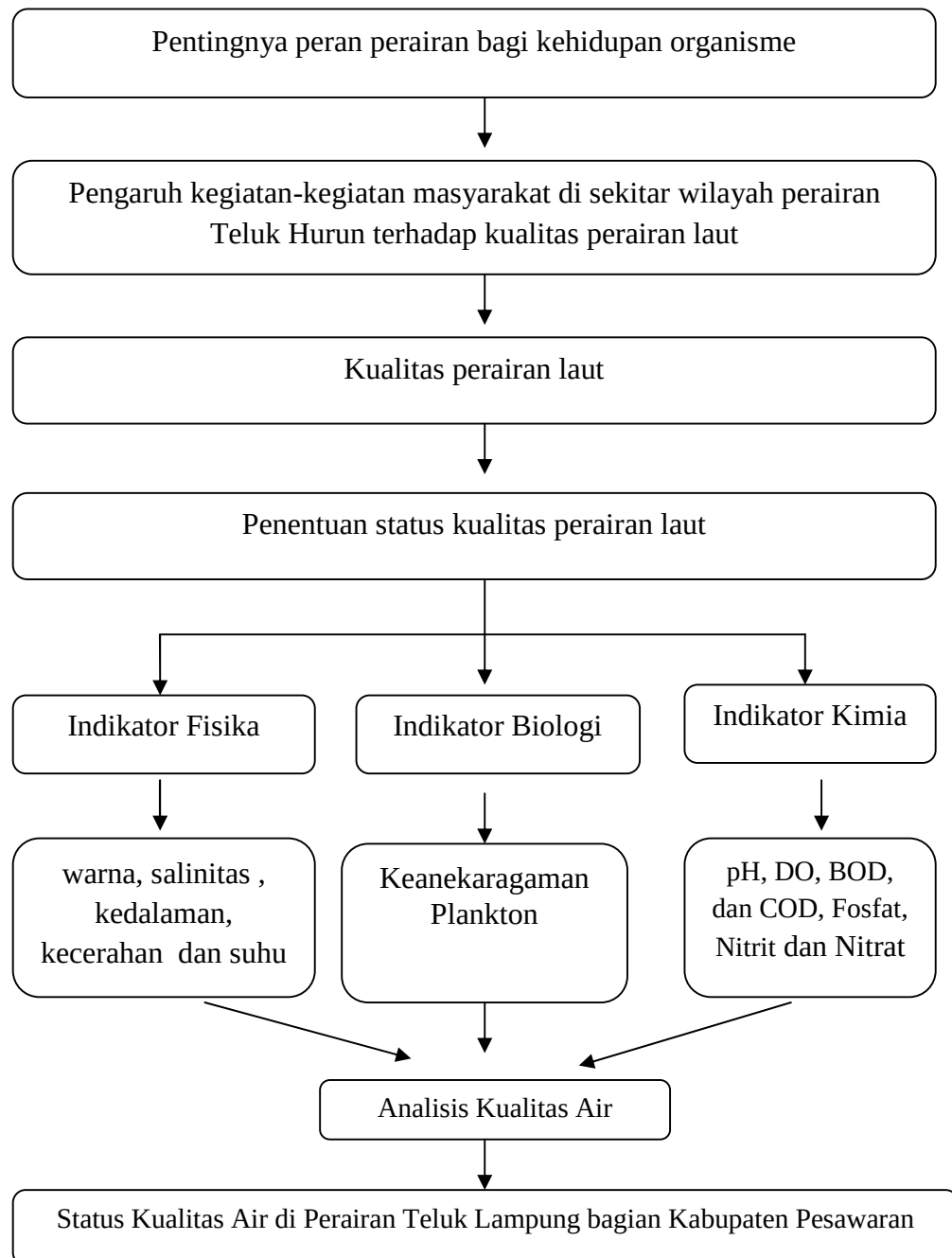
di Indonesia. Kurangnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan adalah faktor terjadinya pencemaran tersebut. Salah satu contoh pencemaran lingkungan yang terjadi di Indonesia yaitu pencemaran yang terjadi pada lingkungan perairan, seperti mata air, sungai, danau, dan laut.

Banyak perairan Indonesia khususnya di kota-kota besar yang sudah mengalami pencemaran, Pencemaran juga terjadi di beberapa perairan yang ada di Lampung yang tingkat tercemarnya belum diketahui oleh masyarakat. Terdapat beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran suatu perairan, salah satunya dengan melakukan pengamatan terhadap faktor fisika, kimia, dan biologi. Faktor fisika meliputi suhu, pH, DO, BOD, COD, Nitrat, Nitrit dan Fosfat. Faktor kimia meliputi pH, DO, BOD, COD, Nitrat, Nitrit dan Fosfat. Faktor biologi dapat menggunakan organisme yang ada di perairan tersebut seperti identifikasi keanekaragaman plankton.

Beberapa peneliti sudah banyak menggunakan mikroorganisme air seperti plankton sebagai indikator kualitas air. Plankton dapat digunakan sebagai salah satu bioindikator karena plankton memiliki sebaran yang cukup luas di dalam lingkungan perairan, plankton memiliki jangka waktu hidup yang relatif lama serta tidak cepat berpindah tempat bila lingkungannya dimasuki bahan pencemar. Biologi organisme tersebut juga memiliki respon yang baik terhadap perubahan lingkungan, selain itu plankton secara langsung berhubungan dengan air, sehingga mereka terakumulasi setiap hari akibat efek dari berubahnya mutu air. Plankton terbagi menjadi dua yaitu fitoplankton dan zooplankton.

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Keanekaragaman Plankton Sebagai Indikator Kualitas Air di Perairan Teluk Hurun Kabupaten Pesawaran”

Gambar 2.17
Skema Kerangka Pemikiran

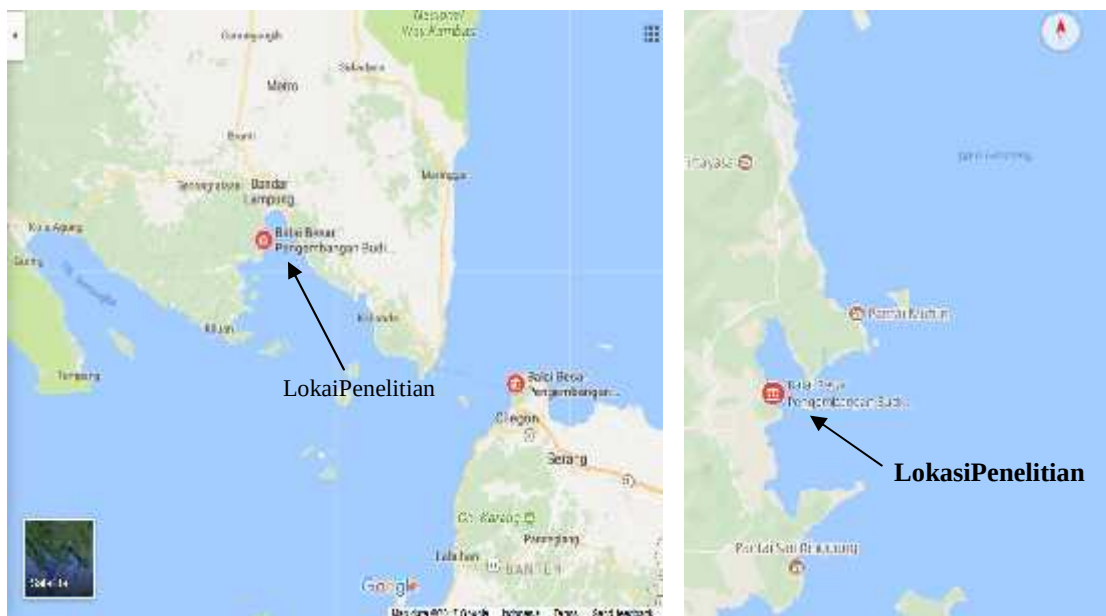


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2018. Lokasi penelitian dilakukan di Teluk Hurun Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, tepatnya di area Pelabuhan, area tambak dan area keramba jaring apung milik Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Pengukuran indikator fisik dan indikator kimi dilakukan di lokasi penelitian dan Laboratorium. Setelah itu dilanjutkan dengan proses identifikasi plankton di BBPBL Lampung yang terletak di Jl. Yos Sudarso, Desa Hanura, Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran, Lampung.



Gambar 3.1

**Lokasi Perairan Teluk Hurung yang terletak di Kabupaten Pesawaran
dengan perbesaran 20 km menggunakan Google Maps**

B. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

No	Alat dan Bahan	Kegunaan
1	Roll meter	Untuk mengukur jarak titik stasiun yang satu dengan stasiun lainnya
2	GPS	Untuk menentukan titik koordinat/posisi
3	Plankton net	Untuk menyaring Plankton
4	Botol sampel	Untuk menyimpan sampel air
5	Kamera	Untuk mendokumentasikan seluruh kegiatan dan sampel yang diidentifikasi
6	Mikroskop	Sebagai alat untuk mengidentifikasi sampel plankton
7	Termometer	Untuk proses pengukuran suhu
8	Ph meter	Untuk proses pengukuran derajat keasaman air
9	<i>Hand Refraktometer</i>	Untuk mengukur salinitas air laut
10	<i>Sedgwick Rafter</i>	Untuk menghitung plankton yang telah tersaring
11	<i>Secchi Disk</i>	Untuk mengukur kecerahan
12	<i>Water sampler</i>	Untuk mengambil sampel air
13	<i>Metoda Refluks</i>	Untuk menganalisis COD
14	<i>Metoda Winkler</i>	Untuk menganalisis DO dan BOD
15	Perahu motor	Sebagai sarana transportasi dalam pengambilan sampel
16	Kotak styrofoam dan lemari pendingin	Sebagai tempat penyimpanan sampel
16	Alat tulis	Untuk mencatat hasil pengamatan dan buku identifikasi plankton untuk pedoman dalam mengidentifikasi plankton
17	Air laut	Sebagai sampel
18	Pipettes, tabung reaksi, kertas saring, tabung erlenmeyer, gelas ukur, larutan H ₂ SO ₄	Untuk proses pengamatan pada parameter kimia (nitrat, nitrit, fosfat)
18	Larutan formalin, etanol, aquades	Untuk mengawetkan sampel

C. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode *Survey* sebagai metode penelitian. Data dikumpulkan dengan beberapa macam teknik, teknik-teknik tersebut adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Penelitian ini menggunakan jenis observasi *non participant observation*. Dalam observasi ini peneliti hanya sebagai pengamat independen.

2. Dokumentasi

Bentuk dokumentasi yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain pengambilangambar sampel yang ditemukan dan data-data hasil pengamatan.

D. Metode Penelitian

1. Penentuan Stasiun

- a. Penentuan stasiun pengambilan sampel dilakukan di tiga stasiun. Stasiun (A), stasiun (B), dan stasiun (C) dengan menggunakan teknik *purposive sampling*.
- b. Pada setiap pengambilan sampel di masing-masing stasiun dilakukan tiga kali pengulangan (selama 3 minggu) yaitu, pengambilan sampel pertama (S1) pada minggu pertama, pengambilan sampel kedua (S2) pada minggu kedua dan pengambilan sampel ketiga (S3)

- c. Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak tiga sampel untuk masing-masing dari indikator biologi (a), kimia (b), dan fisika (c).

Tabel 3.1
Penentuan Stasiun

	Minggu pertama	Minggu kedua	Minggu ketiga
Stasiun A	S1A _{(a)(b)(c)}	S2A _{(a)(b)(c)}	S3A _{(a)(b)(c)}
Stasiun B	S1B _{(a)(b)(c)}	S2B _{(a)(b)(c)}	S3B _{(a)(b)(c)}
Stasiun C	S1C _{(a)(b)(c)}	S2C _{(a)(b)(c)}	S3C _{(a)(b)(c)}

Tabel pengambilan sampel

Tabel 3.1

Deskripsi Lokasi Pengambilan Sampel

Gambar Stasiun dan Titik Sampling	Deskripsi Area Stasiun
 Titik pengambilan sampel air di stasiun A	Stasiun A, yang terletak di area Keramba Jaring Apung milik BBPBL Lampung, berukuran 8x8 m. Berjarak ± 2 km dari tepi pantai (daratan)
	Stasiun B, yang terletak di area tambak milik BBPBL Lampung, berukuran 20x10 m. Berjarak $\pm 0,5$ km dari tepi pantai (daratan)

Titik pengambilan sampel air di stasiun B	
 Titik pengambilan sampel air di stasiun C	Stasiun C, yang terletak di area dermaga, tempat yang berhubungan dengan transportasi air. Terletak di tepi pantai (paling dekat dengan daratan)

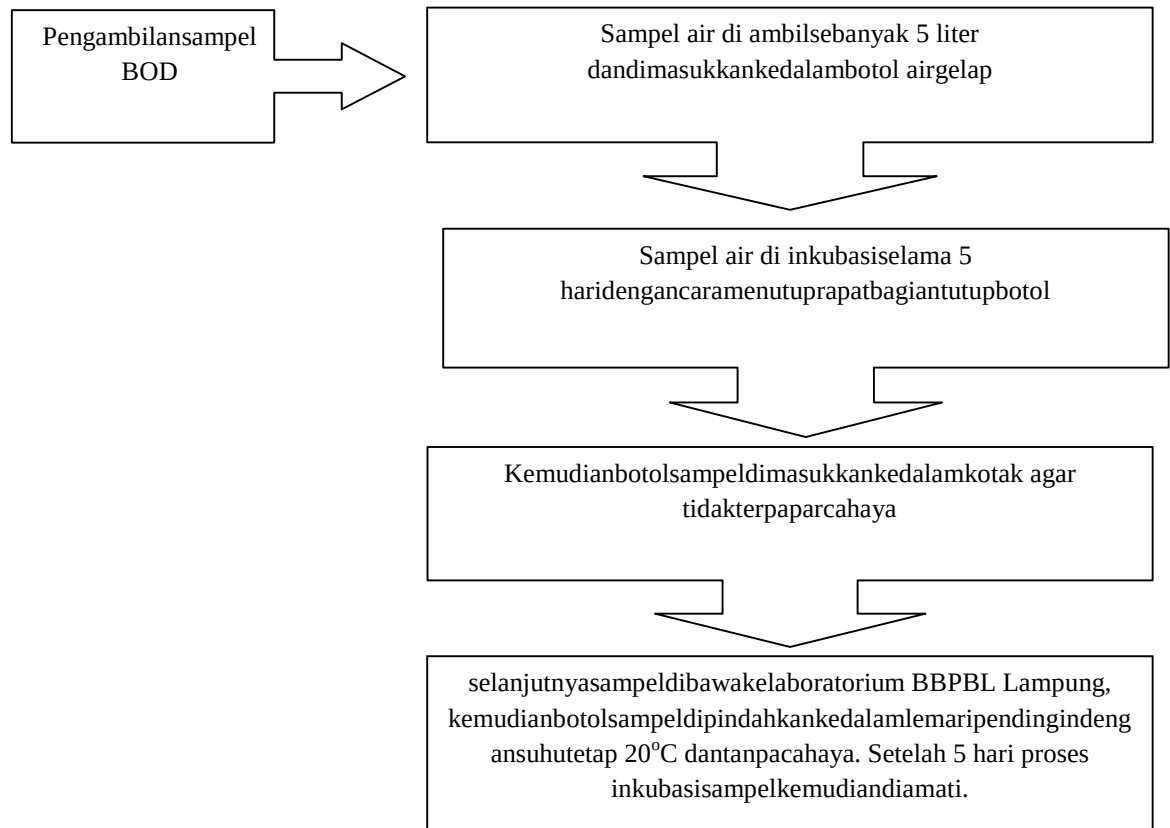
2. Pengambilan Sampel Air Untuk Proses Analisis Kualitas Air

Analisis kualitas air dilakukan dengan mengamati tiga indikator, indikator fisika, indikator kimia, dan indikator biologi. Indikator fisika meliputi suhu, salinitas, kedalaman, kecerahan. Indikator kimia yang diamati adalah pH (derajat keasaman), DO, BOD, dan COD, Fosfat, Nitrit, dan Nitrat. Kemudian untuk indikator biologi yang diamati adalah keanekaragaman plankton pada stasiun penelitian.

