

**IDENTIFIKASI ISI LAMBUNG IKAN BELANAK
(*Mugil dussumieri*) DARI EKOSISTEM MANGROVE
PERAIRAN NGULING KABUPATEN PASURUAN
PROPINSI JAWA TIMUR**

**SKRIPSI
MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:
TRI HADIAH WAHYU NING TYAS
0310810069



**FAKULTAS PERIKANAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2007**

repository.ub.ac

**IDENTIFIKASI ISI LAMBUNG IKAN BELANAK
(*Mugil dussumieri*) DARI EKOSISTEM MANGROVE
PERAIRAN NGULING KABUPATEN PASURUAN
PROPINSI JAWA TIMUR**

*Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan Pada
Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya*

Oleh:
TRI HADIAH WAHYU NING TYAS
0310810069

Dosen Penguji I

(Ir.Yenny Risjani DEA.Ph.D.)

Tanggal :

Dosen Penguji II

(Ir. Wijarni, MSi)

Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Dr.Ir. Diana Arfiati, MS)

Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(DR. Uun Yanuhar, S.Pi., MSi)

Tanggal :

Mengetahui,
Ketua Jurusan

(Ir. Maheno Sri Widodo, MS)

Tanggal:

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Y.M E. atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan dari Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, Malang.

Dalam kesempatan ini kami menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu kami dalam menyusun tugas ini, diantaranya:

1. Dr. Ir. Diana Arfiati, MS., selaku dosen pembimbing I
2. DR. Uun Yanuhar, S.Pi., MSi., selaku dosen pembimbing II
3. Ir. Yenny Risjani DEA., Ph.D., selaku dosen penguji I
4. Ir. Wijarni, selaku dosen penguji II
5. Seluruh teman – teman dari Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan yang telah membantu kami dalam melaksanakan penelitian skripsi.

Dalam penyusunan laporan ini kami menyadari akan adanya kekurangan – kekurangan, oleh sebab itu segala kritik dan saran yang membangun kami terima dengan senang hati.

Demikian dari kami semoga dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi yang membacanya. Amin.

Malang, Desember 2007

Penulis

RINGKASAN

TRI HADIAH W. Penelitian Skripsi tentang Identifikasi Isi Lambung Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) Dari Ekosistem Mangrove Perairan Nguling Kabupaten Pasuruan Propinsi Jawa Timur (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Diana Arfiati, MS**, selaku pembimbing I dan **Dr. Uun Yanuhar, S.Pi., Msi.**, selaku pembimbing II).

Ikan belanak sangat tergantung pada ketersediaan makanan yang ada di alam karena tidak dipelihara untuk menjaga ketersediaan pakan tersebut, maka perlu dipelajari tentang kebiasaan makanan ikan belanak terlebih dahulu. Kebiasaan makanan akan diketahui apabila dilakukan analisa makanan ikan yang ada di dalam lambung ikan. Perlu juga dipelajari makanan yang terdapat di perairan untuk dibandingkan dengan makanan yang ada dalam lambung ikan.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jenis makanan yang terdapat dalam lambung Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) yang berada di sekitar kawasan mangrove dan untuk mengetahui komposisi serta kelimpahan fitoplankton maupun zooplankton yang ada di kawasan mangrove yang dilakukan di kawasan mangrove Desa Penunggul Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan dan dilaksanakan pada bulan April - Juni 2007.

Penelitian dilakukan dengan metode survei untuk mengamati jenis makanan (fitoplankton dan zooplankton) yang ada dalam isi lambung ikan belanak (*Mugil dussumieri*). Ikan ditangkap dengan Gill net yang sudah didedahkan dalam air selama 1 jam. Kemudian diambil dari jaring dimasukkan ke dalam *cool box* yang berisi es dan dibawa ke laboratorium. Sampel ikan yang diperoleh kemudian dipisahkan menurut waktu penangkapan, dihitung jumlahnya dan diukur panjang total dan berat basah.

Pengamatan jumlah makanan pada lambung ikan dilakukan di laboratorium. Ikan yang sudah dibedah, diambil lambungnya dan ditimbang (timbangan sartorius tipe AA250), lalu diawetkan kedalam larutan formalin 2 %. Untuk pengamatan, diambil lambung dan ditampung dengan gelas ukur dan diencerkan dengan aquades sampai volumenya menjadi 25 ml, lalu diaduk sampai homogen, sampel yang telah tercampur diambil 1 tetes dan diamati di bawah mikroskop binokuler merk Olympus dengan pembesaran 10 x 10 dan menghitung fitoplankton dan zooplankton yang ditemukan.

Organisme plankton yang ditemukan dalam lambung ikan belanak (*Mugil dussumieri*) selama penelitian yaitu Phylum Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Protozoa dan Detritus. Ikan belanak yang tertangkap selama penelitian, yaitu sebesar 12 ekor (stasiun I dan II), sedangkan stasiun III sebesar 10 ekor dan mempunyai panjang saluran pencernaan dibandingkan panjang total tubuh ikan belanak berkisar antara 3,10 - 3,41 cm dengan panjang total tubuh ikan antara 13,9-18,3 cm. Ikan belanak dapat digolongkan kedalam ikan omnivora karena pemakan tumbuh-tumbuhan dan hewan dengan panjang saluran pencernaan antara ± 3 kali panjang total tubuh.

Jumlah plankton yang diperoleh di daerah yang banyak dinaungi mangrove yaitu stasiun I sebesar 1134 ind/m³, stasiun II sebesar 1113 ind/m³ dan di daerah dekat pemukiman yaitu stasiun III sebesar 1109 ind/m³. Kelimpahan plankton yang ditemukan selama pengamatan tidak berbeda. Kelimpahan jenis plankton tertinggi yang ditemukan di perairan yaitu Phylum Chrysophyta 79.7 % dan kelimpahan plankton terendah adalah Phylum Arthropoda 0.83 % sedangkan kelimpahan plankton tertinggi yang ditemukan pada lambung ikan adalah Phylum Chrysophyta 23.74 % dan kelimpahan plankton terendah adalah Phylum Protozoa 1.12 %. Frekuensi kejadian tertinggi terdapat pada Detritus (53 %) dan Phylum Chrysophyta yaitu jenis *Rhizosolenia* spp sebesar 38 %, frekuensi kejadian terendah yaitu phylum Protozoa jenis *Hemidinium nasutum* (3 %).

Indeks keragaman plankton di perairan berkisar antara 2,91-3,31. Suhu di perairan berkisar antara 29 °C – 32 °C, nilai pH berkisar antara 7,3–8. Kadar salinitas berkisar antara 30 ‰ – 30,3 ‰. Kecerahan berkisar antara 0,27 – 0,32 m, kadar oksigen terlarut berkisar antara 7,5 – 8,14 mg/l. Kandungan karbondioksida berkisar antara 5,65-7,96 mg/l. Sedangkan hasil pengamatan nitrat selama penelitian berkisar antara 0,02 – 0,04 mg/l dengan kadar orthofosfat rata-rata berkisar antara 0,04 – 0,05 mg/l.

Dapat disimpulkan bahwa ikan belanak (*Mugil dussumieri*) memanfaatkan plankton yang tersedia di perairan dan menyukai makanan terutama dari Phylum Chrysophyta dan Detritus. Detritus dan Phylum Chrysophyta jenis *Rhizosolenia* spp lebih banyak ditemukan di dalam lambung ikan belanak, apabila menghendaki membudidayakan ikan belanak disarankan untuk memanfaatkan Detritus dan fitoplankton jenis *Rizosollenia* spp sebagai makanannya.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan	4
1.5 Tempat dan Waktu	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Jenis-Jenis Ikan di Mangrove	5
2.2. Makanan Ikan di Mangrove	6
2.3. Kondisi Fisika-Kimia di Kawasa Mangrove	7
2.4. Hubungan Ikan dengan Ekosistem Mangrove	8
2.5. Anatomi Dan Fisiologi Saluran Pencernaan Ikan	10
2.6. Kebiasaan Makanan Ikan	12
2.7. Karakteristik Enzim Pada Ikan	14
2.8. Peranan Plankton Di Kawasan Mangrove	15
3. MATERI DAN METODE	17
3.1. Materi Praktek	17
3.1.1 Alat yang digunakan	17
3.1.2 Bahan yang digunakan	18
3.2. Metode Pengambilan Sampel	18
3.3. Teknik Pengambilan Data.....	19
3.4. Pengukuran Parameter fisika-kimia.....	21
3.4.1 Plankton	21
3.4.2 Suhu	23
3.4.3 Kecerahan.....	23
3.4.4 Salinitas.....	24
3.4.5 Oksigen Terlarut (DO).....	24
3.4.6 pH.....	25
3.4.7 Orthopospat.....	25

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kawasan mangrove yang berpotensi untuk perikanan tangkap di Jawa Timur antara lain Kabupaten Pasuruan. Potensi perikanan laut dan wilayah pesisir Kabupaten Pasuruan sepanjang \pm 48 km dengan keadaan pantai yang umumnya landai dan berlumpur serta ditumbuhi bakau. Potensi laut dan pantai dengan luas wilayah eksploitasi 112,5 mil laut persegi menghasilkan potensi lestari 49,51 ribu ton ikan per tahun. Pada tahun 2004 telah dieksploitasi sebesar 10.403,4 ton. Pengembangan penangkapan ikan di laut di Kabupaten Pasuruan diarahkan untuk mengoptimalkan potensi yang ada terutama wilayah Kecamatan Nguling, Lekok dan Kraton. Jenis ikan yang ditangkap antara lain : ikan teri nasi, ikan kembung, dan ikan belanak (Anonymous, 2007).

Perairan Nguling sebagai salah satu perairan yang berhasil melakukan pengembangan hutan bakau \pm 3,5 km dan jenis ikan yang ditangkap sebagian besar adalah ikan belanak dan ikan teri nasi (Anonymous, 2007). Ikan belanak (*Mugil dussumieri*) dapat mencapai panjang total 90 cm, hidup pada perairan pantai, payau dan bahkan pada perairan tawar, tetapi umumnya ditemukan di perairan payau. Belanak mempunyai toleransi yang cukup besar terhadap perubahan salinitas perairan, sehingga cocok dikembangkan di kawasan perairan Nguling (Uslichah, dan Masrizal, 2005).

Salah satunya penilaian kesukaan spesies ikan terhadap makanannya diperlukan untuk mendapatkan informasi tentang jenis ikan yang mampu bertahan hidup sehingga dapat mempengaruhi eksistensi komunitas ikan pada suatu ekosistem. Umumnya makanan yang pertama kali datang dari luar untuk semua ikan dalam mengawali

hidupnya ialah plankton bersel tunggal (berukuran kecil). Ikan yang berhasil mendapatkan makanan sesuai dengan ukuran mulut akan dapat melangsungkan kehidupannya, tetapi dalam waktu relatif singkat ikan tidak dapat menemukan makanan yang cocok dengan ukuran mulutnya. Setelah bertambah besar ikan itu akan merubah makanan baik dalam ukuran maupun kualitasnya (Effendie, 1997).

Ikan belanak (*Mugil dussumieri*) merupakan salah satu ikan yang memanfaatkan kawasan mangrove sebagai tempat untuk mencari makanan. Uslichah dan Masrizal (2005) melaporkan jenis makanan yang terdapat di dalam lambung ikan belanak yang hidup di sekitar kawasan mangrove yaitu fitoplankton jenis Chrysophyta, Chlorophyta, Cyanophyta dan zooplankton jenis Protozoa, Cladocera, Copepoda, Decapoda dan Detritus.

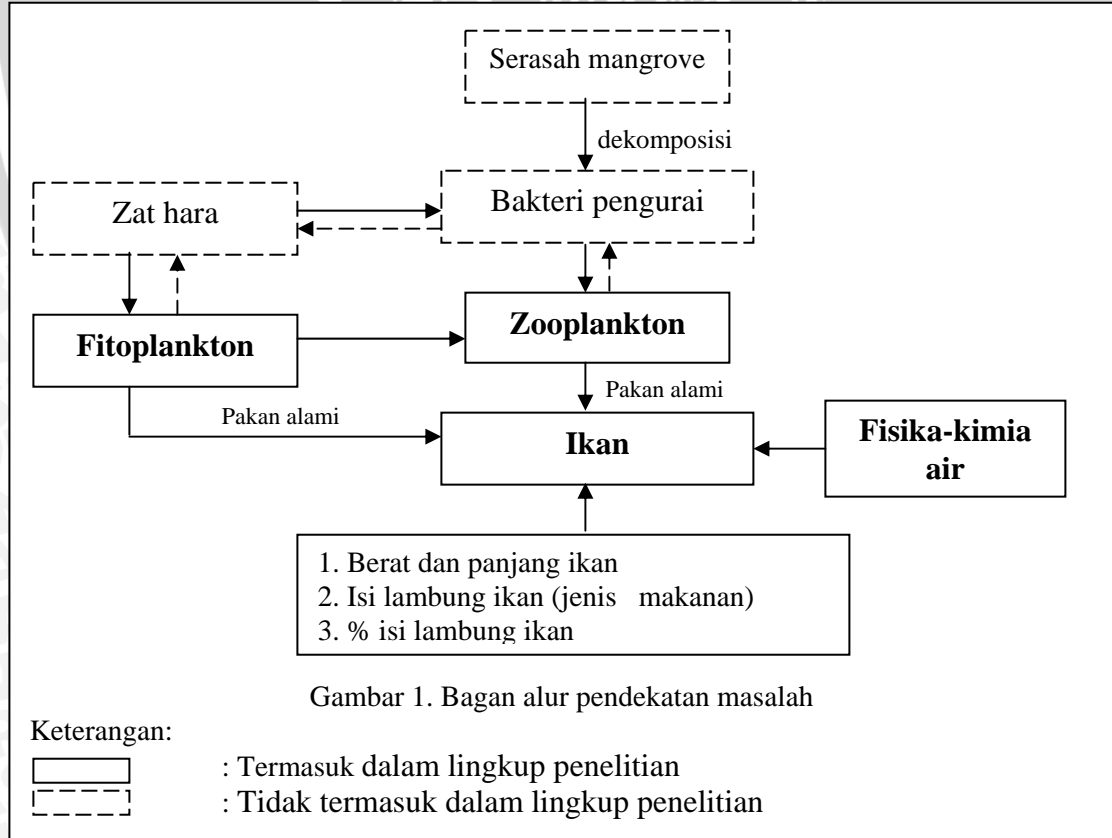
Melihat potensi tersebut diantaranya di kawasan perairan Nguling dapat dikembangkan untuk budidaya ikan belanak (*Mugil dussumieri*). Seperti halnya dengan jenis ikan lainnya. Ikan belanak sangat tergantung pada ketersediaan makanan yang sesuai dengan kebutuhan ikan tersebut, sehingga perlu dipelajari tentang kebiasaan makanan ikan belanak terlebih dahulu. Ketersediaan makanan akan diketahui apabila dilakukan analisa makanan ikan yang ada di dalam lambung ikan dan membandingkan dengan makanan yang terdapat di perairan (Effendie, 1997).

1.2 Perumusan Masalah

Secara biologi ekosistem mangrove merupakan produsen primer melalui serasah yang dihasilkan dalam rantai makanan. Serasah mangrove (berupa daun, ranting) yang gugur setelah melalui dekomposisi oleh sejumlah mikroorganisme (bakteri dan fungi),

menghasilkan nutrisi yang akan dimanfaatkan oleh fitoplankton, dan berbagai fitoplankton dimakan oleh konsumen primer yaitu zooplankton, atau dimanfaatkan langsung oleh udang, ikan sampai akhirnya dimangsa oleh organisme yang tingkatannya lebih tinggi sebagai pakan alami. Jika jumlah pakan berkurang, maka akan berpengaruh terhadap pertumbuhan organisme yang menempati perairan di sekitar ekosistem mangrove tersebut.

Kemampuan suatu ekosistem dalam menyediakan makanan untuk organisme yang hidup di dalamnya (termasuk ikan) sangat dipengaruhi oleh kondisi fisika-kimia perairan seperti suhu, salinitas, pH, fosfat, nitrat dan faktor-faktor biologi. Semakin baik kondisi ekosistem ini maka semakin besar komunitas ikan yang akan ditemukan (Gambar 1).



Gambar 1. Bagan alur pendekatan masalah

Keterangan:

- : Termasuk dalam lingkup penelitian
- : Tidak termasuk dalam lingkup penelitian

1.3 Tujuan Penelitian

- Untuk mengetahui ketersediaan makanan yang sesuai untuk Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) yang hidup di sekitar ekosistem mangrove.
- Untuk identifikasi berat dan panjang Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) yang tertangkap di sekitar ekosistem mangrove.
- Untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan fitoplankton maupun zooplankton yang ada di ekosistem mangrove dan dari dalam lambung ikan Belanak (*Mugil dussumieri*).

1.4 Kegunaan Penelitian

- Memberikan informasi tentang ketersediaan makanan makanan yang sesuai untuk Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) yang hidup di sekitar ekosistem mangrove.
- Untuk memberikan informasi tentang berat dan panjang Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) yang tertangkap di sekitar ekosistem mangrove
- Memberikan informasi tentang komposisi dan kelimpahan fitoplankton maupun zooplankton yang sesuai untuk Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*), sehingga bermanfaat untuk pengembangan usaha budidaya ikan.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di kawasan mangrove Desa Penunggul Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan dan dilaksanakan pada bulan April - Juni 2007.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jenis-Jenis Ikan di Ekosistem Mangrove

Komunitas ikan di perairan mangrove didominasi oleh beberapa spesies. Chong *et al.*, 1990 dalam Gunarto (2004) melaporkan spesies yang dominan di daerah dataran lumpur yaitu ikan manyung, ikan keting, ikan sembilang, ikan belanak, ikan gulameh, dan ikan cucut. Sedangkan di dasar mangrove terdapat ikan belodok. Setiap daerah mangrove memiliki perbedaan jumlah spesies ikan yang dapat ditemukan. Perbedaan jumlah spesies kemungkinan disebabkan oleh tingkat kesuburan perairan, perbedaan alat tangkap, ukuran mata jaring yang digunakan, lama waktu penangkapan, dan kondisi mangrove yang tidak terganggu oleh aktivitas manusia.

Tiga puluh persen produksi perikanan laut tergantung pada kelestarian hutan mangrove, karena kawasan mangrove menjadi tempat berkembangbiakan jenis-jenis ikan yang tinggi nilai komersilnya. Daun mangrove yang berjatuhan dan terakumulasi pada sedimen akan berubah sebagai *leaf litter* (lapisan sisa-sisa daun) dapat dimanfaatkan oleh komunitas organisme di dalam ekosistem ini. Tanaman mangrove, termasuk bagian batang, akar dan daun yang berjatuhan akan memberikan habitat bagi spesies akuatik yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove (Munisa *et al.*,2007).

2.2 Makanan Ikan di Ekositem Mangrove

Tumbuhan mangrove merupakan sumber makanan potensial, dalam berbagai bentuk, bagi semua biota yang hidup di ekosistem mangrove. Berbeda dengan ekosistem pesisir lainnya, komponen dasar dari rantai makanan di ekosistem mangrove adalah serasah yang berasal dari tumbuhan mangrove (daun, ranting, buah, batang).

Sebagian serasah mangrove didekomposisi oleh bakteri sehingga menjadi zat hara (nutrien) terlarut yang dapat dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton, (alga) atau tumbuhan mangrove itu sendiri dalam proses fotosintesis. Sebagian lagi sebagai partikel serasah (detritus) akan dimanfaatkan oleh ikan, udang, dan kepiting sebagai makanannya. Proses makan-memakan dalam berbagai kategori dan tingkatan biota akan membentuk suatu jala makanan (Bengen, 2000).

