

**ANALISI PERTUMBUHAN BERDASARKAN PANJANG DAN BERAT
IKAN BANDENG DI TAMBAK DESA KEDUNGPANDAN, KECAMATAN
JABON, KABUPATEN SIDOARJO**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

MUHAMMAD RIDWAN

NIM. 0810810053



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2014

SKRIPSI

PENGARUH KUALITAS AIR TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN IKAN
BANDENG DI TAMBAK DESA KEDUNGPANDAN,KECAMATAN
JABON KABUPATEN SIDOARJO

Oleh :

MUHAMMAD RIDWAN

NIM. 0810810053

MENYETUJUI,

DOSEN PENGUJI I

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Putut Widjanarko, MP

NIP. 19540101 198303 1 006

TANGGAL :

Ir. HERAWATI UMI, S. MS

NIP. 19600317 198602 1 001

TANGGAL :

DOSEN PENGUJI 2

DOSEN PEMBIMBING 2

Ir. Supriatna. M.SI

NIK. 19640515 199003 1 003

TANGGAL :

Dr.Ir.Hj.UMI ZAKIYAH, MSI

NIP.19610523 198703 2 003

TANGGAL :

Mengetahui

Ketua Jurusan MSP

Dr.Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS

NIP. 19620805 198603 2001

Tanggal :

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan.....	5
1.4 Kegunaan	5
1.5 Tempat dan Waktu.....	6
2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tambak.....	7
2.2 Bandeng	7
2.2.1 Klasifikasi Ikan Bandeng	7
2.3 Lumpur Lapindo	10
2.3.1 Kandungan Lumpur Lapindo	10
2.4 Parameter Kualitas Air	10
2.4.1 Parameter Fisika.....	11
2.4.2 Parameter Kimia	11
2.5 Plankton.....	15
2.5 Peran Plankton Di Tambak	16
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	18
3.1 Materi Penelitian	18
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian	18
3.3 Lokasi Penelitian	18
3.4 Metode Penelitian	18
3.4.1 Sumber Data	18
3.4.1.1 Data Primer	19
3.4.1.2 Data Sekunder	19
3.4.1.3 Metode Pengambilan Sampel.....	19
3.4.3 Analisi Data Hubungan Panjang Berat	20
3.5 Parameter Penelitian.....	22
4. Hasil Dan Pembahasan	28
4.1 Deskripsi Tambak Penelitian	28
4.2 Hasil Pengukuran Kualitas Air	29
4.2.1 Suhu	32
4.2.2 DO	33
4.2.3 pH	35
4.2.4 TOM.....	36
4.2.5 Salinitas	38
4.2.6 Kecerahan.....	39
4.2.7 Nitrat	40
4.2.8 Ortofosfat	42
4.3 Kelimpahan Relatife Fitoplankton.....	44
4.4 Pertumbuhan Ikan.....	49



IV. KESIMPULAN DAN SARAN	52
4.1 Kesimpulan.....	52
4.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53



DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.** Bagan Alir Permasalahan
- Gambar 2.** Gambar Bandeng (*Chanos chanos*)
- Gambar 3.** Foto Tambak Penelitian
- Gambar 4.** Grafik Suhu (C)
- Gambar 5.** Grafik DO (mg/L)
- Gambar 6.** Grafik pH
- Gambar 7.** Grafik TOM (mg/L)
- Gambar 8.** Grafik Salinitas (‰)
- Gambar 9.** Grafik Nitrat (mg/L)
- Gambar 10.** Grafik Ortofosfat (mg/L)
- Gambar 11.** Grafik Pie chart (%)
- Gambar 12.** Grafik Perhitungan Regresi Ikan Bandeng