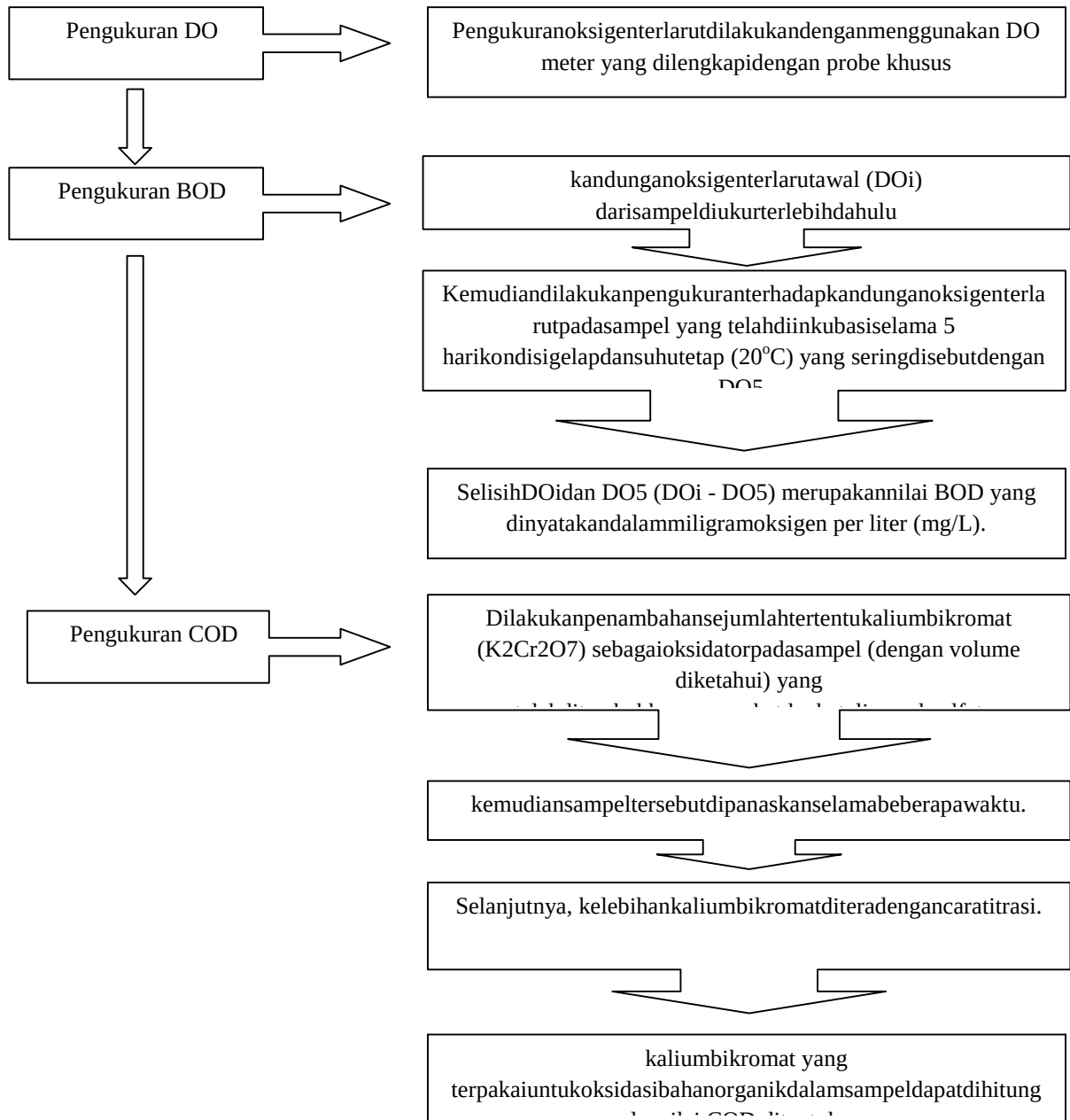
Pengukuran pH, DO, BOD, dan COD dilakukan pada saat pagi hari sebelum adanya perlakuan apapun di lokasi penelitian.

Untuk pengukuran BOD dilakukan dengan menginkubasi sampel air selama lima hari pada keadaan gelap atau tidak terjadi proses fotosintesis dengan suhu tetap 20°C , dengan cara sebagai berikut :

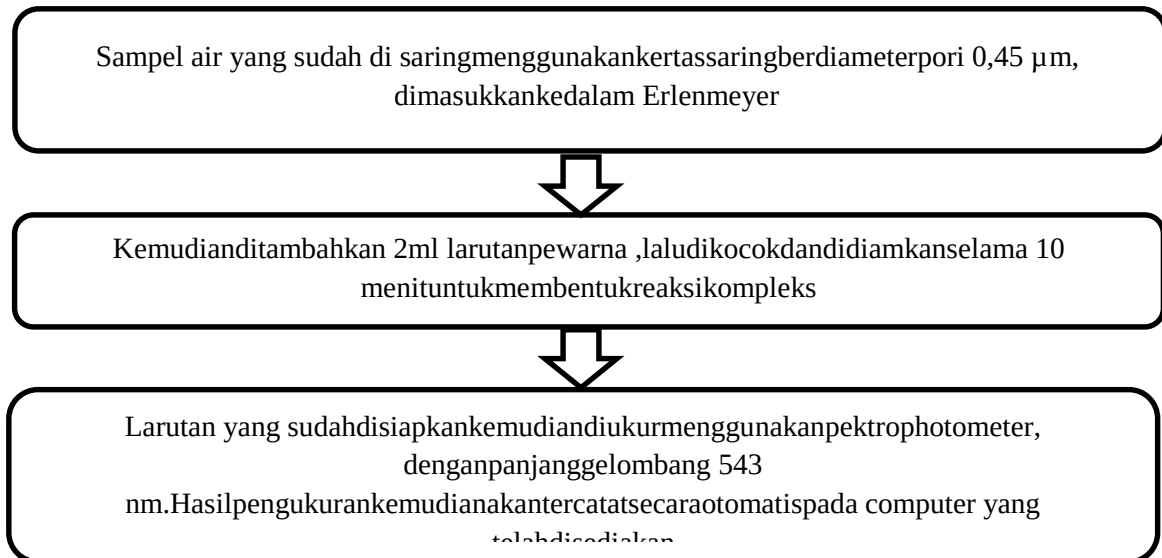
Gambar 3.2 Diagram Pengambilan sampel BOD



Gambar 3.3 Diagram Pengukuran DO BOD dan COD

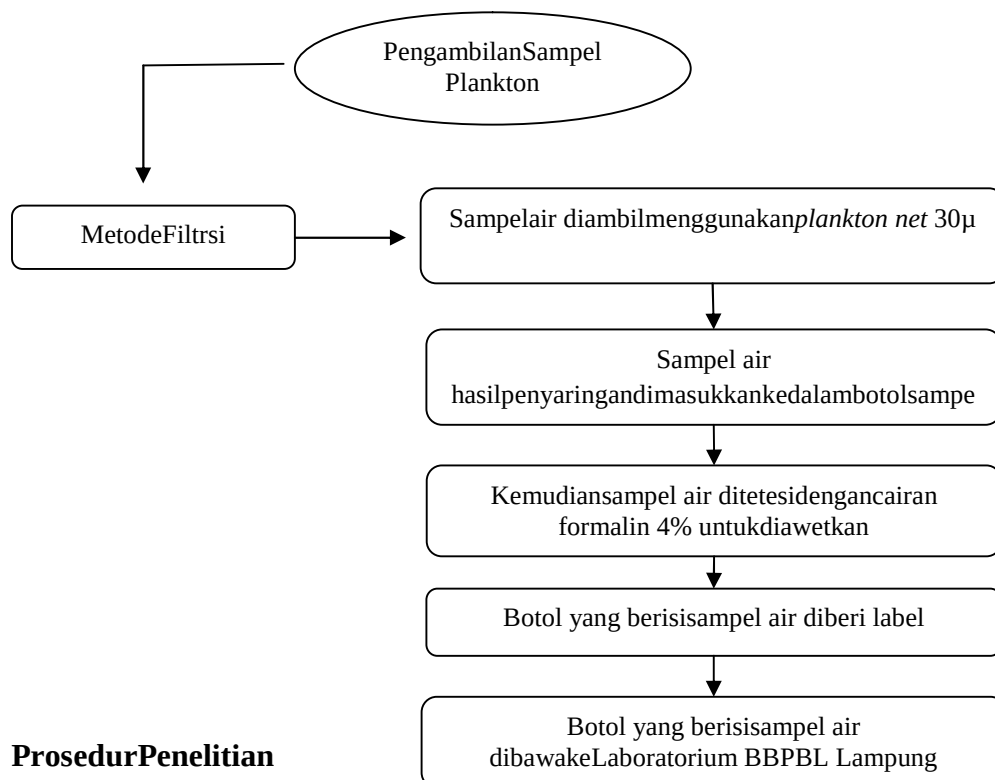


Gambar 3.4 Diagram Pengukuran Kandungan Nitrit



pengambilan sampel plankton digunakan metode filtrasi dengan tahapan sebagai berikut :

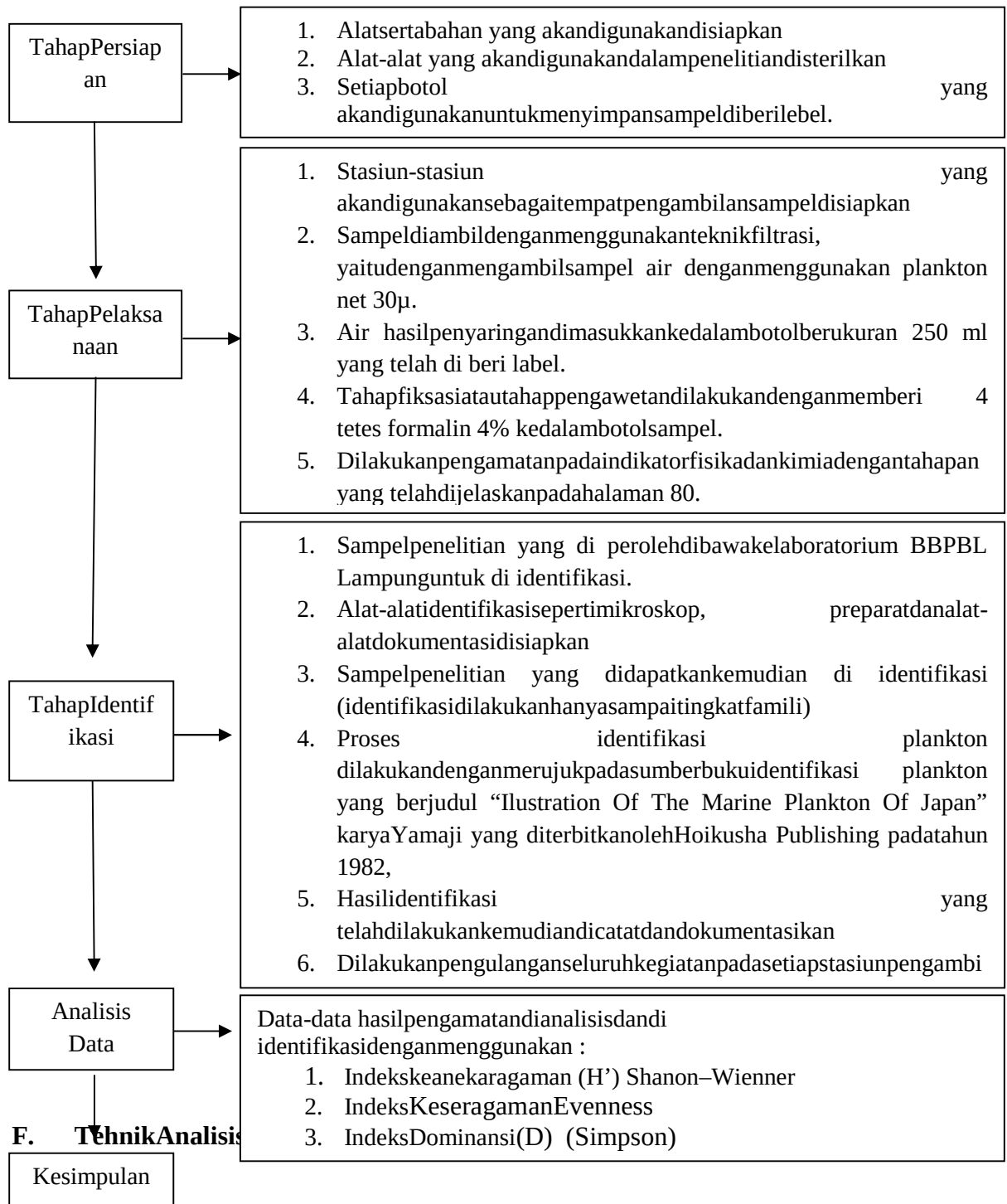
**Gambar 3.5
Skema Pengambilan Sampel Plankton**



E. Prosedur Penelitian

Adapun uraian dari prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian



Data hasil penelitian yang diperoleh di analisis dengan menggunakan tiga indeks, yaitu indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi. Adapun data hasil penelitian ini dianalisis menggunakan program Microsoft Excel 2010.

1. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Basmi, 1999)

Untuk mengetahui keanekaragaman plankton serta membandingkan tinggi rendahnya keanekaragaman tersebut digunakan rumus indeks diversitas Shannon-Wiener sebagai berikut :¹

$$H' = - \sum_{i=1}^S P \log_2 P ; p = n / N$$

Keterangan :

H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Pi = perbandingan jumlah individu suatu jenis dengan keseluruhan jenis (ni/N)

ni = jumlah individu ke-1

N = jumlah total individu.

S = jumlah genera

Dengan merujuk pada kriteria indeks keanekaragaman sebagai berikut :²

Tabel 3.2 Kriteria Indeks Keanekaragaman Populasi

H	Keterangan
H < 1	Komunitas biota tidak stabil atau kualitas air tercemar berat.
1 < H < 3	Stabilitas komunitas biota sedang atau kualitas air tercemar sedang.
H > 3	Stabilitas komunitas biota dalam keadaan prima (stabil) atau kualitas air bersih.

2. Indeks Keseragaman Evenness

¹Doni Setiawan
: Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Lingkungan Hilir Musi” (Bogor : Institute Teknologi Bogor, 2008), h.14.

“Skripsi
Sungai

²Facrul, M.F. *Metode Sampling Bioekologi*. (Jakarta: Bumi Aksara. 2012). h.96

Keseragaman adalah komposisi dari jumlah individu dalam setiap genus yang ada dalam sebuah komunitas. Untuk dapat mengetahui tingkat keseragaman digunakan persamaan sebagai berikut :³

$$E = \frac{H'}{H_{maks}} \text{ atau } \frac{H'}{\ln 2S}$$

Keterangan :

E : Indeks keseragaman
H' : Indeks keanekaragaman
H maks : $\ln 2S$ ($3.3219 \log S$)
S : Jumlah spesies

Dengan merujuk pada kriteria indeks keseragaman (E) sebagai berikut :

Tabel. 3.3 Kriteria Indeks Keseragaman

Indeks Keseragaman	Tingkat Keseragaman
E ~ 0	Terdapat dominansi spesies
E ~ 1	Jumlah individu tiap spesies sama

3. Indeks Dominansi Simpson (C) (Simpson)

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

Keterangan :

C = Indeks dominansi Simpson

n_i = Jumlah individu tiap jenis

N = Jumlah total individu

i = 1, 2, 37 dan seterusnya

Dengan merujuk pada kriteria indeks dominansi sebagai berikut :⁴

³Doni, *Op.Cit*, h.45.

Tabel 3.4 Kriteria Indeks Dominansi Simpson

Indeks Dominansi	Tingkat Dominansi
C mendekati 0 ($C < 0,5$)	tidak ada jenis yang mendominasi
C mendekati 1 ($C > 0,5$)	ada jenis yang mendominasi

⁴Doni, *Loc.Cit.*

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2018 di wilayah perairan Teluk Hurun yang terletak di Jalan Yos Sudarso, kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran. Parameter diukur dengan menggunakan tiga indikator, yaitu indikator fisika, indikator kimia dan indikator biologi. Indikator fisika meliputi suhu, salinitas, kedalaman, dan kecerahan. Indikator kimia meliputi pH, DO, BOD, COD, fosfat, nitrit dan nitrat, sedangkan yang menjadi indikator biologi adalah plankton yang ada di wilayah perairan Teluk Hurun.

Data hasil dari penelitian ini diperoleh dari tiga stasiun penelitian. Stasiun A terletak di sekitar area keramba jaring apung milik Balai Besar Perikanan dan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung, stasiun B terletak di area tambak milik BBPBL Lampung dan stasiun C terletak di sebuah dermaga milik BBPBL Lampung.

Hasil pengamatan pada indikator fisika dan indikator kimia diperoleh dengan cara mengambil sampel air dari masing-masing titik sampling. Kemudian dilakukan proses pengamatan pada sampel air tersebut. Untuk pengamatan BOD sampel air di *inkubasi* terlebih dahulu selama lima hari dengan suhu tetap 20°C dalam kondisi ruangan yang gelap atau tanpa cahaya agar tidak terjadi proses fotosintesis. Setelah 5 hari proses *inkubasi* maka dilakukan pengukuran nilai BOD yang terkandung

didalam sampel tersebut. Pengamatan pada indikator biologi dilakukan dengan menggunakan metode filtrasi. Sampel air diambil dari masing-masing stasiun penelitian secara horizontal kemudian sampel tersebut disaring menggunakan *plankton net*. Pada setiap pengambilan sampel penelitian dilakukan tiga kali pengulangan dalam waktu tiga minggu. Setelah sampel didapatkan lalu dilakukan proses identifikasi dengan berpedoman pada buku identifikasi plankton yang berjudul “Illustration Of The Marine Plankton Of Japan” karya Yamaji yang diterbitkan oleh Hoikusha Publishing pada tahun 1982. Dari hasil proses identifikasi tersebut kemudian dihitung indeks dominansi, indeks keseragaman serta indeks keanekaragaman plankton yang teridentifikasi.