Ekosistem mangrove berfungsi sebagai tempat untuk memelihara larva, tempat bertelur dan tempat pakan bagi berbagai spesies akuatik, khususnya udang *Penaeidae*, ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan ikan belanak (*Mugil dussumieri*) juga merupakan tempat mencari makan pada waktu pasang tinggi bagi ikan-ikan ekonomis maupun non ekonomis (Munisa *et al.*, 2007).

Kawasan mangrove sebagai penghasil bahan organik merupakan mata rantai utama dalam jaring-jaring makanan di ekosistem pesisir. Daun mangrove yang gugur dan jatuh ke dalam air akan menjadi substrat yang baik bagi bakteri, sekaligus berfungsi membantu proses pembentukan daun-daun tersebut menjadi detritus. Selanjutnya detritus menjadi bahan makanan bagi hewan pemakannya seperti : cacing, udang-udang kecil dan akhirnya hewan-hewan ini akan menjadi makanan larva ikan, udang, kepiting dan hewan lainnya (Munisa *et al.*, 2007).

Salah satu contoh jenis ikan yang hidup di kawasan mangrove yaitu ikan belanak (*Mugil dussumieri*). Setelah diamati isi lambungnya oleh Sulistiono *et al.*, (2001) di perairan Ujung Pangkah Gresik, diketahui makanan utama ikan belanak

(*Mugil dussumieri*) yaitu Chrysophyta (44.73%), sedangkan makanan pelengkapannya adalah Desmid (23.99), Chlorophyta (12.91 %). Cyanophyta (2.05 %), Protozoa (1.42 %), Hydrozoa (0.6%), dan Crustacea (0.2 %).

2.3 Kondisi Fisika-Kimia di Ekosistem Mangrove

Menurut Latief dan Hadi (2007), hutan mangrove adalah vegetasi hutan yang hanya dapat tumbuh dan berkembang di daerah tropis dan keberadaannya sangat penting dalam pengelolaan sumber daya disebagian besar wilayah Indonesia. Ekosistem hutan mangrove merupakan komponen peralihan antara darat dan laut, mempunyai potensi ekologis yang berperan dalam mendukung keberadaan lingkungan fisik dan biota. Daerah pertemuan tersebut masih ada pengaruh dari sifat – sifat lautan, seperti pasang surut, salinitas, suhu, dan angin laut. Fungsi mangrove yang terpenting bagi daerah pantai adalah sebagai penyambung dan penyeimbang antara darat dan laut. Tumbuh-tumbuhan, hewan dan berbagai nutrisi ditransfer ke arah darat atau kearah laut melalui mangrove.

Munisa *et al.*, (2007) menyatakan, ada 2 parameter lingkungan yang menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan mangrove, yaitu:

(1) Suplai air tawar dan salinitas

Ketersediaan air tawar dan konsentrasi kadar garam (salinitas) dapat mengendalikan *efisiensi metabolik* dari ekosistem hutan mangrove. Ketersediaan air tawar tergantung pada; frekuensi dan volume air dari sistem sungai dan irigasi dari darat, serta frekuensi dan volume air pertukaran pasang surut.

(2) Pasokan nutrisi

Pasokan nutrisi bagi ekosistem mangrove ditentukan oleh berbagai proses yang saling terkait, yaitu meliputi input dari ion-ion mineral anorganik dan bahan organik.

Menurut Soeroyo (1997), kemampuan ekosistem mangrove dalam menyediakan makanan untuk kelangsungan hidup berbagai organisme yang ada di dalamnya (termasuk ikan) sangat dipengaruhi oleh kondisi fisika-kimia dan biologi perairan. Faktor fisik adalah suhu, sedangkan faktor kimia adalah salinitas, pH, fosfat, nitrat. Faktor-faktor biologi adalah serasah dari tumbuhan yang jatuh dan proses dekomposisi yang berpengaruh terhadap kondisi di ekosistem mangrove. Semakin baik kondisi ekosistem ini maka semakin besar komunitas ikan yang akan ditemukan.

2.4 Hubungan Ikan dengan Ekosistem Mangrove

Mangrove mempunyai berbagai fungsi yaitu secara fisik berperan sebagai penahan ombak, penahan angin, pengendali banjir, penetralisir pencemaran dan perangkap sedimen. Fungsi biologis mangrove adalah sebagai habitat benih ikan, udang, dan kepiting untuk hidup dan mencari makan, serta sebagai daerah pemijahan beberapa jenis organisme. Secara kimia, serasah mangrove mengandung nutrisi (fosfat dan nitrat) sedangkan secara ekonomis fungsi mangrove bagi manusia diantaranya sebagai bahan bakar, bahan bangunan, bahan tekstil, makanan, dan obat-obatan (Bengen, 2000 dan Gunarto, 2004).

Sekitar 80 % dari ikan komersial yang tertangkap diperairan lepas atau di pantai ternyata mempunyai hubungan erat dengan rantai makanan yang terdapat dalam ekosistem mangrove. Hal ini membuktikan bahwa kawasan mangrove telah menjadi

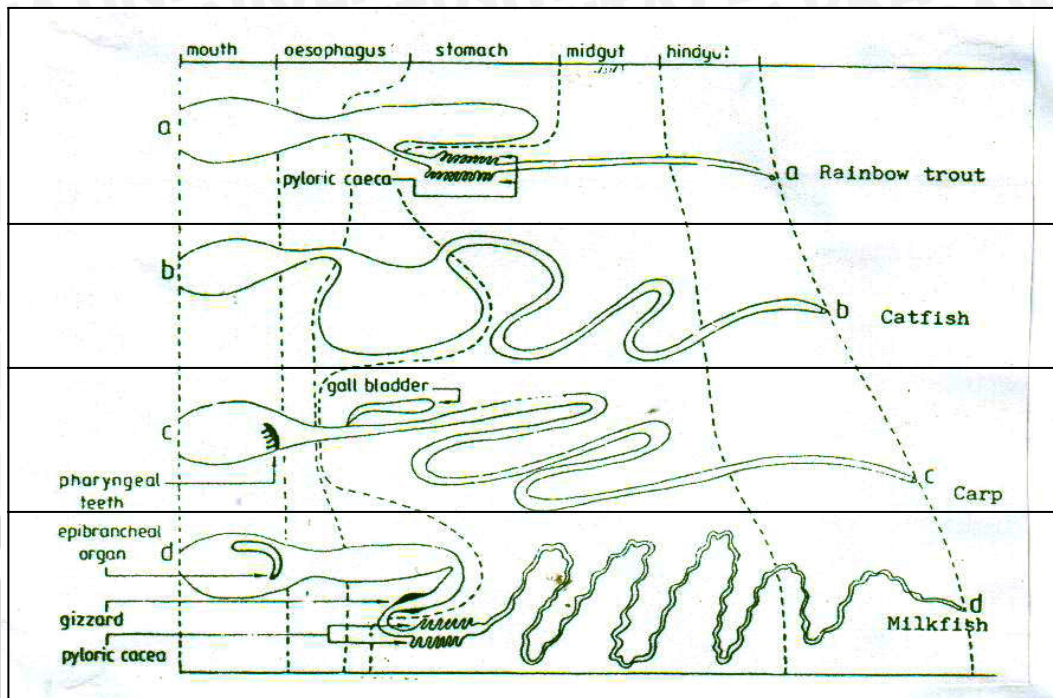
kawasan tempat pembenihan dan breeding bagi ikan-ikan dan beberapa biota laut lainnya (Munisa, *et al.* 2007).

Ukuran, jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi ikan yang satu dengan ikan yang lainnya akan berbeda. Effendie (1997) menyatakan bahwa jika ikan dapat menemukan makanan dengan ukuran yang sesuai dengan mulutnya, maka akan dapat meneruskan kehidupannya. Ikan yang pada masa larva berhasil mendapatkan makanan yang sesuai akan hidup terus dan setelah besar ikan itu mungkin akan merubah makanannya baik dalam ukuran butir makanan maupun ukuran bukaan mulut.

Anakotta (2000), menemukan adanya hubungan antara tingkat kerapatan mangrove dengan jumlah anak ikan yang tertangkap. Pada ekosistem mangrove yang padat, jumlah anak ikan yang tertangkap akan lebih besar dibanding ekosistem dengan vegetasi mangrove yang jarang atau tanpa vegetasi mangrove.

2.5 Anatomi Dan Fisiologi Saluran Pencernaan Ikan

Organ pencernaan pada ikan umumnya terdiri dari mulut, rongga mulut, faring, esophagus, lambung, pylorus, usus, rectum dan anus. Untuk mempelajari studi kebiasaan makanan pada ikan maka organ pencernaan yang biasanya digunakan adalah lambung (Affandi *et al.*, 1992 dalam Anakkota, 2002). Gambar sistem saluran pencernaan pada berbagai jenis ikan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Beberapa Tipe Sistem Saluran Pencernaan pada Ikan (Hariati, 1989)

Menurut Hariati (1989), alat pencernaan makanan dalam vertebrata termasuk ikan terdiri dari mulut, oesophagus, lambung, pylorus, usus, rectum dan anus. Pankreas akan menghasilkan getah kelenjarnya langsung ke dalam sistem ini. Beberapa jenis ikan seperti Rainbow trout dan milk fish dilengkapi dengan pyloric caeca.

Mulut merupakan tempat masuknya makanan kedalam alat pencernaan, bentuk mulut bermacam-macam menurut kebiasaan ikan dalam mencari makanan atau lingkungan hidupnya. Oesophagus pada ikan terdapat antara faring (kerongkongan) dan lambung merupakan pembuluh yang pendek sekali dan kadang-kadang sukar dilihat. Lambung berfungsi sebagai tempat pengumpulan makanan sebelum dicerna dengan sebenarnya. Tetapi tidak semua jenis ikan mempunyai lambung, pada ikan mas lambung adalah bagian usus yang membesar. Di bagian belakang lambung terdapat pylorus sebagai pengatur masuknya makanan yang berasal dari lambung (Hariati, 1989).

Usus merupakan tempat penyerapan makanan setelah mendapat pengolahan didalam lambung. Ikan teleostei pemakan tumbuh-tumbuhan ususnya relatif lebih panjang dibandingkan dengan ikan omnivora atau karnivora. Panjang relatif usus dari berbagai jenis ikan tidak sama tergantung pada jenis makanannya apakah termasuk herbivora, omnivora, atau karnivora. Rectum dan anus berperan sebagai lubang pelepasan sisa makanan yang tidak dicerna dan kotoran hasil metabolisme (Hariati, 1989).

Sebagian makanan yang dikonsumsi oleh ikan dan makanan yang tidak tercerna merupakan bahan buangan (feces). Dalam usus makanan akan dicerna, dibantu beberapa bahan endogen seperti enzim dan lendir yang ada dalam usus. Bahan endogen ini bersama komponen makanan yang tidak dicerna akan diekskresi sebagai feses. Makanan yang dicerna digunakan sebagai suplai energi dan dioksidasi. Energi ini dibebaskan sebagai panas. Protein tidak dioksidasi secara sempurna, sebagian besar diekskresi berupa ammonia (NH_3). Bahan yang dicerna tetapi tidak digunakan untuk suplai energi akan digunakan untuk proses pertumbuhan (Hariati, 1989).

Proses pencernaan pada organisme hidup melibatkan organ-organ atau alat-alat pencernaan serta kelenjar pencernaan. Pada ikan, organ pencernaannya berbeda antara ikan herbivora, karnivora maupun omnivora. Struktur alat pencernaan pada ikan berkaitan erat dengan bentuk tubuh, kebiasaan makanan, kebiasaan memakan (kategori ikan) serta umur (Affandi *et al.*, dalam Anakkota, 2002).

2.6 Kebiasaan Makanan Ikan

Kebiasaan makanan ialah kualitas dan kuantitas makanan yang dimakan ikan. Sedangkan kebiasaan cara makan adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan waktu, tempat dan cara makanan tersebut didapat. Makanan yang tersedia di alam dan dimanfaatkan oleh ikan biasanya dapat diketahui dengan mengambil contoh makanan yang ada pada lambungnya dan dilengkapi dengan *diet harian* yang diambil ikan pada berbagai umur dan ukuran (Effendie, 1997).

Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) merupakan pemakan makro dan mikro benthic dan detritus dari tanaman. Nener Ikan Belanak yang berukuran sampai 30 mm sebagai pemakan larva nyamuk, copepoda, dan zooplankton lain. Ikan Belanak dewasa menghisap lapisan atas permukaan air dengan menonjolkan mulutnya, untuk memakan mikro alga. Apabila memakan mikro alga pada benda yang terendam dalam air, akan mengulurkan premaxillanya kemudian menaikkannya lagi, jadi semacam mencium benda yang terendam. Material yang cocok akan diteruskan ke dalam mulut dan yang tidak cocok akan dikeluarkan ikan belanak juga. Mengambil makanan sambil berenang yaitu menghisap di bagian atas permukaan lumpur dasar perairan. Dengan cara ini mikro alga dan detritus tanaman yang sedang membusuk akan terambil untuk dimakan (Effendie, 1997).

Ikan dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu pemakan alga atau tumbuhan (herbivora), pemakan daging (karnivora), sedangkan sisanya termasuk pada pemakan segala (omnivora). Pengelompokan selanjutnya dapat dilakukan pada jenis pakan yang dikonsumsi, sebagai contoh ikan karnivora dapat dibagi lagi menjadi ikan insektifora (pemakan serangga), mullusifora (pemakan invertebrata), dan piscifora (pemakan ikan).

Ikan herbivora akan berevolusi membentuk usus yang panjang agar dapat mencerna bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan. Pada beberapa spesies sistem pencernaannya mengandung jenis bakteri tertentu untuk membantu dalam memproses serat-serat tumbuhan seperti selulosa agar dapat menghasilkan gula sederhana yang selanjutnya akan diserap dengan mudah oleh tubuhnya. Ikan karnivora secara fisiologi telah beradaptasi untuk mampu mencerna sehingga tidak memerlukan usus yang panjang. Ikan pada dasarnya dilengkapi dengan perut yang mampu mencerna pakan dalam jumlah besar dengan bantuan asam perut dan berbagai jenis enzim (Purwakusuma, 2007).

Ikan herbivora mempunyai kemampuan memakan dan mencerna materi lain selain tumbuhan. Oleh karena itu ikan pemakan tumbuhan cenderung memakan material tumbuhan yang lambat dicerna. Ikan herbivora dapat mengekstraksi nutrisi melalui ususnya yang panjang. Sedangkan ikan karnivora mempunyai usus yang pendek. Hal ini menunjukkan bahwa panjang usus merupakan gambaran dari penyesuaian di dalam kebiasaan makanan (Effendie, 1997).

2.7 Peranan Plankton Sebagai Makanan Alami Ikan Di Ekosistem Mangrove

Di perairan fitoplankton menempati tempat pertama dalam rantai makanan sebagai makanan alami bagi ikan. Distribusi plankton di laut tergantung dari beberapa faktor ekologis seperti intensitas cahaya, salinitas, suhu, kecerahan, unsur hara (nitrat dan fosfat), arus, gelombang, siklus reproduksi serta predator (Smith dalam Anakotta, 2002).

3. MATERI DAN METODE

3.1 Materi

Materi yang diteliti adalah kelimpahan plankton yang ada dalam lambung ikan belanak (*Mugil dussumieri*) dan komposisi plankton yang ada dalam perairan serta parameter kualitas air seperti suhu, kecerahan, pH, salinitas, kadar oksigen terlarut, kandungan ortofosfat dan nitrat.

3.1.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini tertera pada Tabel 1, sebagai berikut :

Tabel 1. Alat- alat yang dipakai dalam penelitian

No	Peralatan	Kegunaan
1	Sechi disk	Untuk mengukur kecerahan
2	Refraktometer	Untuk mengukur salinitas
3	Termometer	Untuk mengukur suhu
4	Planktonet no. 25	Untuk mengambil plankton
5	Botol film	Untuk tempat sample air
6	pH pen	Untuk mengukur pH
7	Botol DO	Untuk mengambil sample air
8	Erlenmeyer	Sebagai wadah titrasi
9	Cuvet	Sebagai wadah air media akan yang akan diukur dengan spektrofotometer
10	Spektrofotometer	Untuk mengukur kadar nitrat dan ortofosfat
11	Hot plate	Untuk memanaskan dan mengeringkan air
12	Pipet tetes dan pipet volum	Untuk mengambil sampel air dalam skala kecil
13	Tabung reaksi	Sebagai wadah sampel air yang akan direaksikan
14	Kertas saring	Untuk menyaring sampel air
15	Mikroskop	Untuk pengamatan plankton
16	obyek dan cover glass	Media pengamatan plankton pada miroskop
17	Stopwatch	Menghitung waktu pada saat mengukur kecepatan arus perairan
18	Cool box	Untuk mengawetkan sampel ikan dan sampel air
19	Alat sectio	Untuk membedah ikan dan lambung ikan
20	Gill net	Untuk menangkap sampel ikan
21	Timbangan analitik	Untuk mengukur berat ikan
22	Timbangan sartorius	Untuk menghitung berat lambung ikan
23	Mistar	Untuk mengukur panjang ikan dan lambung ikan

3.1.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini tertera pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2 Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1	Air sampel	Untuk analisa plankton dan DO
2	Indikator Amylum	Analisa DO
3	Larutan H ₂ SO ₄	Analisa DO
4	Larutan MnSO ₄	Analisa DO
5	Larutan NaOH + KI	Analisa DO
6	Larutan Na ₂ S ₂ O ₃	Analisa DO
7	PP (Phenol ptalein)	Analisa CO ₂
8	Na ₂ CO ₃	Analisa CO ₂
9	Tali Rafia	Untuk mengikat alat pada saat mengukur arus
10	Tissue	Untuk membersihkan alat
11	Formalin 2 %	Untuk mengawetkan lambung ikan
12	Formalin 4 %	Untuk mengawetkan sample ikan
13	Aquades	Untuk penambahan reaksi dan membersihkan alat
14	Ammonium molybdate- asam sulfat	Untuk analisa ortofosfat
15	Larutan SnCl ₂	Untuk analisa ortofosfat
16	Larutan standart fosfat	Untuk analisa ortofosfat
17	Larutan asam fenol disulfonik	Untuk analisa nitrat
18	Larutan standart nitrat	Untuk analisa nitrat
19	Amonium hidroksida	Untuk analisa nitrat
20	Lugol	Untuk mengawetkan sampel plankton

3.2 Metode Penelitian

Metode pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah survei, yaitu mengumpulkan, menyusun, menganalisa, dan menafsirkan data yang ada dengan tujuan untuk membuat diskripsi mengenai kejadian pada saat penelitian (Suryabrata, 1983).

