

**KELIMPAHAN DAN DISTRIBUSI FITOPLANKTON
SERTA HUBUNGANNYA DENGAN KELIMPAHAN DAN
DISTRIBUSI ZOOPLANKTON
BULAN JANUARI - MARET 2009 DI TELUK HURUN,
LAMPUNG SELATAN**

ELOK FAIQOH

0606151204



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KELAUTAN
DEPOK
2009**

**KELIMPAHAN DAN DISTRIBUSI FITOPLANKTON
SERTA HUBUNGANNYA DENGAN KELIMPAHAN DAN
DISTRIBUSI ZOOPLANKTON
BULAN JANUARI - MARET 2009 DI TELUK HURUN,
LAMPUNG SELATAN**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh Gelar Magister Sains**

Oleh :

ELOK FAIQOH

0606151204



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KELAUTAN
DEPOK
2009**

HALAMAN PENGESAHAN

JUDUL : KELIMPAHAN DAN DISTRIBUSI FITOPLANKTON
SERTA HUBUNGANNYA DENGAN KELIMPAHAN DAN
DISTRIBUSI ZOOPLANKTON
BULAN JANUARI - MARET 2009 DI TELUK HURUN,
LAMPUNG SELATAN

Nama : ELOK FAIQOH

NPM : 0606151204

MENYETUJUI :

1. Komisi Pembimbing

Dr.rer.nat. Mufti Petala Patria
Pembimbing I

Dra. Titi Sudjiarti S.U
Pembimbing II

2. Penguji

Prof. Dr. Ir. Asikin Djamali, APU
Penguji I

Drs. Wisnu Wardhana, M.Si
Penguji II

3. Ketua Program Studi Magister Ilmu Kelautan

Dr. Harsono Soepardjo, M. Eng

Tanggal Lulus : 29 Desember 2009

Name : Elok Faiqoh

Date : 29 Desember 2009

**TITLE : DISTRIBUTION AND PHYTOPLANKTON ABUNDANCE AND ITS
RELATIONSHIP TO ZOOPLANKTON ABUNDANCE AND DISTRIBUTION
MONTH IN JANUARY-MARCH HURUN BAY, SOUTH LAMPUNG.**

Thesis Supervisors : Dr.rer.nat. Mufti Petala Patria, M.Sc
Dra. Titi Soedjiarti, S.U

SUMMARY

Hurun Gulf waters including Fisheries Management Area (WPP) and the Java Sea in the area of Lampung Bay waters. Hurun Bay around many ponds, sights, and karamba Floating Net, so the activities carried out at sea and on land can have a negative effect on this region, especially the quality of aquatic environment. Therefore, to study the depth of the plankton community structure that can be used as the basis of information in monitoring the condition of the waters.

This research was conducted during two weeks in January, February, and March. Defined 15 stations taking measurements and water and plankton samples, with two replications, from each station. Determination of the station based on the condition of the area.

Sampling for phytoplankton taken with a Kitahara net cone with diameter 31 cm, length 100 cm and eye net size for surface and vertical net 80 μ m. Zooplankton sampling with a NORPAC net with diameter 45 cm, 180 cm length and eye net size for surface and vertical net 300 μ m. These samples were preserved with formalin 4% then analyzed in the laboratory

using the method of sub-samples. Plankton was observed and analyzed using a microscope binoculars. The instrument used for measuring chemical and physical parameters are thermometer, refraktometer, Secchi disc, and bathymetrimeter. Vehicle used was 40 HP fishing boat.

Phytoplankton species identification results of the surface are 50 genera, including in the class 3 or Diatoms Bacillariophyceae (36 genera), Cyanophyceae (3 genera) and Dinophyceae (11 genera) and the vertical is 56 genera which are 36 genera composition classes Bacillariophyceae, 4 genus 16 genus of Cyanophyceae and Dinophyceae. The dominant genus of the class is Bacillariophyceae *Chaetoceros*, *Thalassiosira*, *Thalassionema* and *Biddulphia* and three genera of the class Dinophyceae is *Ceratium*, *Noctiluca* and *Protoperidinium*. Diversity index values range in the surface 1.50 (Station 15) - 0.59 (Station 10), while the vertical 1.79 (Station 9) - 0.78 (Station 15). The range of values of surface uniformity index 0.47 (Station 15) - 0.17 (Station 10), whereas the vertical range of values uniformity index 0.64 (Station 9) - 0.16 (Station 15). Dominance is the highest index of 0.83 indicates that dominance is. Total abundance of phytoplankton ranged from the lowest 750 cells / l until the highest 192750 cells / l.

The dominant zooplankton obtained from the class Crustacea, which is taking 24 genera in the genus 19 surface and vertically, Protozoa class (on the surface of genus 17 and 18 are vertical), Annelida (on the surface of genus 7 and 6 are vertical), Protochordata (there are two genus on the surface or vertical), molluscs (two genera), and Rotifera Echinodermata one

genus. Diversity index values range in the Surface, 2.27 (Station 4) - 0.64 (Station 3) and the Vertical 2.33 (Station 1) -0.82 (Station 15). The range of surface uniformity index value, 0.99 (Station 2) -0.42 (Stasiun12), whereas the vertical range of values uniformity index 0.95 (Station 4) -0.54 (Station 14). Dominance is the highest index of 0.66, indicating that dominance was. The lowest surface abundance of 6750 ind / l (Station 14), the highest 144000 ind / l (Station 3).

Phytoplankton relationships with environmental factors, phytoplankton abundance parameters are influenced by phosphate and brightness, but the most affecting is phosphate, when viewed between phytoplankton abundance parameters week has a close affinity with salinity, DO, depth and pH. Zooplankton relationships with environmental factors seen in between stations have a close connection with the phosphate and brightness, and when viewed from the inter-week zooplankton abundance parameter has a close affinity with salinity, DO, phosphate and pH. Relationships of phytoplankton-zooplankton abundance correlated positively linear in time corresponding to the regression equation $Y = 0,502X - 8226$. The results showed that herbivorous zooplankton feed speed is proportional to the speed increase phytoplankton populations.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur Saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, Saya dapat menyelesaikan Tesis ini. Penulisan Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Master Sains pada Jurusan Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Tesis ini berjudul : **KELIMPAHAN DAN DISTRIBUSI FITOPLANKTON SERTA HUBUNGANNYA DENGAN KELIMPAHAN DAN DISTRIBUSI ZOOPLANKTON BULAN JANUARI - MARET 2009 DI TELUK HURUN, LAMPUNG SELATAN.** Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tesis ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr.rer.nat.Mufti Petala Patria,M.Sc dan Ibu Dra. Titi Soedjiarti, SU, selaku dosen pembimbing yang telah waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tesis ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof.Dr. Asikin Djamali, APU dan Drs. Wisnu Wardhana, M.Si yang telah memberikan banyak masukan dan bantuan dalam penyelesaian tesis ini. Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada Bapak Dr. Harsono Soepardjo, M.Eng selaku ketua program Ilmu Kelautan-FMIPA dan Ibu Dra. Tuty Handayani, M.S selaku sekretaris program yang telah memberikan kesempatan dan motivasi dalam penyelesaian tesis ini.

Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada Pihak Balai Budidaya Air Laut, Ibu Muawanah, Ibu Julinasari Dewi, Bapak Atiek Pitoyo, Ibu Atri Atriana, Ibu Rini Purnomowati, Bapak Badrun yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang Saya perlukan.

Penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan rekan Azmi dan Errico serta rekan-rekan UI lainnya yang yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang banyak membantu.

Terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya atas do'a dan dorongan, pengorbanan serta pengertian orangtua; Bapak H. Mubarak, S.H, M.Sc dan Ibu Hj. Sri Sulastri, S.sos; suamiku Wahyu Widodo, S.TP, S.Kom; adikku Bagus Hanif dan Anakku tercinta M. Fairuz Alfarezy; sahabat Mega Putri Armanesa sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

Akhir kata, Saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua Pihak yang telah membantu. Semoga Tesis ini membawa manfaat dalam pengembangan ilmu.

Depok, 29 Desember 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY.....	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Plankton	7
2.2. Fitoplankton	8
2.2.1 Kelimpahan dan Distribusi Fitoplankton	9
2.2.2 Indeks Diversitas.....	11
2.3. Zooplankton.....	13
2.3.1. Kelimpahan dan Distribusi Zooplankton.....	14
2.4 Hubungan Antara Fitoplankton dan Zooplankton	16
2.5 Parameter Fisika-Kimia	19
2.5.1 Suhu.....	19
2.5.2 Kecerahan.....	20
2.5.3 Salinitas.....	21
2.5.4 Oksigen Terlarut.....	22
2.5.5 Cahaya.....	23
2.5.6 pH	24
2.5.7 Nutrien.....	25
a. Nitrat.....	26
b. Fosfat	27
III. METODOLOGI	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	28
3.2 cara Kerja	29
3.3 Alat dan Bahan.....	30

3.4 Analisis Data.....	31
3.4.1 Kelimpahan Plankton	31
3.4.2 Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi	31
3.4.3 Analisis Kruskal-Wallis	33
3.4.4 Analisis Komponen Utama.....	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	38
4.1.1 Parameter Fisika-Kimia.....	38
4.1.2 Komposisi Jenis Fitoplankton.....	38
4.1.3 Indeks Struktur Komunitas	40
4.1.3.1 Keanekaragaman.....	40
4.1.3.2 Keseragaman	43
4.1.3.3 Dominansi.....	46
4.1.3.4 Kelimpahan	48
4.1.4 Komposisi Jenis Zooplankton	52
4.1.5 Indeks Struktur Komunitas	53
4.1.5.1 Keanekaragaman.....	53
4.1.5.2. Keseragaman.....	56
4.1.5.3. Dominansi.....	59
4.1.5.4. Kelimpahan	62
4.1.6 Hubungan Kelimpahan dengan Parameter Fisika-Kimia	64
4.1.6.1 Kelimpahan fitoplankton dengan parameter fisika-kimia	65
4.1.6.2. Kelimpahan Zooplankton dengan Parameter Fisika-Kimia .	72
4.1.6.3. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Zooplankton..	78
4.2. Pembahasan	80
4.2.1 Komposisi Jenis Fitoplankton.....	82
4.2.2 Kelimpahan Fitoplankton.....	84
4.2.3 Komposisi Jenis Zooplankton	86
4.2.4 Kelimpahan Zooplankton	87
4.2.5 Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton dengan parameter fisika-kimia antar stasiun.....	88
4.2.6 Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton dengan parameter fisika-kimia antar minggu	90
4.2.7 Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Zooplankton.....	92
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran.....	95
VI. DAFTAR ACUAN.....	96

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Kerangka Pendekatan Masalah	5
Gambar 2 Peta Stasiun Penelitian	28
Gambar 3 Jumlah masing-masing kelas fitoplankton dari semua stasiun selama penelitian di Lapisan Permukaan dan secara vertikal	39
Gambar 4 Diagram Indeks Keanekaragaman Fitoplankton tiap Minggu pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal	42
Gambar 5 Diagram Indeks Keseragaman Fitoplankton tiap Minggu pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal	45
Gambar 6 Diagram Indeks Dominansi Fitoplankton tiap Minggu Pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal...	48
Gambar 7 Distribusi Fitoplankton di Lapisan Permukaan (Kiri) dan Vertikal (Kanan)	49
Gambar 8 Persentase Total Kelimpahan Fitoplankton pada Pengambilan Sampel di Lapisan Permukaan	51
Gambar 9 Persentase Total Kelimpahan Fitoplankton pada Pengambilan Sampel secara Vertikal	51
Gambar 10 Persentase Masing-Masing Kelas Zooplankton dari Semua Stasiun.....	53
Gambar 11 Diagram Indeks Keanekaragaman Zooplankton tiap Minggu pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal	55
Gambar 12 Diagram Indeks Keseragaman Zooplankton tiap Minggu pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal	58

Gambar 13	Diagram Indeks Dominansi Fitoplankton tiap Minggu pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal...	61
Gambar 14	Distribusi Zooplankton di Lapisan Permukaan (Kiri) Vertikal (Kanan)	62
Gambar 15	Diagram Kelimpahan Zooplankton Pada Pengambilan Sampel di Lapisan Permukaan dan Secara Vertikal	64
Gambar 16	Grafik Analisis Komponen Utama Fitoplankton dengan Faktor Lingkungan per Stasiun	66
Gambar 17	Proyeksi Penyebaran Stasiun (Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton)	68
Gambar 18	Grafik Analisis Komponen Utama Fitoplankton dengan Faktor Lingkungan per Minggu	69
Gambar 19	Proyeksi Kesamaan Antar Minggu (Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton)	71
Gambar 20	Grafik Analisis Komponen Utama Zooplankton dengan Faktor Lingkungan per Stasiun	72
Gambar 21	Proyeksi Penyebaran Stasiun (Berdasarkan Kelimpahan Zooplankton)	74
Gambar 22	Grafik Analisis Komponen Utama Zooplankton dengan Faktor Lingkungan per-Minggu	75
Gambar 23	Proyeksi Kesamaan Antar Minggu (Berdasarkan Kelimpahan Zooplankton)	78
Gambar 24	Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Kelimpahan Zooplankton	79

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1	Metode dan alat yang digunakan dalam analisis parameter fisika, kimia dan biologi 30
Tabel 2	Nilai parameter fisika kimia 38
Tabel 3	Kisaran (Selisih) Nilai Indeks Keanekaragaman/ Shannon-Wiener Fitoplankton Menurut Stasiun dan Minggu Pengamatan Pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal 41
Tabel 4	Kisaran (Selisih) Nilai Indeks Keseragaman Fitoplankton Menurut Stasiun dan Minggu Pengamatan Pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal... 44
Tabel 5	Kisaran (Selisih) Nilai Indeks Dominansi Fitoplankton Menurut Stasiun dan Minggu Pengamatan Pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal... 47
Tabel 6	Rata-rata Kelimpahan Masing-Masing Kelas Fitoplankton Pada Setiap Stasiun dan Minggu Pengamatan Pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal... 50
Tabel 7	Kisaran (Selisih) Nilai Indeks Keanekaragaman /Shannon-Wiener Zooplankton Menurut Stasiun dan Minggu Pengamatan Pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal 54
Tabel 8	Kisaran (Selisih) Nilai Indeks Keseragaman Zooplankton Menurut Stasiun dan Minggu Pengamatan Pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal... 57
Tabel 9	Kisaran (Selisih) Nilai Indeks Dominansi Zooplankton Menurut Stasiun dan Minggu Pengamatan Pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal .. 60
Tabel 10	Kisaran (Selisih) Nilai Kelimpahan Zooplankton Menurut Stasiun dan Minggu Pengamatan Pada Pengambilan di Lapisan Permukaan dan secara Vertikal 63

Tabel 11	Nilai Korelasi Analisis Komponen Utama Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan Perstasiun	67
Tabel 12	Nilai Korelasi Analisis Komponen Utama Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan Perminggu	70
Tabel 13	Nilai Korelasi Analisis Komponen Utama Kelimpahan Zooplankton dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan Perstasiun	73
Tabel 14	Nilai Korelasi Analisis Komponen Utama Kelimpahan Zooplankton dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan Perminggu	76



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kualitas Perairan Di Teluk Hurun Bulan Januari 2009	101
Lampiran 2. Kualitas Perairan Di Teluk Hurun Bulan Februari 2009	102
Lampiran 3. Kualitas Perairan Di Teluk Hurun Bulan Maret 2009	103
Lampiran 4. Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominansi (C), Fitoplankton Pada Setiap Stasiun dan Minggu Pengamatan di Lapisan Permukaan .	104
Lampiran 5. Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominansi (C), Fitoplankton Pada Setiap Stasiun dan Minggu Pengamatan Secara Vertikal	105
Lampiran 6. Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominansi (C), Zooplankton Pada Setiap Stasiun dan Minggu Pengamatan di Lapisan Permukaan .	106
Lampiran 7. Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominansi (C), Zooplankton Pada Setiap Stasiun dan Minggu Pengamatan Secara Vertikal	107
Lampiran 8. Hasil PCA Hubungan Fitoplankton Perstasiun dan Perminggu	108
Lampiran 9. Hasil PCA Hubungan Zooplankton Perstasiun dan Perminggu	109
Lampiran 10. Rataan Kelimpahan Fitoplankton Pengambilan Permukaan Minggu ke-1	110
Lampiran 11. Rataan Kelimpahan Fitoplankton Pengambilan Secara Vertikal Minggu ke-1	111
Lampiran 12. Rataan Kelimpahan Fitoplankton Pengambilan Permukaan Minggu ke-2	112

Lampiran 13. Rataan Kelimpahan Fitoplankton Pengambilan Secara Vertikal Minggu ke-2	113
Lampiran 14. Rataan Kelimpahan Fitoplankton Pengambilan Permukaan Minggu ke-3	114
Lampiran 15. Rataan Kelimpahan Fitoplankton Pengambilan Secara Vertikal Minggu ke-3	115
Lampiran 16. Rataan Kelimpahan Fitoplankton Pengambilan Permukaan Minggu ke-4 Bulan	116
Lampiran 17. Rataan Kelimpahan Fitoplankton Pengambilan Secara Vertikal Minggu ke-4	117
Lampiran 18. Rataan Kelimpahan Fitoplankton Pengambilan Permukaan Minggu ke-5	118
Lampiran 19. Rataan Kelimpahan Fitoplankton Pengambilan Secara Vertikal Minggu ke-5	119
Lampiran 20. Rataan Kelimpahan Fitoplankton Pengambilan Permukaan Minggu ke-6	120
Lampiran 21. Rataan Kelimpahan Fitoplankton Pengambilan Secara Vertikal Minggu ke-6	121
Lampiran 22. Rataan Kelimpahan Zooplankton Pengambilan Permukaan Minggu ke-1	122
Lampiran 23. Rataan Kelimpahan Zooplankton Pengambilan Secara Vertikal Minggu ke-1	123
Lampiran 24. Rataan Kelimpahan Zooplankton Pengambilan Permukaan Minggu ke-2	124
Lampiran 25. Rataan Kelimpahan Zooplankton Pengambilan Secara Vertikal Minggu ke-2	125
Lampiran 26. Rataan Kelimpahan Zooplankton Pengambilan Permukaan Minggu ke-3	126

Lampiran 27. Rataan Kelimpahan Zooplankton Pengambilan Secara Vertikal Minggu ke-3	127
Lampiran 28. Rataan Kelimpahan Zooplankton Pengambilan Permukaan Minggu ke-4	128
Lampiran 29. Rataan Kelimpahan Zooplankton Pengambilan Secara Vertikal Minggu ke-4	129
Lampiran 30. Rataan Kelimpahan Zooplankton Pengambilan Permukaan Minggu ke-5	130
Lampiran 31. Rataan Kelimpahan Zooplankton Pengambilan Secara Vertikal Minggu ke-5	131
Lampiran 32. Rataan Kelimpahan Zooplankton Pengambilan Permukaan Minggu ke-6	132
Lampiran 33. Rataan Kelimpahan Zooplankton Pengambilan Secara Vertikal Minggu ke-6	133

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki sumberdaya hayati, khususnya didaerah pesisir dan lautan, yang beranekaragam, tetapi pemanfaatan sumberdaya alam tanpa mempertimbangkan keseimbangan ekologi akan mendatangkan bahaya besar bagi manusia dan juga kerusakan pada ekosistem yang ada. Untuk itu pemanfaatan wilayah pesisir dan lautan perlu dilakukan dengan konsep pembangunan yang berwawasan lingkungan.

Salah satu sumberdaya hayati yang mempunyai peranan penting dalam ekosistem laut adalah plankton. Plankton merupakan organisme renik yang hidup melayang-layang di kolom air dan mempunyai kemampuan berenang yang lemah. Plankton dibagi menjadi dua golongan besar yaitu fitoplankton dan zooplankton. Masing-masing mempunyai peranan yang penting bagi ekosistem di laut. Fitoplankton adalah jenis plankton yang dapat melakukan fotosintesis karena itu disebut sebagai produsen. Fitoplankton berperan sebagai produsen utama yang memberikan sumbangan terbesar untuk produktivitas primer di laut, selain itu fitoplankton juga merupakan pemasok oksigen terbesar di bumi, sedangkan peran zooplankton di ekosistem laut adalah sebagai makanan bagi larva atau hewan muda dari berbagai jenis organisme. Berdasarkan struktur trofik level, fitoplankton berada di level pertama dan zooplankton di level kedua, hal itu mengartikan

bahwa fitoplankton dan zooplankton memiliki kedekatan hubungan ekologis yaitu pemangsaan (*grazing*).

Saat ini pemanfaatan wilayah pesisir sangat kompleks dimana sering timbul berbagai kepentingan seperti pemukiman dan usaha industri sehingga sering menimbulkan dampak negatif. Salah satu masalah yang cukup serius di wilayah pesisir adalah pencemaran akibat aktivitas manusia di darat. Carli (1994) dalam Sediadi dan Ullly (1998) mengatakan bahwa pencemaran yang terjadi di perairan pesisir akan mengubah kualitas perairan yang akan mengakibatkan terjadinya kekeruhan, meningkatnya unsur hara dan bahan organik yang pada akhirnya mengakibatkan pertumbuhan fitoplankton yang tidak normal, juga berubahnya fungsi perairan 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 seperti adanya peningkatan signifikan konsentrasi unsur hara secara drastis sehingga dapat menimbulkan peningkatan nilai kuantitatif plankton melampaui batas normal yang dapat ditolerir oleh organisme hidup lainnya. Masuknya material-material dari darat yang melebihi daya dukung lingkungan dapat menyebabkan timbulnya ledakan-ledakan dari beberapa marga tertentu yang bersifat toksik bagi organisme lain, seperti terjadinya kasus "red tide" di beberapa perairan Indonesia, contohnya seperti yang terjadi pada Teluk Jakarta, pada Tahun 1980 (Illahude 1980). Kondisi ini dapat menimbulkan dampak negatif berupa kematian massal organisme

perairan akibat persaingan penggunaan oksigen terlarut seperti yang terjadi pada berbagai perairan di dunia dan di Indonesia (Wiadnyana 2000).

Perairan Teluk Hurun termasuk Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) Laut Jawa. Teluk Hurun ini berada di dalam wilayah perairan Teluk Lampung. Di Teluk Hurun ini banyak terdapat keramba jaring apung yang dijadikan tempat budidaya berbagai komoditi laut seperti ikan kakap, ikan kerapu (kerapu macan dan kerapu bebek), tiram mutiara dan abalone. Di sekeliling Teluk Hurun juga banyak terdapat tambak-tambak dimana pengambilan air dan pembuangan limbah tambak dalam satu tempat yang sama dengan jarak tertentu, selain itu sekarang ini di bagian timur Teluk Hurun sedang dibangun tempat wisata dimana daerah sekitar lokasi tersebut dilakukan reklamasi pantai. Kegiatan pembangunan yang dilakukan di laut maupun di darat tersebut tidak mustahil dapat memberikan dampak negatif di wilayah ini, khususnya terhadap kualitas lingkungan perairan di kemudian hari.

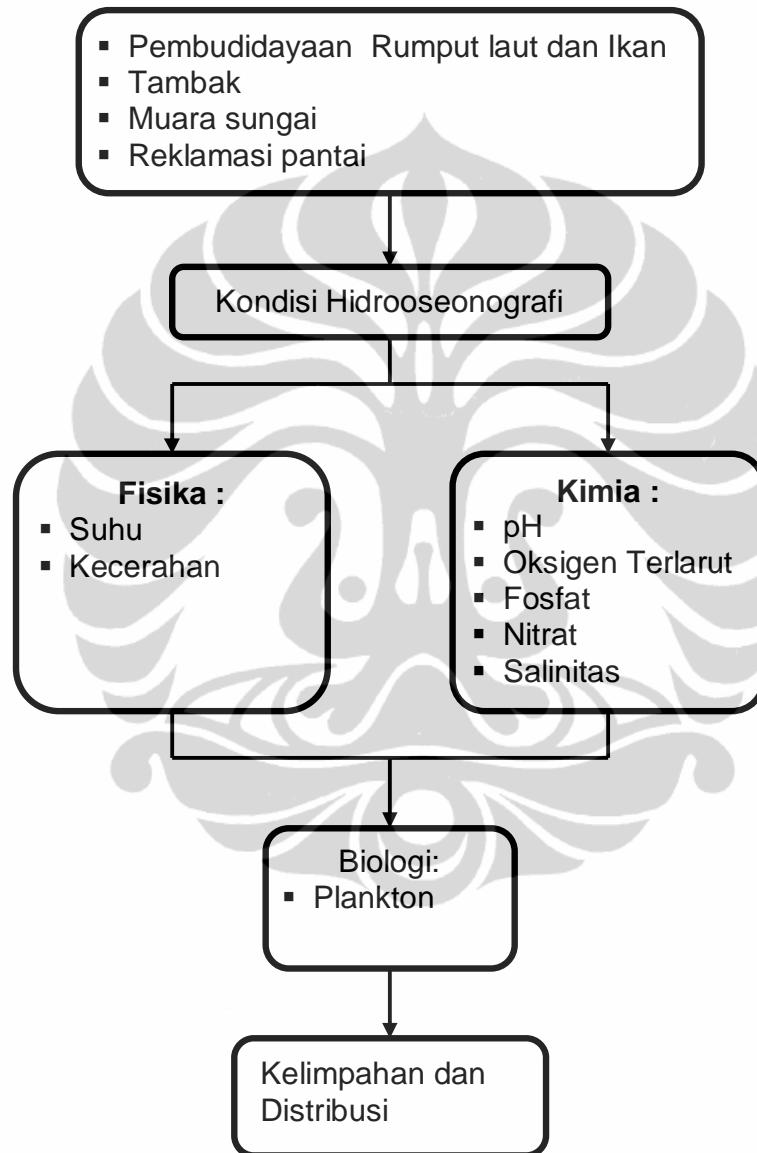
Pembudidayaan ikan yang banyak dilakukan di wilayah Teluk Hurun, masih bersifat tradisional dan juga makanan bagi ikan tersebut masih bergantung dari alam walau kadang diberikan makanan tambahan berupa pelet, namun kebiasaan makan ikan sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Salah satu indikator yang perlu mendapat perhatian dalam penyediaan makanan ikan alami dan juga dalam memantau perubahan kualitas perairan adalah fitoplankton dan zooplankton, selain peranannya yang sangat penting,

sensitivitasnya pun tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan di antara organisme lainnya (Mukai 1987).

Pemanfaatan Teluk Hurun oleh masyarakat tersebut harus didukung dengan adanya informasi mengenai potensi perairan tersebut agar dapat digunakan dalam mempermudah pengelolaan. Selain itu, dengan makin pesatnya perkembangan pembangunan maka upaya informasi sumberdaya perikanan terbaru mutlak diperlukan untuk memenuhi permintaan akan informasi yang lebih rinci dan akurat oleh para perencana pembangunan perikanan. Salah satu informasi yang dianggap penting adalah kelimpahan dan distribusi fitoplankton dan hubungannya dengan kelimpahan dan distribusi zooplankton di perairan Teluk Hurun. Oleh karena itu, kajian yang mendalam mengenai struktur komunitas plankton dapat dijadikan sebagai informasi dasar dalam memantau kondisi suatu perairan selain itu dapat juga dijadikan sebagai informasi dasar bagi keperluan budidaya perikanan.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang terjadi di Teluk Hurun dirumuskan dalam kerangka perumusan masalah dibawah ini :



Gambar 1. Kerangka Pendekatan Masalah

Pembudidayaan ikan yang banyak dilakukan masih bersifat tradisional dan juga makanan bagi ikan tersebut masih bergantung dari alam dan juga banyaknya tambak disekeliling Teluk yang pengambilan air dan pembuangannya ke dalam Teluk Hurun serta adanya reklamasi pantai menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan Teluk Hurun. Salah satu indikator yang perlu mendapat perhatian dalam penyediaan makanan ikan alami dan juga dalam memantau perubahan kualitas perairan adalah fitoplankton dan zooplankton.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan distribusi fitoplankton serta hubungan dengan kelimpahan dan distribusi zooplankton yang dihubungkan juga dengan kondisi oseanografisnya seperti suhu, salinitas, pH, kecerahan, DO, arah arus, kedalaman, nitrat dan fosfat, yang nantinya dapat digunakan untuk menentukan kesesuaian lahan untuk budidaya perikanan di perairan Teluk Hurun.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Plankton

Plankton merupakan kumpulan organisme baik hewan maupun tumbuhan berukuran mikroskopis yang tidak mempunyai kemampuan untuk menahan diri terhadap aliran arus air (Omori dan Tsutomu, 1984),

Plankton dapat dibagi menjadi 2 golongan yaitu fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton adalah plankton yang berasal dari golongan tumbuhan sedangkan zooplankton adalah plankton yang berasal dari golongan hewan, sedangkan berdasarkan daur hidupnya dibagi 2 kelompok yaitu holoplankton yaitu organisme akuatik yang seluruh daur hidupnya bersifat planktonik dan meroplankton yaitu organisme akuatik yang sebagian dari daur hidupnya bersifat planktonik, yang termasuk meroplankton adalah larva hewan laut yang pada saat dewasa menjadi bentos atau nekton (Nybakken 1992), sedangkan pembagian plankton berdasarkan ukurannya dibagi menjadi 6 kelompok (Cushing *et al.*, 1958) yaitu :

1. Megaplankton, yaitu plankton yang berukuran ≥ 10 mm.
2. Makroplankton, yaitu plankton yang berukuran antara 1 mm-10 mm.
3. Mesoplankton, yaitu plankton yang berukuran antara 0,5 mm-1 mm.
4. Mikroplankton, yaitu plankton yang berukuran 60 μm -0,5 mm.
5. Nanoplankton. yaitu plankton yang berukuran 5 μm - 60 μm .
6. Ultra plankton, yaitu plankton yang berukuran kurang dari 5 μm .