1. Indikator Fisika

Adapun hasil yang ditunjukkan dari pengukuran indikator fisika menunjukkan hasil yang bervariasi seperti yang tertera pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Indikator Fisika Pada Ketiga Stasiun Penelitian

No	Paramater Fisika	Waktu Pengambilan Sampel								
		Stasiun A(KJA)			Stasiun B(Tambak)			Stasiun C(Dermaga)		
		P-1	P-2	P-3	P-1	P-2	P-3	P-1	P-2	P-3
1.	Suhu (°C)	28.8	28.9	29.6	28.8	29.2	30.0	28.8	29.1	29.8
2.	Salinitas (ppt)	32	32	32	31	31	30	31	31	31
3.	Kedalaman (m)	19.3	19.4	19.0	2.3	2.7	2.2	4.4	4.6	4.1
4.	Kecerahan (m)	9.0	8	6.5	1.5	2	1.0	3.0	3	3.0

Keterangan :

P-1 = pengambilan sampel pertama pada minggu pertama

P-2 = pengambilan sampel kedua pada minggu kedua

P-3 = pengambilan sampel ketiga pada minggu ketiga

1.1 Suhu

Berdasarkan tabel 4.1 dapat terlihat bahwa terdapat variasi hasil pengukuran pada masing-masing parameter. stasiun B (area tambak) terlihat memiliki suhu air tertinggi, sedangkan stasiun A (area KJA) memiliki suhu terendah. Adapun dalam tiga kali pengulangan terlihat bahwa suhu tertinggi pada ketiga stasiun terdapat pada pengambilan sampel ketiga dan suhu yang rendah terdapat pada pengambilan sampel pertama. Hal itu disebabkan karena faktor cuaca pada saat proses pengamatan. Cuaca pada saat pengambilan sampel ketiga tidak sedang turun hujan sehingga suhunya tinggi dan pada pengambilan sampel pertama cuaca pada lokasi penelitian sedikit turun hujan sehingga suhunya lebih rendah dibanding pada pengambilan sampel kedua dan ketiga.

Adapun suhu perairan Teluk Hurun berkisar antara 28.8 – 30°C. Hal ini tidak terlalu jauh berbeda dengan hasil pengukuran suhu yang dilakukan oleh Radiarta (2012) suhu pada perairan di Selat Alasyaitu 28.6-31.6°C, dan penelitian Hairunnisa (2017) di perairan pulau Saponda Laut Kecamatan Soropia yaitu 28-30°C. Jika dilihat dari Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 (2004), kondisi suhu yang mendukung bagi kehidupan organisme fitoplankton adalah 28 - 32°C. Suhu optimum untuk pertumbuhan plankton berkisar antar

25 - 32 °C. Dengan demikian kisaran suhu di perairan Teluk Hurun diketahui dapat mendukung pertumbuhan plankton.

1.2 Salinitas

Berdasarkan tabel 4.1 tingkat salinitas tertinggi terdapat pada stasiun A (KJA) dan rendah pada stasiun B (tambak). Rendahnya salinitas pada stasiun B dipengaruhi oleh letak stasiun penelitian yang berdekatan dengan muara sehingga menyebabkan terjadinya pencampuran air laut dan air tawar. Notji (2002) menyatakan bahwa perairan dengan pengadukan vertikal yang kuat disebabkan oleh gerak pasang surut hingga menyebabkan perairan menjadi homogen secara vertikal, karena berada di bawah kondisi pasang surut maka salinitas dapat berubah secara drastis, bergantung pada kedudukan pasang dan surut. Berdasarkan hasil pengukuran di perairan Teluk Hurun, rata-rata tingkat salinitas pada ketiga stasiun yaitu antara 30-32 ppt yang menandakan bahwa tingkat salinitas pada ketiga stasiun tergolong normal karena berdasarkan Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 Th 2004 tingkat salinitas yang baik untuk pertumbuhan organisme perairan adalah 30-34 ppt.

1.3 Kedalaman

Berdasarkan hasil pengukuran yang diperoleh saat penelitian terlihat stasiun yang memiliki kedalaman tertinggi adalah stasiun

A (KJA) sedangkan stasiun yang memiliki kedalaman terendah yaitu stasiun B (tambak). Yang menjadi faktor stasiun A memiliki tingkat kedalaman tertinggi adalah karena letak stasiun A yang berada ditengah laut sehingga tingkat kedalamannya tinggi jika dibanding stasiun B (tambak) dan C (dermaga) yang letaknya lebih dekat dengan daratan.

1.4 Kecerahan

Hasil pengukuran tingkat kecerahan di ketiga stasiun menunjukkan bahwa stasiun A memiliki kecerahan tertinggi yaitu mencapai 9 m, sedangkan stasiun B memiliki tingkat kecerahan terendah hingga 1.5 m. Jika dilihat dari tabel 4.1 maka kisaran tingkat kecerahan pada ketiga stasiun mencapai 1-9 m. Tingginya tingkat kecerahan pada stasiun A juga dipengaruhi oleh letak stasiun yang berada di tengah laut atau jauh dari daratan dan aktivitas manusia sehingga nilai padatan tersuspensinya pun rendah.

Adapun rendahnya tingkat kecerahan pada stasiun B disebabkan karena stasiun B terletak cukup dekat dengan daratan sehingga mengakibatkan tingginya tingkat bahan yang tersuspensi. Karena letaknya yang dekat dengan daratan dan hutan mangrove maka aktivitas manusia pun turut mempengaruhi rendahnya tingkat kecerahan pada stasiun B seperti banyaknya limbah dari rumah tangga

dan dedaunan gugur yang masuk sehingga terjadi penumpukan dedaunan dan limbah rumah tangga seperti sampah plastik dan busa detergen. Masuknya limbah-limbah tersebut kedalam perairan menyebabkan terhalang dan terhambatnya sinar matahari yang masuk kedalam perairan sehingga proses fotosintesis oleh fitoplanktonpun turut berkurang. Seperti yang tertera pada hasil penelitian Abida (2010) yang menemukan bahwa kelimpahan fitoplankton diperairan sungai Porong, Sidoarjo cukup rendah disebabkan oleh tingginya bahan yang tersuspensi.¹

2. Indikator Kimia

Dalam penelitian ini indikator kimia meliputi pH, DO, BOD, COD, fosfat, nitrit dan nitrat. Untuk pengukuran BOD sebelumnya sampel air diinkubasi selama 5 hari pada suhu tetap 20°C dalam keadaan gelap atau tanpa cahaya agar tidak terjadi fotosintesis. Untuk pengukuran BOD, pH, COD, fosfat, nitrit dan nitrat dilakukan di laboratorium sedangkan pengukuran DO dilakukan langsung di stasiun penelitian. Adapun hasil dari pengukuran indikator kimia dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.2.

¹Abida, Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Porong Sidoarjo. Jurnal Kelautan : Jawa Timur, 2012. h.239

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Indikator Kimia Pada Masing-Masing Stasiun Penelitian

No	Parameter Kimia	Waktu Pengambilan Sampel								
		Stasiun A : KJA			Stasiun B : Tambak			Stasiun C : Dermaga		
		P-1	P-2	P-3	P-1	P-2	P-3	P-1	P-2	P-3
1.	pH	7.38	7.38	7.74	7.70	7.89	7.46	7.75	7.90	7.50
2.	DO (mg/L)	6.15	6.15	6.12	4.63	4.63	4.59	5.09	4.59	5.30
3.	BOD ₅ (mg/L)	3.01	3.34	3.31	1.23	2.47	1.60	0.89	2.89	2.26
4.	COD (ppm)	1.966	1.770	1.936	1.534	2.107	1.511	2.779	2.876	1.365
5.	Fosfat (mg/L)	0.680	0.546	0.628	0.678	0.577	0.596	0.571	0.488	0.495
6.	Nitrit (mg/L)	0.107	0.105	0.515	0.107	0.160	0.685	0.107	0.138	0.343
7.	Nitrat (mg/L)	2.603	1.935	2.142	1.627	1.764	2.288	1.283	3.701	3.053

2.1 pH (derajat keasaman)

Seperti yang terlihat pada tabel 4.2, stasiun yang memiliki pH tertinggi adalah stasiun C (dermaga) dengan nilai pH 7.50-7.90 sedangkan stasiun yang memiliki pH rendah adalah stasiun A (KJA) dengan nilai pH 7.38-7.74. Terlihat pula pada tabel 4.2 bahwa selisih nilai pH antar stasiun tidak begitu jauh, baik pada pengambilan sampel pertama, kedua maupun ketiga. Jika ditinjau dari Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Berdasarkan Keputusan Menteri Negara

Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, nilai pH pada masing-masing stasiun dianggap ideal untuk pertumbuhan plankton karena nilai pH yang optimum untuk kehidupan organisme perairan berkisar antara 7-8.5, hal senada juga dijelaskan oleh Wijayanti (2007) yang menyatakan bahwa sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8.5.²

2.2 DO (*Disolved Oxygen*)

Hasil yang diperoleh selama penelitian menunjukkan rata-rata konsentrasi DO pada ketiga stasiun berkisar antara 4.62 – 6.14 mg/L. konsentrasi DO tertinggi terdapat pada stasiun A (KJA) yaitu 6.12-6.15 mg/L, sedangkan konsentrasi DO terendah terdapat pada stasiun B (tambak) dengan nilai DO 7.46-7.89 mg/L. Jika ditinjau dari Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, maka kondisi tersebut sudah cukup untuk mendukung kehidupan plankton, karena konsentrasi DO yang ideal untuk kehidupan organisme perairan adalah >4.

²Henni Wijayanti, *Kajian Kualitas Perairan di Pantai Kota Bandar Lampung Berdasarkan Komunitas Hewan Makrobentos* , Universitas Diponegoro : Semarang ,2007.h.16

2.3 BOD₅(*Biological Oxygen Demand*)

Parameter uji yang ketiga yaitu BOD₅ yang diamati setelah proses *inkubasi* sampel selama 5 hari. Adapun hasil yang terlihat menunjukkan bahwa konsentrasi BOD₅ tertinggi terdapat pada stasiun A (KJA) dengan nilai BOD₅ sebesar 3.01-3.34 mg/L, sedangkan stasiun dengan konsentrasi BOD₅ terendah terdapat pada stasiun B (tambak) dengan nilai BOD₅ 1.23-2.47 mg/L.

Tingginya konsentrasi BOD₅ di stasiun A menandakan bahwa kebutuhan oksigen oleh organisme untuk mengoksidasi bahan organik mencapai 3.01-3.34 mg/L, sedangkan pada stasiun B kebutuhan oksigen hanya sebesar 1.23-2.47 mg/L. Jika dibandingkan dengan kelarutan oksigen yang diperoleh pada lokasi penelitian yang berkisar antara 4.62 -6.14 mg/L, maka angka tersebut masih relatif rendah, sehingga dapat disimpulkan bahwa belum terjadi pencemaran limbah organik yang berat pada lokasi penelitian karena secara tidak langsung nilai BOD₅ menunjukkan keberadaan bahan organik didalam air, seperti yang dijelaskan oleh Lee (1978) bahwa perairan yang mengandung BOD >10 mg/L berarti perairan tersebut telah tercemar oleh bahan organik, sedangkan jika nilai BOD < 3 mg/L berarti

perairan tersebut masih cukup bersih atau belum tercemar oleh bahan organik.³

Terdapat beberapa nilai BOD yang memiliki perbedaan yang cukup signifikan pada stasiun B dan C, seperti tingginya nilai BOD pada pengambilan kedua di stasiun B (2.47 mg/L) jika dibandingkan dengan pengambilan pertama dan ketiga. Adapun faktor yang menyebabkan perbedaan tersebut diduga karena adanya ketidaktepatan waktu dan titik pengambilan sampel pada saat pengambilan sampel kedua di stasiun B sehingga mengakibatkan adanya perbedaan hasil pengukuran yang cukup signifikan. Sedangkan rendahnya nilai BOD pada pengambilan sampel pertama di stasiun C disebabkan karena pada pengambilan sampel pertama sedang turun hujan sehingga diduga terjadi proses pengenceran air laut oleh air hujan. Bagaimanapun pengukuran pada indikator kimia hanya bersifat sesaat karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

2.4 COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Pengukuran konsentrasi COD pada ketiga stasiun penelitian berkisar antara 1.36 – 2.87 ppm. Konsentrasi COD tertinggi terdapat pada stasiun C (dermaga) sedangkan konsentrasi COD terendah terdapat pada stasiun B (tambak). Nilai COD menunjukkan jumlah

³ Lee, Kuo, *Benthic Macroinvertebrates and Fish As Biological Indicators Of Water Quality With Reference to Community diversity Indeks*. International Conference on Water Pollution Control in Developing Countries : Bangkok, 1978, h.47.

total oksigen yang dibutuhkan untuk proses oksidasi secara kimiawi. Nilai COD yang terlihat pada lokasi penelitian tergolong relatif rendah karena berdasarkan PP No.82 tahun 2001 nilai COD maksimal dalam suatu perairan adalah 10 mg/L. sehingga dapat dinyatakan bahwa ketiga lokasi penelitian tidak tercemar oleh bahan buangan yang hanya dapat teroksidasi oleh reaksi kimia.

2.5 Fosfat (PO₄-P)

Berdasarkan hasil pengamatan yang terlihat pada tabel 4.2 terlihat kandungan fosfat tertinggi terdapat pada stasiun A (KJA) dan B (tambak) yaitu sebesar 0.62 mg/L sedangkan kandungan fosfat terendah terdapat pada stasiun C (dermaga) yaitu 0.52 mg/L. rendahnya nilai kandungan fosfat pada stasiun C mengindikasikan adanya tingkat kemelimpahan plankton yang tinggi pada stasiun tersebut karena salah satu sumber nutrisi utama bagi pertumbuhan plankton adalah fosfat. Jika ditinjau dari Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 dengan standar kandungan fosfat 0.015 mg/L maka konsentrasi fosfat pada ketiga stasiun tergolong baik atau lokasi penelitian memiliki kesuburan air yang tinggi yang juga dapat mempengaruhi pertumbuhan optimal plankton.

2.6 Nitrit (NO₂)

Dari hasil pengamatan pada tabel 4.2 kandungan nitrit pada tiga stasiun berkisar antara 0.105 – 0.685 mg/L. Stasiun B (tambak) memiliki kandungan nitrit tertinggi yaitu 0.107- 0.685 mg/L dan stasiun C (dermaga) memiliki kandungan nitrit terendah yaitu 0.107- 0.343 mg/L. Jika ditinjau dari baku mutu lingkungan yang berlaku di Indonesia untuk kelas III yang di isyaratkan ≤ 0.06 mg/L maka angka tersebut tergolong melampaui batas. Hal yang sama juga dikatakan oleh Effendi (2000) dalam penelitiannya jika kadar nitrit yang melebihi dari 0.05 mg/L dapat bersifat toksik atau racun bagi organisme air yang bersifat sangat sensitif.⁴ Ukuran kandungan nitrit yang normal ditunjukkan oleh Wijayanti dalam penelitiannya di perairan pantai kota Bandar Lampung yaitu berkisar antara 0.0036- 0.076 mg/L.⁵

2.7 Nitrat (NO₃)

Berdasarkan tabel 4.2 kandungan nitrat pada ketiga stasiun berkisar antara 1.283-3.701 mg/L, kandungan nitrat yang tinggi terdapat pada stasiun C sedangkan kandungan nitrat yang rendah terdapat pada stasiun B. Tinggi rendahnya kandungan nitrat dalam suatu lingkungan perairan dapat dipengaruhi oleh letak lokasi

⁴Wijayanti, *Op.Cit*, h.47

⁵Wijayanti, *Loc.Cit*.

penelitian. Dari hasil pengamatan konsentrasi nitrat terlihat semakin tinggi kearah daratan. Stasiun C memiliki kandungan nitrat yang tinggi karna letaknya paling dekat dengan daratan sehingga mengakibatkan limbah rumah tangga yang berasal dari aktivitas manusia yang terdapat di stasiun C lebih tinggi dibanding dua stasiun lainnya. Hal tersebut juga sesuai dengan pernyataan Radiarta (2012) yang menyebutkan bahwa daerah dekat muara sungai ataupun perairan dekat dengan perkampungan penduduk umumnya memiliki kadar nitrat yang tinggi, dalam penelitiannya didapatkan hasil pengukuran nitrat sebesar 0.034-0.36 mg/L. ⁶Jika ditinjau dari Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 dengan standar 0.008 mg/L maka kandungan nitrat pada ketiga stasiun tergolong cukup tinggi sehingga memungkinkan terjadinya ledakan jumlah populasi plankton (*blooming*).

3. Indikator Biologi

Indikator biologi dalam penelitian ini yaitu plankton yang terdapat di ketiga stasiun penelitian baik tingkat kelimpahan, tingkat keanekaragaman, tingkat keseragaman maupun tingkat dominansinya.

⁶Radiarta, *Hubungan Antara Distribusi Fitoplankton Dengan Kualitas Perairan di selat Alas, Kabupaten Sumbawa* : NTB, 2012, h. 240.