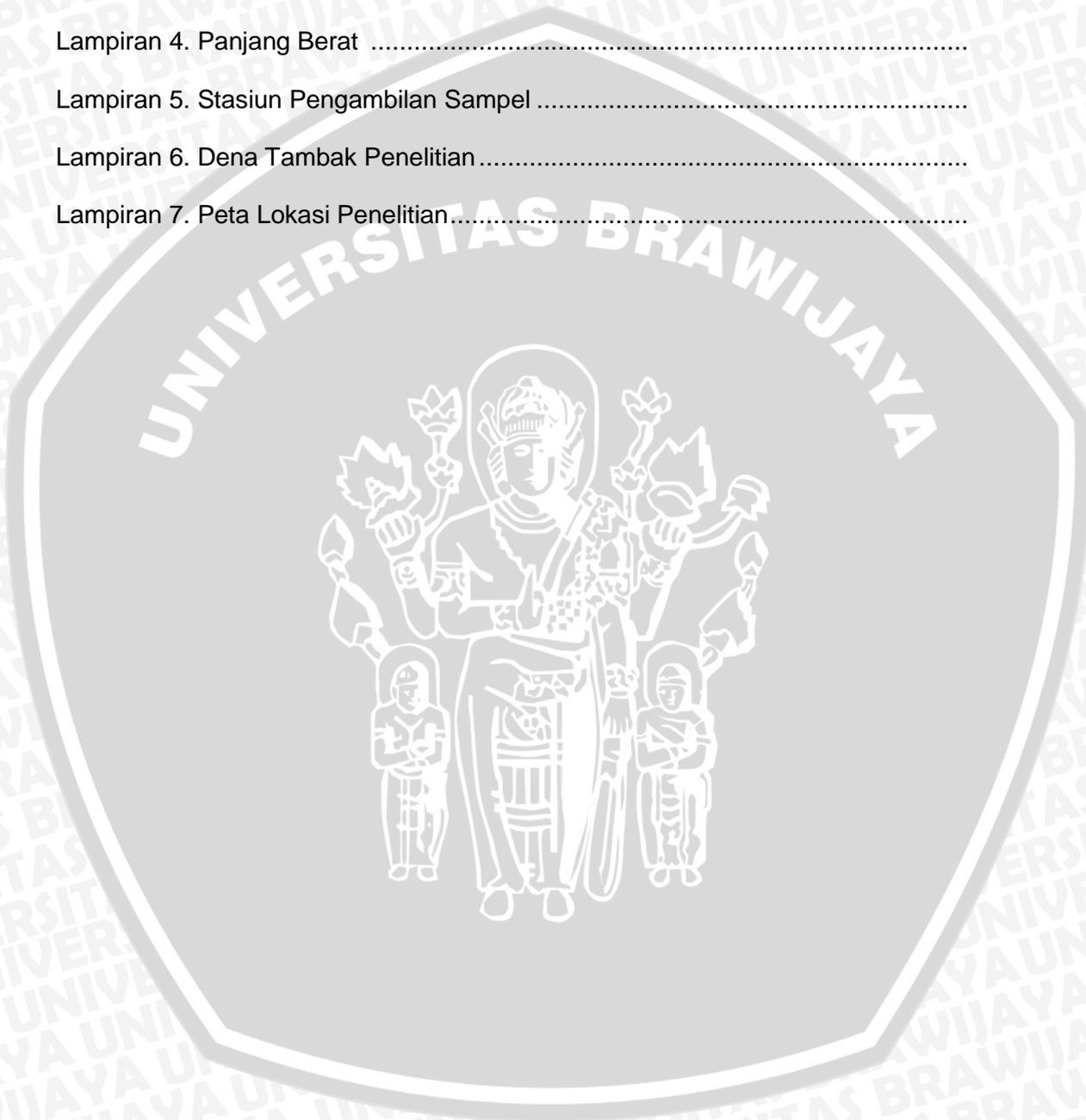
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Larutan Standar Pembanding Nitrat	
Tabel 2. Larutan Standar Pembanding Fosfat	25
Tabel 3. Hasil Rata – rata Kualitas Air Tambak	30



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Alat dan Bahan
- Lampiran 2. Klasifikasi Plankton
- Lampiran 3. Kelimpahan Plankton
- Lampiran 4. Panjang Berat
- Lampiran 5. Stasiun Pengambilan Sampel
- Lampiran 6. Dena Tambak Penelitian
- Lampiran 7. Peta Lokasi Penelitian.....



RINGKASAN

MUHAMMAD RIDWAN. Skripsi tentang Pengaruh Kualitas Air Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Bandeng Di Tambak Kedungpandan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo (Dibawah bimbingan **Ir. Herawati umi, S. MS dan Dr. Ir. Umi Zakiyah, MSI**).

Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas air yang ada pada tambak Kedungpandan. Tempat dan waktu penelitian ini dilaksanakan pada Tambak Bandeng milik bapak Baidui di desa Kedungpandan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo dan di laboratorium Hidrologi Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya Malang pada bulan Maret sampai bulan April 2014.

Tambak tradisional merupakan tambak yang berpematang tanah dengan drainase yang terdiri dari aliran arus air laut maupun tawar secara alami. Tambak tradisional masih bergantung pada pakan alami. Jenis ikan yang dipelihara berupa ikan air tawar, payau atau ikan air laut. Tambak yang digunakan untuk penelitian yaitu tambak tradisional dengan menggunakan sistem monokultur.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif obserfatif dengan melakukan observasi secara langsung terhadap obyek yang diamati. Pengambilan sampel dilakukan 4 kali dalam kurun waktu 1 bulan (1 minggu sekali). Titik pengambilan sampel sebanyak 3 titik dan dilakukan pada jam 09.00 sampai 11.00.