Pengambilan sampel dilakukan setiap dua minggu sebanyak 3 kali pada saat perairan pasang. Ikan ditangkap dengan Gill net yang didedahkan dalam air selama 1 jam. Kemudian ikan dimasukkan ke dalam cool box yang berisi es dan dibawa ke laboratorium. Isi lambung ikan di bedah di Laboratorium Ilmu-ilmu Perairan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Beberapa parameter fisika-kimia seperti suhu, kecerahan, pH, oksigen terlarut, salinitas dianalisa secara langsung di lapang. Sedangkan kadar ortofosfat, nitrat, dan pengamatan plankton baik di dalam lambung ikan maupun di perairan dilakukan di Laboratorium Ilmu-ilmu Perairan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

Pengambilan sampel dilakukan di sekitar kawasan mangrove perairan Nguling yang dibagi menjadi 3 stasiun yaitu :

- Stasiun I terletak di daerah hutan mangrove jauh dari pemukiman
- Stasiun II terletak di daerah penambatan perahu nelayan (antara hutan mangrove dengan daerah pemukiman)
- Stasiun III terletak di dekat daerah pemukiman

3.3 Teknik Pengambilan Data

Ikan diperoleh dengan mengoperasikan gill net secara pasif di depan ekosistem mangrove beberapa saat setelah air bergerak pasang. Penangkapan dilakukan mengikuti kebiasaan nelayan setempat. Sampel ikan yang diperoleh kemudian dipisahkan menurut waktu penangkapan dan jenis. Dihitung jumlah ikan dan lakukan pengukuran panjang total dan berat basah, selanjutnya diawetkan dengan formalin 4 %. Identifikasi dilakukan

berdasarkan Saanin (1968). Pengukuran ikan ini meliputi:

a. Perhitungan panjang total

Pengukuran panjang ikan mulai dari ujung terdepan bagian mulut sampai bagian ujung terakhir sirip ekor dengan satuan cm. Caranya adalah sebagai berikut :

1. Membersihkan kotoran yang menempel pada tubuh ikan
2. Mengukur panjang total dengan meluruskan tubuh dan bagian ekor ikan, kemudian diukur dengan mistar dan mencatat hasil pengukuran seperti pada

Gambar 3.



Gambar 3. Pengukuran Panjang Total

b. Perhitungan berat ikan

Pengukuran berat ikan dilakukan di lapang dengan menggunakan timbangan analitik, dengan cara sebagai berikut :

1. Membersihkan kotoran yang menempel pada tubuh ikan
2. Meletakkan ikan pada timbangan analitik tipe XL-3100
3. Mengukur berat ikan dan mencatat hasilnya

c. Pengamatan (Σ) jumlah makanan di dalam lambung

Informasi tentang kebiasaan makanan ikan yang tertangkap di ekosistem mangrove diperoleh dengan cara menganalisis isi lambung. Pengamatan jumlah makanan pada lambung ikan dilakukan di laboratorium dengan mengawetkan lambung ikan yang sudah dibedah ke dalam larutan formalin 2 %, dengan langkah sebagai berikut:

1. Sampel ikan dibedah (setelah dicatat panjang dan beratnya)
2. Diambil lambungnya dan ditimbang (timbangan sartorius tipe AA250)
3. Lambung dihaluskan dan ditampung dengan gelas ukur, lalu diencerkan dengan aquades sampai volumenya menjadi 25 ml (diaduk sampai homogen)
4. sampel yang telah tercampur diambil 1 tetes dan diamati di bawah mikroskop binokuler merk Olympus dengan pembesaran 10 x 10 dan menghitung fitoplankton dan zooplankton yang ditemukan.

3.4 Pengukuran Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan diukur dengan tujuan untuk menentukan kondisi perairan yang terkait dengan daya dukung mangrove terhadap produksi perikanan. Parameter lingkungan sebagai data pendukung diukur berdasarkan Hariyadi (1992) dan Romimohtarto (2005), meliputi : fitoplankton, suhu, kecerahan, pH, salinitas, oksigen terlarut, nitrat dan orthophosphat.

3.4.1 Plankton

- Memasang botol penampung plankton pada plankton net
- Menyaring air laut sebanyak 50 liter, air yang tersaring ditempatkan dalam wadah ± 33 ml dan diberi lugol sebanyak 3 tetes untuk diamati di laboratorium
- Analisa kualitatif plankton
 - Gelas obyek ditetesi dengan 1 tetes air sampel
 - Ditutup dengan gelas penutup diamati jenis fitoplanktonnya dengan mikroskop binokuler merk Olympus dengan perbesaran 400x.
 - Jenis plankton yang ada pada setiap lapang pandang dicatat dan digambar kemudian ditentukan jenisnya
- Analisa kuantitatif plankton
 - Analisa kuantitatif plankton menggunakan metode Lackey Drop menurut Hariyadi (1992) yaitu dengan rumus:

$$N = \frac{T \times V}{L \times p \times v \times W} \times n \text{ (individu/l)}$$

keterangan :

- | | |
|---|--|
| N | = Jumlah total plankton (individu/liter) |
| n | = Jumlah plankton dalam lapang pandang |
| T | = Luas cover glass (20 x 20 mm) |
| V | = Volume sampel plankton dalam botol penampung |
| L | = Luas lapang pandang ($\pi^2 \text{ mm}^2$, r = jari jari lapang pandang) |
| v | = Volume sampel plankton di bawah cover glass (ml) |
| p | = Jumlah lapang pandang |
| W | = Volume air yang disaring (liter) |

3.4.2 Suhu

Suhu diukur dengan menggunakan termometer (°C)

Cara kerja:

- Memasukkan termometer ke dalam air kolam yang akan diukur suhunya selama beberapa menit.
- Membaca skala yang tertera pada termometer

3.4.3 Kecerahan

Untuk mengukur tingkat kecerahan perairan, digunakan alat *secchi disk*. Alat ini berbentuk piringan yang berwarna hitam putih.

Cara kerja:

- Memasukkan *secchi disk* ke dalam perairan secara perlahan – lahan sampai *secchi disk* berada pada batas tampak dan tidak tampak.
- Mengukur panjang tali (kedalaman 1).
- Memasukkan kembali *secchi disk* ke dalam perairan sampai tidak tampak.

Kemudian perlahan – lahan diangkat sampai *secchi disk* mulai tampak pertama kali.

- Mengukur panjang tali (kedalaman 2).
- Perhitungan

$$\text{Kecerahan} = \frac{\text{kedalaman 1} + \text{kedalaman 2}}{2}$$

3.4.4 Salinitas

Salinitas diukur dengan menggunakan refraktometer.

Cara kerja:

- Membersihkan refraktometer
- Meneteskan satu tetes air sampel kolam ke probe refraktometer
- Membaca skala yang tertera pada refraktometer

3.4.5 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut dalam air diukur dengan menggunakan metode titrasi winkler.

Cara kerja:

- Memasukkan botol DO ke dalam air yang akan diukur oksigennya secara perlahan – lahan dengan posisi miring dan diusahakan jangan sampai terjadi gelembung udara. Kemudian menutup kembali botol DO di air.
- Menambahkan 2 ml $MnSO_4$ dan 2 ml $NaOHKI$. Lalu menutup botol dengan hati – hati dan diaduk dengan membolak – balik botol ± 20 kali. Membiarkan selama beberapa saat hingga terbentuk endapan coklat dengan sempurna.
- Membuang air bening di atas endapan (filtrat), kemudian endapan yang tersisa diberi 2 ml H_2SO_4 pekat dengan hati – hati, kemudian diaduk dengan cara yang sama hingga semua endapan larut.
- Selanjutnya menambahkan 3 – 4 tetes indikator amilum dan dititrasi dengan Na -thiosulfat 0,025 N sampai jernih (tidak berwarna) untuk pertama kali.

- Perhitungan

$$\text{Oksigen terlarut} = \frac{(V \text{ titran}) \times (N \text{ titran}) \times 1000}{V \text{ botol DO} - 4}$$

3.4.6 pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH pen.

Cara kerja:

- Menyemprotkan aquades pada ujung pH pen
- Memasukkan pH pen kedalam air selama beberapa menit
- Mencatat nilai yang tertera pada pH pen.

3.4.7 Ortofosfat

Pengukuran ortofosfat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer

Cara kerja :

- Menambahkan 2 ml amonium molybdat-asam sulfat kedalam masing-masing larutan standart yang telah dibuat dan menggoyangkan sampai larutan bercampur
- Menambahkan 5 tetes larutan SnCl_2 dan dikocok. Warna biru akan timbul (10-12 menit) sesuai dengan kadar fosfatnya
- Mengukur dan menuangkan 50 ml air sampel ke dalam erlenmeyer
- Menambahkan 2 ml amonium molybdate dan dikocok
- Menambahkan 5 tetes SnCl_2 dan dikocok
- Membandingkan warna biru dari air sampel dengan warna biru pada larutan standar baik secara visual atau dengan spektrofotometer (panjang gelombang 590 um)

3.4.8 Nitrat

Pengukuran nitrat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer

Cara kerja :

- Menyaring 100 ml air sampel dan dituangkan ke dalam cawan porselin
- Diuapkan di atas pemanas air sampai kering
- Didinginkan dan ditambahkan 2 ml asam fenol disulfonik dan diaduk dengan pengaduk gelas lalu ditambahkan 10 ml aquades
- Menambahkan NH_4OH sampai terbentuk warna kekuningan lalu menambahkan aquades sampai 100 ml. Kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi
- Membandingkan warna air sampel dengan larutan standar nitrat. Apabila menggunakan spektrofotometer, pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 410 um.
- Dicatat angka yang tertera pada monitor sebagai hasil pengamatan

3.4.9 Karbondioksida bebas (CO_2)

- Memasukkan 25 ml air sampel ke dalam erlenmeyer , kemudian ditambahkan 1-2 tetes indikator PP
- Bila air tetap tidak berwarna, cepat titrasi dengan Na_2CO_3 0,0454 N sampai warna menjadi merah muda (pink) pertama kali
- Perhitungan :

$$\text{CO}_2 \text{ bebas} = \frac{\text{ml-titran} \times \text{N-titran} \times 22 \times 1000}{\text{ml air sampel}}$$

3.5 Analisa Data

3.5.1 Metode Frekuensi Kejadian

Metode yang digunakan untuk mengamati isi lambung ikan belanak (*Mugil dussumieri*) adalah metode frekuensi kejadian. Pemeriksaan isi lambung ikan belanak dengan menggunakan metode frekuensi kejadian bertujuan untuk mengetahui adanya organisme secara fisik dan tidak terpengaruh oleh ukuran atau jumlahnya. Pada metode frekuensi kejadian, jika terdapat ikan yang perutnya kosong juga diperhitungkan dan dinyatakan dengan satuan persen dari jumlah seluruh ikan belanak yang diteliti tetapi tidak meliputi lambung yang kosong (Effendie dalam Cahyani 2005).

Sebagai contoh jumlah ikan yang diamati sebanyak 10 ekor dan 2 diantaranya perutnya kosong, sedangkan sisanya yakni 8 ekor terdapat organisme (fitoplankton maupun zooplankton) A, B, C, dan D. Organisme A terdapat pada 1 ekor ikan maka frekuensi kejadian dari organisme A adalah 12,5 %. Organisme B terdapat pada 7 ekor ikan, frekuensi kejadian dari fitoplankton adalah 87,5 %, organisme C sebanyak 4 ekor dan diperoleh frekuensi kejadian dari fitoplankton sebesar 50 %. Sedangkan organisme D terdapat pada masing-masing lambung ikan, sehingga diperoleh frekuensi kejadian fitoplankton 100 %. Menurut Michael, 1984 dalam Uslichah (2005), frekuensi kejadian tiap-tiap spesies plankton yang ditemukan dalam lambung ikan dengan rumus sebagai berikut:

$$Ni = \frac{\sum \text{ikan yang isi lambungnya terdapat plankton } i}{\sum \text{seluruh ikan yang isi lambungnya terdapat plankton}}$$

Keterangan : Ni : Frekuensi kejadian plankton
i : Jenis plankton (A,B,C,D,....)

3.5.2 Rasio Panjang Saluran Pencernaan Dengan Panjang Total Ikan

Panjang total ikan diukur dari ujung mulut sampai ujung ekor ikan. Sedangkan panjang saluran pencernaan diukur mulai dari pangkal faring sampai ujung usus (anus). Ratio panjang saluran pencernaan dengan panjang total dapat dihitung dengan rumus menurut Becman (1982) :

$$R = \frac{\text{Panjang saluran pencernaan ikan (cm)}}{\text{Panjang total tubuh ikan (cm)}}$$

Keterangan : R : Rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh ikan

Perbedaan panjang relatif usus ikan dengan perbedaan kebiasaan makan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Panjang relatif usus ikan dengan perbedaan kebiasaan makan (Hariati.1989):

no	Kebiasaan makan	Rasio: panjang saluran pencernaan/panjang tubuh
1	Ikan karnivora	0,2 - 2,5
2	Ikan omnivora	0,6 – 8,0
3	Ikan herbivora	0,8 – 15,0

Perhitungan rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh ikan (Tabel 3) perlu dilakukan, karena sistem saluran pencernaan dari berbagai jenis ikan tidak sama tergantung pada sifat makanannya apakah termasuk ikan herbivora, ikan omnivora, atau ikan karnivora.

3.5.3 Indeks Keanekaragaman (diversity index)

Diversitas adalah keragaman atau perbedaan diantara anggota-anggota dalam suatu kelompok. Indeks ini digunakan untuk mengetahui keanekaragaman hayati biota

yang diteliti (Romimohtarto dan Juwana, 2005). Apabila nilai indeks makin tinggi, berarti komunitas biota (plankton) di perairan itu makin beragam dan tidak didominasi oleh satu atau dua takson saja. Keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Weaver yang didasarkan menurut rumus Romimohtarto dan Juwana (2005) yaitu:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i (\ln p_i) \text{ atau } H' = - \sum_{i=1}^n \left(\frac{ni}{N} \right) \cdot \ln \left(\frac{ni}{N} \right)$$

Keterangan : H' : indeks keanekaragaman Shannon-Weaver
 p_i : ni / N
 ni : jumlah jenis plankton ke i
 N : jumlah semua jenis plankton

Kriteria penilaian berdasarkan keanekaragaman jenis menurut Odum (1994) dalam Suryanto (2004) adalah :

1. Jika $H' < 1$, keanekaragaman rendah, penyebaran rendah, jumlah biota (plankton) tiap jenis rendah dan kestabilan komunitas rendah.
2. Jika $1 < H' < 3$, keanekaragaman sedang, penyebaran sedang, jumlah biota (plankton) tiap jenis sedang dan kestabilan komunitas sedang.
3. Jika $H' > 3$, keanekaragaman tinggi, penyebaran tinggi, jumlah biota (plankton) tiap jenis tinggi dan kestabilan komunitas tinggi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Penunggul, kecamatan Nguling, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Luas Desa Penunggul ± 57 ha yang terdiri dari Dusun Sawahan dan Dusun Pesisir. Desa Penunggul terletak pada ketinggian ± 4 m di atas permukaan laut dengan panjang pantai ± 3 km.

Batas – batas wilayah Desa Penunggul antara lain :

- Sebelah utara : Selat Madura
- Sebelah selatan : Desa Nguling
- Sebelah Timur : Desa Mlaten
- Sebelah Barat : Desa Tambak Rejo Kabupaten Probolinggo

Lokasi pengamatan dibagi menjadi 3 stasiun. Pemilihan stasiun pengambilan contoh didasarkan atas perbedaan tata guna lahan kawasan mangrove. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai stasiun-stasiun pengambilan sampel :

- Stasiun I

Stasiun I merupakan di daerah hutan mangrove dengan kepadatan tinggi yang jauh dari pemukiman penduduk. Stasiun I sangat rimbun ditumbuhi pohon mangrove. Lokasi penangkapan ikan yang biasanya dilakukan oleh nelayan terutama ikan belanak sekitar ± 500 m di depan hutan mangrove. Penangkapan ikan dilakukan pada pagi hari dengan kondisi air laut sedang pasang dengan menggunakan gill net. Beberapa jenis ikan yang tertangkap di stasiun ini yaitu, keting (*Arius graefei*), petek (*Leiognathus equulus*), dan ikan belanak (*Mugil dussumieri*). Keadaan stasiun I dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Lokasi Stasiun I Kawasan Hutan Mangrove
Kamera Model COOPIXL10 (22 April 2007)

Sebagian kawasan stasiun I merupakan hutan hasil reboisasi. Hanya ada dua spesies yang ditanam, diantaranya *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia alba* dengan usia sekitar 22 tahun.

- Stasiun II

Jarak stasiun II dengan daerah pemukiman ± 500 m dan pada stasiun ini tidak terlalu banyak dinaungi oleh mangrove dibandingkan stasiun I. Pohon mangrove yang tumbuh di stasiun ini masih tergolong muda usianya dibandingkan dengan stasiun I. Penangkapan dilakukan sekitar ± 500 m sampai 1 km dari daerah penambatan kapal. Ikan hasil tangkapan yang sering diperoleh yaitu kerong-kerong (*Terapon theraps*), buntal (*Lagocephalus spadiceus*), keting (*Arius graefei*), gerabah (*Johnius vogleri*), dan belanak (*Mugil dussumieri*). Di samping untuk mencari ikan, lokasi ini juga dimanfaatkan oleh nelayan untuk mencari tiram. Keadaan stasiun II dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Lokasi Stasiun II Daerah Penambatan Perahu Nelayan
Kamera Model COOPIXL10 (22 April 2007)

Stasiun II merupakan daerah penambatan perahu nelayan. Di kawasan ini nelayan lebih sering melakukan aktivitas penangkapan ikan, karena lokasi penangkapannya lebih mudah terutama untuk penambatan kapal nelayan.

- Stasiun III

Pengambilan sampel pada stasiun III dilakukan di daerah dekat dengan pemukiman penduduk dan pohon mangrove yang menaungi daerah tersebut relatif sedikit dibandingkan dengan stasiun I dan stasiun II. Aktivitas penangkapan jarang dilakukan di kawasan ini, karena sering dimanfaatkan oleh nelayan sebagai penambatan perahu. Di samping itu wilayah ini dimanfaatkan untuk aktivitas masyarakat sekitar menjemur ikan, menjemur pakaian dan sebagai tempat pembuangan sampah. Keadaan stasiun III dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Lokasi Stasiun III Daerah Pemukiman
Kamera Model COOPIXL10 (22 April 2007)

4.2 Morfologi Ikan Belanak

4.2.1 Klasifikasi menurut Cholik *et al* (2006)

Phyllum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichthyes
Ordo	: Perciformes
Famili	: Mugilidae
Genus	: Mugil
Spesies	: <i>Mugil dussumieri</i>

Menurut Cholik (2006), ciri utama ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) yaitu badan memanjang berbentuk silendris, mulutnya terletak di ujung dengan bibir tipis tanpa sungut, sisik sikloid berukuran sedang, warna tubuh kecoklatan dengan warna perak di bagian perutnya dan hidupnya bergerombol dan mempunyai kebiasaan melompat-lompat untuk menghindari predator rata-rata kurang dari 0.5 kg. Gambar ikan Belanak dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*)
Kamera Model COOPIXL10 (22 April 2007)

Spesies yang dominan di Indonesia adalah *Mugil dussumieri*, propinsi penghasil utama jenis ikan ini adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Sulawesi Selatan. Pada awal musim anakan jenis *Mugil dussumieri* tersebut banyak terdapat di muaramuara sungai dan ikan tersebut mampu hidup di lingkungan perairan tawar, payau dan laut. Menurut Kinne dalam Cholik (2006) kebiasaan makan ikan belanak berbeda menurut jenis, umur dan ukurannya. Pada awal perkembangannya, yaitu ukuran 15-50 mm *Mugil cephalus* berkelakuan sebagai karnivora dengan mengambil udang sebagai makanan utamanya, hingga berukuran 3,5 cm merupakan pemakan zooplankton. Sedangkan benih *Mugil dussumieri* ukuran 15-50 mm memilih phytoplankton dari jenis diatom, diantara yang dominan adalah *Gyrosigma* sp, *Nitzschia* sp, dan *Navicula* sp. Setelah mencapai ukuran 15-60 mm ikan belanak tersebut mulai bersifat sebagai herbivora, memakan mikro alga.