3.1 Kemelimpahan Plankton

Dari hasil penelitian yang dilakukan di tiga stasiun didapatkan 68 ordo plankton yang terdiri dari 96 famili plankton dengan keseluruhan jumlah 118 genus plankton yang telah teridentifikasi, seperti yang terlihat pada tabel 4.3. Adapun jumlah dari masing-masing individu yang teridentifikasi dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 4.3 Kemelimpahan Plankton

NO	ORDO	FAMILI	GENUS
1.	Coccinodiscales	Heliopeltaceae	<i>Actinoptychus</i>
		Coccinodiscaceae	<i>Coccinodiscus</i>
		Hemidiscaceae	<i>Hemidiscus</i>
2.	Thalassiosphaerales	Catenulaceae	<i>Amphora</i>
3.	Fragilariiales	Fragilariaceae	<i>Asterionella</i>
			<i>Diatoma</i>
			<i>Flagellaria</i>
			<i>Synedra</i>
4.	Asterolamprales	Asterolampraceae	<i>Asteromphalus</i>
5.	Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Bacteriastrum</i>
			<i>Chaetoceros</i>
			<i>Chaetoceros sociale</i>
		Leptocylindraceae	<i>Leptocylindrus</i>
6.	Biddulphiales	Biddulphiaceae	<i>Biddulphia</i>
7.	Surirellales	Surirellaceae	<i>Campylodiscus</i>
			<i>Surirella</i>
8.	Fragilariophyceae	Climacospheniaceae	<i>Climacosphenia</i>
9.	Achnanthes	Cocconeidaceae	<i>Coconeis</i>
10.	Stephanodiscales	Stephanodiscaceae	<i>Cyclotella</i>

11.	Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Dactyliosolenia</i>
			<i>Guinardia</i>
			<i>Rhizosolenia</i>
12.	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Denticula</i>
			<i>Nitzschia</i>
			<i>Pseudo-nitzschia</i>
13.	Diploneidinales	Diploneidaceae	<i>Diploneis</i>
14.	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Diplosalis</i>
		Calciodinellaceae	<i>Peridinium</i>
		Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum</i>
		Protoperidiniaceae	<i>Protoperidinium</i>
		Podolampadaceae	<i>Pedolampas</i>
15.	Lithodesmiales	Lithodesmiaceae	<i>Ditylum</i>
16.	Ethmodiscales	Ethmodiscaceae	<i>Ethmodiscus</i>
17.	Rhabdonematales	Grammatophoraceae	<i>Grammatophora</i>
		Rhabdonemataceae	<i>Rabdhonema</i>
18.	Melosirales	Hyalodiscaceae	<i>Hyalodiscus</i>
		Melosiraceae	<i>Melosira</i>
19.	Licmophorales	Licmophoraceae	<i>Licmophora</i>
20.	Thalassiosirales	Lauderiaceae	<i>Lauderia</i>
		Thalassiosiraceae	<i>Planktoniella</i>
			<i>Thalassiosira</i>
21.	Naviculales	Skeletonemataceae	<i>Skeletonema</i>
		Naviculaceae	<i>Navicula</i>
22.	Chlorellales	Pleurosigmataceae	<i>Pleurosigma</i>
		Oocystaceae	<i>Oocystis</i>
23.	Eupodiscales	Chlorellaceae	<i>Acanthosphaera</i>
		Eupodiscaceae	<i>Odontella</i>
24.	Tintinnida	Codonellopsidae	<i>Codonellopsis</i>
		Ascampbelliellidae	<i>Favella</i>
		Metacylididae	<i>Metacylis</i>
		Tintinnidiidae	<i>Leprotintinnus</i>
			<i>Tintinnidium</i>
			<i>Eutintinnus</i>
25.	Euglenales	Rhabdonellidae	<i>Undella</i>
		Euglenaceae	<i>Euglena</i>
26.	Oligotrichida	Codonellidae	<i>Tintinnopsis</i>
		Xystonellidae	<i>Parafavella</i>
27.	Calanoida	Acartiidae	<i>Acartia</i>
		Calanidae	<i>Calanus</i>
28.	Thoracica	Balanidae	<i>Balanus</i>

29.	Cladocera	Podonidae	<i>Evadne spinifera</i>
30.	Thecosomata	Limacinidae	<i>Limacina</i>
31.	Appendicurales	Oikopleuridae	<i>Oikopleura</i>
			<i>Stegosoma</i>
32.	Phyllodocida	Nereididae	<i>Nereis</i>
		Polynoidae	<i>Harmothoe</i>
33.	Calycophorae	Hippopodiidae	<i>Hippopodius</i>
34.	Phaeocystina	Aulacanthidae	<i>Aulacantha</i>
35.	Globigerinales	Globigerinacea	<i>Orbulina</i>
			<i>Globigerina</i>
			<i>Globigerinella</i>
36.	Gonyaulacales	Goniodomaceae	<i>Alexandrium</i>
		Ceratiaceae	<i>Ceratium</i>
		Goniodomataceae	<i>Gambierdiscus toxicus</i>
		Pyrophacaceae	<i>Pyrophacus</i>
		Pyrodiniaceae	<i>Pyrodinium bahamense</i>
37.	Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium</i>
38.	Dinophysiales	Amphisoleniaceae	<i>Amphisolenia</i>
			<i>Triposolenia</i>
		Dinophysiaceae	<i>Dinophysis</i>
		Dinophysaceae	<i>Ornithocircus</i>
39.	Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum</i>
40.	Stephanopyxales	Stephanopyxidaceae	<i>Stephanopyxis</i>
41.	Briggerales	Streptothecaceae	<i>Streptotheca</i>
42.	Tabellariales	Tabellariaceae	<i>Tabellaria</i>
43.	Triceratiales	Triceratiaceae	<i>Triceratium</i>
44.	Thalassionematales	Thalassionemataceae	<i>Thalassionema</i>
			<i>Thalassiothrix</i>
45.	Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Goniodoma</i>
46.	Nassellaria	Collozoidae	<i>Sphaerozoum</i>
47.	Taxopodida	Taxopodiceae	<i>Sticholonche</i>
48.	Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena</i>
			<i>Nostoc</i>
49.	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Merismopedia</i>
50.	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i>
			<i>Pelagothrix</i>
		Microcoleaceae	<i>Trichodesmium</i>
51.	Leucosolenida	Leucosoleniidae	<i>Leucosolenia</i>
52.	Desmidiiales	Closteriaceae	<i>Closterium</i>
53.	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Zygnemopsis</i>

54.	Asterales	Asteraceae	<i>Distephanus</i>
55.	Dictyochales	Dictyochophyceae	<i>Dyctyocha</i>
56.	Aphragmophora	Sagittidae	<i>Sagitta</i>
57.	Canalipalpata	Spionidae	<i>Polydora</i>
		Sabellariidae	<i>Sabelaria</i>
58.	Peniculida	Parameciidae	<i>Paramecium</i>
59.	Holothuriida	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>
60.	Arthracanthida	Acanthometridae	<i>Acanthometron</i>
61.	Hemiaulales	Hemiaulaceae	<i>Climacodium</i>
			<i>Cerataulina</i>
62.	Plioma	Brachionidae	<i>Brachionus</i>
63.	Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona</i>
64.	Chlamydomonadales	Chlamydomonadaceae	<i>Furcilla</i>
65.	Elasipodida	Pelagothuriidae	<i>Pelagothuria</i>
66.	Corethrales	Corethraceae	<i>Corethron</i>
67.	Veneroida	Semelidae	<i>veliger larva</i>
68.	Coccolithales	Hymenomonadaceae	<i>Cricosphaera</i>

Berdasarkan klasifikasi pada tabel 4.3 dapat diketahui indeks kemelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi di masing-masing stasiun. Adapun perhitungan dari keempat indeks tersebut dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Perhitungan Indeks Keanekaragaman Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi Plankton Pada Masing-Masing stasiun Penelitian

No	Indeks	Stasiun A	Stasiun B	Stasiun C	kategori	Keterangan
1	Pi (ind/L)	17196	20567	26119	-	-
2	H'	2.50	2.22	2.03	$1 < H < 3$	Stabilitas komunitas biota sedang atau kualitas air tercemar sedang.
3	E	0.38	0.34	0.31	$E \sim 0$	Terdapat dominansi spesies
4	C	0.47	0.55	0.59	St A = C mendekati 0 ($C < 0,5$)	Tidak ada jenis yang mendominasi
					St B = C mendekati 1 ($C > 0,5$)	ada jenis yang mendominasi

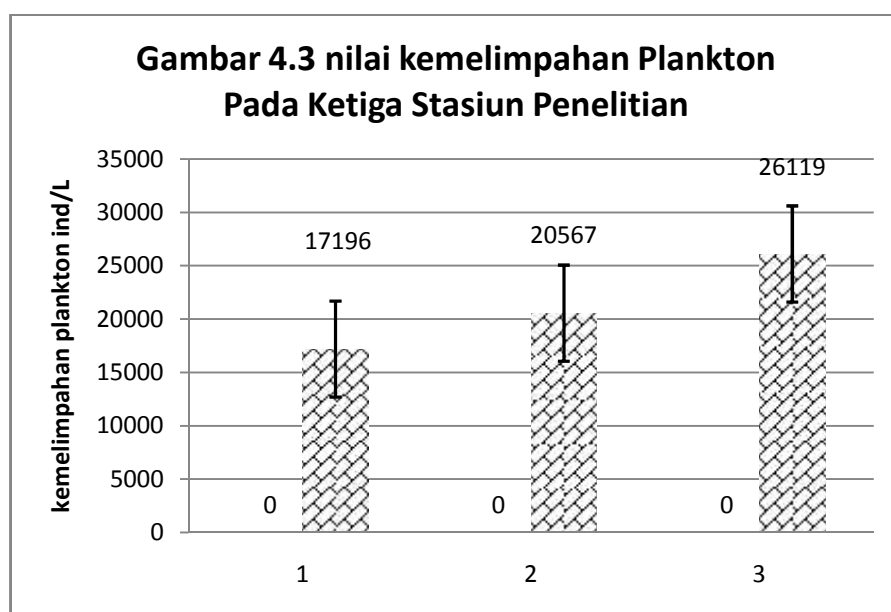
Keterangan :

- Pi = indeks kelimpahan
 H' = indeks Keanekaragaman
 E = indeks Keseragaman
 C = indeks Dominansi

3.2 Indeks kelimpahan (pi)

Dari tabel 4.4 dapat diketahui bahwa tingkat kelimpahan plankton pada ketiga stasiun penelitian cukup tinggi. Jika jumlah kelimpahan pada masing-masing stasiun diperbandingkan, maka stasiun yang memiliki tingkat kelimpahan tertinggi adalah stasiun C (dermaga) dengan jumlah plankton yang teridentifikasi dalam tiga kali pengulangan sebanyak 26119 ind/L plankton, stasiun yang memiliki tingkat kelimpahan nomor dua adalah stasiun B

(tambak) dengan jumlah plankton yang teridentifikasi sebanyak 20567 ind/L, sedangkan stasiun dengan nilai kelimpahan terendah adalah stasiun A (KJA) dengan rata-rata jumlah plankton yang teridentifikasi sebanyak 17196 ind/L. Adapun persentase kelimpahan pada ketiga stasiun dapat dilihat pada gambar 4.1



Berdasarkan tabel 4.1 diatas terlihat bahwa stasiun C memiliki kelimpahan plankton tertinggi. Tingginya nilai kelimpahan pada stasiun C disebabkan oleh adanya kegiatan manusia dari daratan yang memberikan sumbangan berupa bahan organik yang kemudian masuk ke laut. Jika dikaitkan dengan hasil pengukuran indikator fisika dan indikator kimia seperti suhu, pH dan Nitrat pada lokasi penelitian maka sesuai jika stasiun C memiliki kelimpahan tertinggi.

Dari keseluruhan individu plankton yang teridentifikasi, terdapat beberapa jenis plankton yang memiliki kepadatan yang cukup tinggi jika dibanding dengan jenis plankton lain. Plankton yang memiliki kepadatan tertinggi adalah dari famili Chaetocerotaceae, plankton jenis ini bukan hanya melimpah pada stasiun C namun juga melimpah pada ketiga stasiun. Beberapa hasil penelitian yang mendukung hasil penelitian pada perairan Teluk Hurun ini antara lain, penelitian yang dilakukan oleh Sunarto (2002) di perairan Teluk Hurun Lampung, Harianto (2017) di perairan pulau Saponda Laut dan Widianingsih (2011) di muara sungai Comal Baru Pemalang, berdasarkan hasil penelitian yang mereka lakukan famili Chaetocerotaceae memang memiliki kepadatan yang tinggi di suatu perairan. Melimpahnya Chaetocerotaceae diseluruh stasiun penelitian disebabkan karena plankton ini memiliki kemampuan beradaptasi yang tinggi bahkan didalam kondisi perairan yang tercemar. Total Kemelimpahan Chaetocerotaceae yang teridentifikasi pada seluruh stasiun penelitian sebanyak 47.080 ind/L. Tingginya nilai kelimpahan Chaetocerotaceae tersebut menandakan bahwa Chaetocerotaceae dinyatakan sebagai fitoplankton yang berpotensi menyebabkan *Harmful Algae Blooms* (HABs) di perairan Teluk Hurun.

Selain famili Chaetocerotaceae, famili Bacillariaceae juga memiliki kepadatan yang cukup tinggi pada lokasi penelitian, dengan total kelimpahan di ketiga stasiun dalam tiga kali pengulangan sebanyak 1.761 ind/L. Kemelimpahan Bacillariaceae juga disebabkan karena Bacillariaceae memiliki kemampuan

beradaptasi yang baik, selain itu diketahui famili ini mampu beradaptasi tiga kali dalam 24 jam sehingga keberadaannya melimpah dalam perairan, seperti yang terlihat pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Harianto (2017) di perairan pulau Saponda Laut yang juga menunjukkan tingginya kepadatan famili Bacillariaceae. kemelimpahan plankton tertinggi ketiga yaitu dari famili Prorocentraceae dengan total kemelimpahan sebesar 836 ind/L. Tingginya nilai kemelimpahan Prorocentraceae dipengaruhi oleh aktivitas yang terjadi disekitar stasiun penelitian.

Kemelimpahan plankton terendah dari 96 famili yang teridentifikasi adalah dari famili Hymenomonadaceae, Holothuriidae, Taxopodiceae dan Hippopodiidae. Rendahnya nilai kemelimpahan beberapa famili plankton tersebut disebabkan karena plankton tersebut tidak mampu beradaptasi dengan lingkungan hidupnya.

3.3 Indeks Keanekaragaman (H') Shanon-Wiener

Berdasarkan hasil penelitian yang terlihat pada tabel 4.4 dapat diketahui bahwa stasiun A memiliki tingkat keanekaragaman tertinggi sedangkan stasiun C memiliki tingkat keanekaragaman lebih rendah dibanding stasiun A dan B. Dalam tiga kali pengulangan pengambilan sampel, rata-rata nilai indeks keanekaragaman pada stasiun A sebesar 2.50, pada stasiun B 2.22 dan pada stasiun C 2.03. hal ini menunjukkan bahwa di semua stasiun pengamatan indeks keanekaragaman termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan kriteria H'

menunjukkan indeks keanekaragaman pada ketiga stasiun adalah $1 < H' < 3$ yang menandakan bahwa ketiga stasiun memiliki stabilitas komunitas biota sedang atau kualitas air tercemar sedang.⁷

3.4 Indeks Keseragaman (E) Evenness

Nilai indeks keseragaman plankton pada lokasi penelitian berkisar antara 0.288 – 0.395. Nilai keseragaman tertinggi terdapat pada stasiun A yaitu 0.395, dan nilai terendah terdapat pada stasiun B yaitu 0.288. Berdasarkan data tersebut dapat di ketahui indeks keseragaman pada ketiga stasiun mendekati 0 (~ 0) yang menandakan bahwa semakin kecil keseragaman populasi yang ada. Artinya penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak sama dan ada kecenderungan satu spesies mendominasi.

3.5 Indeks Dominansi (C) Simpson

Indeks dominansi pada ketiga stasiun dapat dilihat pada tabel 4.4. dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa pada stasiun A nilairata-rata indeks dominansi mencapai 0.47, pada stasiun B nilairata-rata indeks dominansi mencapai 0.55 dan pada stasiun C nilai rata-rata indeks dominansi mencapai 0.59. Berdasarkan kriteria indeks dominansi Simpson apabila nilai C mendekati 0 ($C < 0.5$) berarti tidak ada jenis plankton yang mendominasi dan jika C mendekati 1 ($C > 0.5$) maka ada jenis yang mendominasi. Berdasarkan tabel indeks dominansi dapat dilihat nilai yang tercatat pada stasiun A menunjukkan bahwa indeks dominansi

⁷Facrul, M.F. *Metode Sampling Bioekologi*.(Jakarta: Bumi Aksara.2012).h.96

mendekati nol ($C \sim 0$ atau $C < 0.5$) yang berarti tidak ada jenis plankton yang mendominasi lingkungan perairan, sedangkan stasiun B dan C menunjukkan bahwa C mendekati 1 ($C > 0.5$) yang berarti ada jenis plankton yang mendominasi lingkungan perairan.