2.2 Fitoplankton

Fitoplankton adalah tumbuhan renik yang hidup dalam air yang menempati posisi sebagai produsen tingkat pertama dari mata rantai makanan di perairan (Odum 1998). Fitoplankton mempunyai peranan yang sangat penting sebagai produsen primer karena mampu menyerap cahaya matahari untuk fotosintesis.

Newell dan Newell (1977) mengelompokkan fitoplankton ke dalam lima kelas besar yaitu Chlorophyta (alga hijau), Cyanophyta (alga biru), Chrysophyta, Pyrrophyta, Euglenophyta, sedangkan Raymont (1963) mengelompokkan 4 kelas terpenting dari fitoplankton yaitu Bacillariophyceae, Dynophyceae, Haptophyceae dan Cryptophyceae. Kelas Bacillariophyceae dari filum Chrysophyta yang paling banyak membentuk sebagian besar biomassa fitoplankton di laut karena golongan ini lebih mempunyai kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan hidupnya (Nybakken 1992). Golongan fitoplankton lainnya seperti Cyanophyta dan Pyrrophyta memiliki kontribusi yang lebih kecil dalam keseluruhan biomassa fitoplankton di laut. Seperti pengamatan yang didapatkan oleh tim BBL (Balai Budidaya Laut) Lampung dari tahun 1998-2004, Diatom mendominasi >50% kelimpahan fitoplankton di Teluk Hurun.

Fitoplankton dapat berperan sebagai salah satu dari parameter ekologi yang dapat menggambarkan bagaimana kondisi ekologis suatu perairan dan merupakan salah satu parameter tingkat kesuburan suatu perairan (Odum

1998). Fitoplankton yang subur umumnya terdapat di sekitar muara sungai. Hal ini terjadi karena masuknya zat hara dari daratan yang masuk ke sungai dan dialirkan ke laut. Kelimpahan Fitoplankton yang besar dari jenis tertentu dapat menyebabkan blooming dan kemungkinan dapat terjadi *Red Tide* yang dapat mengakibatkan kematian pada ikan dan hewan lain. Okamura (1916) dalam Okaichi (2003) mendefinisikan *Red Tide* sebagai perubahan warna perairan yang disebabkan oleh plankton mikroskopik yang dapat mengakibatkan kematian dari ikan dan hewan-hewan lain. Beberapa Species yang dapat menyebabkan *Red Tide* adalah *Mesodinium rubrum*, Ciliata, *Trichodesmium* dari alga hijau-biru dan *Noctiluca scintillans* dari dinoflagellata yang menunjukkan warna merah muda sampai merah.

2.2.1 Kelimpahan dan Distribusi Fitoplankton

Tinjauan tentang populasi fitoplankton dapat dilihat pada dua kategori yaitu kelimpahan individu dan komposisi jenis. Kelimpahan fitoplankton adalah jumlah sel fitoplankton per satuan volume air yang umumnya dinyatakan dengan individu per liter air.

Odum (1971) menyatakan bahwa kelimpahan dan sebaran fitoplankton di laut dipengaruhi oleh banyak faktor baik fisika, kimia maupun biologi. Parsons *et al.*, (1984) menjelaskan bahwa distribusi biogeografis plankton sangat ditentukan oleh faktor lingkungan seperti cahaya, temperatur, salinitas, nutrien dan faktor-faktor lainnya. Faktor tersebut sangat

menentukan keberadaan dan kesuksesan spesies plankton di suatu lingkungan perairan.

Nontji (1984) mengatakan fitoplankton dengan kelimpahan tinggi umumnya terdapat di perairan sekitar muara sungai atau di perairan lepas pantai dimana terjadi up-welling. Di kedua lokasi ini terjadi proses penyuburan karena masuknya zat hara ke dalam lingkungan tersebut. Di depan muara sungai banyak zat hara datang dari daratan yang dialirkan oleh sungai ke laut, sedangkan di daerah dimana terjadi up-welling zat hara terangkat dari lapisan lebih dalam yang kaya zat hara ke arah permukaan. Hasil eksperimen yang dilakukan oleh Sanders *et al.*, (1987) menunjukkan bahwa komunitas alami fitoplankton estuari di Patuxent (bagian estuari di Teluk Chesapeake) mengalami perubahan dominansi dan pola suksesi species akibat pengkayaan nutrien. Penambahan N selama musim panas dan musim gugur menyebabkan suksesi species dominan yang sangat cepat yaitu 2-4 hari setelah penambahan nutrien. Seperti yang dikatakan oleh Prescott (1970), kelimpahan komunitas fitoplankton di laut sangat berhubungan dengan kandungan nutrien seperti nitrat, fosfat, silikat dan zat hara lainnya. Kandungan nutrien dapat mempengaruhi kelimpahan fitoplankton dan sebaliknya fitoplankton yang padat dapat menurunkan kandungan nutrien dalam air. Seperti yang didapatkan di Teluk Jakarta oleh Praseno (1978) ledakan populasi jenis *Dinophysis* terjadi pada perbandingan N:P= 0.24 : 1 sampai 2.3 : 1 yaitu sebesar 8,5 – 9,1 juta sel/m³. Perubahan

komposisi fitoplankton dapat mempengaruhi komunitas plankton secara keseluruhan dalam suatu ekosistem.

Menjelaskan kondisi tentang penyebaran fitoplankton di lapisan permukaan di laut tidaklah mudah. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kondisi ekologis pada setiap bagian di laut, seperti di daerah pantai dan estuari, pesisir pantai dan laut lepas. Ada kecenderungan penyebaran fitoplankton bersifat lebih mengelompok (*patchiness*) di daerah neritik dibanding dengan di oceanik (Parsons *et al.*, 1984).

Distribusi vertikal fitoplankton di laut pada umumnya berbeda menurut waktu, dimana suatu saat ditemukan maksimum di dekat permukaan, namun di lain waktu mungkin lebih terkonsentrasi di bagian bawah kedalaman eufotik. Distribusi fitoplankton dipengaruhi oleh cahaya dan nutrisi serta pemangsaan oleh zooplankton.

2.2.2 Indeks Keanekaragaman

Penyebaran dan kepadatan fitoplankton di suatu perairan tergantung pada sifat suatu perairan tersebut. Fitoplankton terdiri dari beberapa genus dimana masing-masing genus mempunyai kepekaan dalam memanfaatkan faktor lingkungan (sifat fisika-kimia air) secara efektif. Perbedaan kepekaan masing-masing genus terhadap faktor lingkungan menyebabkan terjadinya dominansi dan keanekaragaman jenis fitoplankton dalam suatu perairan. Keanekaragaman genus biasanya dinyatakan dengan suatu indeks yaitu

indeks keanekaragaman (Odum 1998). Indeks keanekaragaman adalah suatu pernyataan secara matematik yang melukiskan struktur komunitas dan bisa mempermudah dalam menganalisa informasi tentang jenis dan jumlah organisme yang ada dalam suatu komunitas (Revelente dan Gilmartin, 1980). Indeks ini juga digunakan untuk mengetahui keanekaragaman genus biota perairan. Keanekaragaman suatu komunitas fitoplankton dapat dinyatakan dengan menggunakan data dari jumlah genus yang ada, biomassa, komposisi pigmen atau parameter lain yang dengan mudah bisa mengukur fitoplankton. Indeks keanekaragaman yang umum dipakai adalah indeks keanekaragaman dari Shannon Wiener. Nilai Indeks keanekaragaman berkisar antara 0-1 berarti bahwa diperairan terjadi dominansi dari salah satu jenis fitoplankton atau keanekaragaman komunitas rendah, dengan kata lain perairan kurang stabil. Nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 1-3 berarti keanekaragaman sedang atau perairan cukup stabil, sedangkan nilai indeks keanekaragaman lebih besar dari 3 berarti bahwa keanekaragaman tinggi atau perairan stabil (Parsons *et al*, 1984). Nilai indeks makin tinggi, berarti komunitas plankton di perairan itu makin beragam dan tidak didominasi oleh satu atau dua taksa saja. Semakin besar jumlah genus serta kaya dan seimbang distribusi diantara genusnya akan meningkatkan keanekaragaman spesies yang diukur dengan indeks tersebut diatas.

Legendre dan Legendre (1983), menetapkan jika $H=0$ maka komunitas akan terdiri dari satu genus /jenis tunggal. Nilai H akan mendekati maksimum jika semua spesies terdistribusi secara merata dalam komunitas.

2.3 Zooplankton

Zooplankton merupakan plankton dari golongan hewan dengan bentuk beraneka ragam, terdiri dari berbagai macam larva dan bentuk dewasa dari hampir seluruh filum hewan (Newell dan Newell 1977). Umumnya zooplankton mempunyai alat gerak seperti flagel, silia atau kaki renang, namun pergerakannya sangat lemah dan tidak dapat melawan pergerakan (Raymont 1963). Walaupun beberapa anggota dari zooplankton dapat bergerak aktif, namun gerakan tersebut hanya membantu untuk mempertahankan diri dalam posisi vertikal, karena pada umumnya zooplankton tidak dapat melawan gerakan arus (Davis 1955).

Berdasarkan daur hidupnya, zooplankton dibedakan atas dua kelompok yaitu : (1). Holoplankton, merupakan organisme zooplankton yang seluruh daur hidupnya bersifat plankton, meliputi Copepoda, Rotaria dan Chaetognata, dan (2). Meroplankton, merupakan organisme yang hanya sebagian dalam daur hidupnya dijalani sebagai plankton, yaitu pada fase mudanya meliputi larva ikan, larva Crustacea dan larva Mollusca (Nybakken 1992).

Kaswadji *et al.*, (1993) mengemukakan bahwa zooplankton memegang peranan penting dalam jaring makanan di perairan yaitu dengan memanfaatkan fitoplankton, dimana fitoplankton itu sendiri memanfaatkan nutrient melalui proses fotosintesis. Pada proses selanjutnya zooplankton merupakan sumber makanan alami bagi larva ikan dan mampu

mengantarkan ke jenjang trolik yang lebih tinggi. Menurut Nybakken (1992), hanya satu golongan zooplankton yang penting, yaitu Subkelas Copepoda (Kelas Crustacea, Filum Arthropoda).

Peranan zooplankton sebagai herbivor primer di perairan memiliki arti penting karena dapat mengontrol kelimpahan fitoplankton. Dengan demikian zooplankton berperan sebagai mata rantai antara produsen primer dengan karnivora besar dan kecil (Nybakken 1992). Struktur komunitas dan pola penyebaran zooplankton dapat dijadikan sebagai salah indikator biologi dalam menentukan perubahan kondisi suatu perairan.

2.3.1 Kelimpahan dan Distribusi Zooplankton

Sutomo (1978) dalam Widjaja *et al.*, (1994) mengemukakan bahwa kelimpahan zooplankton yang tinggi terdapat di perairan pantai, terutama sekitar muara sungai. Hal ini disebabkan di muara sungai banyak terdapat fitoplankton, karena di tempat yang demikian banyak terdapat nutrisi yang terbawa arus sungai dan terbawa ke arah laut. Selain itu, keberadaan zooplankton juga ditentukan oleh partikel-partikel organik seperti detritus. Detritus merupakan substansi dari mikroorganisme yang pada umumnya berasosiasi dengan bahan-bahan organik mati dan terdekomposisi (Wilson 1988). Namun Nybakken (1992) mengatakan nutrisi tidak berpengaruh langsung terhadap keberadaan zooplankton, tetapi dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya. Kemudian fitoplankton akan

dimanfaatkan oleh zooplankton. Nontji (1993) mengatakan bahwa pengkayaan nutrien yang tinggi tidak selalu bersamaan dengan produksi zooplankton yang tinggi. Pada saat nutrien tinggi dan fitoplankton maksimum, jumlah zooplankton pada waktu itu rendah, bahkan mencapai minimum. Hal ini terjadi diakibatkan pertukaran fungsi antara fitoplankton dan zooplankton.

Secara vertikal, distribusi zooplankton dipengaruhi oleh migrasi vertikal yang dilakukan zooplankton yaitu ke arah dasar pada siang hari dan ke arah di lapisan permukaan pada malam hari (Nybakken 1992). Rangsangan utama yang mengakibatkan dimulainya gerakan vertikal harian adalah cahaya. Cahaya mengakibatkan respon negatif bagi zooplankton yang melakukan migrasi. Zooplankton bergerak menjauhi di lapisan permukaan bila intensitas cahaya di di lapisan permukaan meningkat. Sebaliknya mereka akan bergerak ke arah di lapisan permukaan laut bila intensitas cahaya di di lapisan permukaan menurun (Davis 1955).

Pola distribusi zooplankton dipengaruhi oleh ketersediaan makanan dan kualitas lingkungan. Makanan zooplankton dapat juga memanfaatkan bakteri atau detritus. Menurut Michael (1994) struktur komunitas secara alami tergantung pada pola penyebaran organisme dalam ekosistem tersebut. Organisme di perairan menyebar dengan tiga cara, pertama hanyut atau mengikuti pergerakan air, kedua bergerak aktif dengan cara berenang, dan menempel pada benda-benda yang bergerak. Pada umumnya plankton dan larva planktonik (ichthyoplankton) menyebar dengan cara hanyut atau

mengikuti arus. Michael (1994) juga mengungkapkan individu-individu dalam populasi menyebar dalam tiga pola, yaitu :

1. Penyebaran secara acak, dimana individu-individu menyebar dalam beberapa tempat dan mengelompok pada tempat lain.
2. Penyebaran secara seragam, dimana individu-individu menyebar dengan merata di setiap tempat dalam ekosistem.
3. Penyebaran secara mengelompok, dimana individu-individu berada dalam kelompok dan jarang ada yang terpisah.

Odum (1971) mengungkapkan bahwa pola penyebaran secara acak jarang terjadi secara alami. Hal ini terjadi pada kondisi lingkungan yang sangat seragam dan tidak ada tekanan pada populasi. Penyebaran secara seragam mungkin terjadi bila kompetisi atau persaingan antar individu sangat kuat sehingga terjadi pembagian wilayah yang sangat merata antar individu. Pola penyebaran kelompok dengan tingkat pengelompokan yang bermacam-macam merupakan bentuk penyebaran yang paling umum terjadi, karena individu-individu dalam populasi cenderung membentuk kelompok dalam berbagai ukuran. Pola mengelompok terjadi sebagai akibat dari adanya respon terhadap perbedaan habitat secara lokal.

2.4 Hubungan antara Fitoplankton dan Zooplankton

Kehidupan zooplankton tergantung pada fitoplankton, kecuali pada zooplankton yang bersifat karnivora. Dalam biologi perairan, hubungan zooplankton-fitoplankton, serta hubungan mereka dengan biota lainnya,

sering digambarkan dalam bentuk segitiga, dimana fitoplankton menempati dasar segitiga, zooplankton berada di atasnya dengan bidang yang sedikit lebih sempit.

Menurut Basmi (1999) pada umumnya kelimpahan zooplankton tergantung pada kelimpahan fitoplankton, tetapi produksi zooplankton lebih lambat dari produksi fitoplankton, sehingga puncak produksi zooplankton selalu terjadi dibelakang puncak fitoplankton. Seperti yang ditemukan oleh Hardy dan Gunther (1935) dalam Basmi (1999) yang menemukan fenomena di tersebut di Laut Antartika, mereka mendapati salah satu areal dimana zooplankton sangat melimpah sedangkan diatom sangat rendah, pada saat hal itu terjadi kandungan fosfat relatif tinggi, kondisi itu menandakan bahwa berarti sebelumnya pertumbuhan fitoplankton miskin. Peneliti lainnya, Harvey *et al.*,(1935) dalam Basmi (1999) menemukan hal yang serupa dalam penelitiannya di Terusan Inggris, secara konsisten fitoplankton melimpah sedangkan zooplankton miskin, akan tetapi hasil yang berbeda ditemukan oleh Steeman-Nielsen (1937) yang menunjukkan sering dijumpai kuantitas fitoplankton dan zooplankton yang sama-sama melimpah.

Ada tiga teori yang dapat menjelaskan hubungan antara fitoplankton dan zooplankton, ketiga teori tersebut adalah :

1. Teori Grazing, diusulkan oleh Harvey *et al.*,(1935). Sebagian besar zooplankton adalah herbivor. Ada dua pola makan zooplankton, *filter feeder* dan perumputan, dengan *filter feeder* zooplankton menangkap makanannya dengan menyaring dari suspensi campuran bioeston

yang terdiri dari komposisi bakteri, detritus dan algae. Kecepatan penyaringan ditentukan oleh suhu lingkungan, sedangkan perumputan oleh zooplankton berhubungan erat dengan seleksi pakan. Pola makan yang dilakukan zooplankton mempengaruhi kelimpahan fitoplankton, bila populasi zooplankton di areal tertentu sangat melimpah maka zooplankton akan memangsa fitoplankton sehingga populasi fitoplankton akan menurun karena fitoplankton tidak mempunyai kesempatan bereproduksi dengan cepat. Penurunan populasi fitoplankton karena grazing oleh zooplankton akan berakibat pada penurunan zooplankton itu sendiri. Ketika produksi fitoplankton tidak mampu lagi mendukung populasi zooplankton maka secara perlahan-lahan produksi zooplankton menurun. Pada kondisi demikian berarti laju predasi berkurang dan produksi fitoplankton akan kembali meningkat (Sumich (1992)).

2. Teori tentang penyingkiran hewan. Teori ini dikemukakan oleh Hardy dan Gunther (1935). Hal ini didasarkan pada penemuan kuantitas zooplankton dan fitoplankton yang sama-sama melimpah. Mereka menduga bahwa sewaktu zooplankton bermigrasi vertikal, mereka menemukan massa fitoplankton yang padat, sehingga tidak dapat melanjutkan migrasi ke di lapisan permukaan karena terhalang oleh massa fitoplankton tersebut, namun adanya arus dibawah massa fitoplankton sehingga membawa zooplankton ke tempat lain di di lapisan

permukaan air yang terpisah dari massa fitoplankton yang padat tersebut.

3. Teori ketiga adalah tentang perbedaan kecepatan tumbuh yang dikemukakan oleh Steemann-Nielsen (1937). Menurut teori ini, siklus pembelahan sel fitoplankton relatif lebih singkat daripada siklus reproduksi zooplankton sehingga fitoplankton dapat bertambah dengan cepat. Walaupun zooplankton akan memakan fitoplankton, namun karena siklus reproduksinya lebih lama maka untuk mencapai jumlah besar dibutuhkan waktu. Selama waktu itu, arus dapat meng hanyutkan zooplankton dari tempat asalnya dan mungkin sangat jauh dari kumpulan fitoplankton yang diperlukannya atau masa puncak pertumbuhan fitoplankton sudah terlampau. Hal ini menyebabkan sebaran tidak merata antara fitoplankton dan zooplankton.

2.5 Parameter fisika kimia

2.5.1. Suhu

Suhu memegang peranan penting bagi kehidupan organisme perairan. Suhu dapat mempengaruhi produktifitas primer perairan, dimana suhu berperan terhadap proses fotosintesis. Menurut Nybakken (1992), suhu merupakan ukuran energi gerakan molekul. Proses kehidupan yang vital dapat dipengaruhi oleh suhu dan hanya berfungsi dalam kisaran yang sempit biasanya antara 0-40 °C (Nybakken 1992). Hal ini dikarenakan diluar kisaran

suhu tersebut dapat merusak fungsi organ tubuh organisme. Suhu air laut secara langsung berpengaruh pada proses metabolisme dan respirasi fitoplankton, sedangkan, pengaruh suhu secara tidak langsung terjadi pada daya larut O_2 yang digunakan untuk respirasi hewan laut. Kenaikan suhu dapat menyebabkan berkurangnya kelarutan oksigen.

Menurut Nontji (1987), suhu air di perairan Indonesia umumnya berkisar antara 28-31°C. Proses-proses fotosintesis dapat terjadi pada selang antara 25 °C sampai 40°C (Reynolds 1990). Kisaran suhu yang baik untuk kehidupan fitoplankton adalah antara 20-30 °C. Suhu optimum bagi fitoplankton bervariasi dengan adanya pengaruh intensitas cahaya dan konsentrasi nutrisi (Fogg 1965 dalam Ambiasa 2007). Menurut Nybakken (1992), suhu yang baik bagi plankton secara umum berkisar antara 20-30 °C.

2.5.2. Kecerahan

Kecerahan suatu perairan sangat penting bagi kehidupan makhluk autotrof (fitoplankton) di laut karena sangat berhubungan dengan besarnya radiasi sinar matahari yang masuk dalam perairan tersebut, sehingga mempengaruhi produktivitas fitoplankton akibatnya fitoplankton banyak ditemukan di daerah di lapisan permukaan air daripada di daerah yang lebih dalam.

Menurut Nybakken (1988), laju fotosintesis akan tinggi bila tingkat intensitas cahayanya tinggi dan menurun bila intensitas cahayanya juga

menurun. Kekeruhan merupakan penurunan penetrasi cahaya secara mencolok, selanjutnya ini akan menurunkan fotosintesis fitoplankton yang mengakibatkan turunnya produktifitas fitoplankton. Pola sebaran di lapisan permukaan kekeruhan memperlihatkan bahwa semakin ke daerah pantai kekeruhan pantai semakin tinggi dan bervariasi.

2.5.3. Salinitas

Menurut Nontji (1987) salinitas adalah semua garam yang terlarut dalam satuan permil (‰). Garam-garam terlarut hadir dalam bentuk ion muatan positif dan negatif atau dalam kelompok ion-ion.

Menurut Illahude (1980), nilai salinitas di Teluk Jakarta bervariasi secara umum antara 28-30 ‰. Nilai salinitas di daerah pesisir sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan misalnya jumlah sungai yang bermuara, curah hujan, intensitas penguapan, pasang surut, dan lain sebagainya.

Nybakken (1992) menyatakan bahwa beberapa jenis organisme ada yang tahan terhadap perubahan salinitas yang besar dan ada pula yang hanya menghendaki perubahan salinitas yang kecil. Fitoplankton yang mempunyai toleransi luas terhadap perubahan salinitas disebut euryhaline sedangkan yang mempunyai toleransi yang sempit disebut dengan sifat stenohaline (Odum 1998). Salinitas di perairan sangat penting untuk mempertahankan tekanan osmosis antara tubuh dengan perairan karena itu salinitas dapat mempengaruhi kelimpahan dan distribusi plankton. Salinitas

yang tinggi akan mengakibatkan tekanan osmosis tubuh terhadap lingkungan meningkat sehingga energi yang diperlukan untuk menyesuaikan diri pun meningkat. Nontji (1984) menyatakan pada umumnya kisaran salinitas yang baik untuk kehidupan fitoplankton adalah 11-40‰.

2.5.4. Oksigen terlarut.

Oksigen terlarut di dalam suatu perairan merupakan zat yang esensial bagi kehidupan, terutama mikroorganisme, ikan dan tumbuhan air. Oksigen berguna pada proses metabolisme dalam tubuh untuk pertumbuhan dan berkembang biak.

Sumber oksigen dalam air laut berasal dari difusi udara, fotosintesis fitoplankton, tanaman air dan aliran air yang masuk. Oksigen merupakan salah satu unsur yang sangat penting bagi kehidupan plankton karena dibutuhkan dalam proses respirasi dan metabolisme lainnya. Selain itu kandungan oksigen terlarut yang tinggi dalam suatu perairan dapat menggambarkan produktifitas yang tinggi pula.

Kelarutan oksigen dalam air berkurang dengan naiknya suhu dan salinitas, maka kandungan oksigen dalam air akan bervariasi sesuai dengan variasi parameter tersebut (Nybakken 1992). Selain itu, penurunan kandungan oksigen terlarut dapat diakibatkan karena adanya limbah yang masuk ke perairan (Nybakken 1992). Kadar oksigen terlarut di perairan tropis umumnya kurang dari 10 ppm (Apha, 1979). Rendahnya oksigen terlarut

dalam perairan bisa menjadi indikator pencemaran bahan organik akibat pesatnya aktivitas bakteri dalam menguraikan bahan organik di perairan. Rendahnya oksigen di perairan mengakibatkan bakteri mereduksi nitrat menjadi nitrit yang membahayakan perairan. Terkait hal ini dilakukan baku-mutu air laut untuk biota laut yang dikeluarkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004 oksigen terlarut di dalam air harus lebih dari 5 ppm. Berikut ini penggolongan tingkat kandungan oksigen terlarut, lebih dari 5 ppm tingkat pencemaran rendah, 0 -5 ppm tingkat pencemaran sedang dan kurang dari 5 ppm tingkat pencemaran tinggi.

2.5.5 Cahaya

Cahaya merupakan salah satu faktor yang menentukan distribusi fitoplankton di laut. Cahaya matahari yang masuk ke perairan mempunyai intensitas dan kualitas tertentu dan merupakan energi awal bagi proses fotosintesis. Di laut lepas, pada lapisan di lapisan permukaan tercampur tersedia cukup banyak cahaya matahari untuk proses fotosintesa, sedangkan di lapisan yang lebih dalam, cahaya matahari tersedia dalam jumlah yang sedikit bahkan tidak ada sama sekali. Hal tersebut memungkinkan fitoplankton lebih banyak terdapat pada bagian bawah lapisan di lapisan permukaan tercampur atau pada bagian atas lapisan termoklin jika dibandingkan dengan bagian pertengahan atau bawah lapisan termoklin. Adanya perbedaan kandungan pigmen pada setiap jenis plankton, maka

jumlah cahaya matahari yang di absorpsi oleh setiap plankton akan berbeda pula. Keadaan ini berpengaruh terhadap tingkat efisiensi fotosintesa.

Menurut Basmi (1999) Berdasarkan kehadiran sinar didalam air dan hubungannya dengan aktivitas fotosintesis tumbuhan (fitoplankton), perairan dibagi dalam tiga zona yaitu zona eufotik, disfotik dan afotik. Zona eufotik adalah zona dimana intensitas sinar secara efektif mampu menopang proses fotosintesis sehingga asimilasi bahan organik lebih besar dari respirasi sehingga memungkinkan tumbuhan bereproduksi, sedangkan zona disfotik adalah zona dimana intensitas sinar tidak lagi efektif untuk menopang kehidupan plankton, pada zona disfotik plankton hanya sekedar bertahan hidup, tidak mampu tumbuh dan berreproduksi.

2.5.6 pH (Derajat Keasaman).

Menurut Nybakken (1988), pH adalah jumlah ion hidrogen dalam suatu larutan. pH air laut bersifat basa. Nilai pH di laut umumnya berkisar antara 7,5 – 8,4. Nilai pH yang tertinggi terdapat pada lapisan di lapisan permukaan atau di dekat lapisan permukaan.

Derajat keasaman/pH di dekat pantai lebih rendah dibandingkan dengan yang di laut karena di daerah pantai terjadi pencampuran dengan air dari daratan atau sungai-sungai di dekat teluk. Umumnya kisaran pH yang baik untuk kehidupan fitoplankton berkisar antara 6-9 (Odum 1998).

2.5.7 Nutrien

Nutrien atau zat hara merupakan zat-zat yang sangat penting bagi produktivitas primer fitoplankton dalam air. Nutrien tersebut di absorpsi oleh fitoplankton dan seterusnya masuk ke dalam rantai makanan. Produktivitas primer dapat didefinisikan sebagai laju pembentukan senyawa-senyawa organik dari senyawa-senyawa anorganik melalui proses fotosintesis dalam suatu waktu dan volume (Nybakken 1988). Adanya variasi dan zat-zat hara di suatu lokasi perairan juga mempengaruhi produksi fitoplankton. Kandungan zat hara lapisan di lapisan permukaan diperairan Indonesia seperti juga perairan tropis lainnya umumnya berkonsentrasi rendah. Rendahnya konsentrasi ini disebabkan oleh penyinaran matahari yang berlangsung setahun penuh sehingga metabolisme biota air berlangsung cepat. Dengan demikian penimbunan nutrisi seperti yang sering terjadi di perairan dengan iklim sedang tidak terlaksana. Walaupun demikian adapula perairan di Indonesia yang mengandung nutrisi tinggi dan ini biasanya karena adanya pasokan nutrisi dari darat yang terbawa aliran air sungai dan akhirnya memasuki ekosistem air laut, selain itu turbulensi/pengadukan air karena gelombang atau arus pasang di perairan dangkal yang menyebabkan zat hara terangkat ke permukaan.