4.3 Jumlah Ikan Belanak

Jumlah ikan belanak (*Mugil dussumieri*) yang ada di perairan Nguling ini di dapatkan dari hasil tangkap pada saat penelitian, sampel ikan diambil dengan menggunakan gill net yang didedahkan pada masing-masing stasiun pada saat kondisi perairannya pasang. Ikan belanak yang tertangkap selama penelitian, diperoleh jumlah terbanyak di stasiun I dan II yaitu sebesar 12 ekor, sedangkan stasiun III sebesar 10 ekor (Lampiran 1). Ikan belanak banyak tertangkap di depan kawasan mangrove dibandingkan di dekat kawasan pemukiman, hal ini menunjukkan bahwa ikan belanak banyak yang hidup di kawasan ekosistem mangrove dan memanfaatkannya sebagai tempat berkembang biak serta mencari makan (Nugroho *et al.*, 2001).

4.4 Rasio Panjang Saluran Pencernaan dengan Panjang Total Tubuh Ikan

Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) yang tertangkap selama penelitian, mempunyai ukuran panjang total tubuh ikan antara 13,9–18,3 cm (Lampiran 2). Rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh ikan Belanak berkisar antara 3,10 –3,41 cm dengan rata-rata 3,23 cm. Ini berarti panjang saluran pencernaan ikan Belanak adalah 3,23 kali panjang total tubuhnya. Berdasarkan ratio panjang saluran pencernaan dengan panjang total, ikan Belanak dapat digolongkan kedalam ikan omnivora. Hariati (1989), menjelaskan bahwa ratio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh ikan berkisar antara 3,10 - 3,41 (Lampiran 2) dapat digolongkan dalam ikan omnivora. Sedangkan menurut Beckman 1982 dalam Uslichah 2007, bahwa ikan omnivora adalah ikan pemakan tumbuh-tumbuhan dan hewan dengan panjang saluran pencernaan antara 1- 4 kali panjang total tubuh.

4.5 Komposisi makanan alami dalam lambung ikan belanak (*Mugil dussumieri*)

Komposisi makanan alami yang ditemukan selama penelitian dalam lambung ikan belanak (*Mugil dussumieri*) yaitu Phylum Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Protozoa dan detritus (Lampiran 3).

Makanan alami yang menempati jumlah terbanyak selama penelitian jika dilihat dari seluruh stasiun pengamatan adalah Phylum Chrysophyta sebesar 23.74 % dan detritus 54.06 %. Sedangkan makanan alami yang jarang ditemukan dalam lambung ikan yaitu Phylum Protozoa sebesar 1.12 %. Makanan alami yang ditemukan pada lambung ikan sama dengan plankton yang ditemukan di perairan. sehingga dapat diperkirakan bahwa Ikan Belanak memanfaatkan plankton yang tersedia di perairan dan menyukai makanan tersebut terutama dari Phylum Chrysophyta dan detritus.

Dengan demikian dapat diketahui bahwa Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) lebih mengutamakan makan fitoplankton dari Phylum Chrysophyta dan detritus yang tersedia lebih banyak di perairan. Cholik (2006) menyatakan bahwa ikan belanak merupakan ikan pemakan plankton dengan kecenderungan utama pada jenis-jenis plankton dasar khususnya Chrysophyta seperti *Pleurosigma* sp, *Gyrosigma* sp, *Amphora* sp, *Biddulphia* sp, dan *Nitzschia* sp. Sedangkan detritus yang ditemukan dalam lambung ikan, sumbernya berasal dari feses terutama feses dari pemakan tumbuh-tumbuhan. Sebanyak 10-50% makanan yang dimakan hewan tidak dicerna, melainkan dibuang sebagai feses. Bakteri pengurai merupakan pengurai pertama dan protozoa merupakan konsumen bakteri dan detritivor yang lebih besar.

4.6 Komposisi plankton (ind/m³) pada perairan

Plankton adalah biota yang mengapung atau melayang pasif mengikuti gerakan air karena kemampuan renang yang sangat lemah. Plankton terdiri dari fitoplankton atau plankton tumbuh-tumbuhan dan zooplankton atau plankton hewan. Di perairan fitoplankton menempati tempat pertama dalam aliran energi dan sebagai makanan alami bagi ikan. Distribusi plankton di laut tergantung dari beberapa faktor ekologis seperti intensitas cahaya, salinitas, suhu, kecerahan, unsur hara (nitrat dan fosfat), arus dan gelombang (Smith dalam Anakotta, 2002). Plankton yang ditemukan di perairan selama pengamatan terdiri dari lima phylum yaitu Phylum Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Protozoa, dan Arthropoda (Lampiran 4).

Kelimpahan plankton berdasarkan (Lampiran 4) diperoleh di daerah yang banyak dinaungi mangrove yaitu stasiun I sebesar 1134 ind/m³, stasiun II sebesar 1113 ind/m³ dan di daerah dekat pemukiman yaitu stasiun III sebesar 1109 ind/m³. Kelimpahan plankton yang ditemukan selama pengamatan tidak signifikan karena selisih kelimpahan plankton yang ditemukan tidak berbeda jauh.

Spesies dari Phylum Chrysophyta menempati jumlah terbanyak selama penelitian jika dilihat dari seluruh stasiun pengamatan adalah *Rhizosolenia* spp sebesar 14,3 % dan spesies yang jarang menempati lokasi penelitian adalah *Corethron hystrix* 0,1 % (Lampiran 4). Phylum Chrysophyta menempati jumlah tertinggi sebesar 79,7 %. Herawati (2005), menjelaskan ciri umum dari Phylum Chrysophyta yaitu dinding sel yang berfungsi menutupi sel diatom terdiri dari bahan silikat, memiliki pigmen xanthofil (hijau) dan karoten (kuning). Phylum Chrysophyta yang ada di perairan merupakan

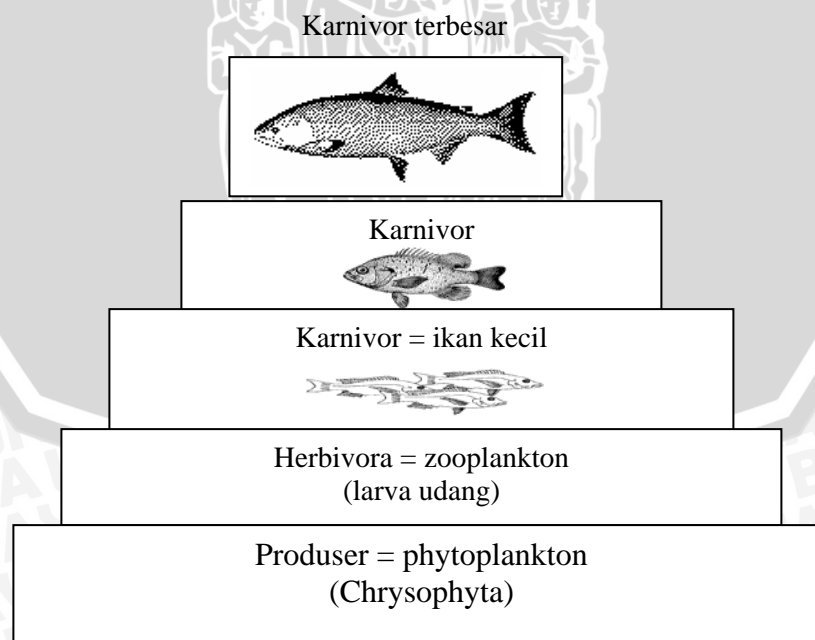
salah satu jenis phytoplankton. Phytoplankton sendiri merupakan organisme autotropik dan menjadi produsen primer dari bahan organik pada habitat akuatik. Phylum Chrysophyta yang ditemukan dalam perairan Nguling dapat dikatakan sebagai dasar dari jarring-jaring makanan pada lingkungan perairan.

Komposisi tertinggi dari Phylum Chlorophyta selama penelitian jika dilihat dari seluruh stasiun pengamatan adalah *Schroederia setigeralemm* sebesar 9,9 % dan spesies yang jarang ditemukan adalah *Golenkinia paucispina* sebesar 0,1 %. Phylum Chlorophyta yang ditemukan selama penelitian sebesar 49.75 %, phylum ini merupakan alga yang memiliki pigmen chlorofil terbanyak dibandingkan alga lainnya, berwarna yang hijau, tanpa dinding sel dari silikat (Herawati, 2005).

Komposisi tertinggi yang menempati perairan Nguling jika dilihat secara keseluruhan dari Phylum Cyanophyta yaitu spesies *Lyngbya confervoides* sebesar 3 % dan yang paling sedikit menempati lokasi pengambilan sampel yaitu spesies *Microcystis aeruginosa* sebesar 0,2 %. Phylum Cyanophyta yang ditemukan selama penelitian sebesar 10.25 %. Cyanophyta atau alga biru mampu menyerap cahaya kuat dan memfiksasi nitrogen (Barus, 2002). Phylum ini juga disebut Mixophyta karena mempunyai lendir di sekeliling selnya yang menyebabkan sulit dicerna oleh ikan. Cyanophyta memiliki kelebihan yaitu mampu beradaptasi dengan keadaan perairan yang kurang baik (Boney dalam Cahyani, 2005). Pada lokasi penelitian juga ditemukan plankton jenis *Nodularia* sp, menurut Herawati (2005) merupakan plankton yang sering ditemukan di daerah estuari dan menyebabkan perairan menjadi kotor.

Zooplankton yang ditemukan selama penelitian yaitu Phylum Protozoa sebesar 4.86 % dan Phylum Arthropoda sebesar 0.83 % (Lampiran 4). Dalam perairan zooplankton berperan sebagai penghubung antara phytoplankton dengan organisme yang lebih tinggi tingkatannya. Phylum Protozoa yang ditemukan selama penelitian yang bersifat sebagai plankton yaitu kelas Dinoflagellata. Menurut Herawati (2005), Dinoflagellata merupakan organisme terpenting setelah Chrysophyta sebagai produsen makanan (phytoplankton) pada habitat air laut. Dinoflagellata memiliki karakteristik dengan mempunyai dua flagella yang letaknya berdekatan satu sama lain dan biasanya terletak pada pusat sel. Sedangkan Phylum Arthropoda dalam perairan jumlahnya tidak terlalu banyak dan beberapa organisme ini bisa hidup di darat maupun di laut.

Komposisi plankton yang ditemukan di perairan Nguling menunjukkan adanya pola rantai makanan. Rantai makanan ini mencerminkan kebutuhan makhluk hidup akan makanan untuk mempertahankan hidupnya (Gambar 8).

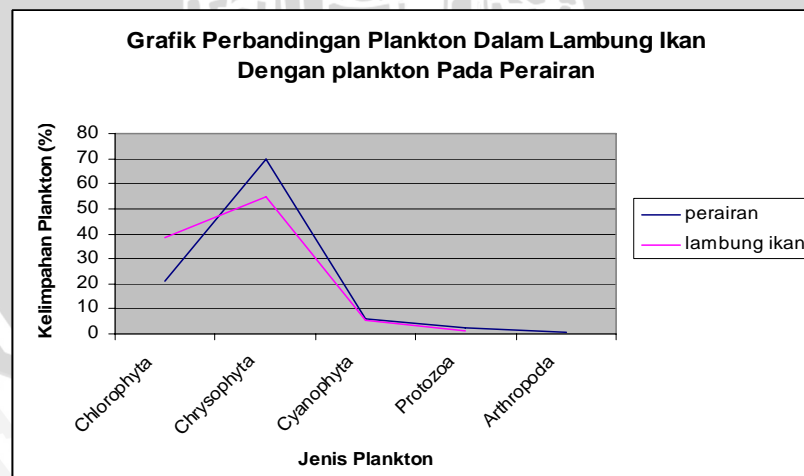


Gambar 8. Piramida makanan (Davis dalam Cholik 2006)

Gambar 8 merupakan piramida makanan yang menunjukkan hubungan antara tingkat trofik yang satu dengan yang lainnya, maka tingkat trofik yang lainnya harus menyesuaikan dengan perubahan yang akan terjadi dan faktor yang mempengaruhinya. Sebagai contoh, dalam perairan laut harus berpusat pada plankton sebagai mata rantai dasar piramida daripada zooplankton. Karena dalam perairan terdapat jumlah Chrysophyta bersel satu dengan jumlah milyaran, dan Protozoa yang memakannya jumlahnya jutaan. Sedangkan Arthropoda kecil yang memakan Protozoa ribuan jumlahnya, ikan kecil yang memanfaatkan Arthropoda ratusan dan ikan besar hanya beberapa ekor (Cholik, 2006).

4.7 Perbandingan komposisi plankton dalam lambung ikan dengan perairan

Plankton yang ada dalam lambung ikan sama dengan plankton yang ditemukan pada saat pengamatan di perairan. Grafik perbandingan plankton yang ditemukan di dalam lambung ikan dengan plankton yang ada di perairan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Plankton Dalam Lambung Ikan Dengan Plankton Pada Perairan

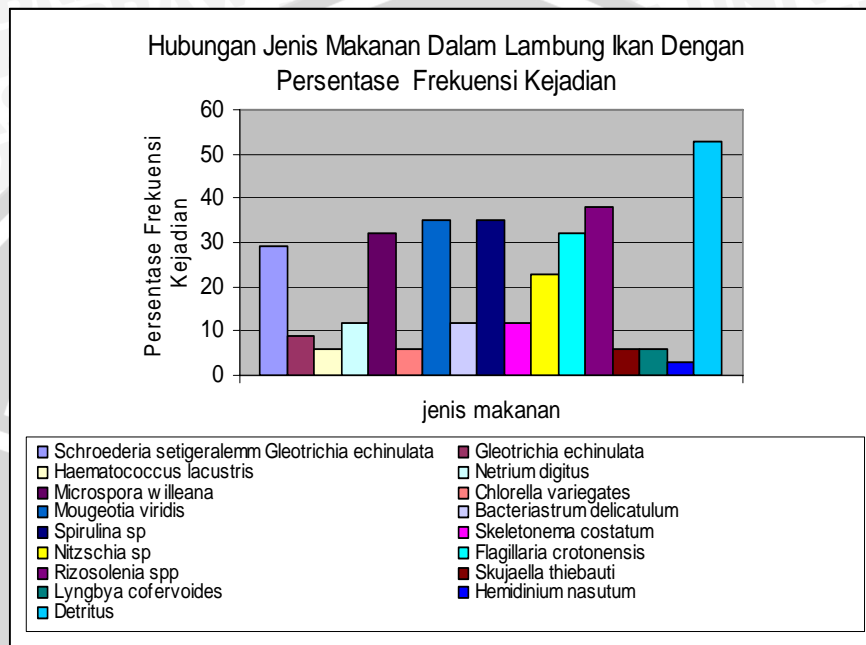
Kelimpahan plakton tertinggi yang ditemukan di perairan yaitu Phylum Chrysophyta 79.7 % dan kelimpahan plankton terendah adalah Phylum Arthropoda 0.83 % (Gambar 9), sedangkan kelimpahan plankton tertinggi yang ditemukan pada lambung ikan adalah Phylum Chrysophyta 23.74 % dan kelimpahan plankton terendah adalah Phylum Protozoa 1.12 %. Phylum Chrysophyta merupakan plankton yang banyak ditemukan, karena dalam perairan laut phytoplankton jenis Chrysophyta memiliki jumlah milyaran sehingga berperan sebagai produsen primer dalam rantai makanan. Sedangkan jutaan Protozoa akan memanfaatkan Phylum Chrysophyta sebagai makanannya. Trofik berikutnya ribuan Arthropoda memakan Protozoa yang tersedia di perairan, lalu dimakan ikan karnivora hingga dimangsa ikan karnivora besar (Cholik, 2006). Hal ini dapat diduga bahwa di perairan Nguling tersedia plankton yang cukup melimpah dan ikan belanak yang hidup di perairan Nguling memanfaatkan plankton yang tersedia di perairan sebagai makanan alami.

4.8 Metode Frekuensi Kejadian

Berdasarkan metode frekuensi kejadian, hasil analisa makanan alami dalam isi lambung ikan belanak (*Mugil dussumieri*) didapatkan Phylum Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Protozoa dan Detritus (Lampiran 6). Beberapa spesies plankton yang didapatkan dalam lambung ikan merupakan sebagian dari spesies-spesies yang ditemukan pada saat pengamatan plankton di perairan. Hal ini menunjukkan bahwa ikan memanfaatkan plankton sebagai makanan alami.

Detritus banyak ditemukan dalam lambung ikan, kemudian Phylum Chrysophyta (Diatom) banyak terdapat dalam isi lambung ikan belanak (*Mugil dussumieri*), yang

diduga karena diatom juga tersedia cukup melimpah dibandingkan plankton jenis lainnya. Grafik komposisi dari isi lambung Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) dalam presentase kejadian dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Komposisi Isi Lambung Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) Dalam Persentase Frekuensi Kejadian

Gambar 10 menunjukkan bahwa frekuensi kejadian tertinggi terdapat pada Phylum Chrysophyta yaitu jenis *Rhizosolenia* spp 38 % dan detritus sebesar 53 %, persen frekuensi kejadian terendah yaitu Phylum Protozoa jenis *Hemidinium nasutum* sebesar 3 % (Lampiran 6). Pada saat pengamatan di perairan juga banyak ditemukan plankton yang sama dengan makanan yang ditemukan di dalam lambung ikan sampel, sehingga dapat diperkirakan bahwa Ikan Belanak memanfaatkan plankton yang tersedia di perairan dan menyukai makanan alami yang tersedia di perairan umum terutama dari Phylum Chrysophyta. Ikan Belanak lebih mengutamakan makan jenis Chrysophyta dan detritus dibandingkan makan plankton jenis lain sebagai makanan utamanya.

4.9 Indeks Keragaman Plankton Di Perairan

Apabila nilai indeks makin tinggi, berarti komunitas biota (plankton) di perairan itu makin beragam dan tidak didominasi oleh satu atau dua takson saja dan semakin banyak organisme yang menghuni perairan tersebut. Nilai rata-rata Indeks keanekaragaman (H') plankton dari tiap-tiap stasiun di perairan dapat dilihat pada Tabel 5 dan cara perhitungannya pada Lampiran 8.

Tabel 4. Nilai Indeks Keragaman (H') Plankton

Stasiun	Indeks Keanekaragaman (H')
I	3,11
II	3,31
III	2,91

Nilai indeks keanekaragaman yang dihasilkan berkisar antara 2,91 – 3,31. Nilai tersebut menunjukkan bahwa plankton yang ada di Perairan Nguling yaitu perairan yang kawasannya padat dengan tumbuhan mangrove dan daerah penambatan perahu keragamannya tergolong tinggi sebesar 3,31. Sedangkan perairan yang dekat dengan pemukiman keragamannya tergolong sedang sebesar 2,91. Terjadinya perbedaan nilai indeks keragaman pada masing-masing stasiun diduga karena tingkat ketersediaan unsur hara yang berbeda (Suryanto, 2004).

4.10 Analisa Fisika-Kimia

Pengamatan parameter fisika-kimia di perairan perlu dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi di air laut, karena secara tidak langsung dapat mempengaruhi kondisi lingkungan perairan yang berpengaruh terhadap kehidupan organisme air. Parameter fisika-kimia yang diukur di lokasi penelitian antara lain : suhu,

kecerahan, salinitas, pH, Oksigen Terlarut, CO₂, kecepatan arus, nitrat dan orthophospat.

Hasil pengukuran parameter fisika-kimia dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata fisika-kimia selama penelitian

Parameter	Satuan	Stasiun		
		I	II	III
Suhu	°C	30,2	30,8	32
pH	-	7,8	7,8	7,7
Salinitas	‰	30	30,3	30,3
Keccerahan	m	0,28	0,28	0,29
Kecepatan arus	m/s	0,06	0,1	0,11
DO	mg / l	8	7,9	7,5
CO ₂	mg / l	5,65	6,46	7,96
Nitrat	mg / l	0,05	0,04	0,02
Orthophospat	mg / l	0,05	0,05	0,04

4.9.1 Suhu

Suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Suhu juga dapat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan batas bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya. Filum Chlorophyta akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu berturut-turut 30 °C – 35 °C dan diatom pada suhu 20 °C – 30 °C (Haslan dalam Effendie 2003).