Pada Penelitian ini dilakukan pengamatan kualitas air dengan beberapa parameter perairan meliputi suhu, pH, Oksigen Terlarut (DO), Salinitas, Total Organik Matter (TOM), Nitrat, Ortofosfat dan parameter biologi yaitu fitoplankton. Serta pengambilan sampel ikan di tambak monokultur, kemudian pengambilan sampel air dibagi 3 titik yaitu titik 1 di outlet, titik 2 tengah, titik 3 inlet. Pengambilan sampel air dan ikan dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 09.00 samapi 11.00.

Hasil dari pengukuran kualitas air rata – rata di tambak Kedungpandan yaitu suhu berkisar antara 31,5°C – 34°C, oksigen terlarut antar 5 mg/L – 9,7 mg/L, pH berkisar antara 7,73 – 8,6, total organik matter antara 20,7 mg/L – 22,4 mg/L, salinitas berkisar antara 14 mg/L – 16,5 mg/L , Kecerahan berkisar antara 27 cm – 28 cm, nitrat berkisar 0,70 mg/L – 0,83 mg/L dan untuk ortofosfat berkisar antara 0,196 mg/L – 0,366 mg/L, untuk parameter biologi yaitu fitoplankton didapat jenis fitoplankton yang didapatkan di tambak terdiri dari tiga devisi yaitu Chlorophyta, Chrysophyta dan Cyanophyta. Kelimpahan rata-rata fitoplankton berkisar antara 8.850 ind/ml – 9.146 Ind/ml. Kelimpahan fitoplankton di Tambak dengan nilai tertinggi pada minggu keempat yaitu 9.146 ind/ml, sedangkan nilai terendah terdapat di minggu pertama yaitu 8.850 ind/ml maka dapat diketahui bahwa perairan tersebut memiliki tingkat keusubran sedang. Sedangkan hasil perhitungan pertumbuhan panjang dan berat ikan bandeng pada tambak kedungpandan dengan uji regresi $y = a + bx$, ($y = 32,11x^{0,347}$). Dimana di dapat nilai $b < 3$ yang menunjukkan keadaan pertumbuhan panjang lebih cepat dari pada beratnya.

Berdasarkan hasil dari penelitian ditambak Kedungpandan dapat disimpulkan bahwa tambak Kedungpandan masih mendukung untuk untuk kegiatan budidaya dilihat dari kualitas air, plankton dan pertumbuhan ikan bandeng.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa di tambak perlu adanya perhatian lebih lanjut agar menjadi lebih baik, serta sebaiknya dilakukan pengontrolan kualitas

air secara berkala untuk melestarikan sumberdaya perairan tambak tersebut dan diharapkan di adakan lebih banyak penelitian lebih mengenai budidaya di sini, agar dapat mengetahui tentang kualitas air perairan tambak, pengolahan tambak, maupun cara budidaya yang baik setelah terkena dampak dari lumpur lapindo.



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah material kehidupan yang ada di bumi dan merupakan sumberdaya alam juga sebagai bagian dari ekosistem secara keseluruhan yang diperlukan untuk memenuhi hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup (Effendi, 2003). Keberadaan air yang sangat penting harus dikelola dengan bijak dengan pendekatan terpadu dan menyeluruh (Kodoatie dan Sjarief, 2005). Sehingga air menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan, karena merupakan kebutuhan primer.

Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi dengan tambak terluas dengan pusat tambak terletak pada Kabupaten Gresik sebesar 38,44% dan Sidoarjo 32,17% dari seluruh luas tambak di Jawa Timur. Komoditas unggulan yang dibudidayakan lebih dari 60% tambak di wilayah Kabupaten Sidoarjo adalah tambak ikan Bandeng (BPS Jatim, 2002 dalam Wibowo, 2012). Kordi dan Andi (2007), menyatakan bahwa tambak merupakan wilayah yang dibentuk manusia untuk pemeliharaan ikan dan udang.

Tambak budidaya Bandeng umumnya merupakan tambak tradisional. Tambak tradisional adalah, tambak yang berpematang tanah, dengan drainase yang terdiri dari aliran arus air laut maupun tawar secara alami (payau). Tambak tradisional masih bergantung pada pakan alami seperti *zooplankton* maupun *fitoplankton*. Ferianita *et al.*, (2005), menyatakan bahwa *fitoplankton* mempunyai peran sebagai produsen primer sehingga keberadaan *fitoplankton* tersebut dapat memberikan informasi mengenai status perairan, yaitu sebagai indikator biologi, kesuburan dan untuk mengevaluasi kesiapan air tambak sebagai lingkungan hidup organisme budidaya. Hasil panen tambak semi intensif dan tambak intensif lebih tinggi dibandingkan dengan tambak tradisional, namun tambak tradisioal

lebih ramah lingkungan, serta menghasilkan Bandeng yang dagingnya lebih padat, dibanding Bandeng yang dibesarkan dengan pelet (Salmin, 2005).