Jika dilihat pada tabel perhitungan yang terdapat pada lampiran, jenis plankton yang mendominasi di ketiga stasiun adalah plankton dari famili Chaetocerotaceae, Bacillariaceae dan Prorocentraceae. Pada ketiga stasiun dalam tiga kali pengulangan pengambilan sampel terdapat Chaetocerotaceae sebanyak 47.080 sel/L, Bacillariaceae sebanyak 1761 sel/L dan Prorocentraceae sebanyak 836 sel/L dari jumlah keseluruhan plankton yang teridentifikasi sebanyak 63.882 sel/L. Adapun faktor yang menjadi penyebab ketiga famili tersebut mendominasi jenis plankton di perairan adalah karena ketiga jenis plankton tersebut memiliki kemampuan beradaptasi yang baik pada lingkungan perairan dibanding plankton jenis lain.

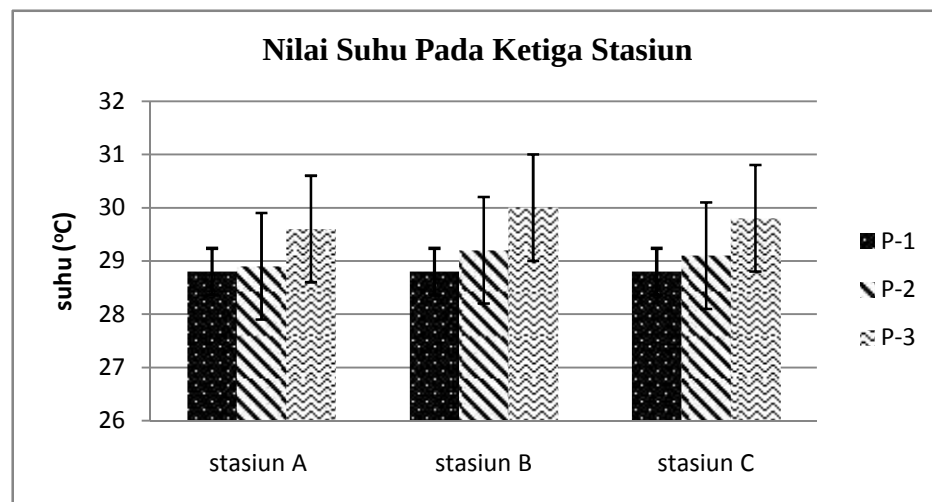
B. Pembahasan

1. Indikator Fisika

1.1 Suhu

Suhu berpengaruh terhadap kualitas perairan, karena berkaitan dengan kehidupan dan pertumbuhan organisme yang tinggal didalam perairan tersebut. Setiap organisme memiliki batas toleransi yang berbeda terhadap perubahan suhu perairan. Oleh karena itu suhu merupakan salah satu

faktor fisika perairan yang penting bagi kehidupan organisme air. Menurut Nontji dalam skripsi Doni Setiawan Secara umum suhu berpengaruh langsung terhadap biota perairan berupa reaksi enzimatik pada organisme dan tidak berpengaruh langsung terhadap struktur dan *disperse* hewan air.⁸ Menurut Utomo plankton akan berkembang baik pada kisaran suhu 25°C - 30°C. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tercatat bahwa suhu pada ketiga stasiun berkisar antara 28.8°C – 30°C. Suhu tersebut merupakan suhu yang optimal sebagai tempat tumbuh plankton.



Gambar 4.5 grafik nilai suhu pada ketiga stasiun

⁸Notji A. 1987. Laut Nusantara. Jakarta. Djambatan, dikutip oleh Doni Setiawan “Skripsi : Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Lingkungan Hilir Sungai Musi” (Bogor : Institute Teknologi Bogor, 2008), h,77.

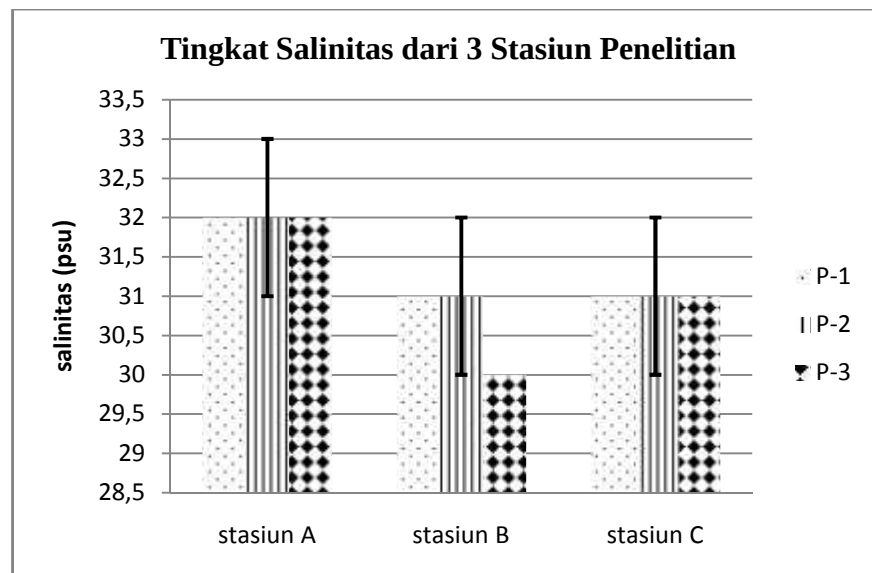
Adapun suhu tertinggi terdapat di stasiun B yaitu di area tambak, dengan suhu mencapai 28.8-30°C seperti yang terlihat pada gambar 4.5. Tingginya suhu di stasiun daerah ini kemungkinan besar dikarenakan, daerah ini berada di wilayah dekat muara sehingga muncul perbedaan ketinggian dari permukaan laut dimana pada umumnya suhu udara daerah dataran rendah lebih tinggi dibandingkan dataran tinggi. Penyebab lain dikarenakan adanya pengaruh dari pasang surut air laut dan salinitas yang menyebabkan naiknya suhu perairan. Di samping itu juga adanya variasi nilai suhu tersebut kemungkinan besar disebabkan adanya perbedaan waktu pengukuran sampel air, suhu yang relatif rendah didapatkan pada pengukuran sampel pada waktu pagi hari sedangkan suhu yang tinggi didapatkan pada pengukuran sampel air pada siang hari sehingga intensitas sinar matahari yang masuk ke dalam badan air lebih tinggi. Namun demikian berdasarkan uji analisis *Anova* kisaran rata-rata suhu pada masing-masing stasiun menunjukkan perbedaan yang relatif homogen atau tidak berbeda jauh, hal tersebut dikarenakan pengambilan sampel pada masing-masing stasiun diambil pada bagian permukaan atau secara horizontal sehingga tidak terlihat adanya kisaran suhu.

Adapun dalam tiga kali pengulangan terlihat bahwa suhu tertinggi pada masing-masing stasiun terdapat pada pengambilan sampel ketiga dan suhu terendah terdapat pengambilan sampel pertama. Hal tersebut

disebabkan karena faktor cuaca pada saat pengambilan sampel. Cuaca pada saat pengambilan sampel ketiga sangat terik sehingga suhunya tinggi dan pada pengambilan sampel pertama cuaca pada lokasi penelitian sedikit turun hujan sehingga suhunya lebih rendah dibanding pada pengambilan sampel kedua dan ketiga.

1.2 Salinitas

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan di ketahui bahwa pada stasiun A tingkat salinitas mencapai angka 32 psu, pada stasiun B tingkat salinitas berkisar antara 30-31 psu dan pada stasiun C tingkat salinitas mencapai angka 31 psu, seperti yang terlihat pada gambar 4.2



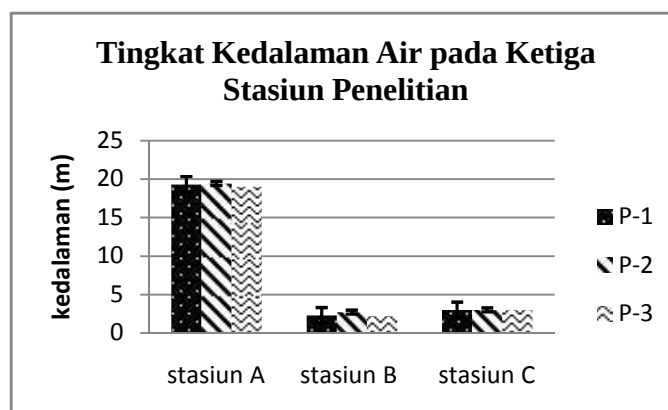
Gambar 4.2 Grafik Tingkat Salinitas dari 3 Stasiun Penelitian

Angka yang terlihat pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa tingkat salinitas pada ketiga stasiun dalam keadaan yang normal hal itu sesuai

dengan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yang dapat mendukung kelangsungan hidup organisme yang tinggal didalamnya. Menurut Notji (2002) menyatakan bahwa perairan dengan pengadukan vertikal yang kuat disebabkan oleh gerak pasang surut hingga menyebabkan perairan menjadi homogen secara vertikal, karena berada di bawah kondisi pasang surut maka salinitas dapat berubah secara drastis, bergantung pada kedudukan pasang dan surut. Dari ketiga stasiun penelitian yang memiliki tingkat salinitas tertinggi adalah pada stasiun A, itu menandakan bahwa stasiun A memiliki kandungan garam yang tinggi.

1.3 Kedalaman

Dari pengukuran kedalaman di ketiga stasiun didapatkan hasil yang bervariasi. Pada stasiun A kedalaman berkisar antara 19 m- 19.3 m, pada stasiun B kedalaman air berkisar antara 2.2 m – 2.7 m dan pada stasiun C kedalaman berkisar antara 4.1 m – 4.6 m seperti terlihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Grafik Tingkat Kedalaman Air

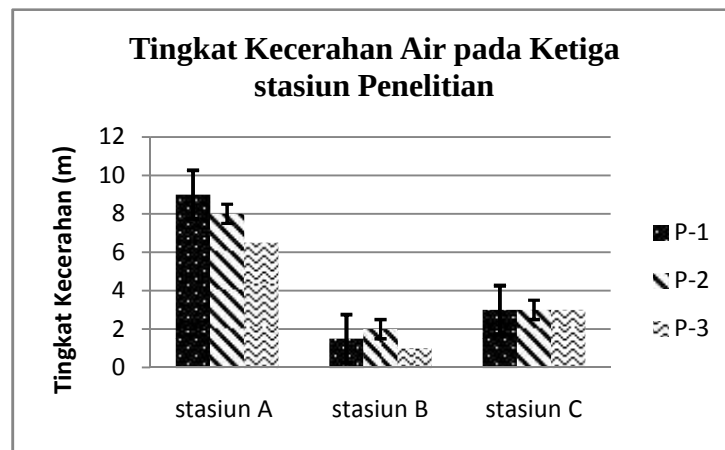
Berdasarkan gambar 4.3 terlihat adanya variasi tingkat kedalaman pada masing-masing stasiun pengambilan sampel. Adanya variasi pada setiap stasiun salah satunya disebabkan karena tidak tepatnya pengukuran pada titik yang sebelumnya, selain itu letak stasiun yang jauh berbeda juga menjadi faktor adanya variasi tingkat kedalaman. Stasiun A yaitu di area keramba jaring apung, keramba tersebut terletak di tengah laut sehingga memiliki tingkat kedalamannya paling tinggi dibanding stasiun B dan C. stasiun B terletak di area tambak yang letaknya di dekat hutan mangrove dan stasiun C yang terletak di area dermaga sehingga kedalamannya relatif lebih rendah.

1.4 Kecerahan

Kecerahan suatu perairan dapat diartikan sebagai banyaknya cahaya yang masuk kedalam lingkungan perairan. Sumber energi yang digunakan dalam proses fotosintesis bersumber dari cahaya. Semakin banyak cahaya yang masuk maka reaksinya semakin aktif. Dalam penelitian ini pengukuran kecerahan dilakukan dengan menggunakan *Secchi disk*. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Doni kecerahan perairan menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu.⁹

⁹Doni Setiawan “Skripsi : Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Lingkungan Hilir Sungai Musi” (Bogor : Institute Teknologi Bogor, 2008), h,82.

Adapun hasil yang diperoleh pada saat dilakukan pengamatan yaitu pada stasiun A kecerahan berkisar antara 6.5 m- 9.0 m, pada stasiun B kecerahan berkisar antara 1 m- 2 m, dan pada stasiun C kecerahan yang terlihat di keeping *secchi* adalah 3m, seperti yang terlihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Grafik Tingkat Kecerahan Air

Berdasarkan gambar 4.4 terlihat bahwa stasiun yang memiliki tingkat kecerahan tertinggi adalah stasiun A (KJA) dan stasiun yang memiliki tingkat kecerahan terendah adalah stasiun B (tambak) hal ini terlihat pada waktu pengukuran sampel di badan air bahwa airnya berwarna coklat keruh.

Tinggi rendahnya tingkat kecerahan suatu perairan disebabkan oleh tingkat kekeruhan di mana semakin keruh suatu perairan maka tingkat kecerahannya semakin rendah. Kekeruhan terutama disebabkan adanya

partikel tanah seperti lumpur, plankton dan partikel terlarut yang dapat mengendap sehingga menghalangi penetrasi cahaya matahari yang masuk kedalam badan perairan yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis di perairan.

Adapun tingginya tingkat kecerahan pada stasiun A juga dipengaruhi oleh letak stasiun yang berada di tengah laut atau jauh dari daratan dan aktivitas manusia sehingga nilai padatan tersuspensinya pun rendah. Rendahnya tingkat kecerahan pada stasiun B disebabkan karena stasiun B terletak cukup dekat dengan daratan sehingga mengakibatkan tingginya tingkat bahan yang tersuspensi. Karena letaknya yang dekat dengan daratan dan hutan mangrove maka aktivitas manusia pun turut mempengaruhi rendahnya tingkat kecerahan pada stasiun B seperti banyaknya limbah dari rumah tangga dan dedaunan gugur yang masuk sehingga terjadi penumpukan dedaunan dan limbah rumah tangga seperti sampah plastik dan busa detergen. Masuknya limbah-limbah tersebut kedalam perairan menyebabkan terhalang dan terhambatnya sinar matahari yang masuk kedalam perairan sehingga proses fotosintesis oleh fitoplanktonpun turut berkurang. Seperti yang tercantum pada hasil penelitian Abida (2010) yang menemukan bahwa kelimpahan

fitoplankton diperairan sungai Porong, Sidoarjo cukup rendah disebabkan oleh tingginya bahan yang tersuspensi.¹⁰

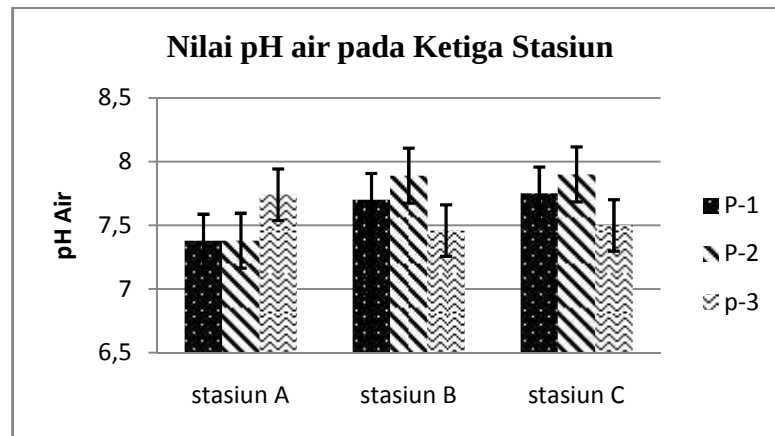
2. Indikator kimia

2.1 pH

pH merupakan salah satu parameter atau indikator yang digunakan untuk mengetahui kondisi suatu perairan, salah satu ciri perairan yang kualitasnya baik adalah terdapat organisme yang dapat bertahan hidup dan terus tumbuh didalamnya.

Untuk dapat bertahan hidup dan terus tumbuh, suatu organisme memerlukan perairan yang memiliki pH 7 – 8.5 sesuai dengan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa rata-rata pH yang didapat pada masing-masing stasiun tergolong bersifat netral namun cenderung basa sehingga masih memenuhi baku mutu kualitas air. Adapun rata-rata pH di masing-masing stasiun dapat dilihat pada gambar berikut :

¹⁰Abida, Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Porong Sidoarjo. Jurnal Kelautan : Jawa Timur, 2012. h.239



Gambar 4.6 Grafik Nilai pH Air pada Ketiga Stasiun

Menurut (Zonneveld et al. 1991) dalam penelitian Doni, pada umumnya tinggi rendahnya nilai pH perairan dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kandungan mineral perairan tersebut, dimana mineral tersebut digunakan sebagai nutrien di dalam siklus produksi perairan dan tinggi rendahnya nilai pH juga mempengaruhi organisme yang hidup didalam perairan karena apabila pH air sangat rendah akan menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat yang bersifat toksik semakin tinggi yang tentunya akan mengancam kelangsungan hidup organisme akuatik. Sementara pH yang tinggi akan menimbulkan gangguan pada keseimbangan antara konsentrasi ammonium dan amoniak dalam air, dimana kenaikan nilai pH diatas

netral akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang juga bersifat sangat toksik bagi organisme.¹¹

Pada penelitian yang telah dilakukan terlihat bahwa pH air tertinggi terdapat pada stasiun C (dermaga) dan stasiun dengan pH terendah adalah stasiun A (keramba jaring apung). Rendahnya pH pada stasiun A menandakan bahwa kandungan mineral di stasiun A juga memiliki tingkat yang rendah yang dapat berpengaruh terhadap organisme yang hidup didalamnya.