Menurut Nybakken (1992) zat organik utama yang diperlukan fitoplankton dan sering menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan biota plankton adalah nitrogen, terutama Nitrat, NO_3^- dan Fosfor sebagai Fosfat,

PO_4^- . Nontji dan Illahude (1975) dalam Rimper (2001) menyatakan bahwa fosfat dan nitrat sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan fitoplankton dan selanjutnya berpengaruh terhadap proses reproduksi ikan. Zat hara nitrat dan fosfat merupakan salah satu mata rantai makanan yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme di laut. Menurut Dugdale dalam Sediadi (1999) setiap jenis fitoplankton mempunyai kemampuan untuk beradaptasi dengan adanya perubahan nutrisi dalam pertumbuhannya.

a. Nitrat

Nitrogen di perairan berada dalam bentuk nitrogen molekular (N_2) atau sebagai garam-garam anorganik nitrat, nitrit dan ammonium dan beberapa senyawa nitrogen organik seperti urea dan asam-asam amino. Nitrat merupakan bentuk nitrogen utama di perairan (Odum 1998), lebih lanjut lagi Odum mengatakan bahwa nitrogen terdapat dalam bentuk-bentuk molekul protein dalam organisme yang telah mati kemudian diuraikan menjadi bentuk-bentuk inorganik oleh serangkaian organisme pengurai, terutama pembentuk nitrat. Hasil selanjutnya adalah zat hara nitrat yang merupakan bentuk yang siap digunakan oleh fitoplankton.

Kadar nitrat di laut sangat dipengaruhi oleh masuknya limbah-limbah domestik dan pertanian yang banyak mengandung nitrat. Kadar nitrat akan semakin meningkat dengan bertambahnya kedalaman. Pada distribusi di

lapisan permukaan kadar nitrat akan semakin tinggi di daerah muara sungai. Kadar nitrat maksimal berkisar antara 0,01 – 1 mg/liter (Reynolds 1990).

b. Fosfat

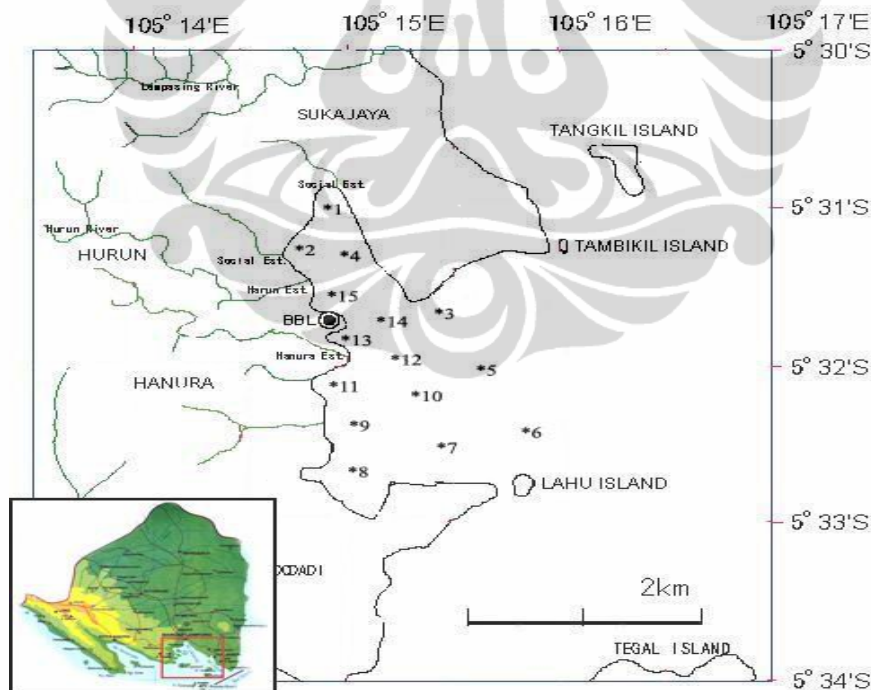
Fosfat merupakan salah satu zat hara yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme di laut. Fitoplankton merupakan salah satu parameter biologi yang erat hubungannya dengan fosfat. Tinggi rendahnya Kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tergantung kepada kandungan zat hara di perairan tersebut, antara lain zat hara fosfat (Nybakken 1992). Senyawa anorganik fosfat yang terkandung dalam laut umumnya berada dalam bentuk ion (orto) asam fosfat, H_3PO_4 (Koreleff, 1976 *dalam* Hutagalung *et al*, 1997). Sama halnya seperti zat hara lainnya, kandungan fosfat di suatu perairan secara alami terdapat sesuai dengan kebutuhan organisme yang hidup di perairan tersebut.

Distribusi dari berbagai bentuk fosfat di air laut dikontrol oleh proses-proses biologi dan fisika (Millero dan Sohn 1991). Selanjutnya menurut Hutabarat (1985) konsentrasi fosfat di perairan dipengaruhi oleh faktor lintang, musim, dan aktifitas perairan pesisir daripada di laut terbuka, yang merupakan akibat dari *run off* dari daratan (Millero dan Sohn 1991).

III. METODOLOGI

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perairan Teluk Hurun, Lampung Selatan, propinsi Lampung. Jarak lokasi penelitian dari ibukota propinsi Bandar Lampung \pm 12 km. Teluk Hurun ini berada di dalam wilayah perairan Teluk Lampung dan terletak pada $105^{\circ}13'45'' - 105^{\circ}13'0''$ Bujur Timur dan $5^{\circ}31'30'' - 5^{\circ}33'36''$ Lintang Selatan. Penelitian dilakukan selama 3 bulan yaitu Januari, Februari dan Maret, dengan pengambilan data per dua minggu perbulannya.



Ket: ● : Stasiun Penelitian

Gambar 2. Peta Stasiun Penelitian

3.2 Cara Kerja

Dalam penelitian ini ditetapkan 15 Stasiun pengukuran dan pengambilan contoh air dan plankton, dengan dua kali ulangan, dari masing-masing stasiun. Penetapan Stasiun berdasarkan kondisi wilayah insitu seperti daerah muara sungai, dekat hutan mangrove, tempat inlet dan outlet tambak, di tempat budidaya rumput laut dan tiram mutiara, dekat daerah wisata, dan di Keramba Jaring Apung (KJA).

Pengambilan contoh fitoplankton dan zooplankton secara vertikal dan permukaan. Pengambilan contoh fitoplankton diambil dengan menggunakan jaring Kitahara yang berbentuk kerucut dengan diameter 31 cm, panjang 100 cm dan ukuran mata jaring vertikal dan di lapisan permukaan 80 μm . Dan pengambilan contoh zooplankton dengan jaring NORPAC dengan diameter mulut jaring 45 cm, panjang 180 cm dan ukuran mata jaring vertikal dan di lapisan permukaan 300 μm .

Pengambilan contoh secara vertikal, jaring dimasukkan tegak lurus hingga kedalaman dasar (bila perairan itu dangkal) dan kedalaman 7 m (bila perairan itu > 7 m) lalu ditarik ke atas dan diambil contohnya, sedangkan untuk pengambilan contoh permukaan, air disaring ke dalam jaring dengan menimba 100 l air, setelah itu diambil contohnya. Contoh plankton diawetkan dengan formalin 4%, kemudian botol contoh yang diambil dianalisis di laboratorium menggunakan metode *Sedgwick-Rafter Counting Cell*. Plankton diamati dan dianalisis dengan menggunakan mikroskop binokuler. Proses ini

meliputi identifikasi dan perhitungan kelimpahan plankton yang dinyatakan dalam ind/m³ untuk zooplankton dan sel/m³ untuk fitoplankton. Pedoman identifikasi plankton adalah buku identifikasi Yamaji (1976) dan Shirota (1966).

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam parameter fisika dan kimia meliputi termometer, refraktometer, Secchi disc, dan *bathymetry*. Wahana yang digunakan adalah kapal nelayan 40 HP.

Tabel 1. Metode dan alat yang digunakan dalam analisis parameter fisika, kimia dan biologi

Parameter	Alat / Metode	Keterangan
BIOLOGI		
Fitoplankton (Sel/m ³)	Fitoplankton Net Mikroskop Binokuler	In Situ Laboratorium
Zooplankton (Ind/m ³)	Zooplankton Net Mikroskop Binokuler	In Situ Laboratorium
FISIKA		
Suhu (°C)	Termometer	In Situ
Kecerahan (m)	<i>Secchi Disc</i>	In Situ
Kedalaman (m)	<i>Bathymetry</i>	In Situ
KIMIA		
Salinitas (‰)	Refraktometer	In Situ
DO	DO meter	In Situ
pH	pH meter	In Situ
Nitrat (ppm)	Spektrofotometer	Laboratorium
Fosfat (ppm)	Spektrofotometer	Laboratorium

3.4 Analisis Data

3.4.1. Kelimpahan Plankton

Perhitungan kelimpahan plankton dilakukan dengan menggunakan metode *sub-sample* (APHA 1979) dengan satuan sel/m³ untuk fitoplankton dan ind/m³ untuk zooplankton. Rumus perhitungan kelimpahan plankton adalah sebagai berikut :

$$N = n \times \frac{V_t}{V_o} \times \frac{A_{cg}}{A_a} \times \frac{1}{V_d}$$

Keterangan : N : Kelimpahan
 n : Jumlah fitoplankton dan zooplankton yang diidentifikasi
 V_t : Volume air tersaring dalam botol contoh 100 ml.
 V_o : Volume air pada *Sedgwick-Rafter Counting Cell* (1ml)
 A_{cg} : Luas *Sedgwick-Rafter Counting Cell* (1000 mm²)
 A_a : Luas petak *Sedgwick-Rafter* yang diamati (200 mm²)
 V_d : Volume air yang disaring (100 l) (permukaan)
 V_d : $\pi \cdot r^2 \cdot l$ (penghitungan kelimpahan vertikal)
 r : jari-jari lingkaran mulut fitoplankton net (15,5 cm)
 r : jari-jari lingkaran mulut zooplankton net (22,5 cm)
 l : jarak jangkauan pengambilan sample sejauh 10 m

3.4.2. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi

Indeks keanekaragaman dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiever berdasarkan teori informasi yang diturunkan Odum (1971). Besarnya indeks keanekaragaman dari teori tersebut di formulasikan sebagai berikut :

$$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

Keterangan : H' : indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
 P_i : n_i/N (N : Jumlah total individu)
 n_i : jumlah individu genus ke-i
 i : 1,2,3,...,n
 N : jumlah genus

Kriteria indeks keanekaragaman (H') yang digunakan adalah sebagai berikut :

H' ≤ 3 : keanekaragaman rendah

1 < H' ≤ 3 : keanekaragaman sedang

H' ≥ 3 : keanekaragaman tinggi

Keseragaman jenis menunjukkan seberapa besar nilai kesamaan jumlah individu antar jenis pada suatu komunitas. Nilai dari indeks keseragaman dapat digunakan sebagai indikator dari ada tidaknya pendorinasian oleh jenis tertentu pada suatu komunitas. Nilai indeks keseragaman dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Keterangan : E : indeks keseragaman (0-1)
 H' : indeks keanekaragaman
 H'_{max} : nilai keseragaman maksimum = Ln S
 S : jumlah taksa

Nilai E berkisar antara 0,0 – 1,0 dengan kriteria jika nilai E mendekati 0,0 keseragaman komunitas plankton semakin kecil, ada kecenderungan terjadi dominasi oleh jenis-jenis tertentu, tetapi jika nilai E mendekati 1,0 maka

keseragaman komunitas akan semakin besar yang berarti sebaran jumlah individu species sama (Odum 1998).

Penghitungan indeks dominansi digunakan untuk melihat adanya dominansi, persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut (Odum 1998).

$$C = \sum (ni / N)^2$$

Keterangan : C : Indeks dominansi Simpson (0-1)
 ni : Jumlah individu ke-i
 N : Jumlah total individu

Jika nilai C mendekati 0,0 maka komunitas plankton yang diamati tidak ada spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya. Hal ini menunjukkan kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil, tetapi bila C mendekati nilai 1,0 maka didalam struktur komunitas fitoplankton dan zooplankton dijumpai ada genus yang mendominasi genus lainnya. Hal ini menunjukkan struktur komunitas dalam keadaan labil (Odum 1998). Hal ini bisa diakibatkan hubungan yang antagonis antara genus yang dominan dengan genus-genus yang lain.

3.4.3. Analisis Kruskal-Wallis

Analisis Kruskal-Wallis adalah uji distribusi bebas, untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan indeks-indeks struktur komunitas antar Stasiun atau antar minggu pengamatan. Hipotesis dalam analisis Kruskal-Wallis ini adalah sebagai berikut :

H0 : Indeks struktur komunitas antar Stasiun atau antar minggu tidak berbeda nyata.

H1 : Indeks struktur komunitas antar Stasiun atau antar minggu berbeda nyata.

Rumus umum yang digunakan adalah :

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(n+1)$$

Keterangan : N : Jumlah sampel

R_i : Jumlah peringkat pada kelompok ke-i

n_i : Jumlah sampel pada kelompok ke-i

Nilai Khi-Kuadrat yang didapatkan dibandingkan dengan nilai Khi-Kuadrat Tabel dengan selang kepercayaan 95% ($\alpha = 0,5$). Jika x^2 hitung kurang dari x^2 Tabel berarti tidak ada perbedaan antar Stasiun atau antar minggu. Sebaliknya jika x^2 hitung lebih dari x^2 Tabel maka antar Stasiun atau antar minggu berbeda nyata

3.4.4. Analisis Komponen Utama

Analisis Komponen Utama (AKU) menggunakan software statistica v.6, analisis ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara parameter fisika-kimia perairan dengan kelimpahan fitoplakton dan zooplankton. Parameter fisika-kimia perairan dilihat berdasarkan kedalaman, salinitas,

suhu, kecerahan, pH, oksigen terlarut (DO), nitrat dan fosfat dan juga untuk melihat apakah ada pengelompokan antar Stasiun berdasarkan parameter tersebut. Menurut Bengen (2000), Analisis Komponen Utama (AKU) digunakan dengan alasan :

- a) Mempelajari suatu tabel/matriks data dari sudut pandang kemiripan antara individu (baris) dengan variasi (kolom).
- b) Mengekstraksi info penting yang terdapat dalam suatu tabel/matriks data yang besar.
- c) Menghasilkan suatu representasi grafik yang memudahkan interpretasi

AKU merupakan metode statistik deskriptif yang mempresentasikan dalam bentuk grafik informasi yang terdapat dalam suatu matriks data.

Matriks data yang dimaksud terdiri dari stasiun-Stasiun pengamatan (baris matriks) dan parameter fisika-kimia (kolom matriks).

Langkah-langkah yang diperlukan dalam Analisis Komponen Utama adalah sebagai berikut :

- a) Satu individu dapat dijelaskan dengan baik oleh nilai-nilai yang diperoleh dari p variabel. Hal yang sama, satu variabel didefinisikan oleh n nilai berkaitan dengan distribusi individunya. Dengan demikian, satu individu dapat diidentifikasi oleh satu titik dari satu ruang geometrik berdimensi p , sedangkan satu variabel direpresentasikan oleh satu titik dari satu ruang berdimensi n . Semua individu (atau variabel) akhirnya membentuk suatu kumpulan titik-titik yang dapat disebut sebagai awan titik-titik.

Sebagaimana diketahui, sulit untuk mempunyai suatu visi yang tepat dari

suatu ruang berdimensi 100 misalnya, maka Analisis Komponen Utama memungkinkan adanya suatu reduksi terhadap dimensi dari ruang-ruang ini agar dapat lebih mudah dibaca dengan kehilangan informasi sesedikit mungkin. Karena itu metode ini bertujuan mendeterminasi sumbu-sumbu optimum tempat diproyeksikannya individu-individu dan/atau variabel-variabel.

- b) Sumbu-sumbu faktorial (atau komponen-komponen utama) yang diperoleh merepresentasikan kombinasi linear dari variabel-variabel asal. Sumbu-sumbu ini berkorelasi nihil antar mereka, dan dapat disusun berdasarkan hierarki sebagai berikut:
- Faktor utama menjelaskan dengan lebih baik keragaman data asal/inisial;
 - Faktor/sumbu kedua menjelaskan dengan lebih baik variabilitas residu yang tidak terambil/tergambarkan pada faktor utama dan selanjutnya.
- c) Penemuan kembali informasi yang lengkap, perlu diperhatikan semua sumbu yang jumlahnya sama dengan jumlah variabel (kecuali terdapat suatu korelasi sempurna antar variabel). Manfaat dari Analisis Komponen Utama adalah dapat mengasosiasikan pada sumbu faktorial yang berbeda, suatu peran deskriptif dalam batasan kuantitatif dan tabel/matriks data asal. Bagian informasi ini disebut juga jumlah inersi

atau bagian varians/ragam yang dijelaskan. Disamping itu, setiap sumbu dapat diinterpretasikan sebagai korelasi dengan variabel-variabel asal.

d) Secara umum informasi yang diberikan dari hasil Analisis Komponen Utama adalah sebagai berikut :

- Sudut pandang variabel : Matriks korelasi antar variabel dan antara variabel dan sumbu; akar ciri dari setiap sumbu faktorial; vektor ciri yang menjelaskan koefisien variabel; dan grafik bidang yang memvisualisasikan variabel terhadap sumbu.
- Sudut pandang individu : Koordinat individu pada setiap sumbu dan grafik bidang yang memperlihatkan kemiripan (kedekatan) antar titik-individu.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Parameter Fisika-Kimia

Parameter fisika-kimia yang didapatkan secara umum meliputi suhu, salinitas, DO, kedalaman, pH, nitrat, fosfat, kecerahan dan curah hujan. Nilai parameter fisika-kimia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai parameter fisika kimia

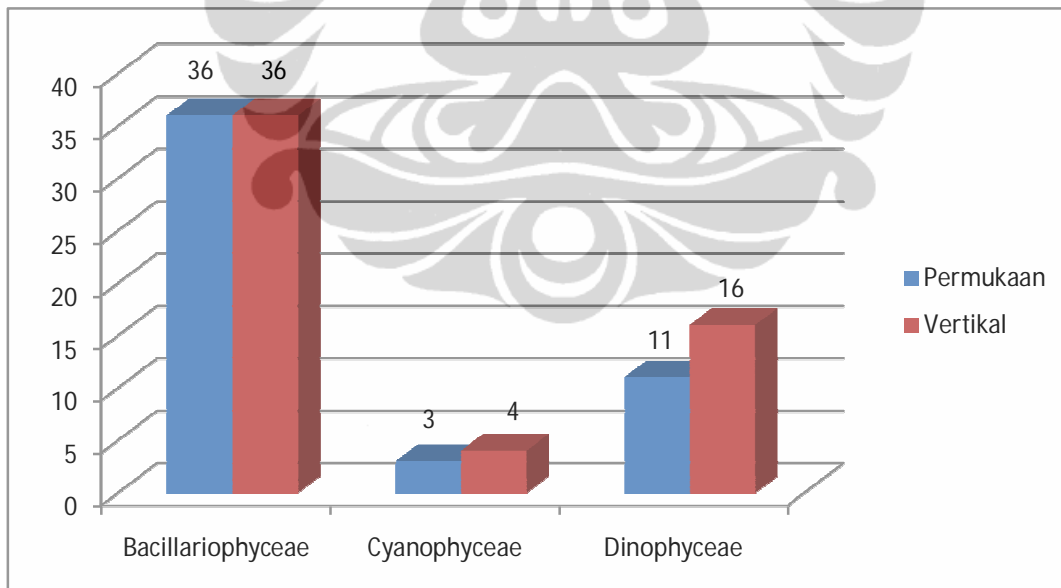
Parameter	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6
Suhu (°C)	30,9 – 29,2	30,9 – 29,2	30 – 28,8	30,4 – 29,5	30,5 – 29	31,5 – 29,3
Salinitas (‰)	33 - 32	33 - 32	31 – 23	31 – 28	32 – 30	31 – 20
DO (ppm)	6,74 – 5,17	6,71 – 4,62	5,9 – 3,33	6,33 – 3,96	6,37 – 4,96	5,76 – 2,53
Kedalaman (m)	19,2 - 1	20,6 - 1	20,7 - 1	21 – 0,8	20,9 – 1,6	20,4 - 1
pH	8,22 – 7,92	8,25 – 8,1	8,25 – 7,69	8,21 – 7,59	8,16 – 7,96	7,99 – 7,42
Nitrat (ppm)	0,818-0,376	0,558-0,346	1,914-0,265	1,277-0,304	0,359-0,257	1,609-0,356
Fosfat (ppm)	0,099-0,005	0,179-0,004	0,098-0,006	0,026-0,002	0,007-0,001	0,081-0,0005
Kecerahan (%)	100 – 24,1	100 - 6	100 – 19,7	100 – 19,7	100 – 27,3	100 – 33,1
Curah Hujan (mm)	11,5	11,5	4	29	4	2

4.1.2 Komposisi Jenis Fitoplankton

Hasil identifikasi jenis fitoplankton yang didapatkan dari semua Stasiun selama penelitian pada kedalaman di lapisan permukaan adalah 50 genus, termasuk dalam 3 kelas masing-masing Diatom atau Bacillariophyceae (36

genus), Cyanophyceae (3 genus) dan Dinophyceae (11 genus) dan secara vertikal adalah 56 genus dimana komposisinya adalah 36 genus kelas Bacillariophyceae, 4 genus Cyanophyceae dan 16 genus Dinophyceae. Komposisi fitoplankton secara umum pada semua Stasiun dan setiap kali pengambilan sampel didominasi oleh kelompok Diatom atau kelas Bacillariophyceae, kecuali pada minggu kedua secara vertikal di bulan Maret didominasi oleh kelas Dinophyceae.

Rata-rata masing-masing kelas fitoplankton yang dihitung dari semua Stasiun selama penelitian pada pengambilan secara di lapisan permukaan dan vertikal bulan Januari, Februari dan Maret Tahun 2009 dalam komposisi fitoplankton disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Jumlah masing-masing kelas fitoplankton dari semua stasiun selama penelitian pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal.

4.1.3 Indeks Struktur Komunitas

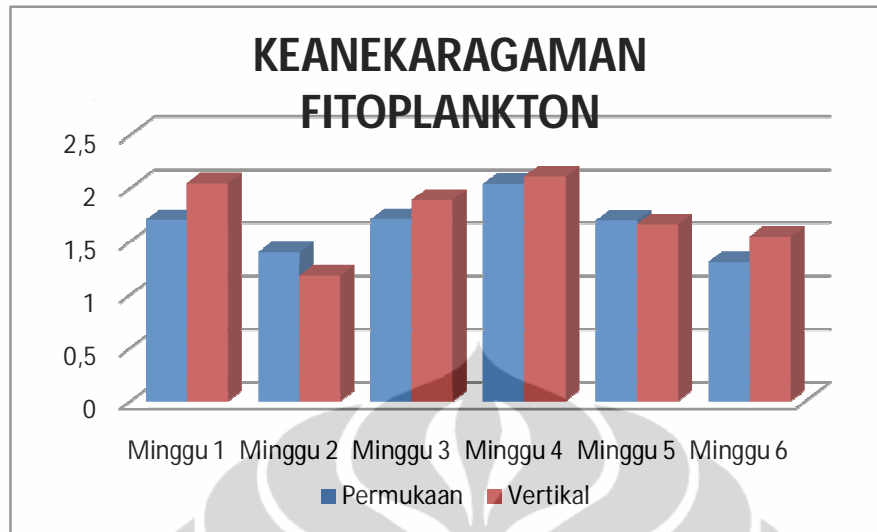
4.1.3.1 Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman fitoplankton yang didapatkan berkisar antara 0,66 – 2,54 pada pengambilan di lapisan permukaan dan 0,50 – 2,56 pada pengambilan secara vertikal (Lampran 4 dan 5). Kisaran (selisih) nilai indeks keanekaragaman fitoplankton disajikan dalam Tabel 3 sedangkan diagram nilainya perminggu ditampilkan pada Gambar 4. Kisaran nilai indeks keanekaragaman berdasarkan Stasiun pada pengambilan permukaan, tertinggi pada Stasiun 15 (dermaga) (1,51) dan terendah di Stasiun 10 (budidaya rumput laut) (0,59). Pada pengambilan vertikal kisaran nilai indeks keanekaragaman tertinggi dijumpai pada Stasiun 9 (inlet tambak) (1,80) dan terendah di Stasiun 15 (dermaga) (0,78).

Tabel 3. Kisaran (selisih) nilai indeks keanekaragaman/shannon-wiener fitoplankton menurut Stasiun dan minggu pengamatan pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal.

Stasiun / Minggu	Kisaran Nilai Indeks Keanekaragaman						
	Permukaan			Vertikal			
	Minimum	Maksimum	Selisih	Minimum	Maksimum	Selisih	N
Stasiun							
1	1,12	1,88	0,76	1,13	2,29	1,15	6
2	0,89	2,18	1,29	0,88	2,15	1,27	6
3	0,93	2,05	1,12	0,75	2,20	1,45	6
4	1,06	1,84	0,78	0,79	2,29	1,50	6
5	1,11	2,00	0,89	1,11	2,54	1,43	6
6	1,40	2,54	1,14	1,12	2,48	1,36	6
7	1,33	2,37	1,04	0,84	2,33	1,49	6
8	1,67	2,40	0,73	0,85	2,06	1,21	6
9	1,07	2,19	1,12	0,50	2,30	1,80	6
10	1,51	2,10	0,59	0,91	2,32	1,41	6
11	1,25	2,02	0,77	0,89	1,98	1,09	6
12	1,04	2,23	1,19	1,10	2,56	1,46	6
13	0,66	2,10	1,44	1,37	2,20	0,83	6
14	0,92	1,90	0,98	0,99	2,34	1,35	6
15	0,77	2,28	1,51	1,47	2,25	0,78	6
Minggu							
1	1,11	2,18	1,07	1,60	2,29	0,69	15
2	1,03	2,00	0,97	0,50	1,83	1,33	15
3	0,66	2,28	1,62	0,88	2,56	1,68	15
4	1,49	2,54	1,05	1,86	2,30	0,44	15
5	1,29	2,00	0,71	0,91	2,23	1,32	15
6	0,77	1,98	1,21	1,09	2,04	0,95	15

Ket : N = jumlah sampel



Gambar 4. Diagram indeks keanekaragaman fitoplankton tiap minggu pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal

Gambar 4 menunjukkan pada minggu 1, 3, 4 dan 6 secara vertikal memiliki keanekaragaman yang lebih tinggi daripada di permukaan. Nilai rata-rata indeks keanekaragaman yang didapat lebih dari 1 dan kurang dari tiga. Nilai Indeks Keanekaragaman lebih dari 1 dan kurang dari 3 termasuk dalam kriteria Keanekaragaman sedang.

Hasil analisis Kruskalwallis nilai indeks keanekaragaman antar Stasiun tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), sedangkan nilai indeks keanekaragaman antar minggu berbeda nyata, artinya nilai indeks keanekaragaman antar Stasiun tidak berbeda antara Stasiun yang satu dengan Stasiun lainnya sedangkan antar minggu berbeda nyata antara minggu yang satu dengan minggu lainnya.