Hasil pengamatan dapat diketahui bahwa suhu di perairan Nguling berkisar antara 29 °C – 32 °C (Tabel 5). Suhu tersebut masih dapat mendukung pertumbuhan

fitoplankton terutama dari filum Chlorophyta dan diatom. Suhu rata-rata pada stasiun I memiliki nilai terkecil sebesar 30,2 °C dibandingkan dengan stasiun II 30,8 °C dan stasiun III sebesar 32 °C. Pada saat pengamatan diketahui stasiun I memiliki kerapatan mangrove yang lebih rimbun, sehingga menyebabkan sinar matahari terhalang untuk masuk dalam perairan, akibatnya suhu di stasiun I lebih rendah. Sedangkan pada saat pengamatan di stasiun II, lokasinya hanya sebagian ditanami pohon mangrove sehingga sebagian kawasannya dapat ditembus oleh sinar matahari. Tingginya suhu pada stasiun III, karena kawasan tersebut hanya tumbuh beberapa pohon mangrove dan intensitas cahaya matahari mudah masuk ke dalam perairan.

4.9.2 pH

Hasil pengamatan pH selama penelitian berkisar antara 7,3-8, rata-rata pH terendah pada stasiun III dan tertinggi pada stasiun I dan II (Tabel 5). Nilai pH yang diperoleh selama penelitian masih dalam kisaran optimum untuk pertumbuhan ikan dan plankton yang ada di perairan. Kadar pH berpengaruh terhadap komunitas biologi perairan, pada pH < 4 sebagian besar organisme perairan akan mati karena tidak dapat bertoleransi pada pH rendah. Biota perairan menyukai perubahan nilai pH sekitar 7-8,5, karena sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah (Effendie, 2003).

4.9.3 Salinitas

Kadar salinitas perairan Nguling berkisar antara 30 ‰ – 30,3 ‰ (Tabel 5). Kisaran salinitas di stasiun I yaitu antara 29 ‰–30 ‰, relatif rendah jika dibandingkan

dengan stasiun II dan III. Rendahnya salinitas ini disebabkan oleh masukan air tawar dari aliran Sungai Lawean yang mengakibatkan penurunan salinitas air laut. Sedangkan salinitas rata-rata di stasiun II dan III sebesar 30,3 ‰, kadar salinitas yang diperoleh selama penelitian masih berkisar dalam kadar salinitas perairan laut. Menurut Effendie (2003), kisaran salinitas yang baik untuk kehidupan organisme yaitu 30 ‰ – 40 ‰.

4.9.4 Kecerahan

Hasil pengamatan kecerahan pada lokasi perairan Nguling berkisar antara 0,27 – 0,32 m (Tabel 5). Stasiun III memiliki nilai rata-rata kecerahan tertinggi dibandingkan stasiun I dan II, jaranginya mangrove memungkinkan intensitas cahaya yang menembus perairan lebih besar bila dibandingkan dengan stasiun I dan II yang kecerahannya lebih rendah (0,28 m). Perbedaan ini disebabkan jumlah intensitas cahaya yang menembus perairan terhalang oleh adanya vegetasi- vegetasi mangrove yang ada di stasiun I dan II.

Intensitas cahaya matahari dipengaruhi oleh berbagai substrat dan benda lain yang terdapat dalam air. Vegetasi yang ada di sepanjang aliran air juga dapat mempengaruhi intensitas cahaya yang masuk ke dalam air, karena tumbuh-tumbuhan tersebut juga mempunyai kemampuan untuk mengabsorpsi cahaya matahari. Bagi organisme air, intensitas cahaya berfungsi sebagai alat orientasi yang akan mendukung kehidupan organisme tersebut dalam habitatnya (Barus, 2002).

4.9.5 Kecepatan arus

Nilai rata-rata kecepatan arus berkisar antara 0,06 -0,11 m/s (Tabel 5). Stasiun II dan III menunjukkan kecepatan arus 0,1 m/s dan nilai kecepatan arus di stasiun I lebih rendah dibandingkan dengan stasiun II dan III yaitu 0,06 m/s. Nilai rata-rata kecepatan arus di perairan Nguling tergolong rendah, Barus (2002) menyatakan umumnya kecepatan arus berkisar pada angka 3 m/s. Pengaruh arus terhadap organisme air yang terpenting adalah ancaman kemusnahan bagi organisme tersebut. Arus mempunyai pengaruh positif maupun negatif terhadap kehidupan biota perairan. Arus dapat mengakibatkan ausnya jaringan-jaringan jasad hidup yang tumbuh di daerah itu. Di perairan dengan dasar lumpur, arus dapat mengaduk endapan lumpur sehingga mengakibatkan kekeruhan air dan mematikan binatang. Kekeruhan yang diakibatkan oleh pengadukan dapat mengurangi penetrasi sinar matahari, dan mengurangi aktivitas fotosintesis (Romimohtarto, 2007).

4.9.6 Oksigen terlarut (DO)

Selama penelitian rata-rata nilai oksigen terlarut berkisar antara 7,5 – 8 mg/l (Tabel 5). Stasiun I memiliki kandungan oksigen terlarut tertinggi sebesar 8 mg/l, hal ini sejalan dengan rendahnya suhu pada stasiun I yang dapat menyebabkan peningkatan DO pada stasiun tersebut. Sedangkan hasil pengamatan DO terendah terdapat pada stasiun III sebesar 7,5 mg/l, hal ini dipengaruhi oleh meningkatnya suhu (Barus, 2002).

Nilai oksigen terlarut di perairan sebaiknya > 5 mg/l, karena ikan dan organisme akuatik membutuhkan oksigen terlarut dengan jumlah cukup dan menyukai kondisi ini.

Apabila oksigen terlarut diperairan menurun maka kegiatan respirasi organisme akuatik akan menurun dan mengakibatkan kematian ikan (Effendie, 2003).

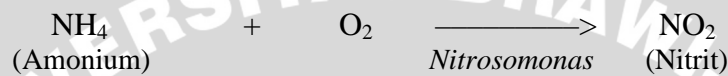
4.9.7 Karbondioksida

Nilai rata-rata kandungan karbondioksida yang didapat selama penelitian berkisar antara 5,65-7,96 mg/l (Tabel 5). Kandungan karbondioksida tertinggi pada stasiun III sebesar 7,96 mg/l dan terendah adalah stasiun I sebesar 5,65 mg/l. hasil pengamatan karbondioksida selama penelitian menunjukkan kondisi perairan banyak mengandung bahan organik dan masih dalam kisaran yang dapat ditolerir oleh ikan dan organisme akuatik. Perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbondioksida bebas < 5 mg/l. Kadar CO₂ bebas sebesar 10 mg/l masih dapat di tolerir oleh organisme akuatik. Sebagian besar organisme akuatik masih dapat bertahan hidup hingga kadar CO₂ bebas mencapai sebesar 60 mg/l (Effendie, 2003).

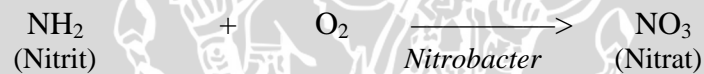
4.9.8 Nitrat

Nitrat (NO₃⁻) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan berfungsi sebagai zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang. Nitrat merupakan produk akhir dari proses penguraian protein dan diketahui sebagai senyawa yang kurang berbahaya dibandingkan dengan ammonium/amoniak atau nitrit. Karena nitrit adalah senyawa toksik yang dapat mematikan organisme air (Barus, 2002).

Menurut Barus (2002) Nitrifikasi yaitu proses penguraian yang disebabkan adanya aktivitas mikroorganisme dalam air. mikroorganisme akan mengoksidasi ammonium menjadi nitrit dan akhirnya menjadi nitrat. Proses oksidasi ammonium menjadi nitrit dilakukan oleh jenis-jenis bakteri *Nitrosomonas* dan berlangsung pada kondisi aerob. Berikut ini persamaan reaksi oksidasi ammonium menjadi nitrit.



Selanjutnya oleh aktivitas bakteri dari kelompok *Nitrobacter* nitrit akan dioksidasi lebih lanjut dari nitrat.



Hasil pengamatan selama penelitian kadar nitrat berkisar antara 0,02 – 0,05 mg // (Tabel 5). Kadar nitrat tertinggi terdapat pada stasiun I sebesar 0,05 mg//, karena pada stasiun tersebut banyak seresah daun mangrove yang berjatuhan dan seresah tersebut mengandung nutrien (N dan P) (Bengen, D., 2000 dan Gunarto, 2004). Sedangkan kadar nitrat terendah pada stasiun III sebesar 0,02 mg//, karena pada stasiun III hanya tumbuh beberapa pohon mangrove sehingga seresah daunnya yang berjatuhan relatif sedikit.

Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan berdasarkan kadar nitratnya menunjukkan bahwa perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0 - 1 mg//, perairan mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1 – 5 mg//, dan

eutrofik memiliki kadar nitrat berkisar antara 5 - 50 mg/l (Effendie, 2003). Jadi rata-rata kadar nitrat yang terdapat di perairan Nguling termasuk dalam perairan oligotrofik. Nitrat tidak bersifat toksik terhadap organisme akuatik.

4.9.9 Orthofosfat

Menurut Effendie (2003). Di perairan orthofosfat merupakan senyawa anorganik yang terlarut, produk ionisasi dari asam orthofosfat, dan bentuknya yang paling sederhana di perairan. Orthofosfat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik.

Reaksi ionisasi asam orthofosfat ditunjukkan dalam persamaan :



Fosfor dalam suatu ekosistem perairan merupakan unsur penting, yang terdiri dalam tiga bentuk yaitu senyawa fosfor anorganik seperti orthofosfat, senyawa organik dalam protoplasma dan sebagai senyawa organik terlarut yang terbentuk dari proses penguraian tubuh organisme. Fosfor bersama nitrogen sangat berperan dalam proses terjadinya eutrofikasi di suatu ekosistem air. fitoplankton dan tumbuhan air lainnya membutuhkan nitrogen dan fosfor sebagai sumber nutrisi utama bagi pertumbuhannya (Barus, 2002).

Hasil pengamatan kadar orthofosfat selama penelitian yaitu 0,05 - 0,04 mg/l, hasil tersebut menunjukkan bahwa lokasi pengamatan kaya akan nutrisi (N dan P) yang berasal dari serasah daun mangrove yang dimanfaatkan sumber pakan bagi biota

perairan dan unsur hara yang sangat menentukan produktivitas perikanan perairan laut (Bengen, 2000 dan Gunarto, 2004).

Menurut Effendie, (2003), mengelompokkan kadar orthofosfat di perairan menjadi tiga yaitu perairan oligotrofik memiliki kadar orthofosfat 0,003–0,01 mg/l, mesotrofik antara 0,011–0,03 mg/l, eutrofik memiliki kadar orthofosfat 0,031–0,1 mg/l. Berdasarkan klasifikasi tersebut, kadar orthofosfat rata-rata perairan berkisar antara 0,04 – 0,05 mg/l (Tabel 5), termasuk dalam kategori eutrofik (perairan subur).



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) yang tertangkap di perairan Nguling sebagian besar memanfaatkan detritus dan plankton dari Phylum Chrysophyta yang meliputi *Bacteriatrum delicatulum*, *Spirulina sp*, *Skeletonema costatum*, *Nitzschia sp*, *Flagillaria crotonensis*, dan *Rizosolenia spp* yang tersedia di perairan sebagai makanan alami. Ikan belanak yang tertangkap selama penelitian, diperoleh jumlah terbanyak di stasiun I dan II yaitu sebesar 12 ekor, sedangkan stasiun III sebesar 10 ekor dan mempunyai ukuran panjang total tubuh ikan antara 13,9–18,3 cm. Rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh berkisar antara 3,10–3,41 cm dengan rata-rata 3,23 cm. Ini berarti panjang saluran pencernaan Ikan Belanak adalah 3,23 kali panjang total tubuhnya, dan digolongkan kedalam ikan omnivora.
- Dalam lambung ikan belanak, makanan alami yang menempati jumlah terbanyak selama penelitian jika dilihat dari seluruh stasiun pengamatan adalah Phylum Chrysophyta sebesar 23.74 % dan detritus 54.06 %. Sedangkan makanan alami yang jarang ditemukan dalam lambung ikan yaitu Phylum Protozoa sebesar 1.12 %. Sedangkan pada perairan Phylum Chrysophyta menempati jumlah tertinggi sebesar 79.7 %. Frekuensi kejadian tertinggi terdapat pada Phylum Chrysophyta yaitu jenis *Rhizosolenia spp* 38 % dan detritus sebesar 53 %, persen frekuensi kejadian terendah yaitu Phylum Protozoa jenis *Hemidinium nasutum* sebesar 3 %. Nilai indeks keanekaragaman yang dihasilkan berkisar antara 2,91 – 3,31.

- Suhu di perairan berkisar antara 29 °C – 32 °C, nilai pH berkisar antara 7,3–8. Kadar salinitas berkisar antara 30 ‰ – 30,3 ‰. Kecerahan berkisar antara 0,27 – 0,32 m, kadar oksigen terlarut berkisar antara 7,5 – 8,14 mg/l. Kandungan karbondioksida berkisar antara 5,65-7,96 mg/l. Sedangkan hasil pengamatan nitrat selama penelitian berkisar antara 0,02 – 0,04 mg/l dengan kadar orthofosfat rata-rata berkisar antara 0,04 – 0,05 mg/l, yang termasuk dalam kategori eutrofik. Kondisi fisika-kimia di perairan Nguling masih dalam kisaran optimum untuk pertumbuhan ikan yang hidup di kawasan tersebut.

5.2 Saran

Phylum Chrysophyta jenis *Rhizosolenia* spp dan detritus lebih banyak ditemukan di dalam lambung ikan belanak, apabila menghendaki membudidayakan ikan belanak disarankan untuk memanfaatkan plankton jenis *Rizosolenia* spp dan detritus sebagai makanannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2007. Potensi Daerah Kabupaten Pasuruan. http://kab-pasuruan.go.id/potensi/index.php?act=detail&f_id=pt200606141359305. Diakses pada tanggal 4 Febuari 2007; 10:20 WIB
- Anakotta, A., 2002. Studi Kebiasaan Makanan Ikan Yang Tertangkap di Sekitar Ekosistem Mangrove Pantai Oesapa Dan Oebelo Teluk Kupang Nusa Tenggara Timur. Tesis. Program Pascasarjana. IPB. Tidak dipublikasikan. 84 Halaman
- Barus, T. A. 2002. Pengantar Limnologi. Jurusan Biologi FMIPA USU. Medan
- Bengen, D., 2000. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. IPB. Bogor
- Bloom, C. H. 1988. Analisis Mutu Air Secara Kimia dan Fisika. Laporan Tentang Pelatihan Praktek Pada Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Cholik, F, Jagatraya, Poernomo dan Jauzi., 2006. Akuakultur. Masyarakat Perikanan Nusantara. Jakarta
- Effendie, M., 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor
- Effendie, M., 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- Effendi, M., 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta
- Gunarto. 2004. Konversi Mangrove Sebagai Pendukung sumber Hayati Perikanan Pantai. Jurnal Pelatihan Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau 117 (1): 129-131.
- Hariati, A., 1989. Makanan Ikan. Nuffic/Unibraw/Luw/Fish. Fisheries Project.Malang
- Haroen, Z., 2002. Konsiderasi Komunitas Dalam Perlindungan Dan Rehabilitasi Mangrove;Filosofi. <http://falsafah-sains/~haroen/komunitas/mangrove/html>. Diakses pada tanggal 12 febuari 2007; 10:15 WIB

Hariyadi, S., Suryadiputra, I., dan Widigda, B., 1992. Limnologi. Metoda Analisa Kualitas Air. Institut Pertanian Bogor. Fakultas Perikanan. Bogor

Herawati, U., 2000. Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya Malang. Malang

http://image.go.id/plankton/C_2621. Diakses pada tanggal 4 Febuari 2007; 11:10 WIB

Latef, H., dan Hadi, S., 2007. Status Oceanografi Pantai Dan Estuari Dalam Penataan Ruang Wilayah Pesisir Dan Laut Di Kabupaten - Kabupaten .
Hamzah@geoph.itb.ac.id. Diakses pada tanggal 22 Januari 2007; 14:15 WIB

Marzuki, 1991. Metodologi Rizet. Bagian Penelitian Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta

Munisa, A., Oliy, A., Nihwanto S., dan Wijaya N., 2007. Pembangunan Hutan Mangrove Berbasis Masyarakat dan Tantangannya. Studi kasus Desa Tongke-Tongke Kabupaten Sinjai. http://tumoutou.net/702_07134/71034_13.htm. Diakses pada tanggal 4 Febuari 2007; 11:00 WIB

Nugroho, B., F.D.J. Priyono, J. Tetalepta, N.L. Nurida, R. Hidayati, Rustamsjah dan Wawan. 2001. Pengelolaan Wilayah Pesisir Untuk Pemanfaatan Sumberdaya Alam yang Berkelanjutan. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Diakses dari www.tumoutou.net. Pada 15 Januari 2007 12:00 WIB

Purwakusuma, W., 2007. Media Pakan Ikan. www.O-Fish.com. Diakses pada tanggal 22 Januari 2007; 14:25 WIB

Romimohtarto. 2007. WBL/85-13Kualitas Air Dalam Budidaya Laut. <http://R-Tarto/~budidaya/ikan/html>. Diakses pada tanggal 5 Mei 2007;11:10 WIB

Romimohtarto, K. Dan Juwana S., 2005. Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan Tentang Biologi Laut. Djambatan. Jakarta