Menurut Utomo nilai pH merupakan penentu dominansi fitoplankton. Pada umumnya alga biru banyak di jumpai pada perairan yang memiliki pH netral sampai basa dan respon pertumbuhan negatif terhadap asam ($\text{pH} < 6$), Chrysophyta umumnya hidup pada kisaran pH 4.5–8.5, dan pada umumnya diatom yang hidup pada kisaran pH yang netral akan mendukung keanekaragaman jenisnya.¹²

2.2 DO(*Dissolved Oxygen*)

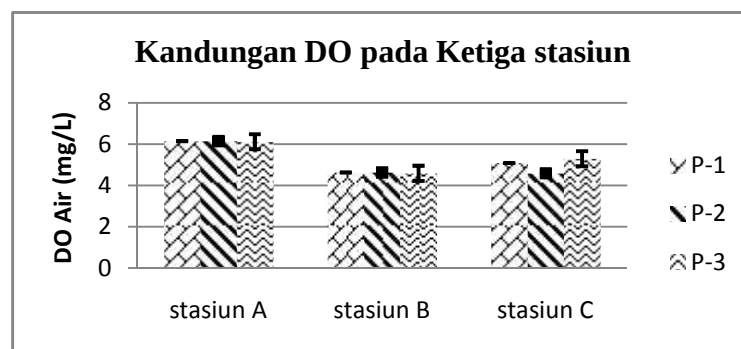
Kandungan oksigen terlarut memiliki peran penting dalam kelangsungan hidup suatu organisme akuatik.Oksigen terlarut

¹¹Yazwar, *Keanekaragaman Plankton dan Keterkaitannya dengan Kualitas Air di Parapat Danau Toba* (Medan: USU, 2008),h.34.

¹²Yogo Utomo,*Saprobitas Perairan Sungai Juwana Berdasarkan Bioindikator Plankton*, (Semarang : Universitas Negeri Semarang,2013),h.13.

digunakan oleh organisme untuk mengoksidasi nutrien yang masuk kedalam tubuhnya.

Adapun hasil pengamatan yang diperoleh berdasarkan penelitian yang dilakukan adalah terdapat variasi kandungan oksigen terlarut yang terdapat pada ketiga stasiun penelitian.

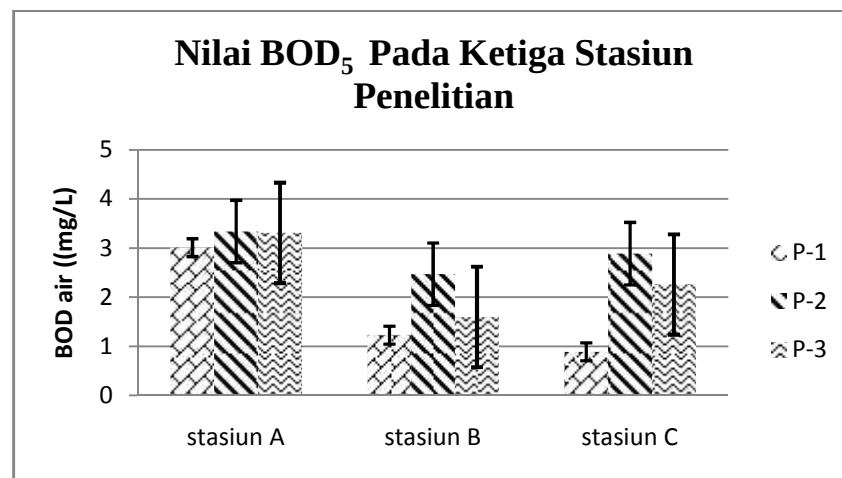


Gambar 4.7 Grafik DO Air

Seperti yang terlihat pada grafik 4.7 oksigen terlarut pada stasiun A berkisar antara 6.12– 6.15 mg/L, pada stasiun B kandungan oksigen terlarut berkisar antara 4.59– 4.63 mg/L dan pada stasiun C kandungan oksigen terlarut berkisar antara 4.59 – 5.30 mg/L. Kandungan oksigen terlarut di ketiga stasiun masih tergolong normal, karena meski kandungan oksigennya bervariasi namun angka yang tercatat >4, hal tersebut sesuai dengan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, seperti yang terlihat pada gambar 4.7

2.3 BOD₅(*Biological Oxygen Demand*)

Nilai rata-rata BOD₅ diketiga stasiun berkisar antara 0.89–3.34 mg/L. berdasarkan hasil penelitian nilai BOD₅ tertinggi terdapat pada stasiun A yaitu sebesar 3.01-3.34 mg/L, dan nilai BOD₅ terendah terdapat pada stasiun B dengan nilai BOD₅ 1.23-2.47 mg/L.

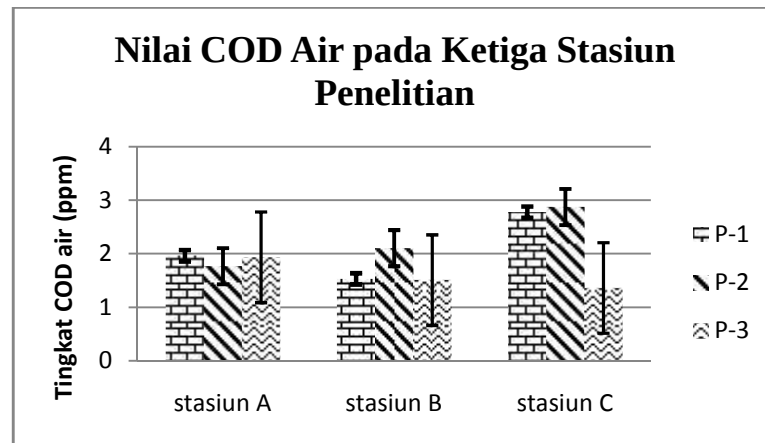


Gambar 4.8 Grafik Nilai BOD₅ Air

nilai BOD₅ yang terlihat menunjukkan banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan bahan pencemar dalam kondisi baku. Dengan demikian dapat diketahui bahwa kebutuhan oksigen oleh bakteri untuk mengoksidasi bahan organik pada stasiun penelitian berkisar antara 0.89 – 3.34 mg/L. Jika dibandingkan dengan oksigen yang dibutuhkan pada stasiun penelitian yaitu 4.59– 6.15 mg/L maka nilai tersebut masih relatif kecil sehingga nilai BOD ini menunjukkan bahwa belum terjadi pencemaran limbah organik yang berat pada lokasi penelitian.

2.4 COD(*Chemical Oxygen Demand*)

Konsentrasi COD pada ketiga stasiun berkisar antara 1.36-2.87ppm seperti yang terlihat pada gambar berikut :



Gambar 4.9 Grafik Nilai COD Air

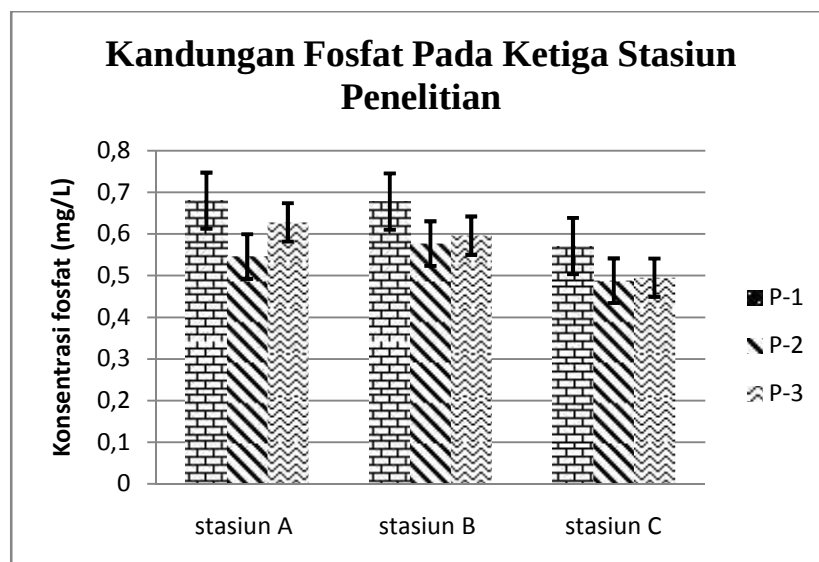
Berdasarkan grafik di atas terlihat bahwa kandungan COD tertinggi terdapat pada stasiun C (dermaga) hal ini berarti pada stasiun C banyak terdapat kandungan bahan organik dan bahan pencemar lainnya yang tidak dapat atau sulit terurai secara biologis oleh mikroorganisme jika dibanding stasiun A dan B. Sedangkan konsentrasi COD terendah terdapat pada stasiun B (tambak).

Tinggi rendahnya nilai COD berkaitan dengan curah hujan yang terjadi pada saat proses pengambilan sampel sehingga bahan pencemar dan tersuspensi yang berukuran besar seperti partikel halus tanah serta zat-zat yang tererosi dari daratan yang terhanyut oleh air hujan yang masuk ke dalam badan perairan mempengaruhi tingginya kandungan

bahan-bahan pencemar yang berasal dari limbah rumah tangga, industri dan pertanian yang menyebabkan tingginya kebutuhan oksigen untuk proses perombakan bahan tersebut secara kimiawi dalam badan perairan. Namun jika ditinjau dari PP No.82 tahun 2001, maka kisaran konsentrasi COD yang terukur pada lokasi penelitian tergolong rendah karena konsentrasi maksimal COD di dalam air adalah 10 mg/L, sehingga dapat dinyatakan bahwa tingkat pencemaran air oleh bahan buangan yang hanya dapat teroksidasi oleh reaksi kimia pada ketiga stasiun penelitian masih tergolong rendah.

2.5 Fosfat

Kandungan fosfat yang terukur pada ketiga stasiun berkisar antara 0.488– 0.680 mg/L. Adapun kandungan fosfat pada masing-masing stasiun penelitian dapat dilihat pada gambar 4.10.

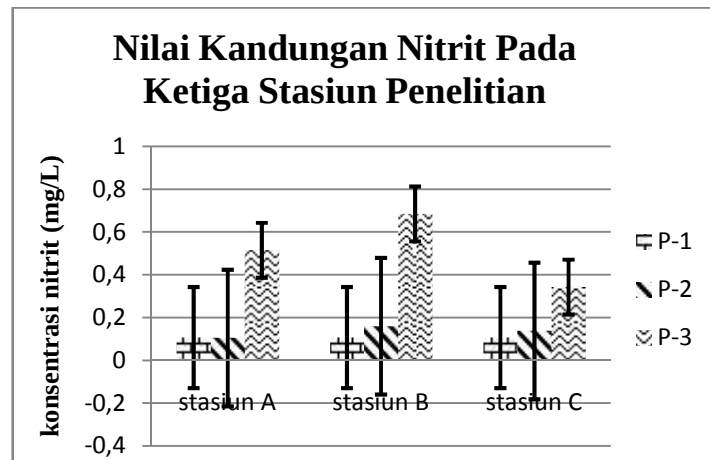


Gambar 4.10 Grafik Kandungan Fosfat Pada Ketiga Stasiun Penelitian

Kandungan fosfat tertinggi terdapat pada stasiun A dan B sedangkan kandungan fosfat terendah terdapat pada stasiun C. stasiun C memiliki kandungan fosfat terendah karena pada stasiun C terdapat banyak vegetasi akuatik dan fitoplankton. Seperti diketahui bahwa fitoplankton dan tumbuhan air membutuhkan fosfat dan nitrogen sebagai sumber nutrisi utama bagi pertumbuhannya, sehingga mengakibatkan kandungan fosfat didalam air semakin berkurang, sedangkan vegetasi akuatik dan fitoplankton yang terdapat pada stasiun A tidak sebanyak pada stasiun C, itu menandakan kebutuhan fosfat pada stasiun A lebih sedikit dibanding kebutuhan fosfat pada stasiun C sehingga kandungan fosfat pada stasiun A lebih tinggi dibanding stasiun C. Berdasarkan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 nilai kandungan fosfat yang terkandung di ketiga stasiun tergolong baik. Dalam hal ini berdasarkan baku mutu yang telah ditentukan nilai yang layak untuk fosfat adalah 0.015 mg/L. Berdasarkan hasil pengamatan konsentrasi COD pada ketiga stasiun penelitian tergolong baik atau lokasi penelitian memiliki tingkat kesuburan yang tinggi yang juga berpengaruh terhadap pertumbuhan optimal plankton.

2.6 Nitrit

Kandungan nitrit di ketiga stasiun berkisar antara 0.105– 0.685 mg/L seperti yang terlihat pada gambar berikut :



Gambar 4.8 Grafik Kandungan Nitrit Pada Ketiga Stasiun Penelitian

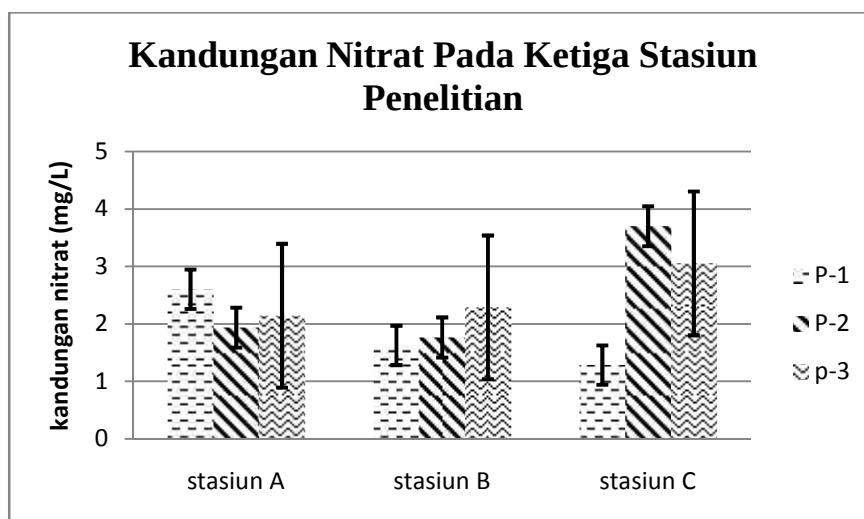
Dari gambar grafik di atas terlihat kandungan nitrit tertinggi berada pada stasiun B yaitu di area tambak dan kandungan terendah berada pada stasiun C yaitu dermaga. Menurut Doni dalam penelitiannya didalam suatu perairan kadar nitrit jarang melebihi 1 mg/L, dimana kadar nitrit yang melebihi dari 0.05 mg/L dapat bersifat racun bagi organisme perairan yang bersifat sangat sensitif.¹³ Jika dikaitkan dengan hasil pengamatan di tiga stasiun penelitian maka dapat diketahui bahwa hampir semua stasiun penelitian melampaui batas maksimum baku mutu lingkungan yang berlaku di Indonesia untuk kelas III yang disyaratkan $\leq$

¹³Doni setiawan, *Op.Cit.h*,103.

0.06 mg/L. Adapun faktor yang menyebabkan tingginya kandungan nitrit tersebut diduga karena pada saat pengambilan sampel air masih banyak kandungan amonia yang belum teroksidasi menjadi nitrat.

2.7 Nitrat (NO_3)

Kandungan nitrat pada ketiga stasiun penelitian rata-rata berkisar antara 1.283-3.701 mg/L.



Gambar 4.11 Grafik Kandungan Nitrat

Dari grafik diatas terlihat bahwa konsentrasi nitrat terlihat semakin tinggi kearah daratan. Konsentrasi nitrat tertinggi terdapat pada stasiun C yang letaknya paling dekat dengan daratan. Berdasarkan tinjauan pustaka kandungan nitrat yang tinggi di suatu perairan disebabkan karena nitrat merupakan hasil oksidasi terakhir dari ammonium dan amoniak yang berasal dari limbah domestik. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kandungan nitrat tertinggi terdapat pada

stasiun C yaitu area dermaga yang letaknya dekat dengan aktivitas penduduk, maka buangan limbah domestik yang mengandung amoniak dapat mengakibatkan tingginya kandungan nitrat di perairan tersebut. Dan sebaliknya kandungan nitrat terendah terdapat pada stasiun B yaitu terletak di area tambak yang letaknya sedikit jauh dengan aktivitas manusia jika dibandingkan dengan C.

Dalam suatu perairan jika kandungan nitrat >0.3 mg/L, maka dapat mengakibatkan eutrofikasi yang dapat memicu pertumbuhan alga secara pesat (*blooming*). Sedangkan angka yang ditunjukkan dari hasil pengamatan pada seluruh lokasi penelitian adalah > 0.3 , sehingga dapat disimpulkan bahwa perairan Teluk Hurun memiliki tingkat kesuburan yang tinggi sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan optimal plankton.