4.1.3.2 Keseragaman

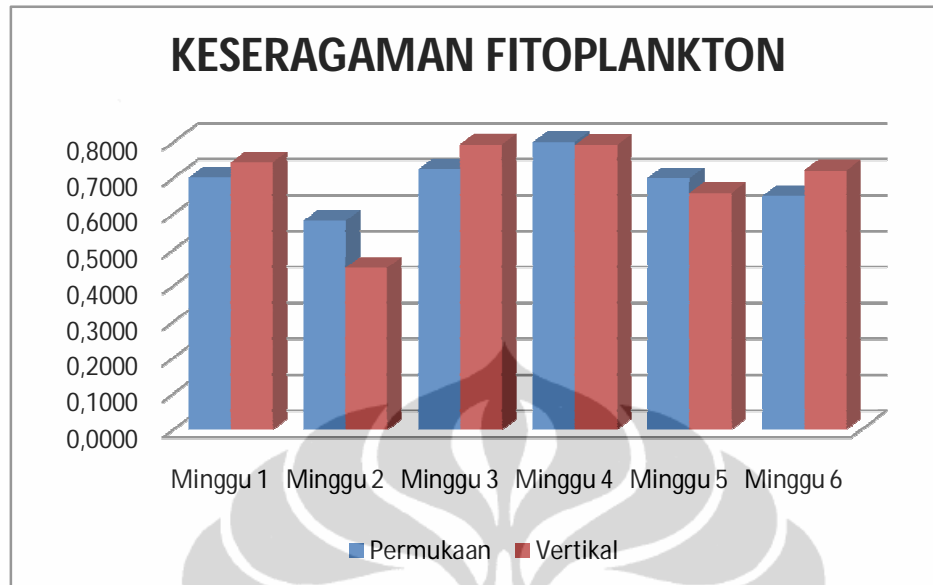
Nilai indeks keseragaman fitoplankton yang berkisar antara 0,17– 0,47 pada pengambilan di lapisan permukaan dan 0,16 – 0,64 pada pengambilan secara vertikal (Lampran 4 dan 5). Kisaran (selisih) indeks keseragaman fitoplankton disajikan dalam Tabel 4 dan fluktuasi perminggu ditampilkan pada Gambar 5.

Kisaran nilai indeks keseragaman berdasarkan Stasiun pada pengambilan permukaan, tertinggi pada Stasiun 15 (dermaga) (0,47) dan terendah di Stasiun 10 (budidaya rumput laut) (0,17). Pada pengambilan secara vertikal kisaran nilai indeks keseragaman tertinggi dijumpai pada Stasiun 9 (inlet tambak) (0,64) dan terendah di Stasiun 15 (dermaga) (0,16).

Tabel 4. Kisaran (selisih) nilai indeks keseragaman fitoplankton menurut Stasiun dan minggu pengamatan pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal.

Stasiun / Minggu	Kisaran Nilai Indeks Keseragaman						
	Permukaan			Vertikal			
	Minimum	Maksimum	Selisih	Minimum	Maksimum	Selisih	N
Stasiun							
1	0,62	0,91	0,29	0,57	0,81	0,24	6
2	0,55	0,83	0,28	0,6	0,83	0,23	6
3	0,52	0,80	0,28	0,38	0,85	0,47	6
4	0,54	0,84	0,30	0,31	0,83	0,52	6
5	0,44	0,78	0,34	0,38	0,90	0,52	6
6	0,51	0,88	0,37	0,38	0,90	0,52	6
7	0,50	0,88	0,38	0,30	0,84	0,54	6
8	0,64	0,85	0,21	0,30	0,87	0,57	6
9	0,43	0,81	0,38	0,19	0,83	0,64	6
10	0,62	0,79	0,17	0,37	0,81	0,44	6
11	0,57	0,81	0,24	0,33	0,85	0,52	6
12	0,38	0,82	0,44	0,38	0,89	0,51	6
13	0,41	0,84	0,43	0,66	0,89	0,23	6
14	0,57	0,81	0,24	0,58	0,85	0,27	6
15	0,35	0,82	0,47	0,71	0,87	0,16	6
Minggu							
1	0,53	0,83	0,3	0,62	0,89	0,27	15
2	0,38	0,76	0,38	0,19	0,80	0,61	15
3	0,41	0,85	0,44	0,64	0,90	0,26	15
4	0,60	0,91	0,31	0,75	0,86	0,11	15
5	0,56	0,80	0,24	0,37	0,81	0,44	15
6	0,35	0,83	0,48	0,42	0,89	0,47	15

Ket : N = Jumlah Sampel



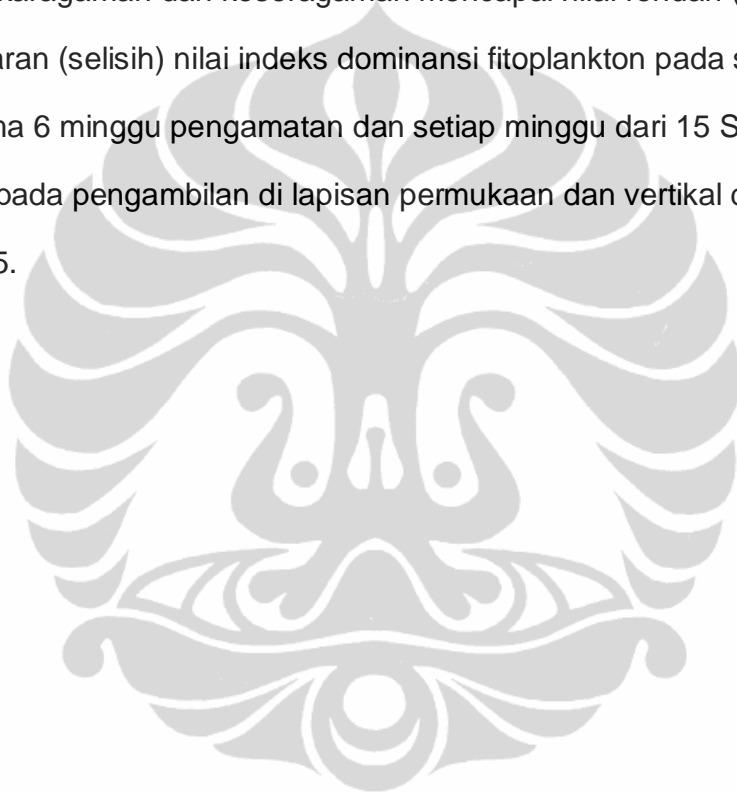
Gambar 5. Diagram indeks keseragaman fitoplankton tiap minggu pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal

Gambar 5 menunjukkan keseragaman fitoplankton minggu 1, 3 dan 6 secara vertikal lebih tinggi daripada di di lapisan permukaan sedangkan minggu 2, 4 dan 5 di lapisan permukaan lebih tinggi daripada vertikal. Indeks keseragaman (E) berkisar antara 0-1. Nilai indeks keseragaman yang didapatkan di Teluk Hurun, baik di lapisan permukaan maupun vertikal mengindikasikan bahwa penyebaran plankton merata karena rata-rata nilai keseragaman fitoplankton yang didapatkan adalah 0,67 untuk Di lapisan permukaan dan 0,64 untuk vertikal) yaitu mendekati 1.

Hasil analisis Kruskalwallis antar Stasiun menunjukkan bahwa nilai Indeks Keseragaman tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) sedangkan hasil analisis sidik ragam antar minggu menunjukkan bahwa nilai Indeks Keseragaman berbeda nyata.

4.1.3.3. Dominansi

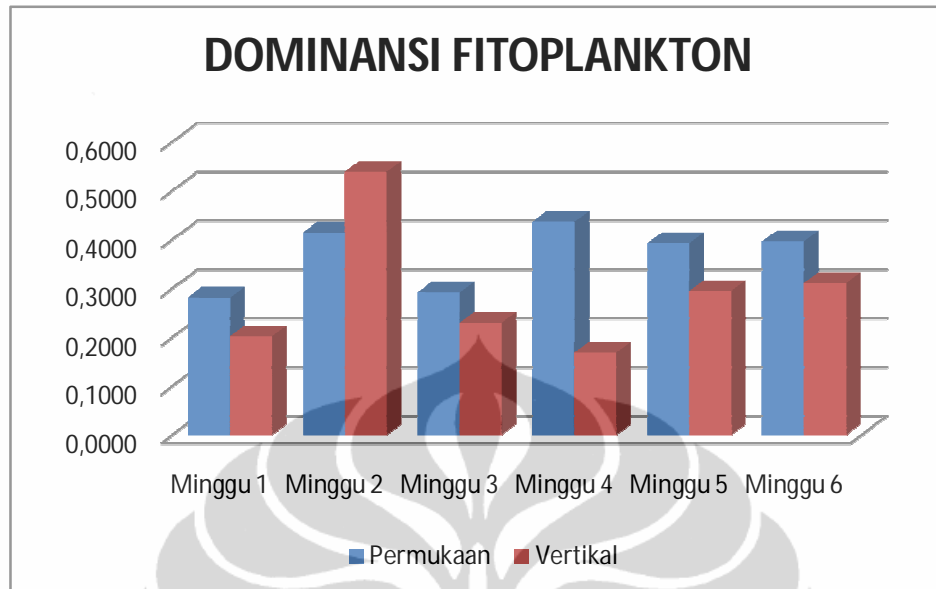
Indeks dominansi tertinggi yang didapatkan dalam penelitian ini adalah sebesar 0,83 mendekati nilai maksimum terhitung pada minggu ke 2 di Stasiun 9 (inlet tambak) pada pengambilan secara vertikal, dimana nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman mencapai nilai rendah (Lampiran 4 dan 5). Kisaran (selisih) nilai indeks dominansi fitoplankton pada setiap Stasiun selama 6 minggu pengamatan dan setiap minggu dari 15 Stasiun pengamatan pada pengambilan di lapisan permukaan dan vertikal disajikan dalam Tabel 5.



Tabel 5. Kisaran (selisih) nilai indeks dominansi fitoplankton menurut Stasiun dan minggu pengamatan pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal.

Stasiun / Minggu	Kisaran Nilai Indeks Dominansi						
	Permukaan			Vertikal			
	Minimum	Maksimum	Selisih	Minimum	Maksimum	Selisih	N
Stasiun							
1	0,28	0,49	0,21	0,16	0,4	0,24	6
2	0,14	0,52	0,38	0,17	0,47	0,3	6
3	0,2	0,55	0,35	0,15	0,66	0,51	6
4	0,21	0,46	0,25	0,16	0,7	0,54	6
5	0,34	0,53	0,19	0,09	0,59	0,5	6
6	0,15	0,47	0,32	0,1	0,59	0,49	6
7	0,17	0,49	0,32	0,13	0,69	0,56	6
8	0,23	0,49	0,26	0,17	0,68	0,51	6
9	0,27	0,58	0,31	0,14	0,83	0,69	6
10	0,24	0,43	0,19	0,15	0,64	0,49	6
11	0,18	0,43	0,25	0,18	0,67	0,49	6
12	0,17	0,61	0,44	0,1	0,58	0,48	6
13	0,3	0,7	0,4	0,14	0,34	0,2	6
14	0,29	0,53	0,24	0,12	0,58	0,46	6
15	0,23	0,69	0,46	0,11	0,25	0,14	6
Minggu							
1	0,14	0,52	0,38	0,12	0,34	0,22	15
2	0,23	0,61	0,38	0,25	0,83	0,58	15
3	0,15	0,95	0,8	0,09	0,47	0,38	15
4	0,29	0,49	0,2	0,11	0,21	0,1	15
5	0,27	0,44	0,17	0,15	0,36	0,21	15
6	0,18	0,69	0,51	0,15	0,66	0,51	15

Ket : N = Jumlah Sampel



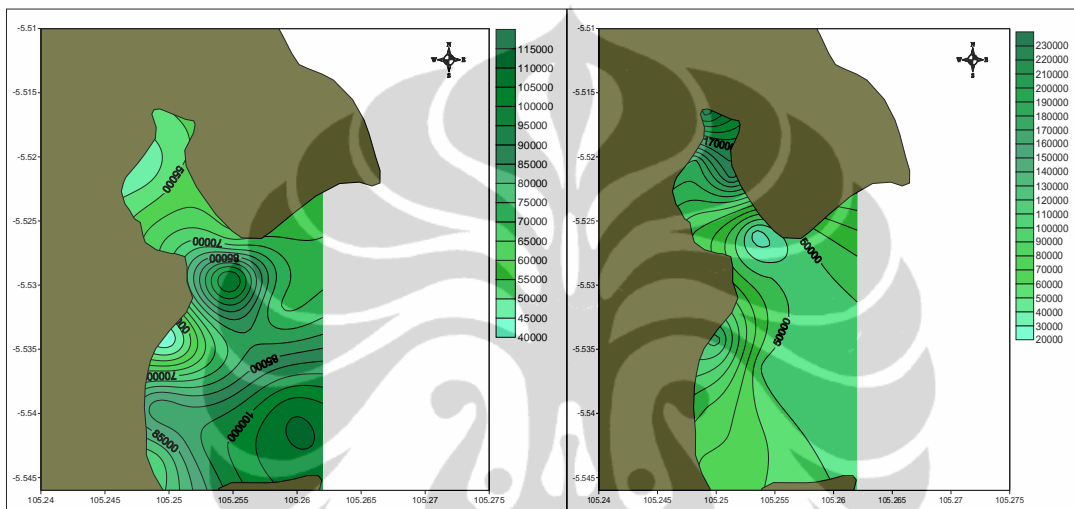
Gambar 6. Diagram indeks dominansi fitoplankton tiap minggu pada pengambilan di lapisan permukaan dan vertikal

Gambar 6 menunjukkan nilai rata-rata dominansi pada minggu ke 2 lebih tinggi daripada permukaan, sedangkan pada minggu lainnya di lapisan permukaan lebih tinggi dari vertikal. Hasil nilai indeks dominansi yang sedang menunjukkan adanya suatu jenis fitoplankton yang mendominasi pada beberapa Stasiun dan minggu pengamatan. Adanya genus fitoplankton yang mendominasi dapat dilihat pada lampiran10-21. Hasil analisis Kruskalwallis antar Stasiun menunjukkan bahwa nilai indeks dominansi antar Stasiun tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) sedangkan nilai indeks dominansi antar minggu berbeda nyata.

4.1.3.4. Kelimpahan

Distribusi kelimpahan fitoplankton pada lapisan di lapisan permukaan dan vertikal dapat dilihat dari Gambar 7. Gambar 7 memperlihatkan bahwa

kelimpahan fitoplankton di lapisan permukaan melimpah di lokasi sekitar titik ditengah teluk dan mulut teluk, sedangkan didaerah teluk bagian dalam kelimpahan fitoplankton tergolong rendah. Kelimpahan fitoplankton secara vertikal memperlihatkan hal yang sebaliknya, makin ke arah teluk bagian dalam/lebih dekat ke daratan, fitoplankton makin melimpah.

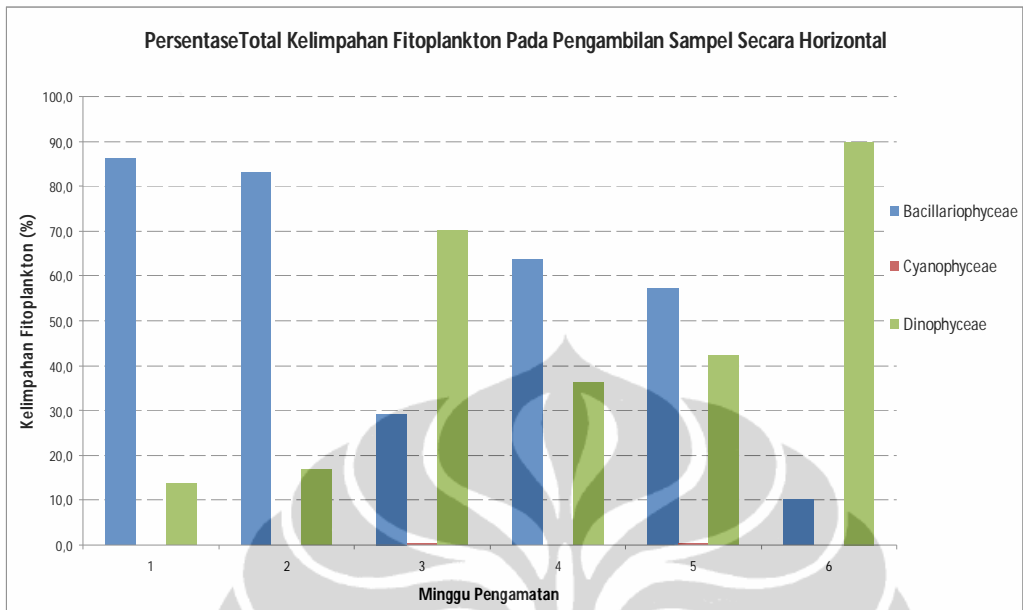


Gambar 7. Distribusi fitoplankton di lapisan permukaan (kiri) dan vertikal (kanan)

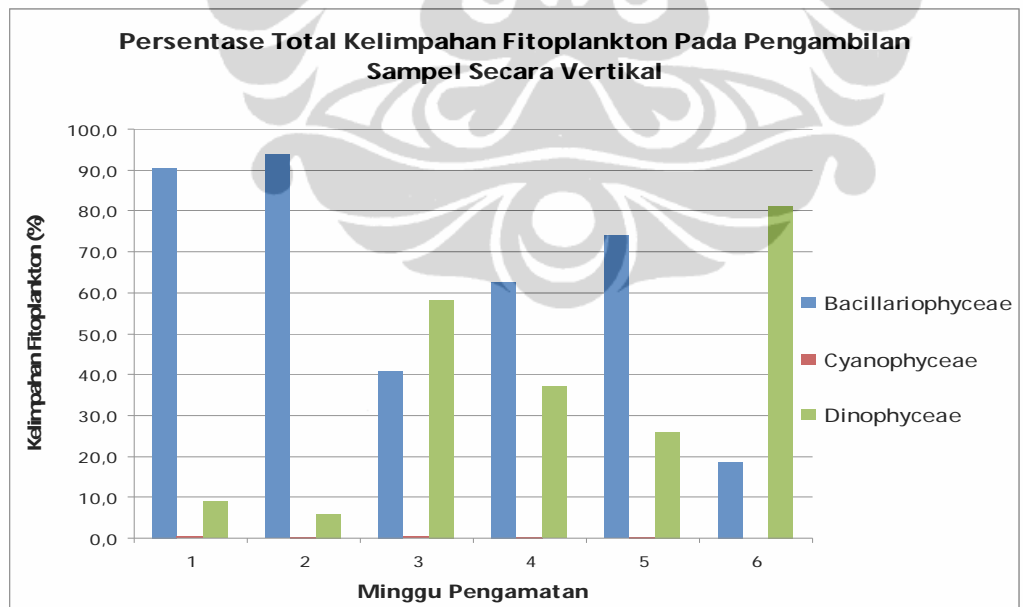
Kelimpahan total fitoplankton yang didapatkan pada setiap Stasiun selama penelitian berkisar antara terendah 750 sel/m³ sampai tertinggi 192.750 sel/m³ untuk pengambilan sampel di lapisan permukaan sedangkan pada pengambilan sampel secara vertikal kelimpahan total fitoplankton berkisar antara terendah 137 sel/m³ sampai 580.547 sel/m³. Hasil nilai kelimpahan fitoplankton disajikan pada Tabel 6 dan Gambar 8 dan 9.

Tabel 6. Rata-rata kelimpahan masing-masing kelas fitoplankton pada setiap Stasiun dan minggu pengamatan pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal.

	Stasiun/ Minggu	Rata-Rata			N	
		Bacillariophyceae	Cyanophyceae	Dinophyceae		
P E R M U K A A N	Stasiun (Permukaan)					
	1	1500	-	2856	6	
	2	1526	-	1977	6	
	3	1748	-	4212	6	
	4	1422	125	3361	6	
	5	2328	-	3102	6	
	6	3705	125	4255	6	
	7	3504	-	3317	6	
	8	2746	375	2466	6	
	9	3013	125	3001	6	
	10	2622	250	1947	6	
	11	1350	250	3433	6	
	12	4089	-	3404	6	
	13	2838	125	2885	6	
	14	1817	125	3505	6	
	15	1807	500		6	
		Minggu (Permukaan)				
		1	3167	-	3389	15
	2	1662	50	1662	15	
	3	561	100	2920	15	
	4	2428	50	2606	15	
	5	3451	276	4494	15	
	6	386	-	4086	15	
V E R T I K A L	Stasiun (Vertikal)					
	1	8872	783	3679	6	
	2	4218	553	2733	6	
	3	940	-	1164	6	
	4	5927	250	3206	6	
	5	1882	-	936	6	
	6	1892	-	892	6	
	7	3043	250	811	6	
	8	2903	-	1167	6	
	9	3611	-	1853	6	
	10	1719	53	1060	6	
	11	5068	53	2574	6	
	12	1851	-	924	6	
	13	2124	737	2598	6	
	14	2851	-	2216	6	
	15	653	-	1121	6	
		Minggu (Vertikal)				
		1				
	2	4334	248	1452	15	
	3	6601	158	919	15	
	4	474	55	1352	15	
	5	1956	138	2810	15	
	6	2666	108	1444	15	
		580	-	3071	15	



Gambar 8. Persentase total kelimpahan fitoplankton pada pengambilan sampel di lapisan permukaan.

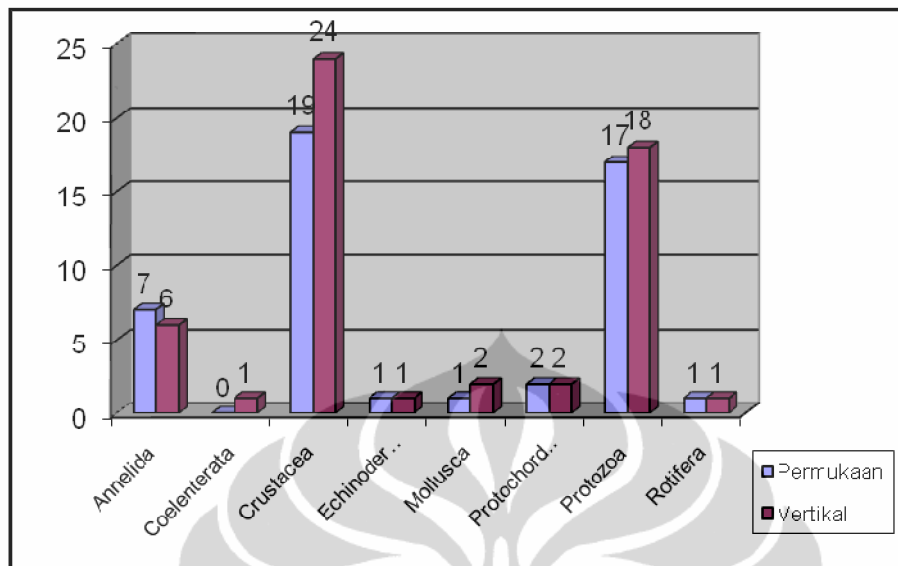


Gambar 9. Persentase total kelimpahan fitoplankton pada pengambilan sampel secara vertikal

4.1.4 Komposisi genus zooplankton.

Zooplankton yang didapatkan dari semua Stasiun selama penelitian baik di lapisan permukaan maupun vertikal terdiri dari beberapa genus dari kelas Annelida, Crustacea, Coelenterata, Echinodermata, Mollusca, Protochordata, Protozoa, Rotifera. Genus zooplankton yang dominan pada setiap Stasiun dan minggu pengambilan sampel adalah dari kelas Crustacea, yaitu 24 genus pada pengambilan di lapisan permukaan dan 19 genus untuk pengambilan secara vertikal. Zooplankton dari genus *Acartia* sp (baik dalam stadia naupli maupun metanaupli), dan *Balanus* sp merupakan dua genus dari kelas Crustacea yang sangat sering ditemukan dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan zooplankton dari golongan lainnya. Hasil komposisi yang lebih detail lagi dapat dilihat pada Gambar 10.

Jenis Plankton yang ditemukan dipengaruhi oleh hasil pengeluaran tambak dan aliran sungai. Contoh dari hal tersebut adalah adanya jenis *Brachionus* dari kelas Rotifera yang kebanyakan hidup di air tawar ditemukan pada penelitian ini yaitu banyak terdapat pada Stasiun 8, Stasiun 9, Stasiun 11 dan Stasiun 13. Diduga jenis tersebut terbawa keluar bersamaan dengan pembuangan tambak atau terbawa dari aliran sungai.



Gambar 10. Persentase masing-masing kelas zooplankton dari semua Stasiun

4.1.5 Indeks Struktur Komunitas

4.1.5.1 Keanekaragaman

Keanekaragaman zooplankton yang didapatkan selama penelitian di Teluk Hurun, Lampung Selatan berdasarkan hasil perhitungan Indeks Shannon-Wiener nilainya berkisar antara 0,64 – 2,27 pada pengambilan di lapisan permukaan dan 0,82 – 2,33 pada pengambilan secara vertikal (Lampiran 6 dan 7). Kisaran (selisih) nilai indeks keanekaragaman zooplankton disajikan dalam Tabel 7 sedangkan diagram keanekaragaman perminggu ditampilkan pada Gambar 11.

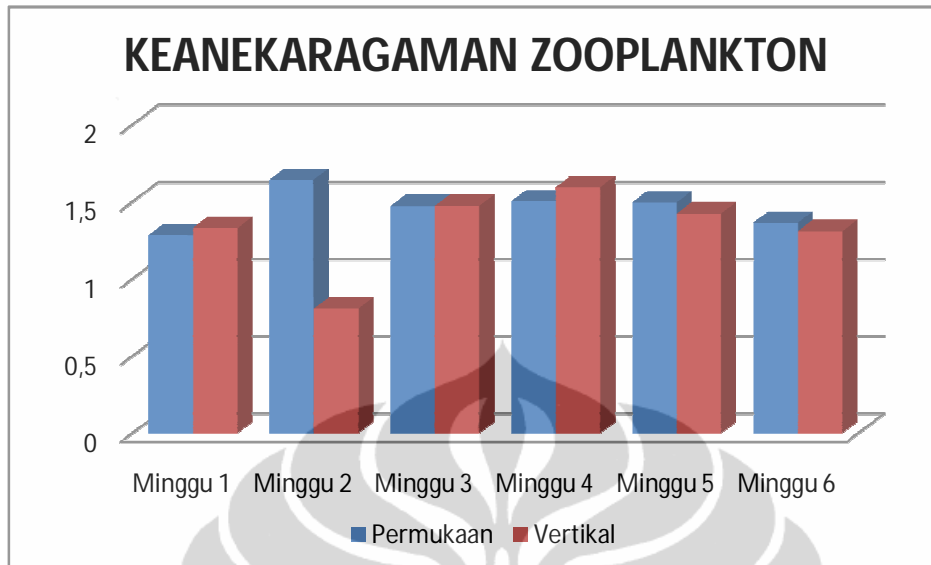
Kisaran nilai indeks keanekaragaman berdasarkan Stasiun pada pengambilan di lapisan permukaan, tertinggi pada Stasiun 4 (perairan mangrove) (2,27) dan terendah di Stasiun 3 (budidaya rumput laut) (0,64).

Pada pengambilan secara vertikal kisaran nilai indeks keanekaragaman tertinggi dijumpai pada Stasiun 1 (outlet tambak dan reklamasi pantai) (2.33) dan terendah di Stasiun 15 (dermaga) (0,82).

Tabel 7. Kisaran (selisih) nilai indeks keanekaragaman/shannon-wiever zooplankton menurut Stasiun dan minggu pengamatan pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal.

Stasiun / Minggu	Kisaran Nilai Indeks Keanekaragaman						
	Permukaan			Vertikal			
	Minimum	Maksimum	Selisih	Minimum	Maksimum	Selisih	N
Stasiun							
1	1,16	1,69	0,53	0,97	2,33	1,36	6
2	1,33	2,10	0,77	0,87	1,93	1,06	6
3	0,64	1,97	1,33	1,19	2,07	0,88	6
4	1,18	2,27	1,09	1,17	1,84	0,67	6
5	0,71	2,02	1,31	0,94	1,82	0,88	6
6	1,15	1,60	0,45	1,06	1,70	0,64	6
7	0,95	1,96	1,01	0,93	1,74	0,81	6
8	0,93	1,91	0,98	1,34	2,19	0,85	6
9	1,40	2,02	0,62	1,08	1,74	0,66	6
10	0,79	1,94	1,15	1,21	2,04	0,83	6
11	0,97	1,75	0,78	1,19	1,88	0,69	6
12	0,78	1,65	0,87	1,16	2,11	0,95	6
13	0,88	1,65	0,77	0,83	1,73	0,90	6
14	1,06	1,67	0,61	0,85	1,70	0,85	6
15	0,83	1,60	0,77	0,82	1,99	1,17	6
Minggu							
1	0,71	2,27	1,56	0,82	2,33	1,51	15
2	1,01	2,02	1,01	1,20	2,19	0,99	15
3	0,95	1,78	0,83	0,95	1,78	0,83	15
4	0,83	1,81	0,98	1,17	2,07	0,90	15
5	1,00	1,96	0,96	0,97	1,99	1,02	15
6	0,64	1,75	1,11	0,83	1,67	0,84	15

Ket : N = Jumlah sampel



Gambar 11. Diagram indeks keanekaragaman zooplankton tiap minggu pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal

Gambar 11 menunjukkan keanekaragaman zooplankton di lapisan permukaan rata-rata lebih tinggi daripada vertikal, kecuali pada minggu 1 dan 4. Nilai indeks keanekaragaman rata-rata yang didapat lebih dari 1 dan kurang dari 3, menurut Odum (1971), bila rata-rata nilai keanekaragaman yang didapatkan lebih dari 1 dan kurang dari 3 maka hubungan antara indeks keanekaragaman dengan stabilitas komunitas plankton adalah stabilitas komunitas plankton moderat (sedang).