Menurut Desrita (2011), Ikan bandeng memiliki nama lain yaitu *Milkfish*. Ikan ini memiliki tubuh langsing dengan sirip ekornya bercabang sehingga mampu berenang dengan cepat. Warna tubuhnya putih keperak – perakan. mulut tidak bergerigi sehingga menyukai makanan ganggang biru yang tumbuh di dasar perairan (herbivora). Bandeng banyak dikenal orang sebagai ikan air tawar. Habitat asli ikan bandeng sebenarnya di laut, tetapi ikan ini dapat hidup di air tawar maupun air payau.

Manfaat dari ikan bandeng itu sendiri bagi manusia adalah memiliki kandungan gizi yang baik sehingga dapat meningkatkan kesehatan serta omega-3 yang dapat meningkatkan kinerja otak, selain itu juga harga untuk ikan bandeng terjangkau (murah). Tapi bandeng memiliki kelemahan yaitu memiliki duri yang banyak dan kadang berbau tanah ketika dimakan, tapi jika dibudidayakan di perairan mengalir bau itu tidak begitu terasa.

Kondisi dari kandungan vitamin ini membuat Bandeng mudah diserap dan baik untuk dikonsumsi tubuh oleh semua usia. Bagus juga untuk memenuhi kebutuhan protein tubuh, menjaga dan memelihara kesehatan serta juga dapat mencegah penyakit yang diakibatkan kekurangan nutrisi dan rendah lemak..

Effendi, 2003, menjelaskan kualitas air menunjukkan mutu atau kondisi air yang dihubungkan dengan suatu kegiatan tertentu. Kualitas air secara umum mengacu pada kandungan polutan yang terkandung dalam air dan kaitannya untuk menunjang kehidupan ekosistem yang ada di dalamnya (Ferdias, 1992). Air mempunyai kemampuan membersihkan dirinya sendiri (*self purification*), tetapi adanya masukan bahan-bahan terlarut yang dihasilkan oleh kegiatan manusia di DAS dalam jumlah yang besar akan terjadi pencemaran (Handayani *et al.*, 2001).

Lumpur panas Lapindo adalah peristiwa menyemburnya lumpur panas yang terjadi di Desa Renokenongo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Lumpur yang di buang ke sungai Porong dalam jumlah yang besar akan menyebabkan degradasi ekosistem sungai Porong yang nantinya memberikan dampak merugikan yang besar bagi sektor perikanan khususnya tambak yang ada di Sidoarjo. Desa Kedungpandan merupakan salah satu wilayah di Sidoarjo dengan kondisi lingkungan berupa tanah tambak produktif yang sebagian besar dimanfaatkan untuk budidaya oleh masyarakat sekitar. Pembuangan lumpur akan merusak ekosistem sungai Porong, masukan lumpur akan mengganggu kehidupan organisme budidaya yang ada pada Desa Kedungpandan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

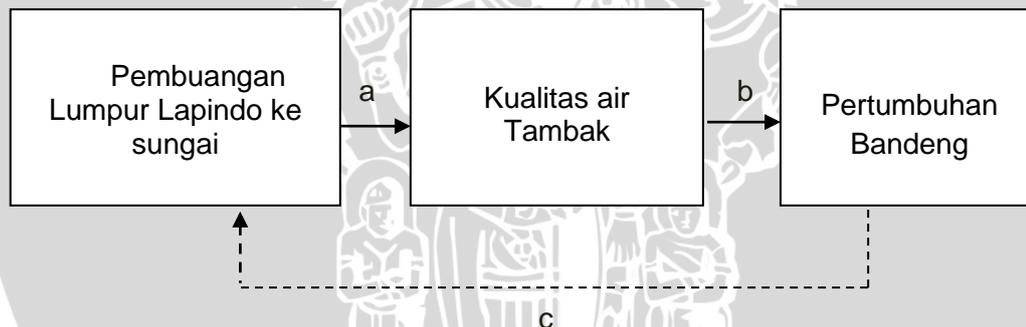
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kualitas air tambak (fisika, kimia dan biologi) yang terdapat cemaran dari lumpur Lapindo terhadap laju pertumbuhan ikang Bandeng (*Chanos chanos*, Forkskal) di Desa Kedungpandan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. Sehingga perlu dilakukan studi dan analisa secara mandiri terhadap profil kualitas air tambak meliputi faktor fisika, kimia dan biologi perairan yang kemudian hasilnya dihubungkan dengan laju pertumbuhan organisme budidaya yakni ikan Bandeng.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam Laporan "*Environmental Assesment*" oleh UNDAC, 2006, disebutkan bahwa kandungan pelepasan lumpur Lapindo ke perairan bisa menyebabkan kematian hewan air dan menyebabkan akibat serius bagi manusia yang tergantung pada perairan tersebut. Kandungan logam berat yang bersifat toksik dan ditemukan pada konsentrasi yang tinggi adalah merkuri (Hg) yang berpotensi terakumulasi dalam tubuh manusia melalui konsumsi ikan. Kandungan Hg terukur 9,6 s/d 14 µg/g; Pb terukur 13,5-17 µg/g; Cd terukur 0,13