3. Indikator biologi

3.1 Indeks kemelimpahan

Adapun proporsi kemelimpahan plankton antar stasiun penelitian berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 4.1 yang menunjukkan bahwa stasiun A (KJA) memiliki kemelimpahan yang rendah dibanding stasiun B (tambak) dan C (dermaga) dengan jumlah plankton 17196 ind/L dan kemelimpahan plankton tertinggi terdapat pada stasiun C dengan jumlah plankton

yang teridentifikasi sebanyak 26119 ind/L sedangkan pada stasiun B terdapat 20567 ind/L.

Tingginya nilai kemelimpahan plankton pada stasiun C disebabkan karena letak stasiun C lebih dekat dari daratan sehingga memungkinkan adanya aktivitas manusia disekitar lokasi penelitian yang memberikan sumbangan berupa bahan organik yang kemudian masuk kedalam lingkungan perairan. Faktor lain yang menyebabkan kemelimpahan pada stasiun C tinggi adalah karena stasiun C merupakan sebuah dermaga yang berfungsi sebagai tempat persinggahan kapal sehingga memungkinkan terdapatnya limbah dari kapal tersebut yang memicu pesatnya pertumbuhan plankton.

Jika ditinjau berdasarkan indikator kimia terdapat korelasi antara indikator kimia dan biologi yang terdapat pada stasiun C. Hal tersebut terlihat dari tingginya kandung nitrat pada stasiun C yang juga berpengaruh terhadap pertumbuhan plankton pada stasiun tersebut. Tingginya kandungan nitrat pada stasiun C menunjukkan bahwa stasiun C memiliki kesuburan yang tinggi sehingga berpotensi memiliki kelimpahan plankton paling tinggi dibanding stasiun A dan B, didukung pula dengan rendahnya kandungan fosfat pada stasiun C yang menandakan bahwa pada stasiun C terdapat banyak vegetasi akuatik dan plankton yang membutuhkan fosfat sebagai sumber

nutrisi utama, sehingga mengakibatkan kandungan fosfat didalam air semakin berkurang.

Selain indikator kimia, indikator fisikapun turut mendukung tingginya kemelimpahan plankton pada lokasi penelitian, seperti suhu dan pH pada ketiga stasiun penelitian yang sesuai untuk tempat hidup plankton. Secara keseluruhan kemelimpahan plankton tertinggi terdapat pada stasiun C yaitu area dermaga, hal tersebut karena stasiun C letaknya dekat dengan daratan yang merupakan tempat masuknya air. Oleh karena itu air yang masuk sangat melimpah yang berasal dari penduduk sekitar, sedangkan kelimpahan terendah terdapat pada stasiun A yaitu wilayah keramba jaring apung. Pada titik ini merupakan daerah badan air atau perairan tengah yang kandungan nutrisinya lebih sedikit dari kandungan nutrisi yang ada.

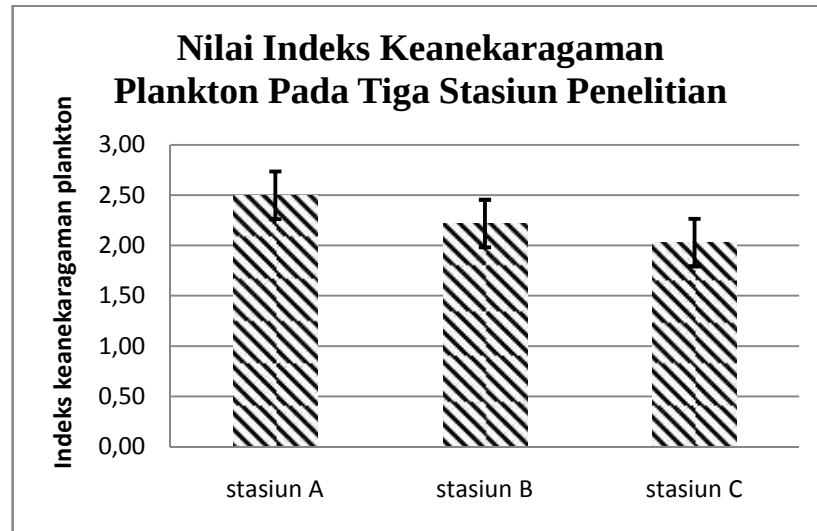
Dari keseluruhan jumlah plankton yang teridentifikasi terdapat beberapa jenis plankton yang memiliki kepadatan cukup tinggi jika dibandingkan dengan plankton jenis lain. Adapun jenis-jenis plankton tersebut antara lain adalah dari famili Chaetocerotaceae, Bacillariaceae dan Prorocentraceae. Melimpahnya ketiga famili tersebut karena plankton tersebut diketahui mampu bertahan diperairan yang sangat tercemar. Pada famili Bacillariaceae disebabkan karena Bacillariaceae tahan terhadap kondisi ekstrim, memiliki

kemampuan beradaptasi yang baik, bersifat kosmopolit, serta mempunyai daya reproduksi yang tinggi. Pada saat terjadi peningkatan konsentrasi zat hara, Bacillariaceae mampu bereproduksi tiga kali dalam 24 jam, sehingga dapat meningkatkan indeks kemelimpahannya.¹⁴

3.2 Indeks Keanekaragaman (H') Shanon-Wiener

Hasil penelitian terhadap keanekaragaman plankton di wilayah perairan Teluk Hurun Kabupaten Pesawaran diperoleh nilai indeks keanekaragaman pada stasiun A dalam tiga kali pengambilan sampel sebesar 2.50 pada stasiun B indeks keanekaragaman tertinggi dalam tiga kali pengambilan sampel sebesar 2.22 dan pada stasiun C nilai indeks keanekaragamandalam tiga kali pengambilan sampel sebesar 2.03 seperti yang terlihat pada grafik berikut :

¹⁴ Dewi Ariana, Joko Samiaji, Syafruddin Nasution, *Komposisi Jenis Dan Kelimpahan Fitoplankton Perairan Laut Riau*, Riau, 2013, h.5.



Gambar 4.15 Grafik Indeks Keanekaragaman Plankton

Dari gambar 4.15 dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman pada masing – masing stasiun berkisar antara 2.03 – 2.50. Hal ini menunjukkan bahwa keseluruhan stasiun memiliki tingkat keanekaragaman sedang atau kualitas air tercemar sedang karena nilai H' yang diperoleh dari hasil penelitian adalah $1 < H < 3$. Berdasarkan Kriteria Indeks Keanekaragaman Populasi Fachrul, jika $H < 1$ maka Komunitas biota tidak stabil atau kualitas air tercemar berat. Jika $1 < H < 3$ berarti Stabilitas komunitas biota sedang atau kualitas air tercemar sedang dan jika $H > 3$ berarti Stabilitas komunitas biota dalam keadaan prima (stabil) atau kualitas air bersih.

Bila dibuat perbandingan antara ketiga stasiun penelitian maka akan diperoleh nilai indeks keanekaragaman tertinggi yaitu 2.50 yang ditemukan pada stasiun A (area keramba jaring apung). Tingginya

indeks keanekaragaman di stasiun A menunjukkan bahwa stasiun A cocok untuk pertumbuhan plankton. Hal ini disebabkan karena pada lokasi ini letaknya paling jauh dari daratan sehingga kualitas air masih relatif alami atau belum tercemar oleh limbah buangan baik dari limbah penduduk, perikanan, maupun limbah buangan kapal berupa minyak hasil dari aktivitas manusia. Hal tersebut terlihat dari hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa stasiun A memiliki nilai COD yang rendah sehingga menunjukkan bahwa pada stasiun A kandungan bahan-bahan pencemar masih relatif kecil jika dibanding stasiun B dan C. Dengan kata lain kondisi fisik dan kimia di lokasi ini kurang dipengaruhi oleh aktifitas manusia. Nilai keanekaragaman yang tinggi juga menunjukkan jenis plankton yang lebih beragam dimana jumlah taksanya lebih banyak. Semakin tinggi keanekaragaman berarti kondisi lingkungannya semakin baik dan komunitasnya tergolong stabil.¹⁵ Pada stasiun A terdapat 1 genus yang hanya ditemukan pada stasiun A yaitu dari genus *Climacodium*. Hal ini kemungkinan disebabkan kondisi lingkungan yang masih relatif bersih yang dapat mendukung pertumbuhan plankton ini ditambah lagi dengan adanya suhu yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan plankton pada lokasi ini. Pada stasiun B ditemukan 3 genus plankton yang hanya terdapat pada stasiun ini, yaitu dari genus

¹⁵Doni Setiawan, *Op.Cit*,h.60.

Rabdionema, genus *Dactyliosolenia*, dan genus *Cricosphaera*. Hal ini menunjukkan bahwa genus ini mampu menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan yang memiliki kandungan nitrit > 0.5 karena nitrit yang terkandung pada saat pengambilan sampel tercatat 0.685. Menurut penelitian Doni jika kandungan nitrit melebihi dari 0.05mg/L dapat bersifat menjadi racun bagi organisme perairan yang sifatnya sangat sensitif.¹⁶

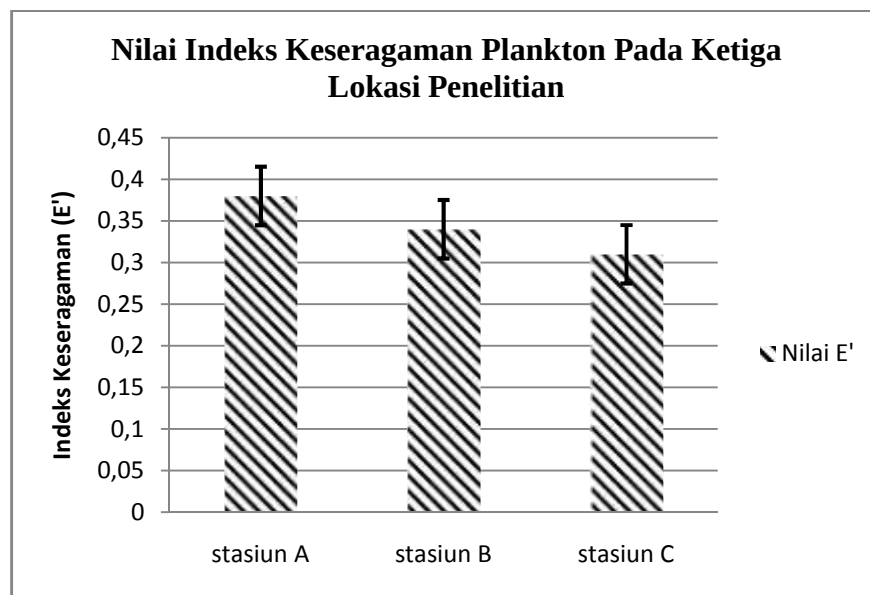
Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa stasiun C memiliki nilai indeks keanekaragaman terendah. Rendahnya nilai indeks keanekaragaman plankton pada stasiun ini disebabkan karena faktor fisika dan kimia perairan yang tidak mendukung untuk pertumbuhan plankton. Menurut Odum dalam penelitian Doni disebutkan bahwa indeks keanekaragaman yang tinggi menunjukkan lokasi tersebut cocok untuk pertumbuhan plankton dan indeks keanekaragaman yang rendah menunjukkan lokasi tersebut kurang cocok bagi pertumbuhan plankton.¹⁷ Adanya aktivitas masyarakat mengakibatkan adanya pembuangan limbah organik yang kemudian masuk kedalam badan perairan, peristiwa tersebut akan meningkatkan kandungan BOD didalam perairan, dan jika nilai BOD semakin meningkat maka indeks keanekaragaman akan menurun.

¹⁶Doni Setiawan, *Op.Cit*,h.103.

¹⁷Doni Setiawan, *Op.Cit*,h.

3.2 Indeks Keseragaman (E) Evenness

Berdasarkan hasil penelitian indeks keseragaman pada ketiga lokasi penelitian berkisar antara 0.31 – 0.38. Dengan indeks tertinggi 0.38 yang terdapat pada stasiun A dan indeks terendah 0.31 yang terdapat pada stasiun B seperti yang terlihat pada gambar 4.16.



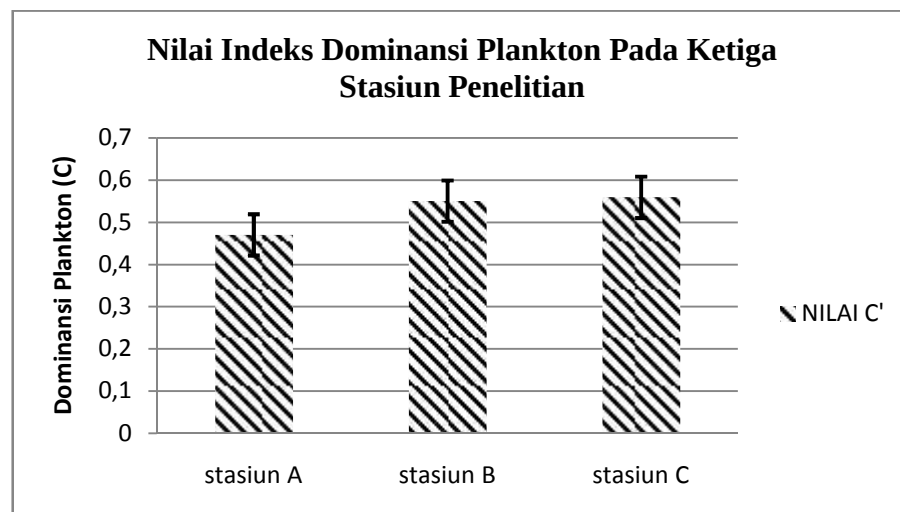
Gambar 4.16 Grafik Indeks Keseragaman Plankton

Menurut kriteria indeks keseragaman yang menyatakan bahwa jika nilai $E \sim 0$ maka Terdapat spesies yang mendominasi, dan jika $E \sim 1$ maka Jumlah individu tiap spesies sama maka dapat di ketahui indeks keseragaman pada ketiga stasiun mendekati 0 (~ 0) yang menandakan bahwa semakin kecil keseragaman populasi yang ada. Artinya penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak sama dan ada kecenderungan satu spesies mendominasi. Menurut Yazwar

bahwa kondisi yang seimbang adalah jika nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman tinggi. Namun perbedaan ketersediaan dan pemanfaatan nutrisi menyebabkan adanya variasi nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman.¹⁸ Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu stasiun A memiliki tingkat keanekaragaman dan keseragaman yang tinggi dengan indeks yang bervariasi.

3.3 Indeks Dominansi (C) Simpson

Hasil penelitian menunjukkan adanya jenis plankton yang mendominasi jenis lain pada stasiun penelitian. Indeks dominansi plankton pada ketiga stasiun penelitian dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.17 Grafik Dominansi Plankton

¹⁸Yazwar, *Op.Cit*, h.58.

Berdasarkan grafik indeks dominansi pada ketiga stasiun dapat diketahui bahwa nilai total indeks dominansi pada stasiun A dalam tiga kali pengambilan sampel sebesar 0.47, pada stasiun B nilai total indeks dominansi dalam tiga kali pengulangan mencapai 0.55 dan pada stasiun C nilai total indeks dominansi dalam tiga kali pengambilan sampel mencapai 0.59. Berdasarkan tabel indeks dominansi dapat dilihat nilai yang tercatat pada stasiun A menunjukkan bahwa indeks dominansi mendekati nol ($C \sim 0$ atau $C < 0.5$) yang berarti tidak terdapat jenis plankton yang mendominasi lingkungan perairan, sedangkan stasiun B dan C menunjukkan bahwa C mendekati 1 ($C > 0.5$) yang berarti terdapat jenis plankton yang mendominasi lingkungan perairan. Jika dilihat pada tabel perhitungan yang terdapat pada lampiran, jenis plankton yang mendominasi di ketiga stasiun adalah plankton dari famili Chaetocerotaceae, Bacillariaceae dan Prorocentraceae. Dominansi ketigafamili tersebut disebabkan karena ketiga jenis plankton tersebut diketahui mampu bertahan di perairan yang sangat tercemar.

Famili Chaetocerotaceae bukan hanya melimpah di stasiun A namun Chaetocerotaceae juga didapati melimpah pada ketiga stasiun, karena tingginya nilai kemelimpahan Chaetocerotaceae sehingga plankton jenis ini mendominasi jenis plankton di perairan.