Hasil analisis kruskalwalis antar Stasiun menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) sedangkan hasil antar minggu menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman berbeda nyata. Hal ini dapat diartikan bahwa indeks keanekaragaman antar Stasiun yang satu dengan yang lain relatif sama sedangkan antar minggu yang satu dengan yang lain relatif berbeda.

4.1.5.2. Keseragaman

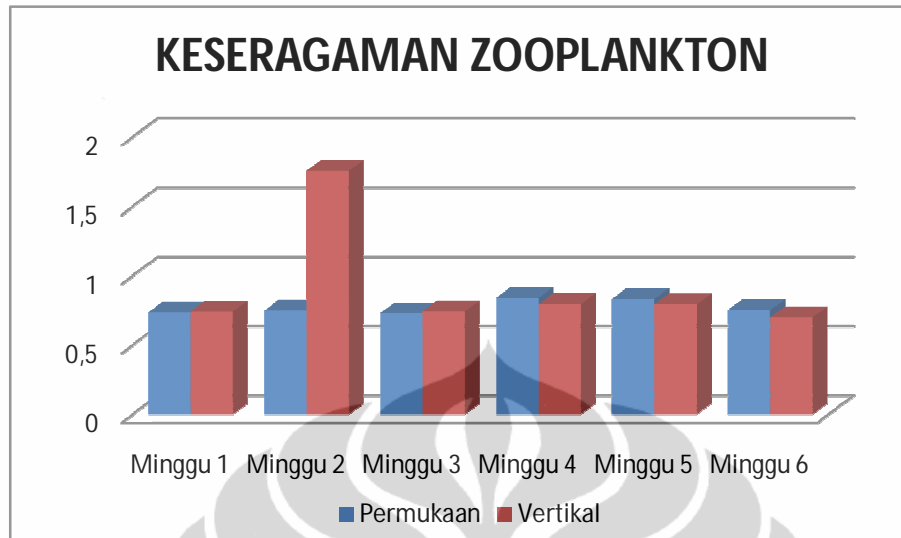
Nilai indeks keseragaman zooplankton yang didapatkan selama penelitian di Teluk Hurun, Lampung berkisar antara 0,4222 – 0,9892 pada pengambilan di lapisan permukaan dan 0,5439 – 0,9479 pada pengambilan secara vertikal (Lampran 6 dan 7). Kisaran (selisih) nilai indeks keseragaman zooplankton disajikan dalam Tabel 8 dan fluktuasi indeks keseragaman perminggu ditampilkan pada Gambar 11.

Kisaran nilai indeks keseragaman berdasarkan Stasiun pada pengambilan permukaan, tertinggi pada Stasiun 2 (0,99) dan terendah di Stasiun 12 (0,42). Pada pengambilan secara vertikal kisaran nilai indeks keseragaman tertinggi dijumpai pada Stasiun 4 (0,98) dan terendah di Stasiun 14 (0,54).

Tabel 8. Kisaran (selisih) nilai indeks keseragaman zooplankton menurut Stasiun dan minggu pengamatan pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal.

Stasiun / Minggu	Kisaran Nilai Indeks Keseragaman						
	Permukaan			Vertikal			N
	Minimum	Maksimum	Selisih	Minimum	Maksimum	Selisih	
Stasiun							
1	0,65	0,86	0,21	0,60	0,90	0,30	6
2	0,76	0,99	0,23	0,71	0,93	0,22	6
3	0,58	0,92	0,34	0,71	0,90	0,19	6
4	0,71	0,93	0,22	0,67	0,95	0,28	6
5	0,62	0,87	0,25	0,62	0,86	0,24	6
6	0,71	0,87	0,16	0,64	0,91	0,27	6
7	0,59	0,91	0,32	0,59	0,85	0,26	6
8	0,48	0,86	0,38	0,73	0,83	0,10	6
9	0,77	0,86	0,09	0,67	0,84	0,17	6
10	0,57	0,84	0,27	0,62	0,85	0,23	6
11	0,68	0,90	0,22	0,61	0,82	0,21	6
12	0,42	0,93	0,51	0,62	0,85	0,23	6
13	0,65	0,91	0,26	0,60	0,89	0,29	6
14	0,53	0,97	0,44	0,54	0,85	0,31	6
15	0,64	0,89	0,25	0,61	0,90	0,29	6
Minggu							
1	0,48	0,97	0,49	0,61	0,86	0,25	15
2	0,42	0,86	0,44	0,54	0,91	0,37	15
3	0,59	0,86	0,27	0,59	0,85	0,26	15
4	0,63	0,99	0,36	0,61	0,95	0,34	15
5	0,65	0,93	0,28	0,70	0,90	0,20	15
6	0,58	0,89	0,31	0,60	0,80	0,20	15

Ket : N = Jumlah Sampel



Gambar 12. Diagram indeks keseragaman zooplankton tiap minggu pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal

Gambar 12 memperlihatkan keseragaman di lapisan permukaan dan di vertikal tidak terlalu berbeda jauh namun pada minggu kedua terlihat perbedaan yang nyata, di vertikal nilai keseragamannya tinggi melewati nilai 1, itu mengartikan pada minggu tersebut genusnya tidak seragam. Menurut Odum (1971), nilai indeks keseragaman yang didapatkan di Teluk Hurun, baik di lapisan permukaan maupun secara vertikal mengindikasikan bahwa penyebaran plankton merata karena rata-rata nilai keseragaman zooplankton yang didapatkan adalah 0,77 untuk di lapisan permukaan dan 0,77 untuk vertikal yaitu mendekati 1, berarti tidak ada genus yang seragam.

Hubungan antara indeks keseragaman dengan komunitas adalah stabilitas komunitas zooplankton stabil karena rata-rata nilai keseragaman yang didapatkan lebih dari 0,75 dan kurang dari 1. Stabilitas komunitas zooplankton yang stabil mengarah pada tidak terjadinya dominansi pada suatu lingkungan perairan. Jika semakin kecil nilai E maka nilai H' pun

semakin kecil yang mengisyaratkan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies lain.

Hasil analisis kruskalwalis antar Stasiun menunjukkan bahwa nilai indeks keseragaman tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) sedangkan hasil analisis antar minggu menunjukkan bahwa nilai indeks keseragaman berbeda nyata. Hal ini dapat diartikan bahwa indeks keseragaman antar Stasiun yang satu dengan yang lain relatif sama sedangkan antar minggu yang satu dengan yang lain relatif berbeda.

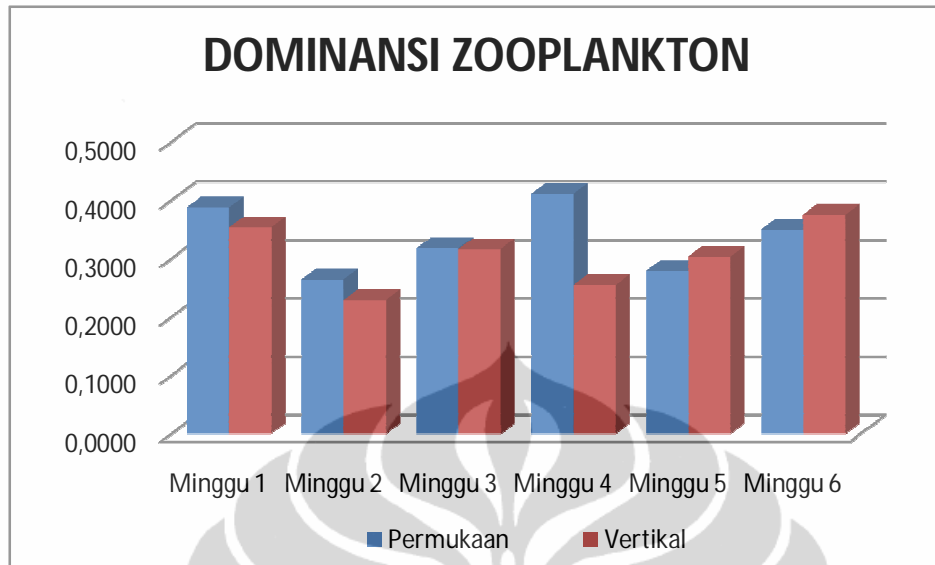
4.1.5.3. Dominansi

Indeks dominansi tertinggi yang didapatkan dalam penelitian ini adalah sebesar 0,66 mendekati nilai maksimum terhitung pada minggu ke-6 di Stasiun 3 (budidaya rumput laut) pada pengambilan permukaan, dimana nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman mencapai nilai rendah (Lampiran 6 dan 7). Kisaran (selisih) nilai indeks dominansi zooplankton disajikan dalam Tabel 9 dan diagram indeks dominansi ditampilkan pada Gambar 13.

Tabel 9. Kisaran (selisih) nilai indeks dominansi zooplankton menurut Stasiun dan minggu pengamatan pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal.

Stasiun / Minggu	Kisaran Nilai Indeks Dominansi						
	Permukaan			Vertikal			
	Minimum	Maksimum	Selisih	Minimum	Maksimum	Selisih	N
Stasiun							
1	0,24	0,43	0,19	0,14	0,45	0,31	6
2	0,17	0,47	0,3	0,12	0,49	0,37	6
3	0,21	0,66	0,45	0,13	0,4	0,27	6
4	0,12	0,5	0,38	0,15	0,38	0,23	6
5	0,17	0,58	0,41	0,22	0,42	0,2	6
6	0,24	0,44	0,2	0,22	0,44	0,22	6
7	0,17	0,53	0,36	0,24	0,53	0,29	6
8	0,18	0,58	0,4	0,17	0,29	0,12	6
9	0,16	0,47	0,31	0,09	0,4	0,31	6
10	0,2	0,6	0,4	0,18	0,4	0,22	6
11	0,19	0,45	0,26	0,21	0,38	0,17	6
12	0,29	0,57	0,28	0,16	0,38	0,22	6
13	0,24	0,5	0,26	0,18	0,57	0,39	6
14	0,28	0,44	0,16	0,25	0,52	0,27	6
15	0,23	0,46	0,23	0,16	0,53	0,37	6
Minggu							
1	0,12	0,6	0,48	0,14	0,53	0,39	15
2	0,16	0,57	0,41	0,16	0,43	0,27	15
3	0,21	0,53	0,32	0,21	0,53	0,32	15
4	0,23	0,5	0,27	0,09	0,47	0,38	15
5	0,17	0,43	0,26	0,16	0,43	0,27	15

Ket : N = Jumlah Sampel



Gambar 13. Diagram indeks dominansi zooplankton tiap minggu pada pengambilan di lapisan permukaan dan vertikal.

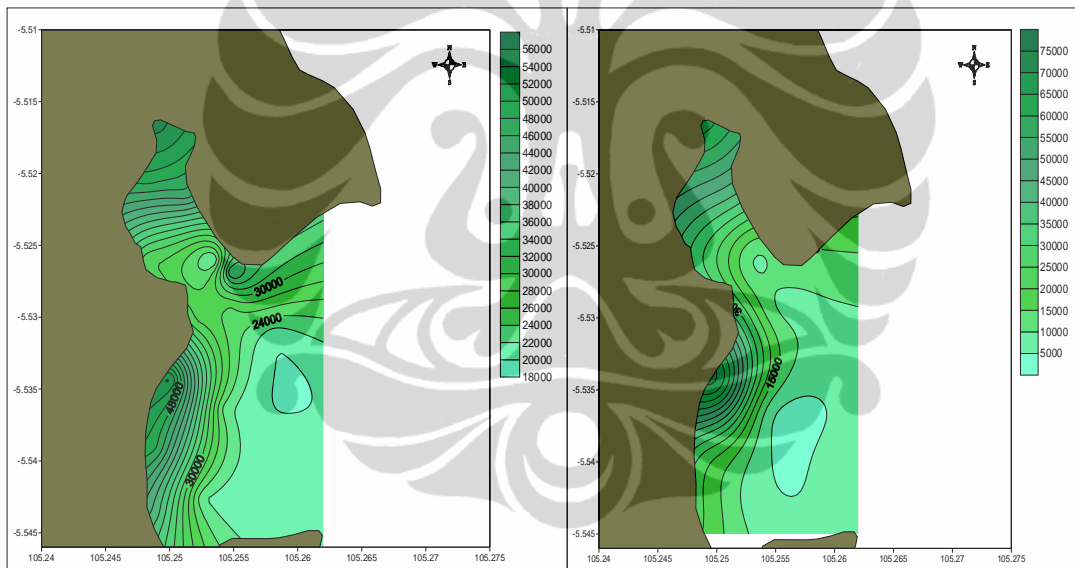
Gambar 13 menunjukkan bahwa di di lapisan permukaan pada minggu 1-4 nilai dominansi tinggi dibandingkan dengan di dalam/vertikal, sedangkan pada minggu 5 dan 6 nilai dominansi vertikal lebih tinggi daripada di permukaan, namun nilai dominansi yang didapatkan tidak terlalu besar. Kisaran kriteria indeks dominansi yang didapatkan di Teluk Hurun, baik di lapisan permukaan maupun vertikal adalah dominansi sedang karena rata-rata nilai dominansi yang didapatkan sebesar 0,58 terletak pada kisaran $0,5 < C \leq 0,75$. Kisaran indeks dominansi yang sedang menunjukkan adanya suatu jenis zooplankton yang mendominasi pada beberapa Stasiun dan minggu pengamatan.

Hasil analisis kruskalwalis antar Stasiun menunjukkan bahwa nilai indeks dominansi antar Stasiun tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) sedangkan antar minggu berbeda nyata. Hal ini dapat diartikan bahwa indeks dominansi

antar Stasiun yang satu dengan yang lain relatif sama sedangkan antar minggu yang satu dengan yang lain relatif berbeda.

4.1.5.4. Kelimpahan

Distribusi kelimpahan zooplankton ditunjukkan pada Gambar 14. Gambar 14 menunjukkan bahwa distribusi zooplankton baik di lapisan permukaan maupun vertikal makin ke arah mulut teluk makin rendah kelimpahannya. Kelimpahan terbesar terletak dipinggir Teluk Hurun.



Gambar 14. Distribusi zooplankton di lapisan permukaan (kiri) dan vertikal (kanan)

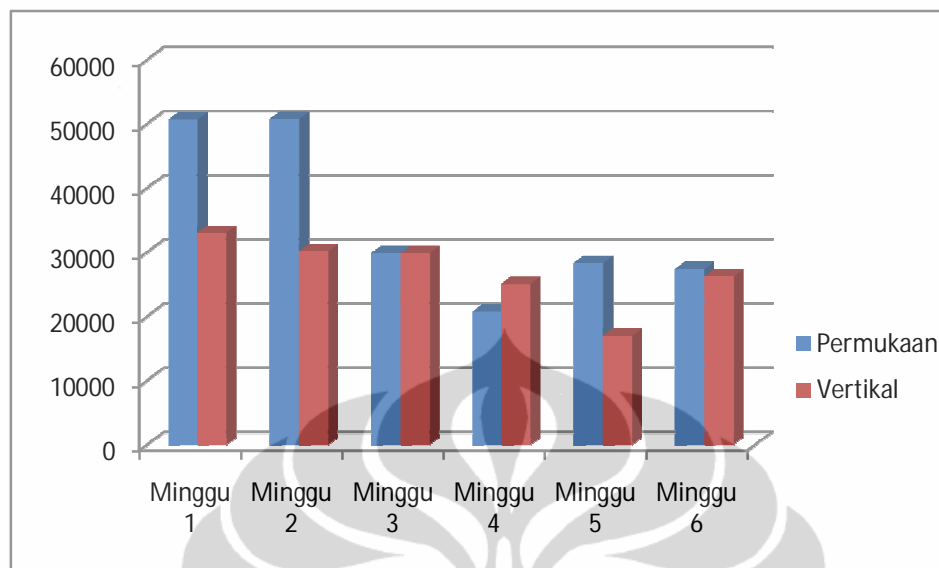
Kisaran kelimpahan zooplankton di perairan Teluk Hurun untuk pengambilan di lapisan permukaan dan vertikal untuk setiap minggu dan Stasiun pengamatan tercantum dalam Tabel 10 dan diagram kelimpahan di lapisan permukaan dan vertikal pada Gambar 15.

Tabel 10. Kisaran (selisih) nilai kelimpahan zooplankton menurut Stasiun dan minggu pengamatan pada pengambilan di lapisan permukaan dan secara vertikal

Stasiun / Minggu	Kisaran Nilai Kelimpahan (Ind/m ³)						
	Permukaan			Vertikal			
	Minimum	Maksimum	Selisih	Minimum	Maksimum	Selisih	N
Stasiun							
1	12000	115500	103500	25917	96205	70288	6
2	12750	129750	117000	23498	79618	56120	6
3	7500	144000	136500	4502	28672	24170	6
4	18750	101250	82500	15402	74004	58601	6
5	10189	39000	28811	4976	10189	5213	6
6	7820	28500	20680	3791	9952	6161	6
7	8057	43500	35443	4265	17344	13079	6
8	21750	63000	41250	7806	24881	17075	6
9	24000	78000	54000	7194	45338	38144	6
10	12000	36000	24000	6398	18246	11848	6
11	26250	78750	52500	27203	167944	140741	6
12	7500	94500	87000	5687	13744	8057	6
13	15000	51000	36000	18957	52249	33293	6
14	6750	55500	48750	8966	74089	65123	6
15	11611	36750	25139	5687	13270	7583	6
Minggu							
1	6750	144000	137250	4976	86253	81277	15
2	13500	115500	102000	3791	81277	77485	15
3	7820	79618	71798	7820	79618	71798	15
4	9000	72000	63000	4028	167944	163916	15
5	12000	78000	66000	4265	45338	41073	15
6	7500	68250	60750	4502	96205	91703	15

Ket : N = Jumlah Sampel

Kelimpahan total zooplankton yang didapatkan pada setiap Stasiun selama penelitian berkisar antara terendah 6750 ind/m³ (Stasiun 14 (KJA)) sampai tertinggi 144000 ind/m³ (Stasiun 3 (budidaya rumput laut)) untuk pengambilan sampel di lapisan permukaan sedangkan pada pengambilan sampel secara vertikal kelimpahan total zooplankton berkisar antara terendah 3791 ind/m³ (Stasiun 6 (mulut teluk)) sampai 167944 ind/l (Stasiun 11 (outlet tambak)).



Gambar 15. Diagram kelimpahan zooplankton pada pengambilan sampel di lapisan permukaan dan secara vertikal

Gambar 15 menunjukkan kelimpahan zooplankton terbesar ada pada minggu 1 dan 2 di permukaan, sedangkan vertikal, kelimpahan zooplankton hampir sama setiap minggunya. Kelimpahan zooplankton di lapisan permukaan lebih besar daripada kelimpahan zooplankton vertikal kecuali pada minggu ke empat namun perbedaannya tidak terlalu jauh.

4.1.6 Hubungan kelimpahan dengan parameter fisika-kimia

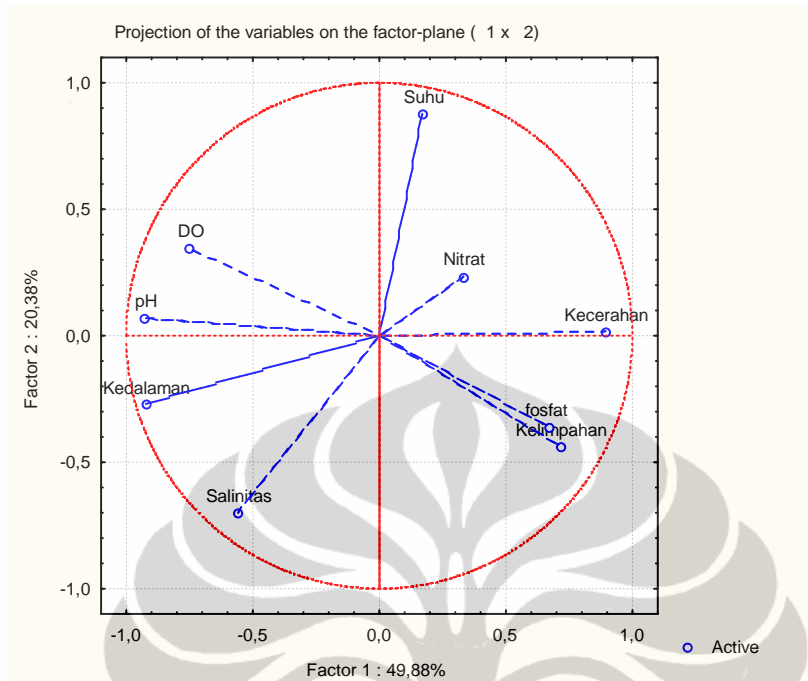
Data yang digunakan untuk menganalisis adalah data rata-rata kelimpahan Fitoplankton semua Stasiun dan minggu pengambilan sampel, suhu, salinitas, DO, nitrat, fosfat, pH, kedalaman dan kecerahan. Data curah hujan tidak bisa digunakan untuk menganalisis hubungan antar parameter perStasiun karena tidak ada variasi data pada setiap stasiun. Data-data

tersebut dianalisis dengan menggunakan Analisis Komponen Utama. Dari hasil analisis diperoleh daftar nilai struktur sumbu faktorial utama (Lampiran 11-12), grafik Analisis Komponen Utama, Tabel korelasi masing-masing variabel, dan gambar penyebaran Stasiun berdasarkan kelimpahan dan variabel lingkungan.

4.1.6.1 Kelimpahan fitoplankton dengan parameter fisika-kimia.

a. 1. Antar stasiun

Hasil Analisis Komponen Utama dapat dilihat pada Gambar 16. Pada Gambar tersebut menunjukkan bahwa sumbu F1 menjelaskan keterkaitan antar parameter sebesar 49,88 % dan sumbu F2 dapat menjelaskan keterkaitan antar parameter sebesar 20,38 %. Secara kumulatif gambar tersebut memberikan kontribusi sebesar 70,27 %.



Gambar 16. Grafik Analisis Komponen Utama fitoplankton dengan faktor lingkungan per stasiun

Dilihat dari sudut yang dihasilkan terhadap garis faktor 1, parameter kelimpahan fitoplankton memiliki kedekatan yang erat dengan fosfat, kecerahan dan pH, tetapi bila dilihat dari bentuk garis yang dihasilkan kelimpahan memiliki kedekatan yang erat dengan fosfat, maksud dari pendekatan keamatan tersebut adalah memperlihatkan bahwa kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh fosfat dan kecerahan; tetapi yang paling mempengaruhi adalah fosfat. Korelasi antar variabel dapat dilihat pada Tabel 11.

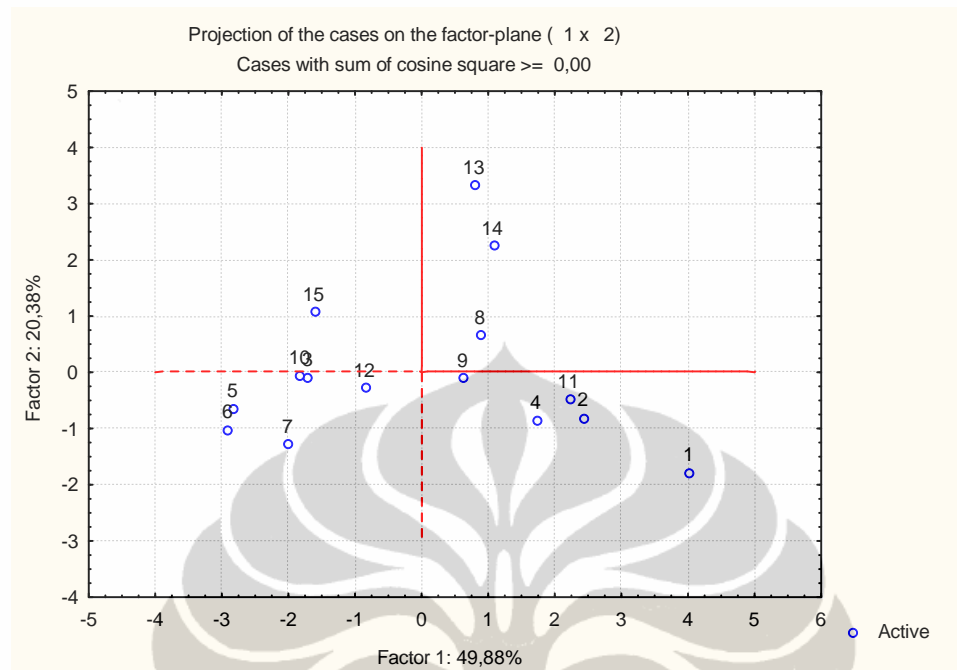
Tabel 11. Nilai korelasi Analisis Komponen Utama kelimpahan fitoplankton dengan parameter fisika-kimia perairan per stasiun.

	Kelimpahan	Suhu	Salinitas	DO	Kedalaman	Nitrat	fosfat	pH	Kecerahan
Kelimpahan	1	-0,18	-0,15	-0,47	-0,48	0,08	0,74	-0,63	0,61
Suhu		1	-0,61	0,21	-0,35	0,13	-0,08	-0,09	0,16
Salinitas			1	0,16	0,66	-0,25	-0,12	0,42	-0,51
DO				1	0,65	-0,08	-0,45	0,76	-0,67
Kedalaman					1	-0,40	-0,44	0,84	-0,85
Nitrat						1	0,35	-0,26	0,03
Fosfat							1	-0,54	0,45
pH								1	-0,83
Kecerahan									1

Berdasarkan matriks korelasi diatas, didapatkan bahwa parameter fosfat dan kecerahan saling berkorelasi positif dengan kelimpahan, artinya ketiga parameter tersebut berbanding lurus, bila kelimpahan tinggi maka fosfat dan kecerahan tinggi pula dan bila kelimpahan kecil maka fosfat dan kecerahan kecil pula. Berbeda dengan kecerahan dan fosfat, parameter pH, DO dan kedalaman berkorelasi negatif dengan kelimpahan, artinya ketiga parameter tersebut berbanding terbalik dengan kelimpahan. Bila kelimpahan tinggi maka pH, DO dan kedalaman rendah dan begitu pula sebaliknya.

2. Penyebaran Stasiun

Proyeksi penyebaran Stasiun dapat dilihat pada Gambar 17. Terlihat ada tiga pengelompokan stasiun, yaitu Stasiun 10 dan 12, Stasiun 11, 4 dan 2 dan Stasiun 5, 6,



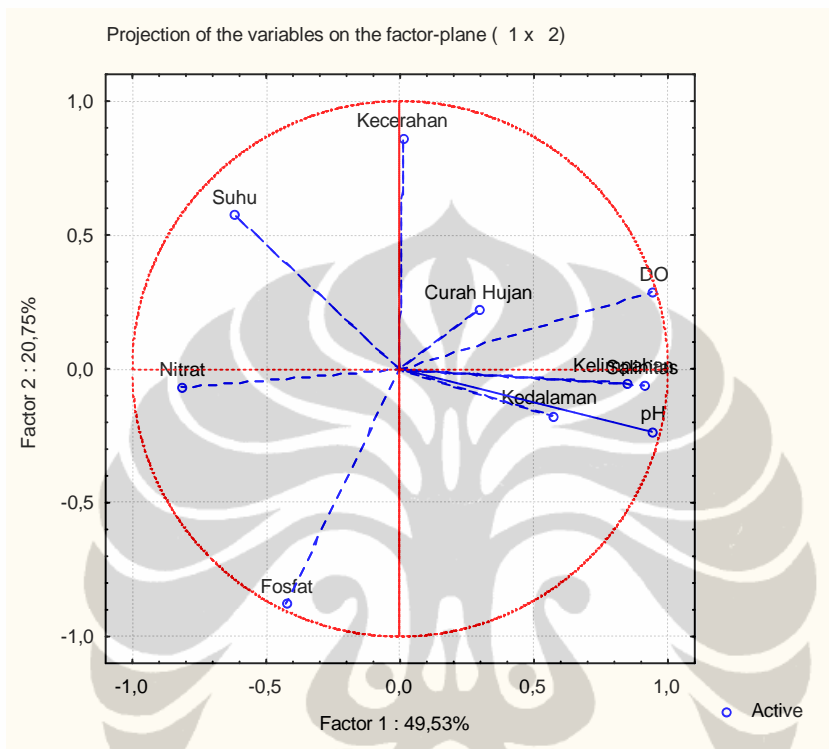
Gambar 17. Proyeksi penyebaran Stasiun (berdasarkan kelimpahan fitoplankton)

Stasiun 13 dan 14 terletak pada sumbu 1 positif, parameter pencirinya adalah nilai suhu tinggi dan salinitas rendah. Stasiun 3, 5, 6, 7, 10, 12 dan 15 terletak di sumbu 2 negatif parameter pencirinya adalah DO, pH, dan kedalaman tinggi sedangkan kecerahan, fosfat dan kelimpahan rendah, dan berbanding terbalik dengan Stasiun 1,2, 4, 9 dan 11 yang terletak di sumbu 2 positif.

a. 1. Antar minggu

Hasil Analisis Komponen Utama dapat dilihat pada Gambar 18. Pada Gambar tersebut menunjukkan bahwa sumbu F1 menjelaskan keterkaitan antar parameter sebesar 49,88 % dan sumbu F2 dapat menjelaskan

keterkaitan antar parameter sebesar 20,38 %. Secara kumulatif gambar tersebut memberikan kontribusi sebesar 70,27 %.