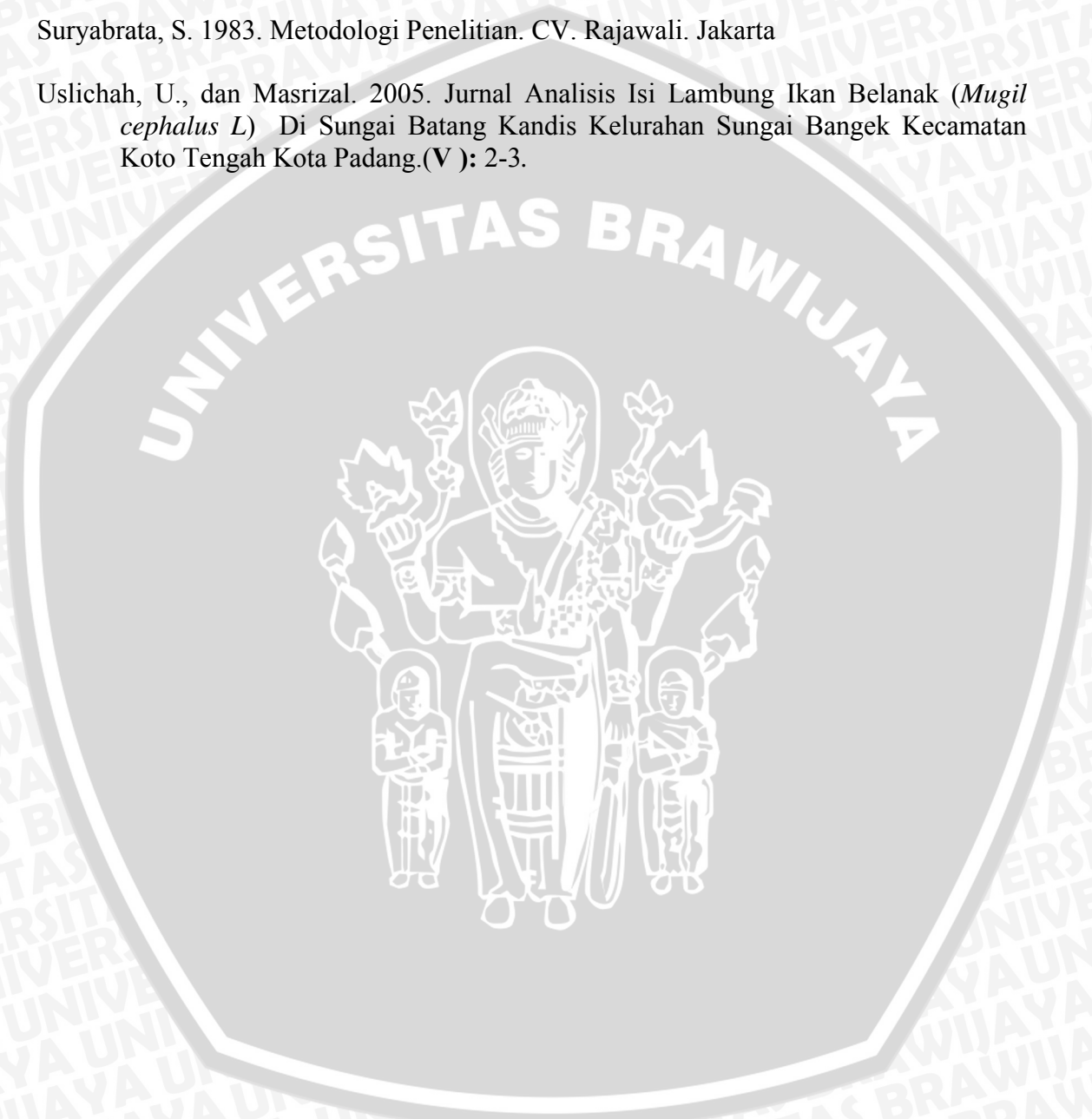
Sachlan, M. 1982. Planktonologi. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta

Soeroyo, 1997. Pengamatan Gugur Serasah Di Hutan Mangrove Sembilang Sumatera Selatan. Balitbang Biologi. Puslitbang Oseanologi-LIPI. Jakarta

Sulistiono, Noor, A. Dan Affandi, R., 2001. Pengamatan Awal Makanan Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) di Perairan Ujung Pangkah, Gresik, Indonesia. http://www.jaist.ac./ps_sulistiono2.html. Diakses pada tanggal 4 Febuari 2007; 11:20 WIB

Suryabrata, S. 1983. Metodologi Penelitian. CV. Rajawali. Jakarta

Uslichah, U., dan Masrizal. 2005. Jurnal Analisis Isi Lambung Ikan Belanak (*Mugil cephalus L*) Di Sungai Batang Kandis Kelurahan Sungai Bangek Kecamatan Koto Tengah Kota Padang.(V): 2-3.



Lampiran 1. Jumlah Ikan Belanak yang tertangkap di Desa Penunggul selama penelitian

Stasiun	Ulangan	Σ ikan	sampel ikan	Berat ikan (gr)	Panjang total tubuh ikan (cm)
I	1	5	1.1	55,33	17,8
			1.2	55,01	17
			1.3	52,12	16,6
			1.4	49,20	15
			1.5	50,32	15,8
	2	3	2.1	43,68	15,4
			2.2	48,23	16,9
			2.3	50,36	16
	3	4	3.1	42,88	14,8
			3.2	61,82	18,2
			3.3	50,16	16
			3.4	50,20	16,4
II	1	5	1.1	43,24	15,7
			1.2	47,16	14,6
			1.3	42,30	13,4
			1.4	48,40	15
			1.5	52,12	16,2
	2	5	2.1	50,73	15,9
			2.2	46,12	14,9
			2.3	50,30	15,8
			2.4	46,20	14,6
			2.5	52,40	16,1
	3	2	3.1	46,08	16,9
3.2			40,02	13,9	
III	1	4	3.1	46,14	14,9
			3.2	50,26	16,2
			3.3	48,01	17,2
			3.4	46,18	17
	2	4	3.1	55,74	18,3
			3.2	48,12	16,7
			3.3	42,12	14,4
			3.4	40,30	12,6
	3	2	3.1	48,27	16,4
			3.2	43,49	16,8
jumlah	ikan	34			

Lampiran 2. Berat ikan, panjang saluran pencernaan dengan panjang total dan Rasio (R) Ikan Belanak yang tertangkap di Desa Penunggul selama penelitian

Stasiun	Sampel Ikan	Berat ikan (gr)	Panjang Total Tubuh Ikan (cm)	Panjang Saluran Pencernaan (cm)	R
I	1	55,33	17,8	56	3,14
	2	55,01	17	55,5	3,26
	3	43,68	15,4	50,8	3,29
	4	48,23	16,9	52,5	3,10
	5	42,88	14,8	49,8	3,36
	6	61,82	18,2	59,6	3,27
II	1	43,24	15,7	51,5	3,28
	2	47,16	14,6	48,5	3,32
	3	50,73	15,9	50,3	3,16
	4	46,12	14,9	49	3,28
	5	46,08	16,9	53,2	3,14
	6	40,02	13,9	47,5	3,41
III	1	46,14	14,9	50	3,35
	2	50,26	16,2	51,8	3,19
	3	55,74	18,3	57,8	3,15
	4	48,12	16,7	53	3,17
	5	48,27	16,4	52,2	3,18
	6	43,49	16,8	53	3,15
				Jumlah Total	58,20
				Rata-rata	3,23

Lampiran 3. Perhitungan komposisi makanan alami dalam lambung ikan belanak (*Mugil dussumieri*)

Komposisi makanan dalam lambung ikan dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ komposisi} = \frac{\sum \text{masing-masing jenis makanan}}{\sum \text{total makanan perstasiun}}$$

Contoh perhitungan : ♦ *Schroederia setigeralemm* (stasiun I)

$$\begin{aligned} \% \text{ komposisi} &= \frac{4}{124} \times 100 \% \\ &= 3.23 \% \end{aligned}$$

No	Jenis	ST	I	ST	II	ST	III	% total
		Σ	%	Σ	%	Σ	%	
1	I Filum Chlorophyta							
	<i>Schroederia setigeralemm</i>	4	3.23	5	4.24	4	3.51	3.65
	<i>Gleotrichia echinulata</i>	3	2.42					0.81
	<i>Haematococcus lacustris</i>	1	0.81	3	2.54			1.12
	<i>Netrium digitus</i>	2	1.61	3	2.54	3	2.63	2.25
	<i>Microspora willeana</i>	6	4.84	3	2.54	7	11.48	6.29
	<i>Chlorella variegates</i>	3	2.42					0.81
	<i>Mougeotia viridis</i>	3	2.42	4	3.39	5	4.39	3.40
	Σ plankton		17.74		9.32		22.01	18.33
	II Filum Chrysophyta							
	<i>Bacteriatrum delicatulum</i>	2	1.61	2	1.69	3	2.63	1.98
	<i>Spirulina sp</i>	4	3.23	7	5.93	4	3.51	4.22
	<i>Skeletonema costatum</i>	4	3.23	9	7.63	6	5.26	5.37
	<i>Nitzschia sp</i>	2	1.61	3	2.54	3	2.63	2.26
	<i>Flagillaria crotonensis</i>	2	1.61	5	4.24	5	4.39	3.41
	<i>Rizosolenia spp</i>	6	4.84	8	6.78	9	7.89	6.50
	Σ plankton		16.13		28.81		26.31	23.74
	III Cyanophyta							
	<i>Skujaella thiebauti</i>	3	2.42	4	3.39			1.94
	<i>Lyngbya cofervoides</i>			5	4.24	4	3.51	2.57
	Σ plankton		2.42		7.36		3.51	4.51
	IV. Protozoa							
	<i>Hemidinium nasutum</i>	1	0.81	3	2.54			1.12
	Σ plankton		0.81		2.54			1.12
	V. Detritus	78	62.90	54	45.76	61	53.51	54.06
			62.90		45.76		53.51	54.06
	Σ	124	100	118	100	114	105	100

Lampiran 4. Perhitungan komposisi plankton (ind/ml) dalam perairan

Komposisi plankton dalam perairan dapat dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ komposisi plankton} = \frac{\sum \text{ masing-masing jenis plankton}}{\sum \text{ total plankton perstasiun}}$$

Contoh perhitungan :

♦ *Golenkinia paucispina* (stasiun III)

$$\begin{aligned} \% \text{ komposisi} &= \frac{1}{1109} \times 100 \% \\ &= 0,1 \% \end{aligned}$$

No	Jenis	ST I	ST II	ST III	% total
		Σ %	Σ %	Σ %	
1	Pylum Chlorophyta				
	<i>Golenkinia paucispina</i>	-	-	1	0,1
	<i>Trebouxia clodonic</i>	-	1	0,1	-
	<i>Germinella mutabilis</i>	-	1	0,1	-
	<i>Kentrosphaera bristolae</i>	3	0,3	-	3
	<i>Franceia sp</i>	-	-	-	3
	<i>Mougeotia viridis</i>	26	2,3	1	0,1
	<i>Logerheimia lemm</i>	3	0,3	-	-
	<i>Roya obtusa</i>	3	0,3	-	-
	<i>Sphaeroplea loefgrenii</i>	-	-	2	0,1
	<i>Spirogyra rhizobrachiales</i>	4	0,3	-	-
	<i>Dysmorphococcus vari</i>	7	0,6	-	-
	<i>Sphaerello cystis ellipsoidea</i>	2	0,1	2	0,1
	<i>Chorhormidium dissectum</i>	-	-	2	0,1
	<i>Elakatrothrix viridis</i>	-	-	-	5
	<i>Coleochaeta arbuticularis</i>	2	0,1	-	-
	<i>Pseudoschizomeris caudata</i>	2	0,1	-	-
	<i>Meugeotiopsis calospora</i>	21	1,8	12	1
	<i>Pachycladon umbrinus</i>	-	-	6	0,5
	<i>Palmellopsis gelatinosa</i>	12	1	10	0,8
	<i>Raphidonema nivale</i>	4	0,3	3	0,3
	<i>Ankistrodesmus fracturs</i>	3	0,3	6	0,5
	<i>Louderia borealis</i>	9	0,8	14	1,2
	<i>Eremosphaera viridis</i>	9	0,8	2	0,1
	<i>Microspora willeana</i>	24	2,1	23	2
	<i>Draparnal diopsis</i>	-	-	10	1,8
	<i>Microspora loefgrenii</i>	36	3,2	16	1,4

Lampiran 4 (Lanjutan)

No	Jenis	ST	I	ST	II	ST	III	% total
		Σ	%	Σ	%	Σ	%	
	<i>Pleodorina allmoisensis</i>	6	0,5	3	0,3	13	1,8	2.2
	<i>Sphaeroplea annulina</i>	10	0,9	10	0,8	-	-	3.15
	<i>Microspora loefgrenii</i>	36	3,2	16	1,4	-	-	3.9
	<i>Netrium digitus</i>	45	3,9	25	2,2	40	3,6	4.15
	<i>Haemotococcus lacustris</i>	-	-	42	3,7	-	-	7.8
	<i>Schroederia setigeralemm</i>	96	8,5	80	7,1	27	2,4	9.9
								49.75
2	Phylum Chrysophyta							
	<i>Chlorosaccus sp</i>	-	-	1	0,1	1	0,1	0.15
	<i>Corethron hystrix</i>	-	-	-	-	1	0,1	0.1
	<i>Chaetoceros decipiens</i>	3	0,3	2	0,1	2	0,2	0.2
	<i>Chrysosphaera palucosa</i>	27	2,4	1	0,1	-	-	0.2
	<i>Diocxys inermis</i>	-	-	1	0,1	-	-	0.2
	<i>Goniochloris sp</i>	-	-	1	0,1	-	-	0.2
	<i>Chrysosphaera palucosa</i>	27	2,4	1	0,1	-	-	0.2
	<i>Chrysidiastrium cateratum</i>	-	-	-	-	3	0,3	0.3
	<i>Pleurosigma sp</i>	-	-	-	-	3	0,3	0.3
	<i>Corethron hystrix</i>	3	0,3	2	0,1	3	0,3	0.3
	<i>Amphora ovalis</i>	18	1,6	12	1	-	-	0.4
	<i>Navicula sp</i>	-	-	-	-	5	0,4	0.4
	<i>Coscinodiscus oculus</i>	2	0,2	4	0,3	2	0,2	0.55
	<i>Nitzschia sp</i>	2	0,2	4	0,3	2	0,2	0.55
	<i>Pseudotetraedron sp</i>	-	-	24	2,1	16	1,4	0.8
	<i>Coscosira oestrupi</i>	2	0,2	-	-	-	-	0.9
	<i>Diatom</i>	3	0,3	3	0,2	-	-	0.95
	<i>Thalassithrix nitzschoides</i>	37	3,3	-	-	3	0,3	1.7
	<i>Chaetoceros elmorei</i>	5	0,4	9	0,8	-	-	1.95
	<i>Cerataulina bergonii</i>	19	1,7	12	1	14	1,3	2
	<i>Chlorocloster sp</i>	-	-	-	-	26	2,3	2.3
	<i>Lauderia borealiss</i>	-	-	8	0,7	28	2,5	2.5
	<i>Campylodiscus cribosus</i>	-	-	14	-	29	2,6	2.6
	<i>Hydrocera triquetra</i>	-	-	-	-	31	2,8	2.8
	<i>Flagillaria crotonensis</i>	54	4,7	62	5,5	-	-	3.2
	<i>Synedra utermohlii</i>	16	1,4	17	1,5	6	0,6	3.5
	<i>Skeletonema costatum</i>	16	1,4	34	3	24	2,2	3.7
	<i>Stephanopyxis turris</i>	14	1,2	8	0,7	25	2,3	4.25
	<i>Biddulphia aurita</i>	56	4,9	84	7,5	1	0,1	7.9

Lampiran 4 (Lanjutan)

No	Jenis	ST	I	ST	II	ST	III	% total
		Σ	%	Σ	%	Σ	%	
	<i>Tabellaria sp</i>	76	6,7	84	7,5	125	11,3	9.3
	<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	185	16,3	254	22,5	269	24,4	11
	<i>Rhizosolenia spp</i>	165	14,5	137	12,2	294	26,7	14.3
								79.7
3	Phylum Cyanophyta							
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	-	-	-	-	2	0,2	0.2
	<i>Skujuella thiebauti</i>	-	-	-	-	3	0,3	0.3
	<i>Oscillatoria rubescens</i>	9	0,8	3	0,2	-	-	0.5
	<i>Gleotrichia echinulata</i>	9	0,8	4	0,3	3	0,3	0.6
	<i>Raphidiopsis curvata</i>	2	0,2	-	0,1	8	0,7	0.8
	<i>Demoscorpa rostrata</i>	3	0,3	1	0,1	-	-	1.3
	<i>Nodularia hawaiiensis</i>	16	1,4	10	0,8	2	0,2	1.4
	<i>Spirulina sp</i>	18	1,6	2	0,4	-	-	2.15
	<i>Lyngbya confervoides</i>	29	2,5	6	5,2	5	0,4	3
								10.25
4	Phylum Protozoa							
	<i>Parundella longa</i>	-	-	-	-	2	0,2	0.2
	<i>Peridinium sp</i>	-	-	-	-	2	0,2	0.2
	<i>Aulacantha spinosa</i>	-	-	-	-	3	0,3	0.3
	<i>Urbulinna universa</i>	3	0,3	5	0,4	3	0,3	0.35
	<i>Halopappus vahseli</i>	-	-	-	-	4	0,4	0.4
	<i>Distepharus sp</i>	-	-	-	-	5	0,4	0.4
	<i>Spondylomorum quanternarium</i>	6	0,5	8	0,7	-	-	0.4
	<i>Phorticium pylonium</i>	-	-	3	0,2	-	-	0.6
	<i>Discosphaera tubifer</i>	4	0,3	3	0,2	3	0,3	0.86
	<i>Dinophysis sp</i>	5	0,4	4	0,3	15	1,4	1.15
								4.86
5	Phylum Arthropoda							
	<i>Mormonilla polaris</i>	-	-	-	-	1	0,1	0.1
	<i>Copepod nauplius</i>	5	0,4	15	1,3	6	0,5	0.73
								0.83
	Jumlah total (ind/m^l)	1134	100	1113	100	1109	100	100

Lampiran 5. Perhitungan frekuensi kejadian makanan alami yang terdapat dalam lambung Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) pada masing- masing stasiun

Jenis	Stasiun		
	I	II	III
I Filum Chlorophyta			
<i>Schroederia setigeralemm</i>	$\frac{2}{12} \times 100\% = 17\%$	$\frac{4}{12} \times 100\% = 33\%$	$\frac{4}{10} \times 100\% = 40\%$
<i>Gleotrichia echinulata</i>	$\frac{1}{12} \times 100\% = 8\%$	-	$\frac{1}{10} \times 100\% = 10\%$
<i>Haematococcus lacustris</i>	-	-	$\frac{2}{10} \times 100\% = 20\%$
<i>Netrium digitus</i>	$\frac{1}{12} \times 100\% = 8\%$	$\frac{2}{12} \times 100\% = 17\%$	$\frac{1}{10} \times 100\% = 10\%$
<i>Microspora willeana</i>	$\frac{2}{12} \times 100\% = 17\%$	$\frac{2}{12} \times 100\% = 17\%$	$\frac{7}{10} \times 100\% = 60\%$
<i>Chlorella variegates</i>	-	-	$\frac{2}{10} \times 100\% = 10\%$
<i>Mougeotia viridis</i>	$\frac{3}{12} \times 100\% = 25\%$	$\frac{6}{12} \times 100\% = 50\%$	$\frac{3}{10} \times 100\% = 30\%$
II Filum Chrysochyta			
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	$\frac{1}{12} \times 100\% = 8\%$	$\frac{2}{12} \times 100\% = 17\%$	$\frac{1}{10} \times 100\% = 10\%$
<i>Spirulina sp</i>	$\frac{3}{12} \times 100\% = 25\%$	$\frac{5}{12} \times 100\% = 42\%$	$\frac{4}{10} \times 100\% = 40\%$
<i>Skeletonema costatum</i>	$\frac{1}{12} \times 100\% = 8\%$	$\frac{1}{12} \times 100\% = 8\%$	$\frac{2}{10} \times 100\% = 20\%$
<i>Nitzschia sp</i>	$\frac{2}{12} \times 100\% = 17\%$	$\frac{1}{12} \times 100\% = 8\%$	$\frac{5}{10} \times 100\% = 50\%$

Lampiran 5 (Lanjutan).