$\mu\text{g/g}$; Cr terukur 25-40 $\mu\text{g/g}$. Sedangkan berdasar hasil uji pendahuluan terhadap air lumpur Lapindo diketahui mengandung Pb sebesar 3,08 ppm, Fenol 1,56 ppm (Hidayati dan Widyaanti, 2007). Padahal menurut KepMenLH 51/2004 kadar yang diperbolehkan diperairan untuk Pb sebesar 0,008 ppm sedangkan Cd dan Hg hanya diperekenankan 0,001 ppm. Lumpur ini terdiri dari 30% zat padat dan 70% air, sehingga jika airnya diolah, masih ada potensi sebagai media pemeliharaan ikan atau udang.

Mengingat pentingnya tambak sebagai mata pencaharian maka perlu dilakukan usaha yang bertujuan untuk mempertahankan kualitas air dan tambak, salah satunya dengan mempelajari pengaruh kualitas air tambak terhadap laju pertumbuhan ikan Bandeng di tambak. Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dibuat bagan alir pemecahan masalah seperti Gambar 1 :



Gambar 1. Bagan Alir Permasalahan

Keterangan :

- Bagian a menggambarkan lumpur dari PT.Lapindo yang dibuang ke sungai dapat mempengaruhi kualitas air sungai, dimana sungai sebagai salah satu sumber utama pengairan tambak budidaya.
- Bagian b menggambarkan kondisi kualitas air di mana akibat dibuangnya lumpur lapindo kesungai bisa membuat kondisi kualitas air disungai berubah dan ini bisa mempengaruhi laju pertumbuhan ikan Bandeng.

- c. Bagian c menggambarkan dengan pertumbuhan yang tidak bagus seperti ini tidak seharusnya PT.Lapindo membuang lumpur ke aliran sungai yang menjadi salah satu pengairan utama para petambak.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana kondisi kualitas air tambak di Desa Kedungpandan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo?
- b. Bagaimana hubungan antara kualitas air tambak di Desa Kedungpandan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo dengan kondisi pertumbuhan ikan Bandeng dilihat dari pertambahan ukuran panjang dan berat ikan Bandeng dalam satuan waktu ?

1.3 Tujuan

Mengetahui pertumbuhan ikan Bandeng di tambak Desa Kedungpandan Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo berdasarkan pola pertumbuhannya, dilihat dari pertambahan ukuran panjang dan berat ikan Bandeng dalam suatu waktu.

1.4 Kegunaan

Adapun kegunaan penelitian ini dapat berguna bagi :

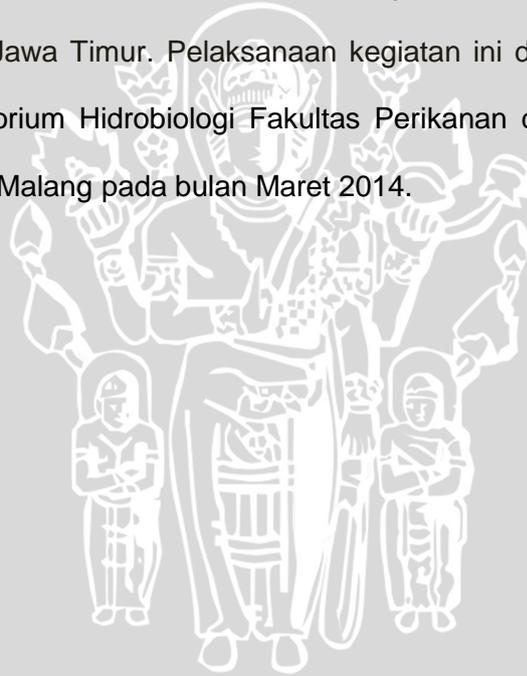
1. Mahasiswa, penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan serta wawasan mengenai hubungan panjang berat ikan Bandeng desa Kedungpandan kecamatan Jabon kabupaten sidoarjo. Lembaga Perguruan Tinggi, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan informasi yang dapat digunakan sebagai penelitian lebih lanjut.
2. Pemerintah, penelitaian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber informasi dan rujukan dalam menentukan kebijakan guna

pengelolaan sumberdaya perairan yang berkelanjutan serta peningkatan dan kelestarian kualitas air.