Gambar 18. Grafik Analisis Komponen Utama fitoplankton dengan faktor lingkungan per minggu

Dilihat dari sudut yang dihasilkan terhadap garis faktor 1, parameter kelimpahan fitoplankton memiliki kedekatan yang erat dengan salinitas, DO, kedalaman dan pH, tetapi bila dilihat dari bentuk garis yang dihasilkan kelimpahan memiliki kedekatan yang erat dengan salinitas, maksud dari pendekatan keeratn tersebut adalah memperlihatkan bahwa kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh salinitas, DO, kdalaman dan pH; tetapi yang paling mempengaruhi adalah salinitas. Hubungan kelimpahan fitoplankton

dengan semua parameter secara detail, disajikan dalam bentuk matriks korelasi (Tabel 12).

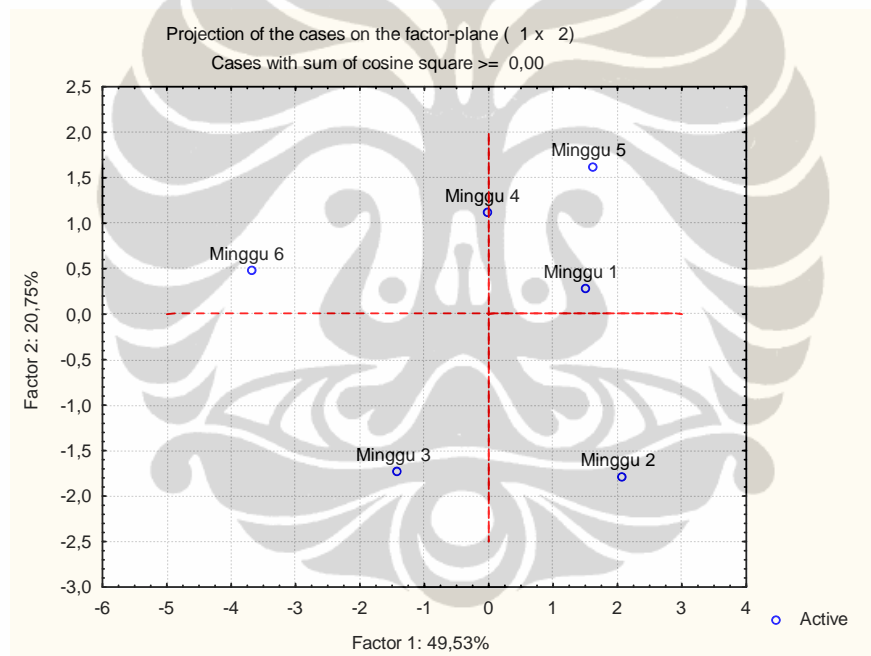
Tabel 12. Nilai korelasi Analisis Komponen Utama kelimpahan fitoplankton dengan parameter fisika-kimia perairan perminggu.

	Kelimpahan	Suhu	Salinitas	DO	Kedalaman	Nitrat	fosfat	pH	Kecerahan	Curah Hujan
Kelimpahan	1	-0,38	0,99	0,81	0,40	-0,43	-0,29	0,71	-0,15	0,29
Suhu		1	-0,48	-0,44	-0,24	0,62	-0,31	-0,82	0,26	0,00
Salinitas			1	0,86	0,44	-0,55	-0,31	0,79	-0,10	0,27
DO				1	0,34	-0,71	-0,62	0,83	0,25	0,48
Kedalaman					1	-0,68	-0,26	0,48	-0,24	-0,24
Nitrat						1	0,45	-0,80	-0,24	0,06
Fosfat							1	-0,17	-0,71	-0,28
pH								1	-0,15	0,33
Kecerahan									1	-0,09
Curah Hujan										1

Berdasarkan matriks korelasi diatas, didapatkan bahwa parameter salinitas, DO, kedalaman, pH, dan curah hujan saling berkorelasi positif dengan kelimpahan, artinya kelima parameter tersebut berbanding lurus, bila kelimpahan tinggi maka salinitas, DO, kedalaman, pH, dan curah hujan tinggi pula dan bila kelimpahan kecil maka salinitas, DO, kedalaman, pH, dan curah hujan kecil pula. Berbeda dengan salinitas, DO, kedalaman, pH, dan curah hujan, parameter suhu, nitrat dan fosfat berkorelasi negatif dengan kelimpahan, artinya ketiga parameter tersebut berbanding terbalik dengan kelimpahan. Bila kelimpahan tinggi maka suhu, nitrat dan fosfat rendah dan begitu pula sebaliknya. Namun seberapa besar korelasi nilainya tergantung pada seberapa besar proyeksi masing-masing parameter tersebut terhadap kelimpahan.

b. 2. Kesamaan antar minggu

Proyeksi kesamaan antar minggu dapat dilihat pada Gambar 19. Gambar yang didapatkan tersebut memperlihatkan ada tiga minggu yang berdekatan yaitu minggu ke 1, minggu ke 4 dan minggu ke 5, namun yang mendekati sumbu f1, yang memberikan kontribusi terbesar adalah minggu ke 6, artinya variabel yang didapatkan dalam minggu ke 6 memberikan kontribusi yang besar terhadap hubungan dengan kelimpahan.



Gambar 19. Proyeksi kesamaan antar minggu (bedasarkan kelimpahan fitoplankton)

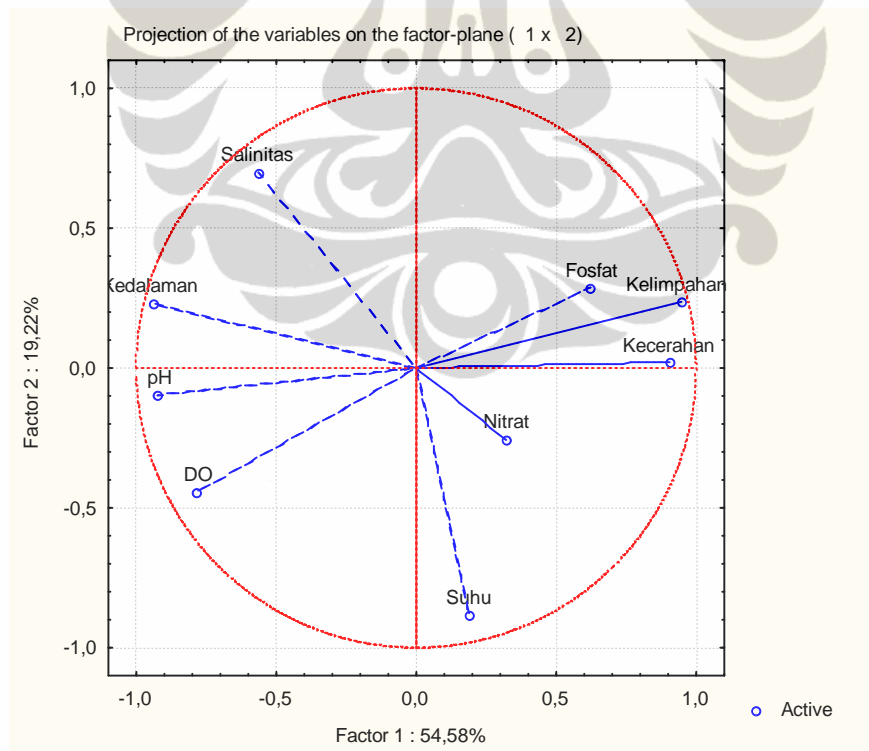
Minggu 4 dan 5 terletak pada sumbu 1 positif, parameter penciri adalah kecerahan yang tinggi dan fosfat yang rendah namun berkebalikan dengan minggu 3 dan 2 yang terletak pada sumbu 1 negatif. Minggu 1 terletak pada sumbu 2 positif, parameter pencirinya adalah nilai salinitas, DO,

pH, kedalaman dan kelimpahan tinggi dan nitrat rendah dan berkebalikan dengan minggu 6.

4.1.6.2. Kelimpahan zooplankton dengan parameter fisika-kimia

a. 1. Antar stasiun

Hasil Analisis Komponen Utama dapat dilihat pada Gambar 20. Pada Gambar tersebut menunjukkan bahwa sumbu F1 menjelaskan keterkaitan antar parameter sebesar 54,58 % dan sumbu F2 dapat menjelaskan keterkaitan antar parameter sebesar 19,22 %. Secara kumulatif gambar tersebut memberikan kontribusi sebesar 73,80 %.



Gambar 20. Grafik Analisis Komponen Utama zooplankton dengan faktor lingkungan per stasiun

Dari gambar diatas dapat dianalisis hubungan antar parameter dengan melihat besarnya sudut dan bentuk garis yang dibentuk oleh masing-masing parameter. Bila dilihat dari garis yang dibentuk, parameter kelimpahan memiliki kaitan yang erat dengan fosfat dan kecerahan dan bila dilihat dari sudut yang dihasilkan sempit parameter yang paling erat adalah fosfat. Begitu juga dengan DO, kedalaman, salinitas dan pH yang juga menghasilkan sudut yang sempit, tetapi hanya pH dan kedalaman yang menghasilkan kedekatan erat, tetapi bila dilihat dari bentuk garis yang dihasilkan kedalaman memiliki kedekatan yang erat dengan salinitas.

Hubungan/korelasi antar parameter (khususnya hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan semua parameter) secara detail, disajikan dalam bentuk matriks korelasi (Tabel 13).

Tabel 13. Nilai korelasi Analisis Komponen Utama kelimpahan zooplankton dengan parameter fisika-kimia perairan perstasiun.

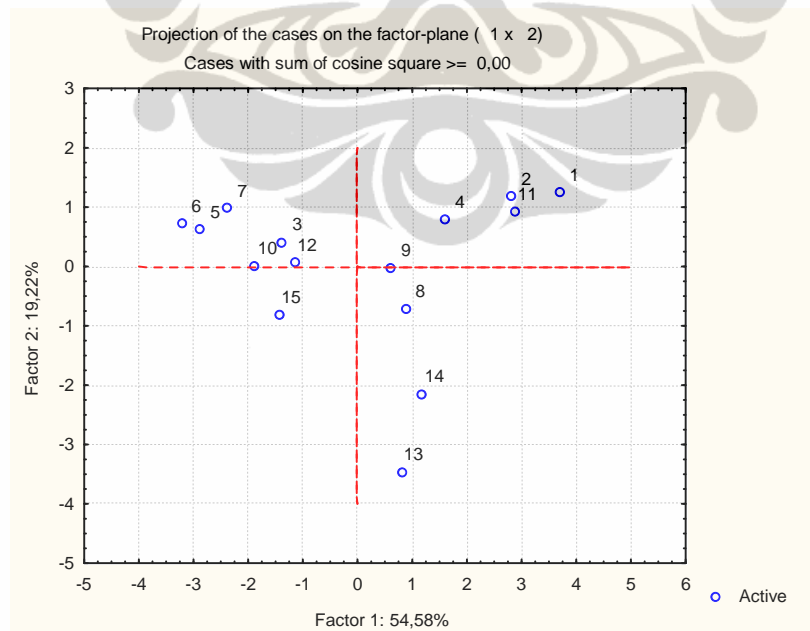
	Kelimpahan	Suhu	Salinitas	DO	Kedalaman	Nitrat	Fosfat	pH	Kecerahan
Kelimpahan	1,00	0,003	-0,36	-0,85	-0,82	0,16	0,64	-0,85	0,90
Suhu		1,00	-0,61	0,21	-0,35	0,13	-0,08	-0,09	0,16
Salinitas			1,00	0,16	0,66	-0,25	-0,12	0,42	-0,51
DO				1,00	0,65	-0,08	-0,45	0,76	-0,67
Kedalaman					1,00	-0,40	-0,44	0,84	-0,85
Nitrat						1,00	0,35	-0,26	0,03
Fosfat							1,00	-0,54	0,45
pH								1,00	-0,83
Kecerahan									1,00

Berdasarkan matriks korelasi diatas, didapatkan bahwa parameter kecerahan, fosfat dan nitrat saling berkorelasi positif dengan kelimpahan, artinya ketiga parameter tersebut berbanding lurus, bila kelimpahan tinggi maka tinggi pula kecerahan, fosfat dan nitrat, dan bila kelimpahan kecil maka

kecerahan, fosfat dan nitrat kecil pula. Perbedaan terjadi pada DO, kedalaman, pH, salinitas dan suhu, kelima parameter tersebut berkorelasi negatif dengan kelimpahan, artinya kelima parameter tersebut berbanding terbalik dengan kelimpahan. Bila kelimpahan tinggi maka DO, kedalaman, pH, salinitas dan suhu rendah dan begitu pula sebaliknya. Namun seberapa besar perubahan besar-kecil nilainya tergantung pada seberapa besar proyeksi masing-masing parameter tersebut terhadap kelimpahan.

a. 2 Penyebaran stasiun.

Penyebaran Stasiun-Stasiun pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 21. Hasil pengelompokan Stasiun terdiri dari tiga kelompok, yaitu Stasiun 1 dengan 2, 4, 9 dan 11; yang kedua Stasiun 3 5, 6 dan 7, 10, 12 dan 15, dan yang ketiga Stasiun 13 dan 14.

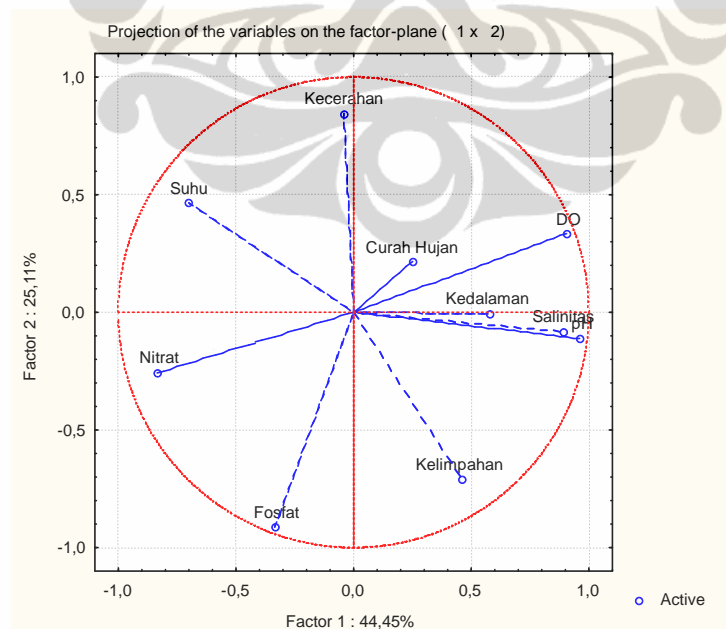


Gambar 21. Proyeksi penyebaran Stasiun (berdasarkan kelimpahan zooplankton)

Stasiun 3,5,6,7,10,12, dan 15 yang terletak lebih dekat ke sumbu 2 negatif parameter pencirinya adalah nilai kedalaman, pH dan DO yang tinggi sedangkan nilai fosfat, kecerahan dan kelimpahan rendah namun berkebalikan dengan Stasiun 1, 2, 4, 9 dan 11 yang terletak di sumbu 2 negatif. Stasiun 13 dan 14 yang terletak pada sumbu 1 negatif, parameter pencirinya adalah nilai suhu yang rendah namun nilai salinitasnya tinggi.

b. 1. Antar minggu

Hasil Analisis Komponen Utama dapat dilihat pada Gambar 22. Pada Gambar tersebut menunjukkan bahwa sumbu F1 menjelaskan keterkaitan antar parameter sebesar 44,45 % dan sumbu F2 dapat menjelaskan keterkaitan antar parameter sebesar 25,11 %. Secara kumulatif gambar tersebut memberikan kontribusi sebesar 69,55 %.



Gambar 22. Grafik Analisis Komponen Utama zooplankton-faktor lingkungan per minggu

Dari gambar diatas dapat dianalisis hubungan antar parameter dengan melihat besarnya sudut dan bentuk garis yang dibentuk oleh masing-masing parameter. Bila dilihat dari sudut yang dihasilkan, parameter kelimpahan zooplankton memiliki kedekatan yang erat dengan salinitas, DO, fosfat dan pH, tetapi bila dilihat dari bentuk garis yang dihasilkan kelimpahan memiliki kedekatan yang erat dengan salinitas, maksud dari pendekatan keamatan tersebut adalah memperlihatkan bahwa kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh salinitas, DO, fosfat dan pH; tetapi yang paling mempengaruhi adalah salinitas. Hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan semua parameter secara detail, disajikan dalam bentuk matriks korelasi (Tabel 14).

Tabel 14. Nilai korelasi Analisis Komponen Utama kelimpahan zooplankton dengan parameter fisika-kimia perairan perminggu.

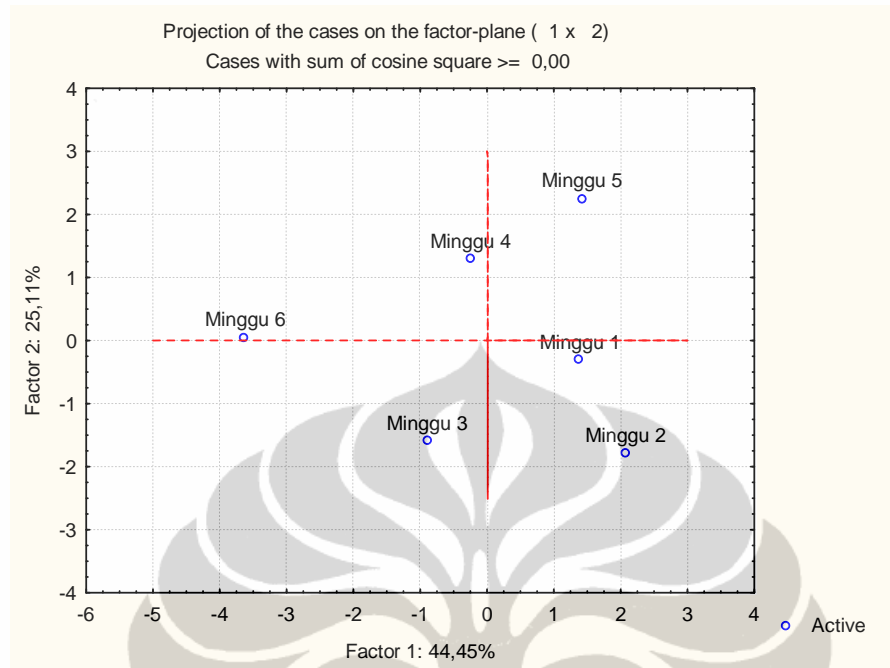
	Kelimpahan	Suhu	Salinitas	DO	Kedalaman	Nitrat	Fosfat	pH	Kecerahan	Curah Hujan
Kelimpahan	1,00	-0,51	0,68	0,27	0,11	-0,03	0,42	0,43	-0,51	-0,08
Suhu		1,00	-0,48	0,44	-0,24	0,62	-0,31	0,82	0,26	0,00
Salinitas			1,00	0,86	0,44	-0,55	-0,31	0,79	-0,10	0,27
DO				1,00	0,34	-0,71	-0,62	0,83	0,25	0,48
Kedalaman					1,00	-0,68	-0,26	0,48	-0,24	-0,24
Nitrat						1,00	0,45	0,80	-0,24	0,06
Fosfat							1,00	0,17	-0,71	-0,28
pH								1,00	-0,15	0,33
Kecerahan									1,00	-0,09
Curah Hujan										1,00

Berdasarkan matriks korelasi diatas, didapatkan bahwa parameter salinitas, DO, fosfat, dan pH saling berkorelasi positif dengan kelimpahan, artinya keempat parameter tersebut berbanding lurus, bila kelimpahan tinggi maka salinitas, DO, fosfat, dan pH tinggi pula dan bila kelimpahan kecil maka

salinitas, DO, fosfat, dan pH kecil pula. Berbeda dengan salinitas, DO, fosfat, dan pH, parameter suhu, dan kecerahan berkorelasi negatif dengan kelimpahan, artinya ketiga parameter tersebut berbanding terbalik dengan kelimpahan. Bila kelimpahan tinggi maka suhu, dan kecerahan rendah dan begitu pula sebaliknya. Namun seberapa besar korelasi nilainya tergantung pada seberapa besar proyeksi masing-masing parameter tersebut terhadap kelimpahan.

b. 2. Kesamaan antar minggu

Proyeksi kesamaan antar minggu dapat dilihat pada Gambar 23. Gambar yang didapatkan tersebut memperlihatkan ada tiga minggu yang berdekatan yaitu minggu ke 4 dan minggu ke 5. Minggu ke 4 dapat dijelaskan dalam faktor 1, sedangkan minggu ke 6 dan minggu ke 1 dapat dijelaskan oleh faktor 2.



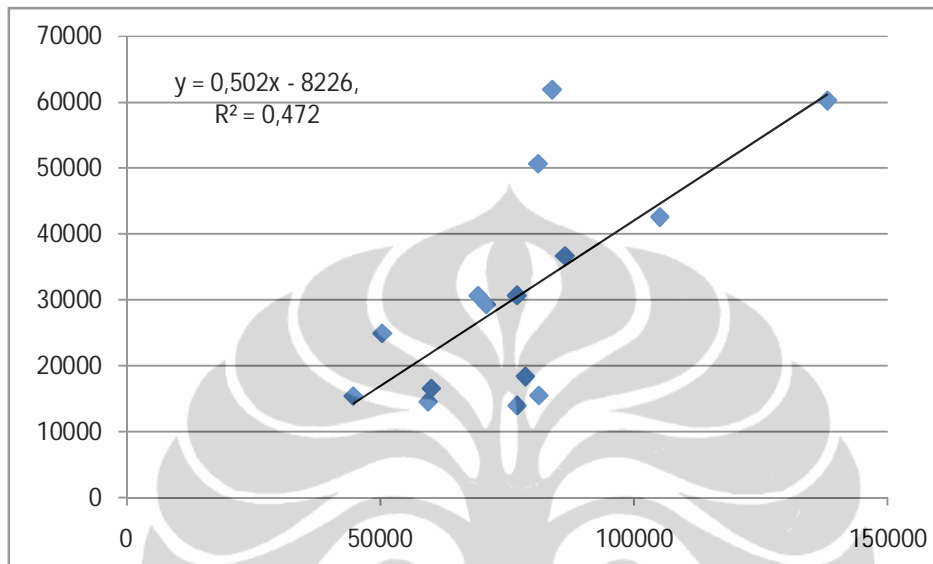
Gambar 23. Proyeksi kesamaan antar minggu (berdasarkan kelimpahan zooplankton)

Dilihat dari Gambar 29 dan 30, terlihat bahwa pada minggu ke 4 terletak di sumbu 1 positif, parameter pencirinya adalah kecerahan yang tinggi dan fosfat yang rendah namun hal berkebalikan dengan minggu ke 3 yang letaknya di sumbu 1 negatif. Minggu ke 1 yang terletak pada sumbu 2 positif parameter pencirinya adalah DO, kedalaman, salinitas dan pH yang tinggi dan nitrat yang rendah namun berkebalikan dengan minggu ke 6 yang terletak di sumbu 2 negatif.

4.1.6.3. Hubungan kelimpahan fitoplankton dengan zooplankton

Hasil analisis untuk melihat hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan kelimpahan zooplankton dapat dilihat pada Gambar 24. Data yang

digunakan adalah rata-rata kelimpahan fitoplankton dan zooplankton dari semua minggu pengambilan sampel pada setiap Stasiun (Lampiran 10-33).



Gambar 24. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Kelimpahan Zooplankton

Hasil analisis regresi linier yang khusus melihat hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan kelimpahan zooplankton menunjukkan bahwa rata-rata kelimpahan fitoplankton sangat signifikan ($p > 0,05$) berkorelasi linier dengan rata-rata kelimpahan zooplankton dengan dalam waktu yang bersesuaian dengan persamaan regresi $Y = 0,502X - 8226$ dan korelasinya 0,687.

4.2 Pembahasan

Kisaran suhu air laut yaitu 28,8 – 31,5 °C dengan rata-rata suhu 29,82 °C. Kondisi suhu perairan relatif homogen dan masih berada pada kisaran normal yang dapat ditoleransi oleh fitoplankton dan zooplankton. Menurut Fogg (1965) dalam Ambiasa (2007) suhu air yang baik bagi kelangsungan hidup dan perkembangan fitoplankton berkisar antara 20 – 30 °C.

Nilai salinitas yang terukur di perairan Teluk Hurun pada saat pengamatan berkisar antara 20 – 33 ‰ dengan rata-rata 30,83 ‰. Dari kisaran salinitas yang diperoleh cenderung homogen, kecuali pada Stasiun 13 dan 14 yang nilai salinitasnya terendah yaitu sebesar 20 ‰. Hal ini diduga ketika pengambilan data, sungai hanura, letak Stasiun 13, sedang dalam keadaan pasang (banjir) dan Stasiun 14 yang letaknya dekat dengan sungai tersebut (di darmaga balai budidaya laut) mendapat pengaruh dari massa air yang mengalir dari sungai hanura. Hasil yang sama juga didapatkan oleh Hartono (1998) yang mendapatkan nilai kisaran salinitas 25 – 33 ‰.

Kisaran nilai konsentrasi oksigen terlarut berkisar antara 2,5 – 6,74 ppm dengan rata-rata 5,34 ppm. Nilai konsentrasi oksigen terlarut yang didapatkan masih berada pada kisaran yang dapat ditoleransi bagi kelangsungan hidup fitoplankton dan zooplankton.

Kedalaman perairan yang didapatkan selama penelitian di Teluk Hurun berkisar antara 0,8 – 21 m dengan rata-rata kedalaman 7,98 m. Kedalaman tertinggi terdapat pada Stasiun-Stasiun di mulut Teluk Hurun. Kedalaman suatu perairan sangat erat kaitannya dengan kecerahan dan dapat mempengaruhi proses fotosintesis bagi fitoplankton.

Nilai pH di perairan Teluk Hurun selama penelitian yaitu berkisar antara 7,42 – 8,25 dengan nilai pH rata-rata antar Stasiun sebesar 8,03. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa perairan Teluk Hurun mengarah ke perairan yang alkalis.

Kandungan nitrat di perairan Teluk Hurun selama penelitian yaitu tertinggi sebesar 1,914 ppm dan terendah 0,257 ppm, dengan rata-rata sebesar 0,485 ppm. Menurut Chu *dalam* Sediadi (1999) pertumbuhan fitoplankton terbaik adalah pada konsentrasi nitrogen 0,9 – 3,5 ppm, sedangkan menurut Mackentum (1969) *dalam* Rimper (2001), kadar nitrat yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 3,9 – 15,5 ppm. Dari hal diatas, dapat disimpulkan nitrat yang diperoleh pada penelitian ini masih baik untuk pertumbuhan fitoplankton dan zooplankton.

Nilai konsentrasi fosfat berkisar antara 0,179 ppm- 0,0005 ppm dengan rata-rata sebesar 0,018 ppm. Menurut Sidabutar (2005) yang merujuk pada baku mutu KLH yang menetapkan kadar fosfat sebesar 0,015 ppm (46,46 µg A/l) untuk kepentingan pariwisata dan biota laut, maka kadar fosfat di Teluk Hurun secara umum masih baik untuk kehidupan fitoplankton.

Nilai kecerahan yang didapat selama penelitian berkisar antara 6% - 100%. Percampuran/pengadukan di sungai Hurun. Nybakken (1992) menyatakan bahwa kekeruhan akan menyebabkan penurunan penetrasi cahaya yang mengakibatkan menurunnya fotosintesis dan produktivitas primer fitoplankton. Banyaknya aktivitas yang terjadi, seperti kapal yang hilir-mudik yang kemungkinan terjadi tumpahan minyak, anak-anak kecil yang berenang, dan adanya saluran sungai kecil, semua itu dapat menyebabkan pengadukan yang sering sehingga perairannya menjadi keruh sehingga penetrasi cahaya yang masuk ke perairan menjadi sedikit.

Curah hujan yang terjadi di daerah Teluk Hurun bervariasi dengan kisaran 2 mm/day-29 mm/day. Hujan yang cukup deras dapat mengakibatkan sungai-sungai di Teluk Hurun banjir sehingga mempengaruhi masukan air dari darat yang dapat menyebabkan nutrisi yang masuk ke laut besar.