Jenis	Stasiun		
	I	II	III
<i>Flagillaria crotonensis</i>	$\frac{3}{12} \times 100\% = 25\%$	$\frac{4}{12} \times 100\% = 33\%$	$\frac{4}{10} \times 100\% = 40\%$
<i>Rizosolenia</i> spp	$\frac{3}{12} \times 100\% = 25\%$	$\frac{6}{12} \times 100\% = 50\%$	$\frac{4}{10} \times 100\% = 40\%$
III Cyanophyta			
<i>Skujaella thiebauti</i>	$\frac{1}{12} \times 100\% = 8\%$	-	$\frac{1}{10} \times 100\% = 10\%$
<i>Lyngbya cofervoides</i>	$\frac{1}{12} \times 100\% = 8\%$	$\frac{1}{12} \times 100\% = 8\%$	-
IV. Protozoa			
<i>Hemidinium nasutum</i>	$\frac{1}{12} \times 100\% = 8\%$	-	-
V. Detritus			
<i>Detritus</i>	$\frac{6}{12} \times 100\% = 50\%$	$\frac{5}{12} \times 100\% = 42\%$	$\frac{7}{10} \times 100\% = 60\%$

Lampiran 6. Frekuensi kejadian total selama penelitian

Jenis	Frekuensi Kejadian Total
I Filum Chlorophyta	
<i>Schroederia setigeralemm</i>	$\frac{2 = 4 + 4}{34} \times 100 \% = 29 \%$
<i>Gleotrichia echinulata</i>	$\frac{1 + 1}{34} \times 100 \% = 9 \%$
<i>Haematococcus lacustris</i>	$\frac{2}{34} \times 100 \% = 6 \%$
<i>Netrium digitus</i>	$\frac{1 + 2 + 1}{34} \times 100 \% = 12 \%$
<i>Microspora willeana</i>	$\frac{2 + 2 + 7}{34} \times 100 \% = 32 \%$
<i>Chlorella variegates</i>	$\frac{2}{34} \times 100 \% = 6 \%$
<i>Mougeotia viridis</i>	$\frac{3 + 6 + 3}{34} \times 100 \% = 35 \%$
II Filum Chrysochyta	
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	$\frac{1 + 2 + 1}{34} \times 100 \% = 12 \%$
<i>Spirulina sp</i>	$\frac{3 + 5 + 4}{34} \times 100 \% = 35 \%$
<i>Skeletonema costatum</i>	$\frac{1 + 1 + 2}{34} \times 100 \% = 12 \%$
<i>Nitzschia sp</i>	$\frac{2 + 1 + 5}{34} \times 100 \% = 23 \%$

Lampiran 6 (Lanjutan)

Jenis	Frekuensi Kejadian Total
<i>Flagillaria crotonensis</i>	$\frac{3 + 4 + 4}{34} \times 100 \% = 32 \%$
<i>Rizosolenia</i> spp	$\frac{3 + 6 + 4}{34} \times 100 \% = 38 \%$
III Cyanophyta	
<i>Skujaella thiebauti</i>	$\frac{1 + 1}{34} \times 100 \% = 6 \%$
<i>Lyngbya cofervoides</i>	$\frac{1 + 1}{34} \times 100 \% = 6 \%$
IV. Protozoa	
<i>Hemidinium nasutum</i>	$\frac{1}{34} \times 100 \% = 3 \%$
V. Detritus	$\frac{6 + 5 + 7}{34} \times 100 \% = 53 \%$

Lampiran 7. Analisa Sidik Ragam

Stasiun	Kelimpahan (ind/ml)						Total	Rata
	Chlorophyta	Chrysophyta	Cyanophyta	Protozoa	Arthropoda			
1	322	703	86	18	5	1134	226.8	
2	271	778	26	23	15	1113	222.6	
3	130	912	23	37	7	1109	221.8	
Total	723	2393	135	78	27	3361		
Rata-rata	241.00	797.67	45	26	9			

$$FK = \frac{G^2}{n}$$

$$= \frac{3361^2}{15}$$

$$= 753088$$

$$JK \text{ total} = A1^2 + A2^2 + \dots - FK$$

$$= 1383296$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(\sum A)^2 + (\sum B)^2 + (\sum C)^2 - \dots - FK}{5}$$

$$= \frac{3001518}{5}$$

$$= 600304$$

$$JK \text{ Kelompok} = \frac{(\sum I)^2 + (\sum II)^2 + \dots - FK}{9}$$

$$= \frac{5521128}{9}$$

$$= 613459$$

$$JK \text{ acak} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan} - JK \text{ kelompok}$$

$$= 169534$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F1%
1. Perlakuan	4	600304	150076	7.08*	4.46	8.65
2. Kelompok	2	613459	306730	14.47**	3.84	7.01
3. Acak	8	169534	21192			
4. Total	14	1383297				

Keterangan : * Berbeda nyata
 ** Berbeda sangat nyata

Lampiran 7 (Lanjutan).

$$SED = \sqrt{\frac{2KT\ acak}{n}}$$

$$= 41,17$$

$$BNT\ 5\ \% = 2.306 * 41.17$$

$$= 94.93802$$

$$BNT\ 1\ \% = 3.355 * 35.89$$

$$= 138.12535$$

Tabel BNT

Rata-rata perlakuan	226.8	222.6	221.8
226.8	-	-	-
222.6	ns	-	-
221.8	ns	ns	-

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata



Lampiran 8. Indeks keragaman plankton dalam perairan

Stasiun I

No	Jenis	ni	Pi= (ni/N)	ln Pi	-Pi (ln Pi)
1	Phylum Chlorophyta				
	1. <i>Microspora willeana</i>	24	0.021164021	-3.855452662	0.507936508
	2. <i>Schroederia setigeralemm</i>	96	0.084656085	-2.469158289	0.209029273
	3. <i>Dysmorphococcus vari</i>	7	0.00617284	-5.087596255	0.031404915
	4. <i>Pachycladon umbrinus</i>	-			
	5. <i>Trebouxia clodonce</i>	-			
	6. <i>Germinella mutabilis</i>	-			
	7. <i>Netrium digitus</i>	45	0.03968254	3.226843987	0.128049365
	8. <i>Haemotococcus lacustris</i>	-			
	9. <i>Draparnal diopsis</i>	-			
	10. <i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	-			
	11. <i>Meugeotiopsis calospora</i>	21	0.018518519	-3.988984021	0.073870074
	12. <i>Mougeotia viridis</i>	26	0.02292769	-3.775409929	0.086561427
	13. <i>Franceia sp</i>	-			
	14. <i>Sphaeroplea annulina</i>	10	0.008818342	-4.730921409	0.041718884
	15. <i>Ankistrodesmus fracturs</i>	3	0.002645503	-5.934894062	0.015700778
	16. <i>Roya obtusa</i>	3	0.002645503	-5.934894062	0.015700778
	17. <i>Microspora loefgrenii</i>	36	0.031746032	-3.449987538	0.109523414
	18. <i>Eremosphaera viridis</i>	9	0.007936508	-4.836281899	0.03838319
	19. <i>Pseudoschizomeris caudata</i>	2	0.001763668	-6.340359548	0.011182292
	20. <i>Sphaerellocystis ellipsoidea</i>	2	0.001763668	-6.340359548	0.011182292
	21. <i>Spirogyra rhizobrachiales</i>	4	0.003527337	-5.647212084	0.019919619
	22. <i>Pleudorina allmoisensis</i>	6	0.005291005	-5.24174707	0.027734111
	23. <i>Coleochaeta arbutularis</i>	2	0.001763668	-6.340359548	0.011182292
	24. <i>Raphidonema nivale</i>	4	0.003527337	-5.647212084	0.019919619
	25. <i>Chorhormidium dissectum</i>	-			
	26. <i>Louderia borealis</i>	9	0.007936508	-4.836281899	0.03838319
	27. <i>Palmellopsis gelatinosa</i>	12	0.010582011	-4.548599795	0.048133331
	28. <i>Golenkinia paucispina</i>	-			
	29. <i>Elakatrothrix viridis</i>	-			
	30. <i>Kentrosphaera bristolae</i>	3	0.002645503	-5.934894062	0.015700778
	31. <i>Sphaeroplea loefgrenii</i>	-			
	32. <i>Logerheimia lemm</i>	3	0.002645503	-5.934894062	0.015700778
2	Phylum Chrysophyta	9	0.007936508	-4.836281899	0.03838319
	1. <i>Chaetoceros decipiens</i>	2	0.001763668	-6.340359548	0.011182292
	2. <i>Tabellaria sp</i>	2	0.001763668	-6.340359548	0.011182292
	3. <i>Cerataulina bergonii</i>	4	0.003527337	-5.647212084	0.019919619
	4. <i>Thalassithrix nitzschoides</i>	6	0.005291005	-5.24174707	0.027734111
	5. <i>Synedra utermohlii</i>	2	0.001763668	-6.340359548	0.011182292
	6. <i>Chaetoceros elmorei</i>	4	0.003527337	-5.647212084	0.019919619
	7. <i>Skeletonema costatum</i>	-			
	8. <i>Flagillaria crotonensis</i>	9	0.007936508	-4.836281899	0.03838319

Lampiran 8 (Lanjutan)

No	Jenis	ni	Pi= (ni/N)	ln Pi	-Pi (ln Pi)
	9. <i>Bacteriastrum delicatulum</i>	12	0.010582011	-4.548599795	0.048133331
	10. <i>Diocxys inermis</i>	-			
	11. <i>Goniochloris sp</i>	-			
	12. <i>Chlorosaccus sp</i>	3	0.002645503	-5.934894062	0.015700778
	13. <i>Chlorocloster sp</i>	-			
	14. <i>Pleurosigma sp</i>	3	0.002645503	-5.934894062	0.015700778
	15. <i>Chrysosphaera palucosa</i>				
	16. <i>Pseudotetraedron sp</i>	165	0.145502646	-1.927561007	0.280465226
	17. <i>Chrysidiastrum cateratum</i>	76	0.0670194	-2.702773149	0.181138236
	18. <i>Navicula sp</i>	19	0.01675485	-4.08906751	0.068511713
	19. <i>Diatom</i>	37	0.032627866	-3.42258857	0.111671761
	20. <i>Amphora ovalis</i>	18	0.015873016	-4.143134718	0.065764043
	21. <i>Stephanopyxis turris</i>	14	0.012345679	-4.394449156	0.054252459
	22. <i>Coscinodiscus oculus</i>	2	0.001763668	-6.340359548	0.011182292
	23. <i>Hydrocera triquetra</i>	-			
	24. <i>Lauderia borealiss</i>	-			
	25. <i>Campylodiscus cribosus</i>	-			
	26. <i>Coscosira oestrupi</i>	2	0.001763668	-6.340359548	0.011182292
	27. <i>Biddulphia aurita</i>	56	0.049382716	-3.008154795	0.148550854
	28. <i>Rhizosolenia spp</i>	3	0.002645503	-5.934894062	0.015700778
	29. <i>Corethron hystrix</i>	-			
3	Phylum Cyanophyta				
	1. <i>Spirulina sp</i>	18	0.015873016	-4.145838298	0.065806957
	2. <i>Lyngbya confervoides</i>	29	0.025573192	-3.666210664	0.09375671
	3. <i>Raphidiopsis curvata</i>	2	0.001763668	-6.340359548	0.011182292
	4. <i>Gleotrichia echinulata</i>	9	0.007936508	-4.836281899	0.03838319
	5. <i>Demoscorpa rostrata</i>	3	0.002645503	-5.934894062	0.015700778
	6. <i>Microcystis aeruginosa</i>	-			
	7. <i>Oscillatoria rubescens</i>	9	0.007936508	-4.836281899	0.03838319
	8. <i>Nodularia hawaiiensis</i>	16	0.014109347	-4.260917793	0.06011877
	9. <i>Skujuella thiebauti</i>	-			
4	Phylum Protozoa				
	1. <i>Spondylomorom sp</i>	6	0.005291005	-5.24174707	0.027734111
	2. <i>Phorticium pylonium</i>	-			
	3. <i>Halopappus vahseli</i>	-			
	4. <i>Distepharus sp</i>	-			
	5. <i>Parundella longa</i>	-			
	6. <i>Urbulinna universa</i>	3	0.002645503	-5.934894062	0.015700778
	7. <i>Discosphaera tubifer</i>	4	0.003527337	-5.647212084	0.019919619
	8. <i>Dinophysis sp</i>	5	0.004409171	-5.424068589	0.023915646
	9. <i>Aulacantha spinosa</i>	-			
	10. <i>Peridinium sp</i>	-			
5	Phylum Arthropoda				
	1. <i>Copepod nauplius</i>	5	0.004409171	-5.424068589	0.023915646
	2. <i>Mormonilla polaris</i>	-			
	Jumlah total (ind/m l)	1134		H'	3.117275742

Lampiran 9. Indeks keragaman plankton dalam perairan

Stasiun II

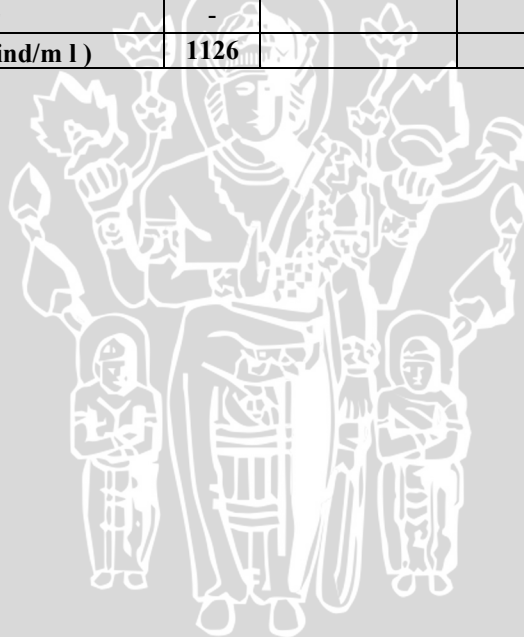
No	Jenis	ni	Pi= (ni/N)	ln Pi	-Pi (ln Pi)
1	Phylum Chlorophyta				
	1. <i>Microspora willeana</i>	23	0.020426288	-3.89093258	0.469804618
	2. <i>Schroederia setigeralemm</i>	80	0.071047957	-2.644400179	0.187879231
	3. <i>Dysmorphococcus vari</i>	-			
	4. <i>Pachycladon umbrinus</i>	6	0.005328597	-5.234667302	0.027893431
	5. <i>Trebouxia clodonic</i>	1	0.000888099	-7.026427335	0.006240166
	6. <i>Germinella mutabilis</i>	1	0.000888099	-7.026427335	0.006240166
	7. <i>Netrium digitus</i>	25	0.022202487	-3.807550969	0.0845371
	8. <i>Haemotococcus lacustris</i>	42	0.037300178	-3.28875718	0.122671227
	9. <i>Draparnal diopsis</i>	10	0.008880995	-4.723841679	0.041952413
	10. <i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	-			
	11. <i>Meugeotiopsis calospora</i>	12	0.010657194	-4.541520122	0.048399859
	12. <i>Mougeotia viridis</i>	1	0.000888099	-7.026427335	0.006240166
	13. <i>Franceia sp</i>	-			
	14. <i>Sphaeroplea annulina</i>	10	0.008880995	-4.723841679	0.041952413
	15. <i>Ankistrodesmus fracturs</i>	6	0.005328597	-5.234667302	0.027893431
	16. <i>Roya obtusa</i>	-			
	17. <i>Microspora loefgrenii</i>	16	0.014209591	-4.25383812	0.060445302
	18. <i>Eremosphaera viridis</i>	2	0.001776199	-6.333279591	0.011249164
	19. <i>Pseudoschizomeris caudata</i>	-			
	20. <i>Sphaerellocystis ellipsoidea</i>	2	0.001776199	-6.333279591	0.011249164
	21. <i>Spirogyra rhizobrachiales</i>	-			
	22. <i>Pleudorina allmoisensis</i>	3	0.002664298	-5.927814671	0.015793467
	23. <i>Coleochaeta arbutularis</i>	-			
	24. <i>Raphidonema nivale</i>	3	0.002664298	-5.927814671	0.015793467
	25. <i>Chorhormidium dissectum</i>	2	0.001776199	-6.333279591	0.011249164
	26. <i>Louderia borealis</i>	14	0.012433393	-4.387369442	0.054549886
	27. <i>Palmellopsis gelatinosa</i>	10	0.008880995	-4.723841679	0.041952413
	28. <i>Golenkinia paucispina</i>	-			
	29. <i>Elakatrothrix viridis</i>	-			
	30. <i>Kentrosphaera bristolae</i>	-			
	31. <i>Sphaeroplea loefgrenii</i>	2	0.001776199	-6.333279591	0.011249164
	32. <i>Logerheimia lemm</i>	-			
2	Phylum Chrysophyta				
	1. <i>Chaetoceros decipiens</i>	137	0.121669627	-2.106445883	0.256290485
	2. <i>Tabellaria sp</i>	84	0.074600355	-2.595610013	0.193633429
	3. <i>Cerataulina bergonii</i>	12	0.010657194	-4.541520122	0.048399859
	4. <i>Thalassithrix nitzschoides</i>	-			

Lampiran 9. (Lanjutan)

No	Jenis	ni	Pi= (ni/N)	ln Pi	-Pi (ln Pi)
	5. <i>Synedra utermohlii</i>	17	0.015097691	-4.193213461	0.063307841
	6. <i>Chaetoceros elmorei</i>	9	0.007992895	-4.829202257	0.038599308
	7. <i>Skeletonema costatum</i>	34	0.030195382	-3.50006628	0.105685838
	8. <i>Flagillaria crotonensis</i>	62	0.055062167	-2.899292423	0.159641323
	5. <i>Synedra utermohlii</i>	17	0.015097691	-4.193213461	0.335905422
	9. <i>Bacteriastrum delicatulum</i>	254	0.225577265	-1.48909254	0.006240166
	10. <i>Diocxys inermis</i>	1	0.000888099	-7.026427335	0.006240166
	11. <i>Goniochloris sp</i>	1	0.000888099	-7.026427335	0.006240166
	12. <i>Chlorosaccus sp</i>	1	0.000888099	-7.026427335	
	13. <i>Chlorocloster sp</i>	-			
	14. <i>Pleurosigma sp</i>	-			0.006240166
	15. <i>Chrysoisphaera palucosa</i>	1	0.000888099	-7.026427335	0.082025712
	16. <i>Pseudotetraedron sp</i>	24	0.021314387	-3.848372988	
	17. <i>Chrysidiastrum cateratum</i>	-			
	18. <i>Navicula sp</i>	-			0.015793467
	19. <i>Diatom</i>	3	0.002664298	-5.927814671	0.048399859
	20. <i>Amphora ovalis</i>	12	0.010657194	-4.541520122	0.03514732
	21. <i>Stephanopyxis turris</i>	8	0.007104796	-4.94698523	0.020035994
	22. <i>Coscinodiscus oculus</i>	4	0.003552398	-5.640132411	
	23. <i>Hydrocera triquetra</i>	-			0.03514732
	24. <i>Lauderia borealiss</i>	8	0.007104796	-4.94698523	0.054549886
	25. <i>Campylodiscus cribosus</i>	14	0.012433393	-4.387369442	
	26. <i>Coscosira oestrupi</i>	-			0.193633429
	27. <i>Biddulphia aurita</i>	84	0.074600355	-2.595610013	0.011249164
	28. <i>Rhizosolenia spp</i>	2	0.001776199	-6.333279591	
	29. <i>Corethron hystrix</i>	-			
3	Phylum Cyanophyta				0.011249164
	1. <i>Spirulina sp</i>	2	0.001776199	-6.333279591	0.027893431
	2. <i>Lyngbya confervoides</i>	6	0.005328597	-5.234667302	
	3. <i>Raphidiopsis curvata</i>	-			0.020035994
	4. <i>Gleotrichia echinulata</i>	4	0.003552398	-5.640132411	0.006240166
	5. <i>Demoscorpa rostrata</i>	1	0.000888099	-7.026427335	
	6. <i>Microcystis aeruginosa</i>	-			0.015793467
	7. <i>Oscillatoria rubescens</i>	3	0.002664298	-5.927814671	0.041952413
	8. <i>Nodularia hawaiiensis</i>	10	0.008880995	-4.723841679	
	9. <i>Skujuella thiebauti</i>	-			0.063307841

Lampiran 9. (Lanjutan)