3. Elemen masyarakat dan pihak-pihak lain yang berkepentingan, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan informasi yang bermanfaat dalam mengelola kualitas air dan tambak baik untuk kegiatan perikanan maupun untuk konservasi.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di tambak, Desa Kedungpandan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Pelaksanaan kegiatan ini dimulai pada bulan Maret 2014. ,Laboratorium Hidrobiologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang pada bulan Maret 2014.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tambak

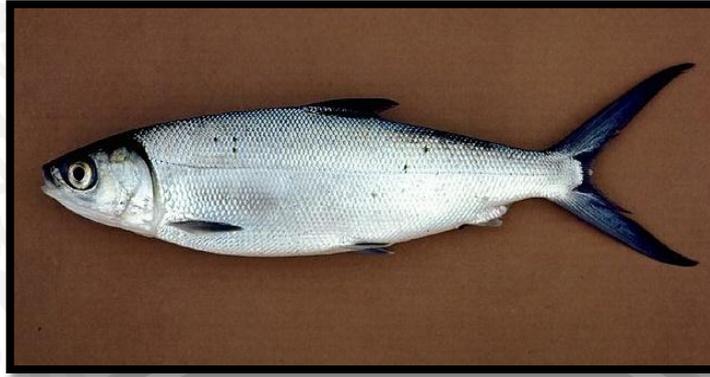
Tambak dalam perikanan adalah kolam buatan, biasanya di daerah pantai, yang diisi air dan dimanfaatkan sebagai sarana budidaya perairan (akuakultur). Hewan yang dibudidayakan adalah hewan air, terutama ikan, udang, serta kerang. Tambak biasanya dihubungkan dengan air payau atau air laut. Kolam yang berisi air tawar biasanya disebut kolam saja atau empang (Khuri, 2009).

Tambak merupakan suatu pematang untuk menahan air sebagai tempat hidup ikan. Kolam yang sengaja dibuat dan diberi pematang untuk memelihara ikan, jenis ikan yang dipelihara berupa ikan air tawar, payau atau ikan air laut. Teknologi dalam pemeliharaan bandeng dapat dilakukan secara tradisional, semi intensif dan intensif. Sementara pola pemeliharannya bisa secara monokultur dan polikultur. Terkait dengan tahap budidaya, teknologi yang digunakan dan pola pemeliharannya maka terdapat berbagai variasi budidaya yang dapat dipilih. (Ramadhan, 2001).

2.2 Bandeng

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forkskal*)

Ikan Bandeng dikenal sebagai ikan petualang yang suka merantau. Ikan Bandeng ini mempunyai bentuk tubuh langsing mirip terpedo, dengan moncong agak runcing, ekor bercabang dan sisiknya halus. Warnanya putih gemerlapan seperti perak pada tubuh bagian bawah dan agak gelap pada punggungnya (Mudjiman (1998) dalam Desrita (2011)).



Gambar 2. Ikan Bandeng

Kingdom	:	Animalia
Phylum	:	Chordata
Sub phylum	:	Vertebrata
Class	:	Pisces
Sub class	:	Teleostei
Ordo	:	Malacopterygii
Family	:	Chanidae
Genus	:	<i>Chanos</i>
Species	:	<i>Chanos chanos</i> Forsk (Desrita, 2011).

Ciri umum ikan Bandeng adalah tubuh memanjang agak gepeng, mata tertutup lapisan lemak (adipose eyelid), pangkal sirip punggung dan dubur tertutup sisik, tipe sisik cycloid lunak, warna hitam kehijauan dan keperakan bagian sisi, terdapat sisik tambahan yang besar pada sirip dada dan sirip perut. Bandeng jantan memiliki ciri-ciri warna sisik tubuh cerah dan mengkilap keperakan serta memiliki dua lubang kecil di bagian anus yang tampak jelas pada jantan dewasa Hadie(2000) dalam Desrita (2011).