4.2.1 Komposisi Jenis Fitoplankton

Komposisi dimana persentase diatom atau kelas Bacillariophyceae yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelas Fitoplankton lainnya cukup sering dijumpai pada beberapa perairan laut. Hasil penelitian dengan komposisi yang hampir sama didapatkan oleh Sidabutar (2005), dari hasil pencacahannya didapatkan 33 genus Fitoplankton di Perairan Teluk Hurun, Lampung dimana sebagian besar tergolong dalam kelas Bacillariophyceae (17 genus) dan 16 genus lainnya tergolong Dinophyceae. Penelitian lainnya

yang mendapatkan hasil serupa dilakukan oleh Ambiasa (2002) di Teluk Jakarta, Jakarta. Penelitian Ambiasa (2007) mendapatkan hasil komposisi Fitoplankton sebanyak 30 genus dimana didominasi kelas Bacillariophyceae (24 genus), lalu kelas Dinophyceae (2 genus) dan terakhir kelas Cyanophyceae (4 genus).

Bacillariophyceae merupakan jenis Fitoplankton yang dominan pada setiap Stasiun dan minggu pengambilan sampel. Beberapa genus dari kelas Bacillariophyceae seperti *Chaetoceros*, *Thalassiosira*, *Thalassionema* dan *Biddulphia* merupakan jenis yang memiliki frekuensi kemunculan dan kelimpahan yang cukup tinggi secara umum pada semua waktu pengamatan, kecuali pada minggu pertama bulan Maret yang didominasi oleh kelas Dinophyceae. Tiga genus dari kelas Dinophyceae yang frekuensi kemunculan dan kelimpahan cukup tinggi pada setiap pengambilan sampel adalah *Ceratium*, *Noctiluca* dan *Protooperidinium*.

Keberadaan kelas Bacillariophyceae yang mendominasi suatu perairan merupakan hal yang umum terjadi di perairan laut seperti yang dikemukakan oleh Nybakken (1992) bahwa komposisi Fitoplankton di laut didominasi oleh kelompok Bacillariophyceae, Dinophyceae dan diikuti oleh kelompok lain. Kelas Bacillariophyceae mempunyai komposisi yang tinggi dibanding kelas yang lain karena dapat tumbuh dengan cepat meskipun pada kondisi nutrisi dan cahaya yang rendah dan juga kelas tersebut memiliki kemampuan regenerasi dan reproduksi yang lebih besar, seperti pada Genus *Nitzschia* sp yang memiliki kemampuan pertumbuhan yang cepat, dimana laju

pembelahan maksimum sebesar sekali pembelahan dalam 10-12 jam. Beberapa Genus dalam kelas Bacillariophyceae juga memiliki kemampuan beradaptasi yang baik. Tetapi pada minggu pertama bulan Maret dimana kelas Dinophyceae yang mendominasi merupakan bukti adanya blooming Fitoplankton yang memperlihatkan perairan tersebut dalam kondisi tercemar. Menurut Martin (1970) menyebutkan bahwa syarat untuk terjadinya Blooming adalah adanya perbandingan N:P sekitar 15:1 atau bahkan 16,5:1. Hal tersebut diduga merupakan salah satu penyebab pertumbuhan yang subur dari Fitoplankton kelas Dynophyceae.

4.2.2 Kelimpahan Fitoplankton

Distribusi fitoplankton di lapisan permukaan terlihat melimpah pada daerah sekitar KJA (keramba jaring apung) dan tempat pembudidayaan rumput laut. Hal itu dapat disimpulkan bahwa di daerah KJA (keramba jaring apung) terjadi pengkayaan nutrisi yang bersumber dari makanan ikan, dan juga banyaknya zat hara yang terdapat pada daerah budidaya rumput laut membuat fitoplankton dapat tumbuh dengan baik.

Distribusi secara vertikal terlihat kelimpahan fitoplankton terlihat melimpah di daerah muara sungai Hurun dan saluran pembuangan tambak bagian timur. Hal tersebut dapat disimpulkan adanya penumpukan nutrisi yang berasal dari daratan dan buangan tambak.

Tingginya kelas Dinophyceae secara umum pada pengambilan di lapisan permukaan diduga karena adanya curah hujan yang tidak menentu yang seringkali menyebabkan sungai menjadi tinggi sehingga mempengaruhi kandungan nitrat-fosfat yang masuk ke dalam Teluk Hurun, menurut Aunurohim (2008) faktor pembatas bagi kehidupan fitoplankton adalah Nitrat-Fosfat dan daerah muara merupakan daerah paling banyak mendapat masukan nutrien dari daratan yang dapat menyebabkan eutrofikasi dan selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae secara pesat, selain itu dengan tingginya aliran sungai yang masuk menyebabkan perubahan salinitas, kedalaman dan kecerahan yang cukup signifikan. Martin (1970) menyebutkan bahwa syarat untuk terjadinya Blooming adalah adanya perbandingan N:P sekitar 15:1 atau bahkan 16,5:1. Hal tersebut diduga merupakan salah satu penyebab pertumbuhan yang subur dari Fitoplankton. Pengaruh kecerahan sama seperti yang dialami oleh Sanders *et al.*, (1987) di perairan Teluk Chesapeake, tingkat kekeruhan dan proses fotosintesis saling terkait dalam proses ledakan populasi fitoplankton, terutama pada saat ledakan dinoflagellata berukuran besar.

Banyaknya genus dari Kelas Bacillariophyceae pada pengambilan secara vertikal merupakan species yang umum ditemukan di perairan laut. Kelompok Bacillariophyceae atau lebih dikenal dengan diatom merupakan kelompok terbesar dari algae. Ledakan populasi diatom dari suatu perairan umumnya menandakan meningkatnya produktivitas perairan tersebut, namun

kadang-kadang dapat menyebabkan berkurangnya kandungan oksigen di dalam laut.

Menurut Arinardi *et al.*, (1994) Kelas Bacillariophyceae akan tumbuh subur di perairan pantai setelah musim hujan. Selama penelitian berlangsung minggu 2 dan ke 4 sedang berlangsung sedangkan pada minggu lainnya hujan terjadi dua hari atau sehari sebelum pengambilan data. Kondisi tersebut diduga menyebabkan tingginya persentase kelimpahan kelas Bacillariophyceae, selain itu lokasi penelitian yang dikelilingi tiga sungai berpengaruh terhadap kelimpahan diatom, menurut Arinardi *et al.*, (1994) genus diatom memanfaatkan zat hara lebih cepat dari genus lainnya.

4.2.3 Komposisi Jenis Zooplankton

Komposisi Crustacea yang didapatkan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas zooplankton lainnya merupakan hal yang sangat sering dijumpai dalam suatu ekosistem pantai dan laut. Menurut Parsons *et al.*, (1984) Zooplankton dari kelas Crustacea seringkali dijumpai mendominasi komunitas Zooplankton dalam suatu perairan, terutama dari Copepoda calanoid, amphipoda dan Euphasid. Pada beberapa daerah Copepoda merupakan golongan Crustacea yang merupakan penyusun utama komunitas zooplankton (Levinton 1982; Nybakken 1992). Dominansi Copepoda dalam komunitas zooplankton juga didapatkan oleh Arinardi (1989) disekitar perairan Cilacap, Pello (2000) dan

Sidabutar (2005) di Teluk Hurun, Lampung, Ambiasa (2007) di Teluk Jakarta dan Ndawula (1994) di Afrika Selatan.

Perbedaan komposisi jenis Zooplankton sering terjadi secara musiman yang disebabkan oleh perubahan parameter lingkungan (Davis 1955). Selain perubahan parameter lingkungan, variasi komposisi Zooplankton dapat disebabkan faktor biotik seperti ketersediaan makanan, predator dan kompetitor (Arinardi 1997).

4.2.4. Kelimpahan Zooplankton

Distribusi kelimpahan zooplankton baik secara vertikal dan terlihat melimpah disekitar muara sungai (sungai Hanura dan sungai Hurun) dan saluran keluaran dari tambak-tambak sekitar Teluk Hurun. Hal itu diduga banyaknya larva-larva dan makanan ikan yang ikut terbang keluar pada saat pembersihan tambak atau banyaknya sisa makanan yang tidak termakan oleh ikan sehingga banyak yang terbang.

Kelimpahan Zooplankton pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan makanannya yaitu fitoplankton. Zooplankton mempunyai peranan yang cukup penting dalam rantai makanan sebagai konsumen pertama diantara produsen dan konsumen tingkat kedua.

Nilai Kelimpahan Zooplankton yang bervariasi untuk setiap Stasiun pengamatan, diduga karena ketersediaan fitoplankton sebagai makanannya bervariasi juga, seperti pada Stasiun 3 minggu 1 yang mempunyai nilai

kelimpahan tertinggi pada pengambilan permukaan, hal itu karena pengaruh dari makanannya yaitu fitoplankton, pada Stasiun dan minggu yang sama kelimpahan fitoplankton kecil, itu dikarenakan adanya grazing dari zooplankton, sedangkan pada Stasiun 11 minggu ke 4 kelimpahan zooplankton tinggi begitupula dengan kelimpahan fitoplankton pada Stasiun dan minggu yang sama, disini sama seperti yang ditemukan oleh Hardy dan Gunther (1935) dalam Basmi (1999) . Hal ini didasarkan pada penemuan kuantitas zooplankton dan fitoplankton yang sama-sama melimpah. Mereka menduga bahwa sewaktu zooplankton bermigrasi vertikal, mereka menemukan massa fitoplankton yang padat, sehingga tidak dapat melanjutkan migrasi ke di lapisan permukaan karena terhalang oleh massa fitoplankton tersebut, namun adanya arus dibawah massa fitoplankton sehingga membawa zooplankton ke tempat lain di di lapisan permukaan air yang terpisah dari massa fitoplankton yang padat tersebut. Dari hasil dominansi terlihat adanya beberapa genus zooplankton yang mendominasi daerah Teluk Hurun. Zooplankton yang mendominasi adalah *Acartia* sp dari kelas Crustacea.

4.2.5 Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton dengan parameter fisika-kimia antar Stasiun

Suksesi jangka panjang dari fitoplankton dan zooplankton telah banyak dilakukan dalam penelitian-penelitian ekologi (Widiarti, 2000); Sommer dan Gliwiez, 1986)). Variasi harian faktor-faktor fisika, kimia dan biologi dalam

suatu perairan mempengaruhi dinamika fitoplankton dan zooplankton, namun variasi harian nutrisi lah yang paling penting terhadap keragaman fitoplankton dan zooplankton (Baines *et al.*, 2000). Pada penelitian ini terlihat fosfat berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton dan zooplankton. Menurut Nybakken (1992) fosfat merupakan salah satu zat hara yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme di laut. Tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton tergantung kepada kandungan zat hara, antara lain fosfat. Hasil yang sama diperoleh oleh Wang (2007) di China. Wang (2007) menemukan bahwa fosfat mempengaruhi kelimpahan fitoplankton selama tiga musim yaitu musim semi, panas dan gugur, penurunan konsentrasi fosfat menurunkan biomassa fitoplankton secara harian. Di Teluk Hurun ini, diduga fosfat menjadi faktor pembatas karena sumbangan zat hara dari daratan melalui sungai-sungai disekeliling Teluk Hurun dan juga sumbangan serasah mangrove yang terurai oleh bakteri masuk ke dalam perairan Teluk Hurun. Menurut Boto (1986) suplai fosfor kebanyakan melalui input arus atau sedimen yang dibawa oleh air sungai dan bahan organik partikulat. Ketersediaan fosfat yang melimpah membuat perairan menjadi subur. Menurut Joshimura (1969) dalam Rimper (2001) tingkat kesuburan perairan dilihat dari kandungan fosfat yang dimiliki adalah sebagai berikut 0-0.06 ppm kurang subur; 0,07-1.61 ppm cukup subur dan 1.62-3.23 ppm sangat subur.

Selain fosfat yang berpengaruh terhadap kelimpahan, hasil AKU juga memperlihatkan kecerahan juga mempengaruhi kelimpahan fitoplankton dan

zooplankton. Kecerahan air tergantung kepada intensitas cahaya yang masuk ke perairan dan kekeruhan perairan. Intensitas cahaya matahari merupakan faktor abiotik utama, yang sangat menentukan laju produktivitas primer perairan dan itu berarti secara tidak langsung berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton. Dalam hasil penelitiannya, Sunarto (2001) mendapatkan hubungan intensitas cahaya dengan produktivitas primer berpola kuadratik, artinya semakin tinggi intensitas cahaya maka semakin tinggi produktivitas sampai batas tertentu kemudian turun kembali seiring dengan kenaikan intensitas cahaya. Ada batasan tertentu bahwa peningkatan intensitas cahaya tidak selamanya meningkatkan produktivitas. Intensitas cahaya matahari sering menjadi faktor pembatas yang cepat redup karena pengaruh kedalaman dan kekeruhan perairan (Boyd, 1981). Kecerahan di Teluk Hurun ini menjadi penting karena pada masing-masing Stasiun memiliki kecerahan yang berbeda karena kedalamannya pun berbeda. Kedalaman di Teluk Hurun bervariasi dari kedalaman 1-15 m. Kecerahan yang paling besar terdapat pada kedalaman yang dangkal, walaupun pengadukan sedimen cukup besar.

4.2.6 Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton dengan parameter fisika-kimia antar minggu.

Baines *et al.*, (2000) mengatakan variasi harian dari faktor-faktor fisika, kimia dan biologi mempengaruhi kelimpahan fitoplankton dan zooplankton. Hasil Analisis Komponen Utama antar minggu, adalah salinitas, DO, pH dan fosfat. Salinitas, DO, pH dan fosfat yang bervariasi disebabkan karena

masuk dari daratan yang berbeda tiap minggunya, sungai di daerah Teluk Hurun seringkali membawa air tawar yang banyak setelah hujan. Menurut Welch (1980) Salinitas dan DO dalam perairan dapat berasal dari difusi oksigen dari udara yang masuk melalui lapisan permukaan air, aliran air yang masuk, air hujan dan hasil fotosintesis fitoplankton. Kelimpahan fitoplankton yang tinggi akan menghasilkan oksigen yang lebih banyak jika dibandingkan dengan kelimpahan fitoplankton yang lebih rendah. Jadi kelimpahan fitoplankton yang tinggi cenderung menghasilkan kandungan oksigen yang tinggi sebagai hasil dari proses fotosintesis. Clark (1977) dalam Widjaja (1994) menambahkan bahwa peningkatan produktivitas primer hasil proses fotosintesis sebanding dengan jumlah oksigen yang dihasilkannya, dan kandungan oksigen terlarut di perairan dapat memberikan petunjuk tentang tingginya produktivitas primer suatu perairan. Salinitas menjadi faktor yang paling penting terhadap kelimpahan antar minggu karena adanya daya toleransi yang berbeda antar genus untuk hidup dan tumbuh dalam kisaran salinitas yang berbeda, selain itu menurut Odum (1971) organisme laut umumnya bersifat stenohalin yaitu mampu beradaptasi pada kisaran salinitas yang kecil.

Hasil yang hampir sama didapatkan oleh Wang (2000) dan Rimper (2001), Wang mengindikasikan adanya hubungan kelimpahan fitoplankton dengan salinitas, pH dan DO. Hubungan kelimpahan dengan pH didapatkan negatif selama musim gugur hal tersebut dikarenakan adanya dekomposisi daun yang berguguran, tetapi hubungan yang sebaliknya didapatkan

terhadap DO selama musim panas dan gugur, hal tersebut dikarenakan produksi oksigen rata-rata selama pertumbuhan fitoplankton melebihi konsumsinya tetapi tidak berimbang terhadap konsumsi pada musim gugur. Di perairan Teluk Hurun minggu ke 6 yang berciri salinitas, pH, dan DO yang negatif berbanding terbalik dengan minggu pertama, hal tersebut diduga karena pada minggu ke 6 sungai di sekitar Teluk Hurun banjir sehingga masukkan air tawar banyak yang masuk ke Teluk sehingga nilai salinitas, pH dan DO rendah, dan pada minggu pertama sedang surut sehingga salinitas, pH dan DO tinggi.

4.2.7 Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Zooplankton

Ada tiga teori yang menjelaskan hubungan fitoplankton dengan zooplankton, yang pertama teori grazing, kedua teori tentang penyingkiran hewan dan teori ketiga adalah tentang perbedaan kecepatan tumbuh. Dalam penelitian ini hubungan fitoplankton dan zooplankton berkorelasi positif, hal ini berarti fluktuasi fitoplankton seirama dengan fluktuasi zooplankton. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kecepatan makan zooplankton herbivora sebanding dengan kecepatan pertambahan populasi fitoplankton. Selain rendahnya kelimpahan zooplankton non herbivora, faktor kedangkalan perairan di lokasi penelitian juga mempengaruhi keadaan itu. Menurut Wardhana (1999) di suatu perairan yang dangkal sering tidak terjadi gerakan vertikal zooplankton yang optimal, seperti yang diuraikan pada teori 2 dan 3, selain itu di perairan yang dangkal juga tidak terjadi perbedaan kecepatan

arus di di lapisan permukaan dan dasar. Hasil yang sama juga didapatkan oleh Wardhana (2000) dan Ambiasa (2007) yang mendapatkan korelasi positif hubungan kelimpahan fitoplankton dengan kelimpahan zooplankton di Teluk Jakarta. Hal yang berbeda didapatkan oleh Arinardi pada musim Timur Tahun 1971 (Arinardi 1978) yang mendapatkan korelasi negatif terhadap hubungan fitoplankton dan zooplankton di perairan lepas pantai.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil penelitian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat disampaikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran parameter kualitas air di Teluk Hurun menunjukkan suhu berkisar antara 28,8 °C-31,5 °C; salinitas berkisar antara 20 ‰-33 ‰; oksigen terlarut berkisar antara 2,5-6,74 ppm; kedalaman berkisar antara 0,8-21 meter; pH berkisar antara 7,42-8,25; nitrat berkisar antara 1,914 ppm- 0,257 ppm; fosfat berkisar antara 0,179-0,0005 ppm dan kecerahan berkisar antara 6%-100%.
2. Kelimpahan fitoplankton pada di lapisan permukaan melimpah pada titik di tengah teluk dan di mulut teluk, sedangkan didaerah teluk bagian dalam kelimpahan fitoplankton rendah. Kelimpahan fitoplankton secara vertikal memperlihatkan hal sebaliknya, makin ke arah teluk bagian dalam/lebih dekat ke daratan, fitoplankton makin melimpah. Distribusi zooplankton baik di lapisan permukaan maupun vertikal makin ke arah mulut teluk makin rendah kelimpahannya. Kelimpahan terbesar terletak di pinggir Teluk Hurun.
3. Dari hasil Analisis Komponen Utama, didapatkan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton antar Stasiun dipengaruhi oleh fosfat dan kecerahan,

sedangkan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton antar minggu dipengaruhi oleh salinitas, DO dan pH.

4. Hasil analisis regresi linier hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan kelimpahan zooplankton menunjukkan berkorelasi linier dengan persamaan regresi $Y = 0,502X - 8226$ dan koefisien korelasinya 0,687. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kecepatan makan zooplankton herbivora sebanding dengan kecepatan pertumbuhan populasi fitoplankton.

5.2 Saran

Atas dasar kesimpulan diatas, maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini adalah :

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian secara berulang dan periodik mengingat kondisi perairan Teluk Hurun yang terus berubah akibat pengaruh limbah dari daratan. Limbah yang masuk tersebut dapat mempengaruhi kehidupan fitoplankton dan zooplankton serta individu lainnya.

DAFTAR ACUAN

- Ambiasa, I.K. 2007. *Distribusi spasial fitoplankton dan zooplankton di Teluk Jakarta*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor : 80 hal.
- Arinardi, O.H. 1989. *Zooplankton di perairan sekitar Cilacap (Jawa Tengah) dan hubungannya dengan perikanan*. Jurnal penelitian perikanan laut, Jakarta : 53 hal
- Arinardi, O.H., Trimaningsih & Sudirdjo. 1994. *Pengantar tentang plankton serta kisaran kelimpahan dan plankton dominan di sekitar pulau Jawa dan Bali*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI, Jakarta : 108 hal.
- Arinardi, O.H., A.B. Sutomo., S.A. Yusuf., Trimaningsih., E. Asnaryanti., & S.H. Riyono. 1997. *Kisaran kelimpahan dan komposisi plankton dominan di perairan kawasan timur Indonesia*. P2O-LIPI. Jakarta : 140 hal.
- Anonim, 2004. Laporan Akhir. *Potensi sumberdaya ikan dan lingkungannya untuk mendukung industri perikanan terpadu di Teluk Klabat dan Perairan Belitung, Propinsi Kepulauan Belitung*. Pusat Penelitian Oseanografi : 197 hal
- APHA (American and Public Health Assosiation). 1979. *Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater*. 17th d. APHA, AWWA (American Waste Water Assosiation) and WPCF (Water Pollution Control Federation). Poet City Press. Balymore. Maryland : xxxviii + 1112 hal.
- Baines, S.B, K.E Webster & T.K. Kratz 2000. Synchronous behavior of temperature, calcium and chlorophyll in lakes of northern Wisconsin. (*J. Ecology*, 81: 815-825 hal.
- Basmi, J. 1998. *Planktonologi : Problema Distribusi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor : v+110hal.
- Basmi, J. 1999. *Planktonologi : Bioekologi Plankton Algae*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor : 44 hal.
- Bengen, D.G. 2000. *Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofosik Sumberdaya Pesisir*. Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, FPIK. IPB : vi+88 hal.

- Boto, K.G. 1986. *Inorganic nutrients and their chemistry*. Training course on the Ecophysiology of mangrove species. UNDP/UNESCO : 126 hal.
- Boyd, C.E. 1981. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama : 217 hal.
- Cushing, D.H. 1958. The effect of grazing in reducing the primary production: A review. *Rapp. P. Reun. Cons. Perm. Int. Explor. Mer* 153 : 152-164.
- Davis, C. C. 1955. *The marine and freshwater plankton*. Michigan State Univ. Press. USA : 526 hal.
- Hardy, A.C & E.R Gunther. 1935. The Plankton of the South Georgia whaling grounds and adjacent waters, 1926-1927. *Discovery Repts.* 11: 1-456 hal.
- Hartono. 1998. *Kelimpahan zooplankton sebagai indikator kualitas perairan di Teluk Hurun, Lampung Selatan*. Laporan Kerja Praktek Universitas Lampung: 56h.
- Harvey, H.W; L.H.N. Cooper; M.V Lebour & F.S Russel. 1935. Plankton production and its control. *J. Mar. Biol. Ass.* 20: 407-442 hal.
- Hutabarat, S.1985. *Pengantar Oseanografi*. UI-Press. Jakarta: ix + 159 hal.
- Hutagalung, H.P., D. Setiapermana, & S.H. Riyono. 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen, dan Biota*. P30-LIPI. Jakarta.
- Illahude, A.G. 1980. *Kondisi Hidrologi Perairan Teluk Jakarta 1975-1979. Dalam Hasil Pemantauan Kondisi Perairan Teluk Jakarta 1975-1979*. D.P Praswono & W. Kastoro (Ed). Lembaga Oseonologi National Jakarta : viii+414.
- Kaswadji, R., F.F. Widjadja & Wardianto. 1993. Produktivitas Primer dan Laju Pertumbuhan Fitoplankton di Perairan Pantai Bekasi. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* I (2) : 1-15 hal.
- Legendre, L., & P. Legendre. 1983. *Numerical ecology*. Prentice-Hall Inc. New Jersey : 496 hal.
- Levinton, J.S. 1982. *Marine ecology*. Prentice-Hall Inc. Engelwood Cliffs. New Jersey: xv + 526 hal.
- Michael, P. 1994. *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium* (Alih Bahasa oleh Yanti. R. Koestour & S. Suhati). Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Millero, F.J. & M.L. Sohn. 1991. *Chemical Oceanography*. CRC Press Inc. Florida : 496 hal.
- Mukai, T. 1987. Effects of surrounding physical and chemical environment on the spatial heterogeneity in phytoplankton communities of Hiroshima Bay, Japan. *Journal of Coastal Research* 3(3) : 269-279 hal.
- Mwebaza-Ndawula, L. 1994. Change in relatif abundance of zooplankton in Northern Lake Victoria. East Africa. *Hydrobiologia*, 272 : 259-264 hal
- Newell, G.E & R.C. Newell. 1977. *Marine Plankton*. A Practical Guide. 5th ed. Hutchinson Educational. London : 207 hal.
- Nontji, A. 1978. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta : viii+367 hal.
- Nontji, A. 1984. *Biomassa dan produktivitas fitoplankton di perairan teluk jakarta serta kaitannya dengan faktor-faktor lingkungan*. Desertasi. Fakultas Pascasarjana. IPB. Bogor : xvii + 241 hal.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi laut : suatu pendekatan ekologis*. Cetakan ke 2. Diterjemahkan : H.M. Eidman, Koesoebiono, D.G. Bengen M. Hutomo & S. Sukoharjo. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Indonesia : xv+495 hal.
- Odum, E. P. 1998. *Dasar-dasar ekologi*. Diterjemahkan oleh T. Samingan. Edisi Ketiga. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta : 697 hal.
- Okaichi, T. 2003. *Red tides*. Terra Scientific Publishing Company. Tokyo. Japan : 7-60 hal.
- Omori, M., T. Ikeda. *Methods in marine zooplankton ecology*. John Wiley & Sons Inc. USA : xii+332 hal.
- Parsons, T.R, M. Takahashi, & B. Hargrave. 1984. *Biological oceanographic process*. Pergamon Press. 3rd Edition. New York : 289 hal.
- Pello, F.S. 2000. *Distribusi dan komposisi meroplankton serta kaitannya dengan kelimpahan fitoplankton di teluk hurun lampung*. Tesis Program Pascasarjana. IPB. Bogor : xv + 81 hal.
- Praseno, D.P.1978. Ledakan Populasi dinophysis caudata Kent. Laporan Pelayaran X KM "SAMUDERA" di Perairan Teluk Jakarta. 17-20 Nopember 1978:139 hal.
- Prescot, G.W. 1970. *The Freshwater algae*. Brown Company Publishers. Iowa : vii + 348 hal.

- Raymont, J.E. 1963. *Plankton and produktivity in the ocean*. Pergamon Press. The Mcmillan Co. New York. 1st Edition: 489 hal.
- Reynolds, C.S. 1990. *The Ecology of freshwater phytoplankton*. Cambridge University Press. London : 384 hal.
- Revelente, N., & E. Gilmartin. 1980. Microplankton diversity indecs as indicators of eutrophication in the Northern Adriatic Sea. *Hidrobiologia*. 70 : 277-284 hal.
- Rimper, J. R. T. S. L. 2001. *Kelimpahan dan distribusi fitoplankton di perairan Teluk Manado Sulawesi Utara*. Program Pascasarjana. IPB: xvi + 117 hal.
- Sanders, J.G., S.J. Cibik, C.F.D. Elia, & W.R. Boynton. 1987. Nutrien Enrichment Studies in A Coastal Plain Estuary Changes in Phytoplankton Species Composition. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 44:80-90 hal.
- Sediadi, A & A. Uly. 1998. *Pemantauan komunitas fitoplankton di perairan mangrove Teluk Kotania, Seram Barat, Maluku Tengah*. Prosiding Seminar VI Ekosistem Mangrove Pekanbaru, 15 - 18 September 1998.
- Shirota, 1966. *The Plankton of South Vietnam*. Overseas Technincal Cooperation Agency. Japan : 416 hal
- Sidabutar, T. 2005. *Penelitian terpadu ekologi dan strain harmfull algal bloom di perairan Teluk Hurun, Lampung*. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. Jakarta : 111 hal.
- Sommer, U & Gliwicz Z M, 1986. The PEG-model of seasonal succession of planktonic events in fresh lake. [J]. *Hydrobiol*, 106 : 433–471 hal.
- Steeman-Nielsen, E. 1937. On the relation between the quantities of phytoplankton and zooplankton in the sea. *J.Cons.Inst. Explor. Mer.* 12 : 147-153 hal.
- Sunarto. 2001. *Pola hubungan intensitas cahaya dan nutrien dengan produktivitas primer fitoplankton di Teluk Hurun Lampung*. Program Pascasarjana. IPB. Bogor : 70 hal.
- Sumich, J. L. 1992. An introduction to the biologi of marine life. Wm. C. Brown Publishers. USA : xi+484 hal.
- Umar, N.A. 2002. *Komposisi dan kelimpahan fitoplankton hubungannya dengan kelimpahan zooplankton (kopepoda) dan larva kepiting bakau (Scylla spp.)*. Program Pascasarjana. IPB. Bogor : xxi + 144 hal.