No	Jenis	ni	Pi= (ni/N)	ln Pi	-Pi (ln Pi)
4	Phylum Protozoa				
	1. <i>Spondylomorom quanternarium</i>	8	0.007104796	-4.94698523	0.03514732
	2. <i>Phorticium pylonium</i>	3	0.002664298	-5.927814671	0.015793467
	3. <i>Halopappus vahseli</i>	-			
	4. <i>Distepharus sp</i>	-			
	5. <i>Parundella longa</i>	-			
	6. <i>Urbulinna universona</i>	5	0.004440497	-5.416988972	0.024054125
	7. <i>Discosphaera tubifer</i>	3	0.002664298	-5.927814671	0.015793467
	8. <i>Dinophysis sp</i>	4	0.003552398	-5.640132411	0.020035994
	9. <i>Aulacantha spinosa</i>	-			
	10. <i>Peridinium sp</i>	-			
	Phylum Arthropoda				
	1. <i>Copepod nauplius</i>	15	0.013321492	-4.318376608	0.057527219
	2. <i>Mormonilla polaris</i>	-			
	Jumlah total (ind/m l)	1126		H'	3.319157968



Lampiran 10. Indeks keragaman dalam perairan

Stasiun III

No	Jenis	ni	Pi= (ni/N)	ln Pi	-Pi (ln Pi)
1	Phylum Chlorophyta				
	1. <i>Microspora willeana</i>	22	0.019963702	-3.913839554	0.43920145
	2. <i>Schroederia setigeralemm</i>	27	0.024500907	-3.709045142	0.09087497
	3. <i>Dysmorphococcus vari</i>	-			
	4. <i>Pachycladon umbrinus</i>	-			
	5. <i>Trebouxia clodonce</i>	-			
	6. <i>Germinella mutabilis</i>	-			
	7. <i>Netrium digitus</i>	40	0.036297641	-3.316002526	0.12036307
	8. <i>Haemotococcus lacustris</i>	-			
	9. <i>Draparnal diopsis</i>	-			
	10. <i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	5	0.004537205	-5.395444095	0.02448024
	11. <i>Meugeotiopsis calospora</i>	7	0.006352087	-5.058971859	0.03213503
	12. <i>Mougeotia viridis</i>	-			
	13. <i>Franceia sp</i>	3	0.002722323	-5.906269719	0.01607877
	14. <i>Sphaeroplea annulina</i>	-			
	15. <i>Ankistrodesmus fracturs</i>	-			
	16. <i>Roya obtusa</i>	-			
	17. <i>Microspora loefgrenii</i>	-			
	18. <i>Eremosphaera viridis</i>	-			
	19. <i>Pseudoschizomeris caudata</i>	-			
	20. <i>Sphaerello cystis ellipsoidea</i>	-			
	21. <i>Spirogyra rhizobrachiales</i>	-			
	22. <i>Pleudorina allmoisensis</i>	13	0.011796733	-4.43993265	0.0523767
	23. <i>Coleochaeta arbuticularis</i>	-			
	24. <i>Raphidonema nivale</i>	-			
	25. <i>Chorhormidium dissectum</i>	-			
	26. <i>Louderia borealis</i>	-			
	27. <i>Palmellopsis gelatinosa</i>	4	0.003629764	-5.618587647	0.02039415
	28. <i>Golenkinia paucispina</i>	1	0.000907441	-7.004882008	0.00635652
	29. <i>Elakatrothrix viridis</i>	5	0.004537205	-5.395444095	0.02448024
	30. <i>Kentrosphaera bristolae</i>	3	0.002722323	-5.906269719	0.01607877
	31. <i>Sphaeroplea loefgrenii</i>	-			
	32. <i>Logerheimia lemm</i>	-			
2	Phylum Chrysophyta				
	1. <i>Chaetoceros decipiens</i>	294	0.266787659	-1.321302222	0.35250713
	2. <i>Tabellaria sp</i>	125	0.113430127	-2.176568253	0.24688841
	3. <i>Cerataulina bergonii</i>	14	0.012704174	-4.365824678	0.0554642
	4. <i>Thalassithrix nitzschoides</i>	3	0.002722323	-5.906269719	0.01607877
	5. <i>Synedra utermohlii</i>	6	0.005444646	-5.213122538	0.02838361

Lampiran 10 (Lanjutan).

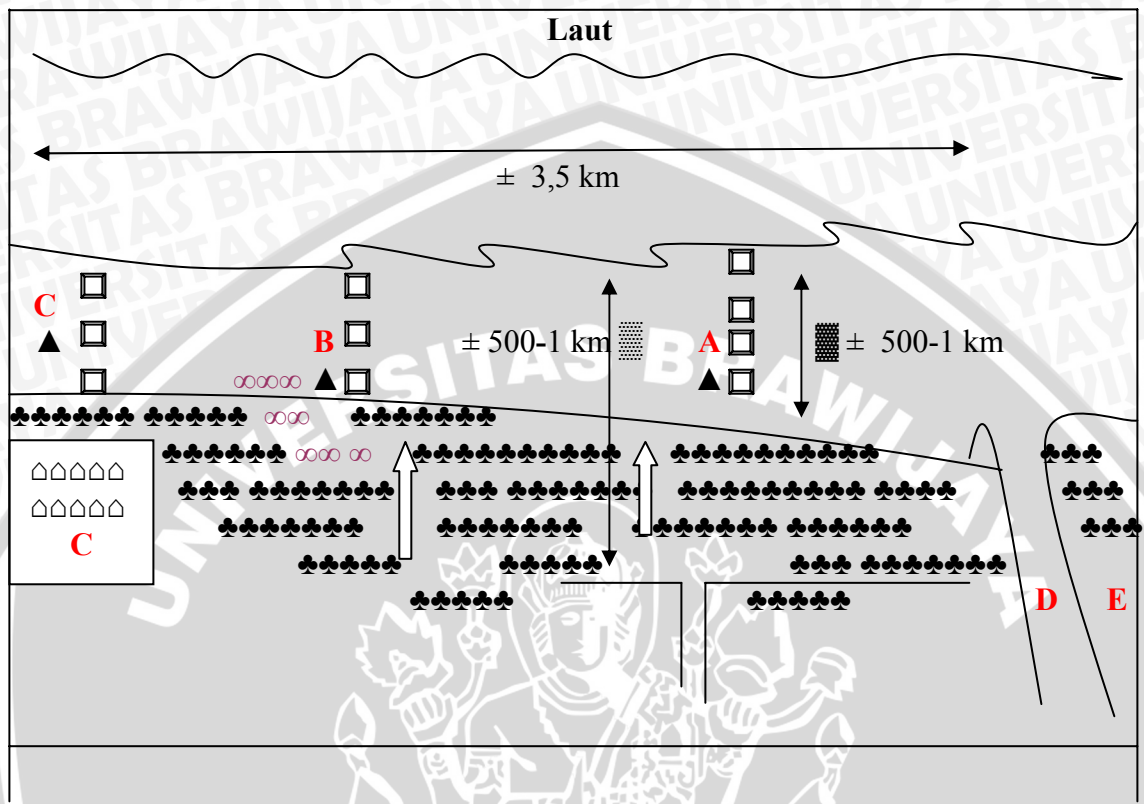
No	Jenis	ni	Pi= (ni/N)	ln Pi	-Pi (ln Pi)
	6. <i>Chaetoceros elmorei</i>	-			
	7. <i>Skeletonema costatum</i>	24	0.021778584	-3.826828177	0.0833429
	8. <i>Flagillaria crotonensis</i>	-			
	9. <i>Bacteriastrium delicatulum</i>	269	0.244101633	-1.410170612	0.34422495
	10. <i>Diocxys inermis</i>	-			
	11. <i>Goniochloris sp</i>	-			
	12. <i>Chlorosaccus sp</i>	1	0.000907441	-7.004882008	0.00635652
	13. <i>Chlorocloster sp</i>	26	0.023593466	-3.74678547	0.08839966
	14. <i>Pleurosigma sp</i>	3	0.002722323	-5.906269719	0.01607877
	15. <i>Chrysosphaera palucosa</i>	-			
	16. <i>Pseudotetraedron sp</i>	16	0.014519056	-4.232293285	0.0614489
	17. <i>Chrysidiastrum cateratum</i>	3	0.002722323	-5.906269719	0.01607877
	18. <i>Navicula sp</i>	5	0.004537205	-5.395444095	0.02448024
	19. <i>Diatom</i>	-			
	20. <i>Amphora ovalis</i>	-			
	21. <i>Stephanopyxis turris</i>	25	0.022686025	-3.786006183	0.08588943
	22. <i>Coscinodiscus oculus</i>	2	0.001814882	-6.311734827	0.01145505
	23. <i>Hydrocera triquetra</i>	31	0.028130672	-3.570894768	0.10045167
	24. <i>Lauderia borealiss</i>	28	0.025408348	-3.672677498	0.09331667
	25. <i>Campylodiscus cribosus</i>	29	0.026315789	-3.637586178	0.09572595
	26. <i>Coscosira oestrupi</i>	-			
	27. <i>Biddulphia aurita</i>	1	0.000907441	-7.004882008	0.00635652
	28. <i>Rhizosolenia spp</i>	2	0.001814882	-6.311734827	0.01145505
	29. <i>Corethron hystrix</i>	1	0.000907441	-7.004882008	0.00635652
3	Phylum Cyanophyta				
	1. <i>Spirulina sp</i>	-			
	2. <i>Lyngbya confervoides</i>	5	0.004537205	-5.395444095	0.02448024
	3. <i>Raphidiopsis curvata</i>	8	0.007259528	-4.925440466	0.03575637
	4. <i>Gleotrichia echinulata</i>	3	0.002722323	-5.906269719	0.01607877
	5. <i>Demoscorpa rostrata</i>	-			
	6. <i>Microcystis aeruginosa</i>	2	0.001814882	-6.311734827	0.01145505
	7. <i>Oscillatoria rubescens</i>	-			
	8. <i>Nodularia hawaiiensis</i>	2	0.001814882	-6.311734827	0.01145505
	9. <i>Skujuella thiebauti</i>	3	0.002722323	-5.906269719	0.01607877

Lampiran10. (Lanjutan)

No	Jenis	ni	Pi= (ni/N)	ln Pi	-Pi (ln Pi)
4	Phylum Protozoa				
	1. <i>Spondylomorom quanternarium</i>	-			
	2. <i>Phorticium pylonium</i>	-			
	3. <i>Halopappus vahseli</i>	4	0.003629764	-5.618587647	0.02039415
	4. <i>Distepharus sp</i>	5	0.004537205	-5.395444095	0.02448024
	5. <i>Parundella longa</i>	2	0.001814882	-6.311734827	0.01145505
	6. <i>Urbulinna universa</i>	3	0.002722323	-5.906269719	0.01607877
	7. <i>Discosphaera tubifer</i>	3	0.002722323	-5.906269719	0.01607877
	8. <i>Dinophysis sp</i>	15	0.013611615	-4.296831807	0.05848682
	9. <i>Aulacantha spinosa</i>	3	0.002722323	-5.906269719	0.01607877
	10. <i>Peridinium sp</i>	2	0.001814882	-6.311734827	0.01145505
5	Phylum Arthropoda				
	1. <i>Copepod nauplius</i>	6	0.005444646	-5.213122538	0.02838361
	2. <i>Mormonilla polaris</i>	1	0.000907441	-7.004882008	0.00635652
	Jumlah total (ind/m l)	1102		H'	2.91811163



Lampiran 11. Desain pengambilan sampel di Kawasan Mangrove Perairan Nguling

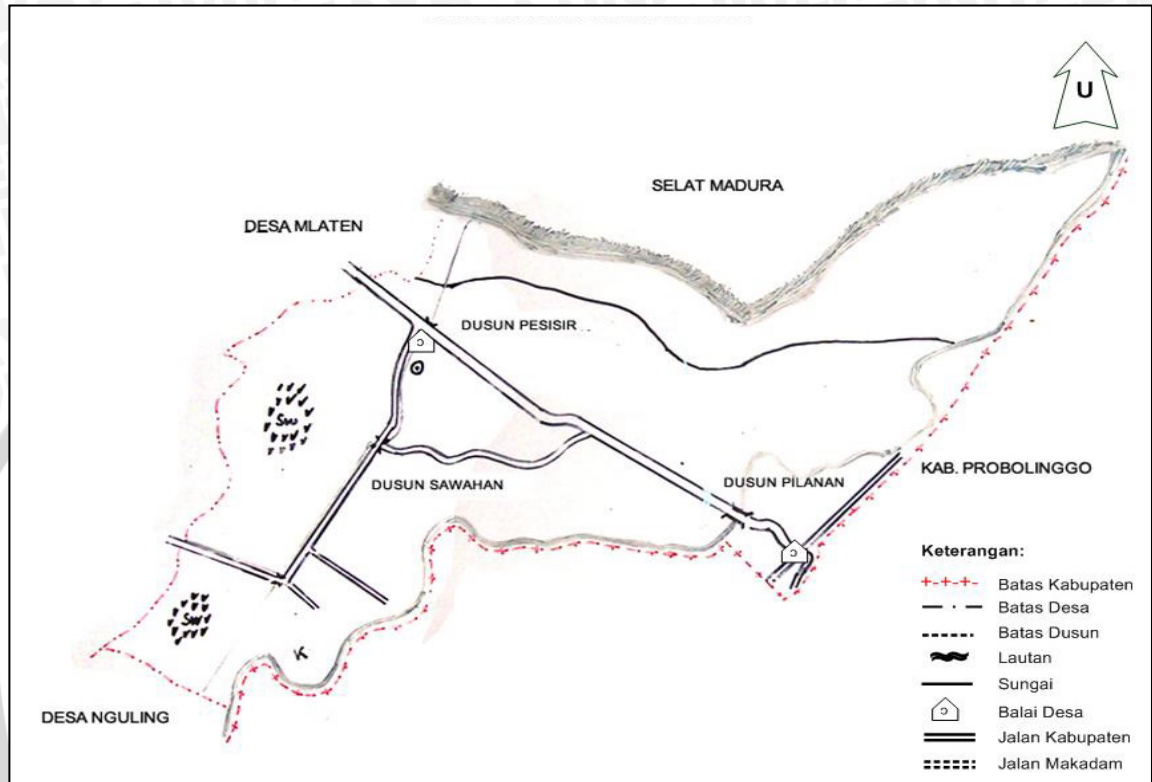


Keterangan :

- ▲ : Stasiun 1,2,3
- A : Kawasan mangrove yang banyak dinaungi pohon mangrove
- B : Tempat penambatan perahu nelayan
- C : Daerah pemukiman penduduk
- D : Muara sungai (Sungai Lawean)
- E : Kabupaten Probolinggo
- ▤ : Jarak daerah surut terendah
- ▥ : Jarak daerah pasang tertinggi
- : Transek pengambilan sampel
- ∞ : Perahu nelayan
- ♣ : Pohon mangrove

Lampiran 12. Denah Kawasan Mangrove Perairan Nguling Dusun Pesisir Desa Penunggul Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan

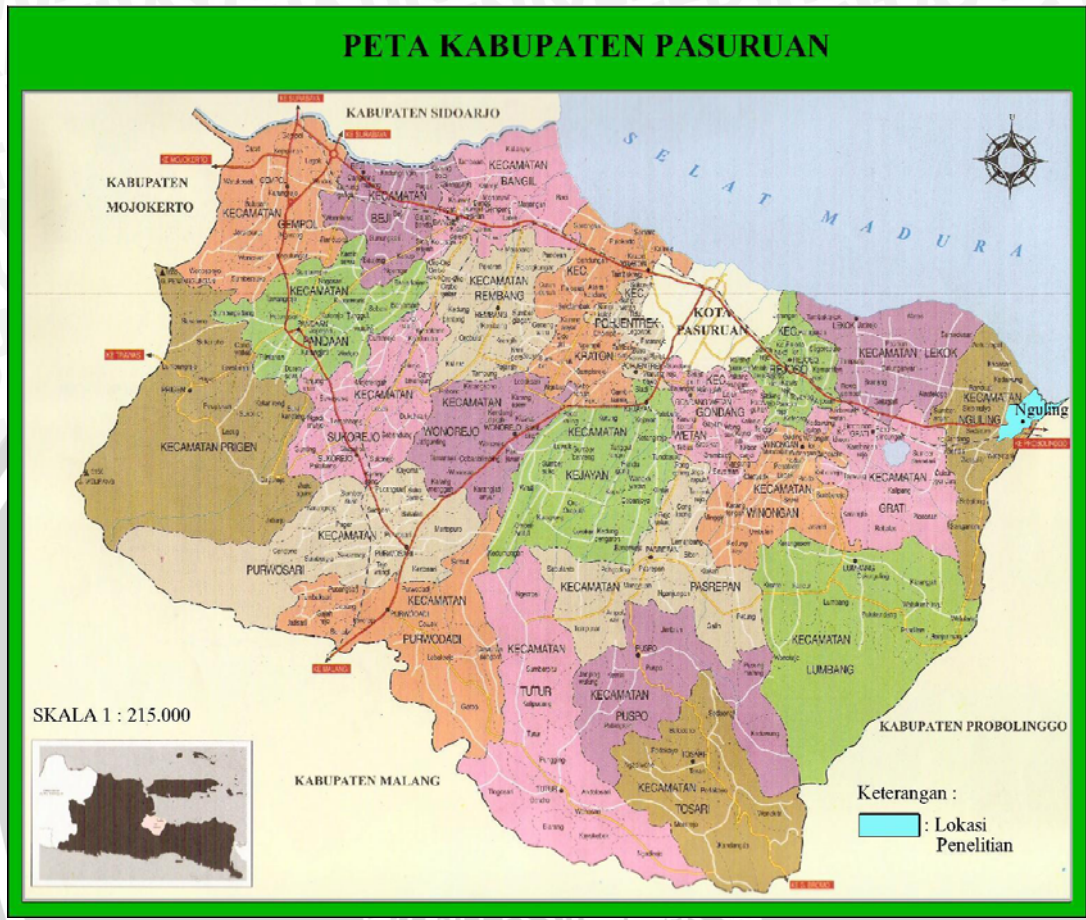
DENAH UP2K DESA PENUNGGUL



Sumber: Kantor Desa Penunggul (2007)







Lampiran 13. Peta Kabupaten Pasuruan



Sumber: Kantor Desa Penunggal (2007)







Lampiran 14. Gambar plankton yang ditemukan dalam lambung Ikan Belanak
(*Mugil dussumieri*)





Jenis Plankton	Gambar
<i>Bacteriastrum</i>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>
<i>Chlorela</i>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>
<i>Nitzchia sp</i>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>
<i>Skeletonema</i>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>



Lanjutan Lampiran 14.


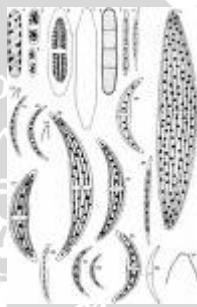

Jenis Plankton	Gambar
<p><i>Schroederia</i></p>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>
<p><i>Mikrospora</i></p>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>
<p><i>Lyngbya</i></p>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>
<p><i>Gleotrichia</i></p>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>

Lanjutan Lampiran 14.

Jenis Plankton	Gambar
<p><i>Hemidinium</i></p>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>
<p><i>Rhizosolleia</i></p>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>
<p><i>Skujaella</i></p>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>
<p><i>Spirulina</i></p>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>



Lanjutan Lampiran 14.

Jenis Plankton	Gambar
<p><i>Mougeotia</i></p>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>
<p><i>Netrium</i></p>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>
<p><i>Flagillaria</i></p>	 <p>(http://image.go.id, 2007)</p>