Manfaat ikan Bandeng bagi manusia adalah dapat meningkatkan kesehatan otak anak. Bandeng lebih dinikmati sebagai makanan karena rasanya yang gurih, tidak amis, tidak asin seperti ikan laut lainnya, dan tidak mudah hancur jika dimasak. Bandeng memiliki 2 kelemahan yaitu durinya yang banyak dan kadang

berbau seperti tanah. Bau tanah pada Bandeng akan lebih terasa jika kita mengambilnya dari kolam. Tapi Bandeng yang dipelihara di sungai mengalir untuk budidaya ikan biasanya tidak bau. Ada pun kandungan gizi yang terdapat pada ikan Bandeng Komposisi Nutrisi per 100 gram Bandeng adalah kalori 129cal, protein 20g, lemak 4,8 g, kalsium 20 mg, fosfor 150mg, besi 2mg, vitamin A 150 mg dan vitamin B1 0,05 mg. Ikan Bandeng mengandung protein yang tinggi. Kondisi ini membuat Bandeng mudah diserap dan baik untuk dikonsumsi oleh semua usia. Bagus untuk memenuhi kebutuhan protein tubuh, menjaga dan memelihara kesehatan dan juga mencegah penyakit karena kekurangan nutrisi.

Ikan Bandeng termasuk rendah kolesterol. Lemak jenuh merupakan salah satu penyebab dari penyumbatan darah arteri yang menyebabkan penyakit jantung koroner. Dengan mengkonsumsi ikan secara rutin adalah salah satu cara diet yang bagus untuk mencegah penyakit jantung koroner. Ikan ini juga mengandung asam lemak omega-3. Asam lemak ini dapat mencegah pembekuan sel darah granula, sehingga mengurangi risiko arteriosklerosis dan mencegah jantung koroner. Asam lemak pada Bandeng memiliki karakteristik hipokolesterolemik yang menurunkan kadar kolesterol darah. Memiliki kemampuan untuk meningkatkan kekebalan tubuh dan penting untuk perkembangan otak janin juga pengembangan sistem neuron yang lain.

Sebagai bahan makanan, ikan adalah sumber protein, vitamin, lemak, dan mineral yang baik dan prospektif. Ikan juga mengandung asam lemak, terutama omega-3 yang penting untuk kesehatan dan perkembangan otak bayi untuk meningkatkan potensi kecerdasan. Kelebihan utama dari protein ikan dibandingkan dengan produk lain adalah komposisi asam aminonya dan kandungan nutrisinya mudah diserap oleh tubuh.

Menurut Novianto (2011), habitat Ikan Bandeng hidup diperairan pantai, muara sungai, hamparan hutan bakau, lagoon, daerah genangan pasang surut dan sungai. Ikan Bandeng dewasa biasanya berada diperairan littoral. Pada musim pemijahan induk ikan Bandeng sering dijumpai berkelompok pada jarak tidak terlalu jauh dari pantai dengan karakteristik habitat perairan jernih, dasar perairan berpasir dan berkarang dengan kedalaman antara 10-30 m. Kematangan kelamin.

Ikan Bandeng merupakan ikan yang banyak dibudidayakan di SIDOARJO, tapi akibat munculnya semburan Lumpur Lapindo banyak petambak yang menjadi khawatir akibat dampak yang akan ditimbulkan pada budidaya.

2.3 Lumpur Lapindo

2.3.1 Kandungan Lumpur Lapindo

Hasil uji laboratorium Lumpur Lapindo di temukan adanya kandungan bahan beracun dan Berbahaya yaitu kandungan (B_3) yang sudah melebihi ambang batas. Hasil uji kualitas air lumpur Lapindo pada tanggal 5 Juni 2006 oleh Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Jawa Timur, menunjukkan bahwa uji laboratorium dalam air tersebut terdapat kandungan fenol. Lapindo Brantas Inc dalam kegiatannya telah menyebabkan menyemburnya sejenis lumpur bercampur gas yang didalamnya terdapat kandungan logam berat (Hg) yang mencapai 2,565 mg/liter Hg, yang telah melampaui baku mutunya hanya 0,002 mg/liter Hg, dan kandungan fenol yang didapat dari sample lumpur, zat ini berbahaya terhadap kulit dan kontak langsung dengan kulit dapat menyebabkan kulit seperti terbakar dan gatal-gatal dan bila zat ini masuk kedalam makanan bisa menyebabkan sel darah merah pecah, jantung berdebar dan gangguan ginjal. Kandungan Gas: Letusan pada awalnya mempunyai kandungan H_2S yang cukup tinggi pada 2 hari

pertama setelah terjadi semburan (700 ppm, berpotensi mematikan) (Pudjiastuti, 2006).

2.4 Parameter Kualitas Air

2.4.1 Parameter Fisika

Menurut Haslam (1995) dalam Effendi (2003), suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang "latitude", ketinggian dari permukaan laut "altitude", 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 berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai untuk pertumbuhannya. Misalnya, algae dari divisi Chlorophyta dan Diatom akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu berturut-turut 30°C - 35°C dan 20°C – 30°C. Divisi Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan Chlorophyta dan Diatom. Peningkatan suhu mengakibatkan peningkatan reaksi kimia perairan. Kisaran suhu yang baik bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20°C – 30°C.