Kemelimpahan Chaetocerotaceae diduga karena adanya peningkatan penggunaan lahan disekitar Teluk Hurun khususnya untuk pengembangan kawasan perumahan warga, wisata bahari serta aktivitas pertambakan yang berdampak terhadap peningkatan sedimentasi dan peningkatan zat hara yang memicu terjadinya *blooming* atau ledakan populasi plankton. Chaetocerotaceae khususnya *Chaetoceros socialis* adalah salah satu jenis diatom yang tergolong dalam kategori HABs, secara spesifik jenis tersebut tidak bersifat racun (toksik) terhadap manusia tetapi secara fisik dapat mengganggu sistem pernafasan pada ikan terutama apabila kepadatannya relatif tinggi. *Chaetoceros sp* merupakan jenis dari fitoplankton yang diketahui mampu bertahan diperairan yang sangat tercemar.¹⁹

Chaetocerotaceae optimal berkembang pada kisaran suhu air yang relatif rendah (28.4 – 29.1°C)²⁰. Jika ditinjau dari suhu air pada saat proses pengambilan sampel maka terdapat kesesuaian antara hasil penelitian dan tinjauan pustaka, karena suhu pada saat pengambilan sampel berkisar antara 28.8 – 30°C. Kemampuan beradaptasi yang baik oleh Chaetocerotaceae dapat terlihat dari morfologi tubuhnya

¹⁹Muawanah, Kurniastuti, Wahyu Widiatmoko, Tri Haryono, *Blooming HABs Chaetoceros socialis dan Cochlodinium polykrikoides dan pengaruhnya pada kegiatan budidaya ikan di keramba jaring apung (KJA) di Teluk Hurun Lampung*, BBPBL Lampung : Lampung, 2014, h,1

²⁰Muawanah, *Op.Cit*, h.10

yang memiliki banyak seta bercabang, hidup berkoloni, dan ukuran tubuh yang besar sehingga memungkinkan Chaetocerotaceae mampu bertahan hidup di lingkungan perairan yang tercemar. Chaetocerotaceae tidak bersifat racun (toksik) terhadap manusia namun keberadaannya yang melimpah di perairan dapat merangsang lendir di insang biota laut melalui duri-duri yang ada pada tubuhnya sehingga mengakibatkan biota laut sulit bernafas. Chaetocerotaceae dapat menimbulkan efek hemolitik dan menginfeksi biota apabila kelimpahannya mencapai 5000 sel/L, dan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Teluk Hurun kelimpahan Chaetocerotaceae mencapai 47.080 ind/L dari keseluruhan jumlah plankton sebanyak 63.882 ind/L, hal tersebut menunjukkan bahwa Chaetocerotaceae merupakan jenis plankton yang mendominasi jenis plankton pada ketiga stasiun penelitian dan berpotensi menyebabkan *blooming* plankton.

Jenis plankton yang mendominasi ketiga stasiun setelah Chaetocerotaceae yaitu dari famili Bacillariaceae dengan total kelimpahan di ketiga stasiun dengan tiga kali pengulangan sebanyak 1.761 ind/L dari keseluruhan jumlah plankton yang teridentifikasi sebanyak 63.882 ind/L. Melimpahnya Bacillariaceae diduga karena Bacillariaceae memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi dan mampu

bertahan hidup pada berbagai kondisi perairan termasuk kondisi perairan yang ekstrim. Banyaknya Bacillariophyceae di perairan disebabkan karena plankton jenis ini bersifat kosmopolit, memiliki kemampuan adaptasi yang baik dengan lingkungan, tahan terhadap kondisi ekstrim serta mempunyai daya reproduksi yang tinggi. Famili ini mampu melakukan reproduksi tiga kali dalam 24 jam, sehingga meningkatkan indeks kemelimpahannya.

Bacillariophyceae dapat bersifat racun (toksik) terhadap manusia, karena jika plankton ini masuk kedalam tubuh manusia akan menyebabkan gangguan *gastroenteritis* dan *neurological*. Gangguan *gastroenteritis* dan *neurological* disebabkan karena Bacillariophyceae dapat menyebabkan Amnesic shellfish Poisoning (ASP) yang mengeluarkan toksik asam domoic yaitu suatu racun syaraf yang masuk kedalam tubuh manusia melalui perantara kerang, karena kerang merupakan golongan organisme bentik yang dapat menyaring plankton yang melimpah dikolam air. *Gastroenteritis* akan menampilkan gejalanya setelah 24 jam setelah memakan kerang beracun. Adapun gejala yang ditimbulkan seperti muntah, keram perut dan diare. Sedangkan *neurological* menampilkan gejalanya dalam kurun waktu 48 jam, gejalanya seperti kejang, sakit kepala, kehilangan memori jangka pendek bahkan koma.

Kemelimpahan plankton yang ketiga yaitu dari famili Prorocentraceae dari famili Prorocentraceae dengan total kemelimpahan sebesar 836 sel/L. Tingginya kepadatan Prorocentraceae di perairan dapat menimbulkan gangguan pada manusia, biota laut dan kualitas perairan. Jika plankton tersebut *blooming* dapat menyebabkan hipoksia maupun anoksia pada biota laut, sekaligus dapat menurunkan kadar O_2 di dalam perairan, mereduksi kualitas perairan hingga menyebabkan kematian masal pada ikan. Sedangkan pada manusia, prorocentraceae dapat mengakibatkan efek toksisitas *Diarrhetic Shellfish Poisoning* (DSP) dan *Ciguatera Fish Poisoning* (CFP). Toksin pada prorocentraceae yang sering disebut Ciguatoxin dapat menimbulkan gangguan pencernaan akut pada manusia dengan gejala yang ditimbulkan seperti diare, muntah, kejang perut, keringat berlebihan dan kedinginan.

Berdasarkan data hasil pengamatan dapat difahami bahwa karena adanya kegiatan manusia di sekitar perairan seperti pengelolaan lahan pertanian, pemukiman penduduk, jalur lintasan kapal turut mempengaruhi kemelimpahan plankton pada ketiga stasiun penelitian. Dapat diketahui jika aktivitas-aktivitas tersebut baik secara langsung ataupun tak langsung dapat berpengaruh terhadap kualitas perairan, seperti aktivitas pertanian yang dapat berpengaruh pada pertumbuhan

ganggang dan tumbuhan lain karena penggunaan bermacam-macam pupuk buatan atau pestisida yang mengandung unsur N dan P yang mendorong pertumbuhan ganggang dan tumbuhan lain.

4. Analisis Kualitas Air

Menurut hasil pengamatan yang telah dilakukan diketahui bahwa ketiga stasiun penelitian jika di tinjau dari indikator biologi maka kualitas airnya termasuk kedalam kategori tercemar sedang karena berdasarkan indeks kaenekaragaman Shanon-Wiener hasil menunjukkan angka $1 > H > 3$ yang menandakan bahwa stabilitas komunitas biota yang terdapat pada ketiga stasiun penelitian tergolong sedang serta didukung dengan indeks dominasi yang rendah dan di cirikan dengan tingginya kandungan nitrit pada stasiun penelitian.²¹

Jika ditinjau dari indikator fisika dan indikator kimia maka kualitas air tergolong baik dan ideal bagi pertumbuhan organisme air, karena menurut hasil pengukuran yang dilakukan baik suhu, salinitas, kecerahan, kedalaman, DO dan pH air masih sesuai dengan baku mutu untuk menentukan kualitas air. Hal tersebut juga didukung dengan nilai BOD dan COD yang relatif rendah. Rendahnya nilai BOD menandakan bahwa ketiga stasiun penelitian belum tercemar oleh limbah organik, karena secara tak langsung nilai BOD menunjukkan keberadaan bahan organik di air. seperti yang dijelaskan oleh Lee (1978) bahwa perairan yang mengandung BOD

²¹Doni Setiawan, *Op.Cit*, h.69

>10 mg/l berarti perairan tersebut telah tercemar oleh bahan organik, sedangkan jika nilai BOD < 3 mg/l berarti perairan tersebut masih cukup bersih atau belum tercemar oleh bahan organik.²² Dan nilai COD yang rendah menandakan bahwa ketiga stasiun penelitian tidak tercemar oleh limbah yang hanya dapat teroksidasi oleh reaksi kimia.

Selain terlihat dari nilai BOD dan COD, nilai fosfat berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan adanya kandungan fosfat yang cukup tinggi pada ketiga lokasi penelitian. Hal tersebut menandakan bahwa ketiga stasiun penelitian memiliki kesuburan yang tinggi yang juga mempengaruhi kelimpahan plankton. Namun jika ditinjau dari kandungan nitrat didapati hasil pengukuran yang cukup tinggi sehingga memungkinkan terjadinya ledakan populasi plankton (*blooming*).

²² Lee, Kuo, *Op.Cit* ,h.47.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai indeks keanekaragaman yang terdapat pada ketiga lokasi penelitian tergolong dalam kategori stabilitas komunitas biota sedang karena hasil pengamatan menunjukkan $1 > H' > 3$.
2. Berdasarkan indikator biologi dapat terlihat bahwa tingkat pencemaran air pada Teluk Hurun termasuk dalam kategori tercemar sedang.
3. Berdasarkan indikator fisika dan indikator kimia menunjukkan hasil uji yang sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditentukan maka kualitas air pada ketiga stasiun tergolong ideal dan baik untuk pertumbuhan plankton.

B. Saran

Dari proses penelitian sampai hasil dan pembahasan peneliti menyarankan :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di kawasan perairan Teluk Hurun agar diketahui parameter-parameter lain yang membatasi keberadaan dan kelimpahan plankton (fitoplankton dan zooplankton) yang selanjutnya dapat mempengaruhi kualitas perairan.

2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang keanekaragaman plankton di wilayah perairan Teluk Hurun.

Identifikasi tidak hanya pada tingkat famili tetapi sampai tingkat genus atau spesies.

DAFTAR PUSTAKA

- Abida, Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Porong Sidoarjo. Jurnal Kelautan : Jawa Timur, 2012
- Apdus Salam. Analisis Kualitas Air Situ Bungur Ciputat Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Fitoplankton. Karya Ilmiah : Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2010.
- Amin, M. Jenis dan Komposisi Plankton Pada Budidaya Polikultur Udang Windu, Udang Vanname, Ikan Bandeng, dan Rumput Laut di Tambak. Sulawesi Selatan : Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, 2011.
- Anishinta Muninggar, Ningrum, Wijiyono, Zooplankton Sebagai Indikator Biologi Pada Ekosistem Perairan Kolam Bioremediasi Psta- Batan. Seminar Nasional XISdm Teknologi Nuklir: Yogyakarta, 2015.
- Ari Herlambang. Pencemaran Air dan Strategi Penanggulangannya. Penelitian Pusat Teknologi Lingkungan, 2006.
- Atikah Asry, dkk, Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang. Sumatera Utara. 2014.
- Bambang Kustiawan. "Pengertian dan Manfaat Plankton Makalah Manajemen Sumber Daya Perairan Universitas Muhammadiyah Sukabumi". (Online), tersedia di : <http://himapiummi2310.blogspot.co.id> (22 Agustus 2017 pukul 09.22 WIB).
- Barus. Faktor-Faktor Lingkungan Abiotik Dan Keanekaragaman Plankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan Danau Toba. Sumatera Utara : Jurnal Mahasiswa Dan Lingkungan XI, 2004
- Burhanuddin, Kelimpahan Dan Sebaran Horizontal Phytoplankton Bagi Peruntukan Budidaya Ikan (Studi Kasus Waduk Bilibili Zona I Sulawesi Selatan). Makasar : UNISMUH, 2014.
- Departemen Agama RI. Al-Qur'an dan terjemahnya. Surabaya: Mega Jaya Abad, 2007
- Doni Setiawan. Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Lingkungan Hilir Sungai Musi. Bogor : Institute Teknologi Bogor, 2008.

- EndangPurnama Sari, dkk. *Keanekaragaman Plankton Di KawasanPerairanTeluk Bakau.Riau*,2008.
- Febby Ahmad Zainudin, *Keanekaragaman Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Brantas*,Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim,2013.
- G.A. DiasariDewiyanti, Irawan,NoerMoehammadi, *Kepadatan Dan Keanekaragaman Plankton Di PerairanMangetanKanalKabupatenSidoarjoProvinsiJawaTimur Dari Daerah Hulu, Daerah Tengah Dan Daerah HilirBulanMaret 2014*.Surabaya:Universitas Air Langga. 2014.
- HabibKrisnaWijaya. *KomuntasPerifitondanFitoplanktonserta Parameter Fisika-Kimia PerairansebagaiPenentuKualitas Air di BagianHulu Sungai CisadaneJawa Barat*.Bogor:SkripsiDepartemenManajemenSumberdayaPerairanFakultasPerikananDanIlmuKelautanInstitut Pertanian.2009
- Handayani, Sri, *Komunitas Zooplankton di PerairanWadukKrenceng, Cilegon, Banten*.Jakarta.2005.Vol. 9.No. 2
- HenniWijayanti M. *KajianKualitasPerairan Di Pantai Kota Bandar Lampung BerdasarkanKomunitasHewanMakrobenthos*.Semarang :Program Magister ManajemenSumberdaya Pantai.2007.
- Harry Prastio."Fitoplankton di PerairanLaut".(on-line), tersedia di : <http://harryprastio.blogspot.co.id/2010/10/Biologi>.(18 Oktober 2017 pukul 14.06 WIB).
- HeriPrasetyoEkoWibowo, dkk. *KualitasPerairan Sungai Bengawan Solo di Wilayah KabupatenBojonegoroBerdasarkanIndeksKeanekaragaman Plankton*.Solo,2014.
- Ika, Tahril, IrwanSaid,*AnalisisLogamTimbal (Pb) Dan Besi (Fe) Dalam Air Laut Di Wilayah PesisirPelabuhanFerriTaipaKecamatanPaluUtara*.Palu: Universitas Tadulako,2012.
- Koes Irianto, *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme jilid II*. Bandung :Yrama Widya,2006.
- Lee, Kuo,*BenthicMacroinvertebrates and Fish As Biological Indicators Of Water Quality With Reference to Community diversity Indeks*.International Conference on Water Polution Control in Developing Countries : Bangkok,1978.
- Makmur, Rachmansyah, Mat Fahrur .*HubunganAntaraKualitas Air dan Plankton Di TambakkabupatenTanjungJabungPovinsijambi*.BalaiRisetPerikananBudidaya Air Payau.Jambi:BalaiRisetPerikananBudidaya Air Payau, 2011.
- MasdianaSinambela, *Makrozoobentosdengan Parameter Fisikadan Kimia di Perairan Sungai Babura Kabupaten Deli Serdang*.Medan :Universitas Medan,2015.

- MachludinAmin,HidayatSuryantoSuwono, *Jenis Dan Komposisi Plankton PadaBudidayaPolikulturUdangWindu, udangVaname,IkanBandengdanRumputLaut di Tambak : Sulawesi Selatan*,2011.
- MelatiFerianitaFachrul, *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara,2012.
- MetiIndrowati, dkk. *IdentifikasiJenis, Kerapatan Dan Diversitas Plankton BentosSebagaiBioindikatorPerairan Sungai PepeSurakarta*.Surakarta :PendidikanBiologi FKIP UNS, biologi FMIPA UNS,2012.
- Muawanah,dkk.*Fenomena Out Break HAB's di Teluk Lampung*, Bulletin BalaiBesarPerikananBudidayaLaut Lampung, BBPBL,2015.
- Pawhestri, S.S., Hidayat, J.W, Putro,S.P. *Assesment of water quality using makrobenthos as bioindicator and its application on abundance-biomass comparison (ABC) Curves*. International Jurnal of Secience and Engineering, 8(2).Semarang: Universitas Diponegoro, 2014.
- Pemerintah Daerah Provinsi Lampung, *RenstraPengelolaan Wilayah Pesisir Lampung, KerjasamaPemerintah Daerah Provinsi Lampung denganProyekPesisir Lampung dan PKSPL-IPB*.Bandar Lampung, 2000.
- Peraturan Pemerintah Nomor82 Tahun 2001. *Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*, Sistem Informasi Lingkungan Hidup Provinsi Lampung,” (On-line), tersedia di: <http://bplhd.lampungprov.go.id> (08 Juni2017)
- Radiarta, *HubunganAntaraDistribusiFitoplanktonDenganKualitasPerairan di selat Alas, KabupatenSumbawa : NTB*,2012.
- RevisAsra, *MakrozoobentossebagaiindikatorBiologi Dari Kualitas Air Di Sungai KumpehdanDanauArang-ArangKabupatenMuaro Jambi*.Jambi,2011.
- Subandi, *Mikrobiologi kajian dalam persepektif Islam*.Bandung: Remaja Rosdakarya,2014.
- SuciUtami, *PerbedaanKeanekaragamanFitoplankton Di Daerah SekitarKeramba Dan SekitarWarungApungRawaJombor Dan HubungannyaDenganKualitasPerairan*. Yogyakarta,2012.
- Sunarto,*KarakteristikBiologi Dan Peranan Plankton BagiEkosistemLaut*. Jatinegoro:KaryaIlmiahFakultasPerikanan Dan IlmuKelautanUniversitas Padjadjaran,2008.
- Suthers, I.M andRissik, D. *Plankton a Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality*.Australia: CSIRO Publishing,2008.

Trian Septa Wijaya, Riche Hariyati. *Struktur Komunitas Fitoplankton sebagai Bio Indikator Kualitas Perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah*. Semarang : MIPA UNDIP, 2009.

Verawati, Analisis Kualitas Air Laut Di Teluk Lampung. Lampung : Tesis Program Pascasarjana Magister Teknik Fakultas Teknik Universitas Lampung, 2008.

Yazwar, *Keanekaragaman Plankton dan Keterkaitannya dengan Kualitas Air di Parapat Danau Toba*. Medan: USU, 2008.

Yogo Utomo, *Saprobitas Perairan Sungai Juwana Berdasarkan Bioindikator Plankton*. Semarang : Universitas Negeri Semarang, 2013.