- Wang, X.L., L.U. Yong-long., H.E Gui-zhen, H.A.N-Jing-YI & WANG.Tie-Yu. 2007. Exploration of relationships between phytoplankton biomass and related environmental variables using multivariate statistical analysis in a eutrophic shallow lake : A 5 year study. // *Environmental sciences*. 19 : 920-927 hal.
- Wardhana, W. 1999. *Hubungan kuantitatif antara fitoplankton dengan zooplankton di tiga tipe perairan*. Laporan Penelitian. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan UI. Jakarta. www.ui.ac.id
- Welch, E.B. 1980. *Ecological effect of waste water*. Cambridge Univ. Press. Cambridge : xvi + 357 hal.
- Wiadnyana, N.N. 1997. Variasi kelimpahan zooplankton di Teluk Kao Halmahera (Maluku Utara). *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 30: 53-62 hal.
- Widiarti, R. 2000. *Pola suksesi organisme penyebab red tide, Pyrodinium banamense plate, di Teluk Hurun, Lampung Selatan*. Tesis Program Pascasarjana. IPB. Bogor : ix + 68 hal.
- Widjaja, F., S. Suwignyo, F. Yulianda & H. Effendi. 1994. *Komposisi jenis, kelimpahan dan penyebaran plankton laut di Teluk Pelabuhan Ratu, Jawa Barat*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor : x+95 hal.
- Wilson, J.G. 1988. *The biology of estuarine management*. Croom Helm. London : 204 hal.
- Yamaji, C. S. 1976. *Illustration of marine plankton Japan*. Hoikusha publishing Co. ltd. Japan : xxxv + 537 hal.

Lampiran 1. Kualitas Perairan Di Teluk Hurun Bulan Januari 2009

Kualitas Perairan Bulan Januari 2009										
	Stasiun	Suhu	Salinitas	DO	Kedalaman	pH	Nitrat	Phospat	Kecerahan	Curah Hujan
Minggu 1	1	29,8	33	5,17	1	8,11	0,523	0,099	1	11,5
	2	29,2	33	5,56	1	7,9	0,638	0,014	1	11,5
	3	29,2	33	6,11	9,7	8,2	0,440	0,006	8	11,5
	4	29,2	32	5,57	3,4	8,1	0,488	0,013	2,1	11,5
	5	29,2	33	5,93	17,5	8,2	0,466	0,005	5,5	11,5
	6	29,4	33	6,24	19,2	8,2	0,415	0,008	5,2	11,5
	7	29,3	33	6,03	15,4	8,2	0,522	0,010	5,7	11,5
	8	29,8	33	5,5	5,1	8,1	0,818	0,017	2,5	11,5
	9	29,9	33	6,05	8,3	8,1	0,432	0,014	2	11,5
	10	29,6	33	5,95	10,2	8,1	0,492	0,006	7	11,5
	11	29,6	33	5,3	1,1	8,1	0,403	0,023	1,1	11,5
	12	29,5	33	5,9	10,1	8,0	0,391	0,010	5	11,5
	13	30,5	33	6,74	1	8,2	0,376	0,006	1	11,5
	14	30,9	33	5,95	1,5	8,2	0,409	0,012	1,5	11,5
	15	29,7	33	5,42	11,9	8,1	0,434	0,009	4,2	11,5
Minggu 2	1	29,8	33	5,17	1	8,18	0,49	0,179	1	11,5
	2	29,2	33	5,56	1	8,25	0,524	0,025	1	11,5
	3	29,2	33	6,11	8,7	8,23	0,376	0,005	3,5	11,5
	4	29,2	32	5,57	1,3	8,18	0,398	0,004	1,3	11,5
	5	29,2	32	5,93	17,5	8,23	0,429	0,004	4,5	11,5
	6	29,4	33	6,24	20,6	8,21	0,394	0,007	3,5	11,5
	7	29,3	33	6,03	15,2	8,17	0,441	0,005	3,5	11,5
	8	29,8	33	5,5	5,9	8,13	0,358	0,01	1	11,5
	9	29,9	33	6,05	6,2	8,1	0,346	0,019	3	11,5
	10	29,6	33	5,95	18,1	8,17	0,558	0,005	5,5	11,5
	11	29,5	33	5,3	3,2	8,15	0,44	0,02	2,5	11,5
	12	29,5	33	5,9	10,2	8,19	0,404	0,013	5	11,5
	13	30,5	33	6,74	2	8,2	0,447	0,006	1	11,5
	14	29,7	33	5,42	2,5	8,18	0,433	0,02	0,15	11,5
	15	30,9	33	5,95	12,2	8,14	0,473	0,007	2	11,5

Lampiran 2. Kualitas Perairan Di Teluk Hurun Bulan Februari 2009

Kualitas Perairan Bulan Februari 2009										
	Stasiun	Suhu	Salinitas	DO	Kedalaman	pH	Nitrat	Phospat	Kecerahan	Curah Hujan
Minggu 1	1	29,3	29	4,13	1	7,69	0,397	0,025	1	4
	2	29,1	29	3,33	1	7,78	0,416	0,048	1	4
	3	29,7	30	4,91	8	8,16	0,285	0,007	4	4
	4	29,6	30	4,2	2,8	7,9	0,284	0,007	2,8	4
	5	29,5	30	5,2	17,4	8,12	0,381	0,008	5	4
	6	29,6	31	5,52	20,7	8,25	0,266	0,016	4	4
	7	28,8	31	5,02	15,4	8,09	0,425	0,028	3	4
	8	29,2	25	4,63	3,6	8,02	1,914	0,098	1	4
	9	29,7	30	4,98	2,8	7,97	0,76	0,042	1	4
	10	29,5	31	5,53	16,2	8,11	0,304	0,092	7	4
	11	30	28	3,45	2	7,91	0,305	0,055	2	4
	12	29,5	31	5,59	10,3	8,23	0,48	0,014	5	4
	13	29,7	27	5,9	1,9	8,13	0,48	0,006	1,9	4
	14	30	23	5,25	2,5	7,97	0,309	0,017	0,5	4
	15	29,4	30	4,54	12,1	8,18	0,265	0,011	6	4
Minggu 2	1	30,4	31	6,33	0,8	8,03	0,556	0,019	0,8	29
	2	30,3	31	5,28	0,9	7,59	0,752	0,002	0,9	29
	3	30	31	6,09	7,7	8,15	0,504	0,007	4	29
	4	30,3	31	4,81	1,4	8	0,577	0,022	1,4	29
	5	29,8	31	6,27	17,4	8,21	0,502	0,006	5	29
	6	29,5	31	6,2	21	8,18	0,436	0,008	5	29
	7	29,6	31	6,26	15,2	8,13	0,602	0,014	3	29
	8	30	30	4,62	2	8	1,277	0,024	1	29
	9	29,7	30	5,45	2,7	8,07	0,518	0,009	1	29
	10	29,9	31	5,9	16,3	8,05	0,425	0,006	9	29
	11	30,4	30	3,96	0,8	8,05	0,366	0,026	0,8	29
	12	29,7	31	5,67	13,1	7,74	0,378	0,006	5	29
	13	30,1	29	5,95	1,7	8,18	0,304	0,006	1,7	29
	14	29,9	28	5,52	3,7	8,18	0,385	0,003	2	29
	15	29,9	30	5,35	12	8,13	0,394	0,01	7	29

Lampiran 3. Kualitas Perairan Di Teluk Hurun Bulan Maret 2009

Kualitas Perairan Bulan Maret 2009										
	Stasiun	Suhu	Salinitas	DO	Kedalaman	pH	Nitrat	Phospat	Kecerahan	Curah Hujan
Minggu 1	1	29,9	30	5,63	1,6	8,12	0,286	0,005	1,6	4
	2	29,7	30	5,5	1,6	8,16	0,302	0,002	1,6	4
	3	29,8	32	5,34	9	8,12	0,337	0,004	5,1	4
	4	30	31	5,53	2,6	8,16	0,299	0,002	2,6	4
	5	29,6	32	5,54	18,3	8,12	0,29	0,001	5	4
	6	29,7	32	5,92	20,9	8,16	0,275	0,002	12	4
	7	29,6	32	6,09	16,1	8,15	0,257	0,001	7	4
	8	29,8	31	6	5,6	8,14	0,346	0,002	5	4
	9	29,5	31	5,6	3	8,07	0,289	0,001	3	4
	10	29,9	32	5,9	16,4	8,06	0,284	0,003	5	4
	11	30,1	30	5,5	2,5	8,03	0,323	0,007	2	4
	12	30,1	32	6,04	10,3	8,1	0,301	0,005	4	4
	13	30,5	31	6,37	2,1	8,07	0,319	0,004	2,1	4
	14	29	31	4,96	2,3	7,96	0,359	0,006	2,3	4
	15	30,2	31	6,3	12,5	8,06	0,307	0,003	5	4
Minggu 2	1	29,3	26	3,01	1	7,43	0,558	0,081	1	2
	2	29,4	26	3,39	1,2	7,67	0,56	0,02	1,2	2
	3	30,3	31	4,65	8	7,97	0,431	0,003	5	2
	4	30	30	3,13	3,1	7,42	0,418	0,004	2	2
	5	30,05	31	5,38	17,3	7,99	0,372	0,007	6	2
	6	30,1	31	5,12	20,4	7,95	0,356	0,003	10	2
	7	30,4	31	4,79	15,1	7,94	0,519	0,017	5	2
	8	30,5	31	4,96	4	7,78	0,74	0,033	2	2
	9	30,5	31	4,84	3,6	7,74	1,609	0,076	2	2
	10	30,7	30	5,76	15,9	7,99	0,551	0,004	6	2
	11	29,8	31	2,5	2,6	7,42	0,666	0,012	2	2
	12	30,6	30	5,3	9,5	7,77	0,659	0,02	5	2
	13	31,5	20	4,75	1,6	7,44	1,26	0,014	1	2
	14	31	20	4,43	2,2	7,6	0,978	0,013	2	2
	15	30,8	30	5,14	11,9	7,77	0,431	0,0005	4	2

Lampiran 4. Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominansi (C), Fitoplankton Pada Setiap Stasiun dan Minggu Pengamatan Secara Horizontal

Minggu	Indeks	Indeks Fitoplankton Horizontal														
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5	Stasiun 6	Stasiun 7	Stasiun 8	Stasiun 9	Stasiun 10	Stasiun 11	Stasiun 12	Stasiun 13	Stasiun 14	Stasiun 15
1	H'	1,4605	2,1757	2,0532	1,6185	1,1064	1,4553	1,6263	1,6744	1,7195	1,8798	2,0182	1,7821	1,6571	1,5235	1,7069
	E	0,7506	0,7528	0,7405	0,8318	0,5321	0,6623	0,6782	0,6345	0,6704	0,7123	0,7868	0,6948	0,6911	0,6616	0,7118
	C	0,2808	0,1448	0,1980	0,2329	0,5179	0,3313	0,2716	0,3043	0,2951	0,2387	0,1794	0,2475	0,3023	0,3673	0,3086
2	H	1,4359	1,3705	1,0346	1,3041	1,1738	1,4033	1,3335	2,0042	1,0728	1,6876	1,2499	1,0373	1,6124	1,6359	1,5741
	E	0,6236	0,7043	0,5317	0,5664	0,4448	0,5061	0,5053	0,7594	0,4317	0,6232	0,5689	0,3830	0,6489	0,6583	0,7570
	C	0,3583	0,3370	0,4656	0,4625	0,5279	0,4617	0,4785	0,2331	0,5770	0,3389	0,4331	0,6078	0,3112	0,3310	0,2833
3	H'	1,5462	1,5667	1,8716	1,8406	1,3296	2,1774	2,2834	1,9339	1,4657	2,0329	1,5748	2,1178	0,6646	1,2991	1,9152
	E	0,6448	0,7130	0,7092	0,8377	0,6394	0,8489	0,7622	0,7783	0,6112	0,7703	0,8093	0,8025	0,4130	0,8072	0,7072
	C	0,3677	0,3388	0,2449	0,2130	0,3741	0,1462	0,1671	0,2336	0,3589	0,2368	0,2689	0,1733	0,6994	0,3125	0,2336
4	H	1,8835	1,4880	2,0164	1,6896	1,7562	2,5366	2,3688	2,4046	2,1907	2,1030	1,7870	2,2323	2,0980	1,7364	2,2752
	E	0,9058	0,8305	0,7273	0,7690	0,7067	0,8776	0,8747	0,8487	0,8089	0,7766	0,7761	0,8243	0,8443	0,6007	0,8206
	C	0,4917	0,4086	0,4018	0,3993	0,4171	0,4720	0,4919	0,4850	0,4648	0,4263	0,4155	0,4485	0,4730	0,2889	0,4582
5	H	1,6531	1,8158	1,4356	1,8145	2,0014	1,5765	1,6216	1,8109	1,8160	1,5123	1,9051	1,2921	1,4864	1,9015	1,7600
	E	0,6653	0,7886	0,8012	0,6876	0,7803	0,5822	0,7043	0,7288	0,7308	0,7272	0,7428	0,5611	0,5795	0,7413	0,6669
	C	0,4032	0,4107	0,4051	0,4316	0,4427	0,3586	0,3990	0,3849	0,4152	0,3969	0,4151	0,2743	0,3349	0,4136	0,3957
6	H	1,1176	0,8868	0,9276	1,0554	1,2692	1,9817	1,7380	1,7154	1,6782	1,6512	1,3480	1,1581	1,3169	0,9185	0,7740
	E	0,6237	0,5510	0,5177	0,5424	0,6522	0,7726	0,7910	0,8249	0,7289	0,7941	0,6927	0,5951	0,7350	0,5707	0,3523
	C	0,4808	0,5203	0,5466	0,4628	0,3434	0,1841	0,2491	0,2383	0,2656	0,2486	0,4012	0,4179	0,3580	0,5253	0,6947

Lampiran 5. Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominansi (C), Fitoplankton Pada Setiap Stasiun dan Minggu Pengamatan Secara Vertikal

Minggu	Indeks	Indeks Fitoplankton Vertikal														
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5	Stasiun 6	Stasiun 7	Stasiun 8	Stasiun 9	Stasiun 10	Stasiun 11	Stasiun 12	Stasiun 13	Stasiun 14	Stasiun 15
1	H	2,2851	2,1531	1,9767	2,2942	2,2383	1,6006	1,8759	1,9716	1,8387	1,6990	1,9786	2,0380	2,2002	2,3359	2,1542
	E	0,7288	0,7312	0,7129	0,7535	0,8073	0,6240	0,6927	0,7471	0,6632	0,6274	0,7307	0,7193	0,8854	0,8425	0,8669
	C	0,1591	0,1768	0,2127	0,1593	0,1597	0,2910	0,2170	0,2065	0,2890	0,3407	0,2160	0,1922	0,1441	0,1206	0,1416
2	H	1,4555	1,5016	1,0333	0,7945	1,1108	1,1170	0,8439	0,8495	0,5045	1,3315	0,8921	1,0969	1,8252	1,6161	1,6665
	E	0,5674	0,6043	0,3727	0,3097	0,3773	0,3729	0,2979	0,2998	0,1863	0,4522	0,3294	0,3795	0,7116	0,6740	0,8014
	C	0,3996	0,4015	0,5973	0,7004	0,5945	0,5893	0,6908	0,6820	0,8334	0,4927	0,6729	0,5756	0,2551	0,3314	0,2535
3	H'	1,4360	0,8798	1,7753	1,5961	2,5384	2,4747	2,3349	1,9190	1,5227	2,3251	1,5359	2,5557	1,3710	1,7691	2,2529
	E	0,7380	0,6346	0,8538	0,8202	0,8959	0,8926	0,8421	0,8334	0,6613	0,7761	0,7386	0,8680	0,6593	0,8508	0,8319
	C	0,3430	0,4738	0,1972	0,2800	0,0923	0,0986	0,1297	0,2019	0,3416	0,1583	0,3299	0,1017	0,3400	0,2133	0,1441
4	H	1,8608	2,0606	2,0532	2,1803	2,0811	2,2859	2,2874	2,0559	2,2960	2,2992	1,8756	2,2009	1,9906	1,9690	2,1135
	E	0,8081	0,8293	0,7582	0,8262	0,7345	0,8244	0,8074	0,7790	0,8281	0,7955	0,8536	0,7615	0,7543	0,7461	0,7623
	C	0,2050	0,1698	0,1813	0,1570	0,1935	0,1382	0,1381	0,1723	0,1360	0,1461	0,1824	0,1762	0,1927	0,2234	0,1124
5	H	1,562	1,677	2,197	1,741	1,630	1,426	1,894	1,795	1,395	0,913	1,722	1,897	1,450	1,338	2,227
	E	0,592	0,699	0,811	0,643	0,602	0,686	0,683	0,722	0,635	0,367	0,671	0,740	0,660	0,581	0,770
	C	0,308	0,239	0,146	0,269	0,343	0,305	0,224	0,218	0,361	0,640	0,279	0,211	0,342	0,349	0,174
6	H	1,1324	1,0880	0,7549	1,5472	1,8729	1,5159	1,9136	1,9013	1,5954	1,6907	1,8201	2,0406	1,7599	0,9952	1,4685
	E	0,7036	0,6072	0,4213	0,7951	0,7537	0,6899	0,7981	0,8653	0,7261	0,8130	0,8284	0,8862	0,7339	0,4786	0,7062
	C	0,3799	0,4400	0,6568	0,2681	0,2068	0,3459	0,2079	0,1821	0,2598	0,2262	0,2066	0,1524	0,2670	0,5795	0,2813

Lampiran 6. Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominansi (C), Zooplankton Pada Setiap Stasiun dan Minggu Pengamatan Secara Horizontal

Minggu	Indeks	Indeks Zooplankton Horizontal														
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5	Stasiun 6	Stasiun 7	Stasiun 8	Stasiun 9	Stasiun 10	Stasiun 11	Stasiun 12	Stasiun 13	Stasiun 14	Stasiun 15
1	H'	1,6208	2,0982	1,9666	2,2704	0,7088	1,5959	1,1763	0,9271	1,4220	0,7895	0,9744	0,7781	0,8832	1,0609	0,9784
	E	0,7039	0,7568	0,6941	0,8603	0,6452	0,8201	0,6045	0,4764	0,7936	0,5695	0,7029	0,7083	0,8039	0,9656	0,8906
	C	0,2960	0,1743	0,2079	0,1223	0,5826	0,2461	0,4590	0,5805	0,2864	0,5968	0,4494	0,5521	0,4887	0,3580	0,4122
2	H	1,6905	1,7850	1,7100	1,6290	2,0204	1,5615	1,3006	1,9123	2,0239	1,9375	1,6501	1,0125	1,6480	1,1583	1,6024
	E	0,7050	0,8584	0,8224	0,7834	0,8131	0,7509	0,8081	0,8305	0,8441	0,7797	0,6881	0,4222	0,7925	0,5271	0,7706
	C	0,2404	0,1932	0,2127	0,2396	0,1723	0,2909	0,3333	0,1766	0,1601	0,2040	0,2479	0,5731	0,2366	0,4397	0,2436
3	H'	1,5798	0,6458	1,5327	1,7354	1,4038	1,4721	1,4836	1,7214	1,8500	1,4722	1,5872	1,5343	1,2700	1,3687	1,4291
	E	0,7190	0,3604	0,7371	0,7237	0,7214	0,8216	0,7624	0,8278	0,8897	0,7080	0,7224	0,7379	0,7891	0,7034	0,6873
	C	0,2788	0,7197	0,3089	0,2466	0,3099	0,2783	0,2889	0,2255	0,1843	0,3056	0,2801	0,2870	0,3469	0,3395	0,3663
4	H	1,5420	1,3714	1,6566	1,8112	1,6958	1,4125	1,4661	1,5463	1,6748	1,2348	1,6000	1,4452	1,6103	1,6675	0,8314
	E	0,8606	0,9892	0,9245	0,9308	0,8155	0,7883	0,9109	0,8630	0,8607	0,6346	0,6949	0,8979	0,7744	0,8569	0,7568
	C	0,4245	0,4711	0,4894	0,5035	0,4572	0,3857	0,4623	0,4187	0,4694	0,2392	0,3627	0,4431	0,3663	0,4431	0,2324
5	H	1,1638	1,3269	1,7068	1,8457	1,6899	1,5767	1,9587	1,4606	1,3996	1,5111	1,7472	1,2945	0,9986	1,3712	1,3837
	E	0,6496	0,8244	0,8771	0,8876	0,8685	0,7583	0,8915	0,8152	0,7811	0,8434	0,8979	0,9338	0,9089	0,6594	0,8597
	C	0,4335	0,3061	0,2109	0,1782	0,2118	0,3010	0,1745	0,2794	0,2820	0,2656	0,1918	0,2893	0,3950	0,3747	0,2840
6	H	1,5792	1,5934	0,6390	1,1784	1,5093	1,5548	1,7490	1,7160	1,6982	1,3973	1,3264	0,9404	0,9038	1,5843	1,0944
	E	0,8116	0,8893	0,5817	0,7322	0,8423	0,8677	0,7596	0,7453	0,7729	0,7798	0,6816	0,6784	0,6519	0,8141	0,6800
	C	0,2533	0,2457	0,6600	0,3958	0,2734	0,2424	0,2378	0,2588	0,2541	0,3127	0,3397	0,5200	0,5044	0,2798	0,4600

Lampiran 7. Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominansi (C), Zooplankton Pada Setiap Stasiun dan Minggu Pengamatan Secara Vertikal

Minggu	Indeks	Indeks Zooplankton Vertikal														
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5	Stasiun 6	Stasiun 7	Stasiun 8	Stasiun 9	Stasiun 10	Stasiun 11	Stasiun 12	Stasiun 13	Stasiun 14	Stasiun 15
1	H	2,3320	1,7688	1,9810	1,7563	0,9404	1,0643	0,9348	1,5890	1,0788	1,2075	1,1939	1,2093	1,2099	0,8463	0,8195
	E	0,8411	0,7118	0,7145	0,6655	0,8560	0,7677	0,8509	0,8166	0,6703	0,7502	0,7418	0,6214	0,7518	0,6105	0,7460
	C	0,1376	0,3077	0,1996	0,2432	0,4195	0,4080	0,4256	0,2431	0,4012	0,3401	0,3780	0,3835	0,3636	0,5193	0,5325
2	H	1,6070	1,5028	2,0435	1,6971	1,7253	1,6304	1,7423	2,1896	1,7368	2,0406	1,8783	2,1054	1,6301	1,1951	1,6024
	E	0,8969	0,8387	0,8875	0,8162	0,8297	0,9100	0,7567	0,7897	0,8352	0,8510	0,8157	0,8473	0,7419	0,5439	0,7706
	C	0,2411	0,2475	0,1607	0,2206	0,2278	0,2188	0,2699	0,1708	0,2112	0,1770	0,2067	0,1643	0,2401	0,4286	0,2436
3	H'	1,6288	1,6634	1,6616	1,3729	1,4216	1,1493	0,9494	1,7822	1,6237	1,5436	1,3615	1,6459	1,4723	1,3704	1,4648
	E	0,8370	0,8548	0,7990	0,7055	0,6174	0,7141	0,5899	0,8111	0,8344	0,7025	0,7598	0,7148	0,7080	0,8515	0,6362
	C	0,2363	0,2274	0,2344	0,3232	0,4148	0,4399	0,5294	0,2132	0,2268	0,3001	0,3032	0,3034	0,3040	0,2891	0,3969
4	H	1,1710	1,9298	2,0742	1,8446	1,8158	1,3157	1,2386	1,5681	1,7167	1,2940	1,7490	1,5672	1,7263	1,7036	1,1955
	E	0,8447	0,9281	0,9008	0,9479	0,7886	0,7343	0,6913	0,8058	0,8256	0,6223	0,7039	0,8054	0,8871	0,8192	0,6144
	C	0,3367	0,1200	0,1272	0,1479	0,2168	0,3702	0,4007	0,1656	0,0904	0,4021	0,2495	0,2951	0,1825	0,2525	0,4664
5	H	0,9710	1,3164	1,7495	1,1693	1,5586	1,7047	1,5041	1,3368	1,3295	1,4002	1,5390	1,5086	1,1636	1,1389	1,9872
	E	0,7005	0,7347	0,7962	0,7265	0,7093	0,8198	0,8394	0,8306	0,8260	0,7196	0,7909	0,8420	0,8394	0,8215	0,9044
	C	0,4272	0,3590	0,2320	0,3789	0,3176	0,2400	0,2778	0,2901	0,2942	0,3203	0,2814	0,2665	0,3438	0,3600	0,1574
6	H	1,1638	1,3269	1,7068	1,8457	1,6899	1,5767	1,9587	1,4606	1,3996	1,5111	1,7472	1,2945	0,9986	1,3712	1,3837
	E	0,6496	0,8244	0,8771	0,8876	0,8685	0,7583	0,8915	0,8152	0,7811	0,8434	0,8979	0,9338	0,9089	0,6594	0,8597
	C	0,4335	0,3061	0,2109	0,1782	0,2118	0,3010	0,1745	0,2794	0,2820	0,2656	0,1918	0,2893	0,3950	0,3747	0,2840

Lampiran 8. Hasil PCA Hubungan Fitoplankton Perstasiun dan Perminggu

a. Perstasiun

Akar Ciri	Total Ragam (%)	Akar Ciri Kumulatif	Kumulatif Ragam
4,489	49,877	4,489	49,877
1,834	20,376	6,323	70,254
1,081	12,007	7,403	82,261
0,714	7,929	8,117	90,190
0,333	3,696	8,450	93,887
0,253	2,810	8,703	96,696
0,145	1,608	8,847	98,304
0,113	1,253	8,960	99,558
0,040	0,442	9,000	100,000

	Vektor Ciri	
	Faktor 1	Faktor 2
Kelimpahan	0,3377	-0,3255
Suhu	0,0799	0,6456
Salinitas	-0,2635	-0,5168
DO	-0,3542	0,2574
Kedalaman	-0,4358	-0,2008
Nitrat	0,1568	0,1729
Fosfat	0,3165	-0,2661
pH	-0,4380	0,0517
Kecerahan	0,4219	0,0131

b. Perminggu

Akar Ciri	Total Ragam (%)	Akar Ciri Kumulatif	Kumulatif Ragam
4,952581	49,52581	4,95258	49,5258
2,074736	20,74736	7,02732	70,2732
1,462527	14,62527	8,48984	84,8984
0,926126	9,26126	9,41597	94,1597
0,584031	5,84031	10,00000	100,0000

	Vektor Ciri	
	Faktor 1	Faktor 2
Kelimpahan	0,3806	-0,0383
Suhu	-0,2782	0,3991
Salinitas	0,4092	-0,0431
DO	0,4220	0,1998
Kedalaman	0,2556	-0,1211
Nitrat	-0,3671	-0,0465
Fosfat	-0,1920	-0,6088
pH	0,4212	-0,1624
Kecerahan	0,0065	0,6001
Curah Hujan	0,1332	0,1535

Lampiran 9. Hasil PCA Hubungan Zooplankton Perstasiun dan Perminggu

a. Perstasiun

Akar Ciri	Total Ragam (%)	Akar Ciri Kumulatif	Kumulatif Ragam
4,912567	54,58408	4,912567	54,5841
1,729771	19,21968	6,642338	73,8038
1,089358	12,10397	7,731696	85,9077
0,524525	5,82806	8,256221	91,7358
0,302486	3,36096	8,558707	95,0967
0,219651	2,44057	8,778358	97,5373
0,152143	1,69048	8,930501	99,2278
0,044489	0,49432	8,974990	99,7221
0,025010	0,27789	9,000000	100,0000

	Vektor Ciri	
	Faktor 1	Faktor 2
Kelimpahan	0,426326	0,179476
Suhu	0,083928	-0,670155
Salinitas	-0,254458	0,531616
DO	-0,354958	-0,336639
Kedalaman	-0,423607	0,176917
Nitrat	0,143888	-0,194440
Fosfat	0,280833	0,218840
pH	-0,417162	-0,074372
Kecerahan	0,409170	0,014537

b. Perminggu

Akar Ciri	% Total	Akar Ciri Cumulative	Cumulative
4,444795	44,44795	4,44479	44,4479
2,510514	25,10514	6,95531	69,5531
1,437048	14,37048	8,39236	83,9236
0,844097	8,44097	9,23645	92,3645
0,763546	7,63546	10,00000	100,0000

	Factor 1	Factor 2
Kelimpahan	0,217261	-0,448937
Suhu	-0,332294	0,293721
Salinitas	0,424133	-0,051320
DO	0,428387	0,209079
Kedalaman	0,272857	-0,003655
Nitrat	-0,395029	-0,160623
Fosfat	-0,159096	-0,575865
pH	0,456996	-0,070587
Kecerahan	-0,019490	0,534047
Curah Hujan	0,118063	0,134953