Pengukuran suhu air merupakan hal yang mutlak dilakukan dalam setiap penelitian pada ekosistem air. Hal ini disebabkan karena kelarutan berbagai jenis gas di dalam air serta semua aktivitas biologis-fisiologis di dalam air sangat dipengaruhi oleh suhu. Menurut hukum *VAN't HOFFS*, kenaikan suhu sebesar 10 °C (hanya pada kisaran suhu yang masih ditolerir) akan meningkatkan laju metabolisme dari organisme sebesar 2 - 3 kali lipat (Barus, 2002).

2.4.2 Parameter Kimia

a. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut (DO) adalah salah satu jenis gas terlarut dalam air dengan jumlah sangat banyak, yaitu menempati urutan kedua setelah nitrogen. Oksigen menempati urutan teratas jika dilihat dari segi kepentingan budidaya perairan. Oksigen terlarut diperlukan biota air untuk pernafasannya. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga jika ketersediaannya dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya maka segala aktivitas biota akan terhambat (Kordi dan Andi, 2007).

Oksigen merupakan unsur utama dalam proses respirasi dan metabolisme organisme dalam air. Sumber oksigen berasal dari udara maupun dari hasil fotosintesa, sehingga kandungan oksigen terlarut dalam air tinggi pada siang hari dan rendah pada malam hari. Namun pada perairan yang kandungan bahan organiknya tinggi, umumnya kadar oksigennya rendah. Karena dalam proses dekomposisi dibutuhkan kadar oksigen yang cukup (Subarijanti, 1990).

b. Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya terdapat antara 7 sampai 8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi (Barus, 2002).

Derajat Keasaman (pH) air tambak dipengaruhi oleh tanah dasar dan konsentrasi CO_2 terlarut. CO_2 digunakan fitoplankton dalam proses fotosintesis pada siang hari. Sementara CO_2 dihasilkan pada siang maupun malam hari dalam proses respirasi. Oleh karena itu, CO_2 terlarut rendah pada siang hari dan tinggi pada malam hari. Pada pagi hari, saat CO_2 masih tinggi, pH air tambak berkisar 7. Pada sore hari, saat oksigen terlarut mencapai maksimum, pH naik

mencapai 9-9,5 karena CO₂ dimanfaatkan dalam proses fotosintesis (Kordi dan Andi, 2007).

c. Nitrat Nitrogen

Pada tumbuhan dan hewan, senyawa nitrogen ditemukan sebagai penyusun protein dan klorofil. Sebelum dimanfaatkan, nitrogen harus mengalami fiksasi terlebih dahulu menjadi NH₃, NH₄ dan NO₃. Beberapa jenis algae biru ("blue green algae"/Cyanophyta), misalnya Anabaena dapat memanfaatkan gas N₂ secara langsung dari udara sebagai sumber nitrogen. Meskipun beberapa organisme akuatik dapat memanfaatkan nitrogen dalam bentuk gas, akan tetapi sumber utama nitrogen di perairan tidak terdapat dalam bentuk gas. Di perairan, nitrogen berupa nitrogen anorganik dan organik. Nitrogen anorganik terdiri atas amonia (NH₃), amonium (NH₄), nitrit (NO₂), nitrat (NO₃) dan molekul nitrogen (N₂) dalam bentuk gas. Nitrogen organik berupa protein, asam amino, dan urea. Bentuk-bentuk nitrogen tersebut mengalami transformasi sebagai bagian dari siklus nitrogen. Transformasi nitrogen dapat melibatkan ataupun tidak melibatkan makrobiologi dan mikrobiologi. Transformasi nitrogen mikrobiologi adalah fiksasi gas nitrogen menjadi amonia dan nitrogen organik oleh mikroorganisme. Fiksasi gas nitrogen secara langsung dapat dilakukan oleh beberapa jenis algae Cyanophyta ("blue green algae") dan bakteri. Nitrat (NO₃) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat-nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat dalam siklus nitrogen yang berlangsung dalam kondisi aerob (Effendi, 2003).

d. Ortofosfat

Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan. Pada kerak bumi keberadaan fosfor relatif sedikit dan mudah mengendap. Fosfor juga merupakan unsur yang "essensial" bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga. sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan alga akuatik serta sangat mempengaruhi produktivitas perairan. Sumber alami fosfor di perairan adalah pelapukan batuan mineral. Selain itu fosfor juga berasal dari dekomposisi bahan organik. Sumber antropogenik adalah limbah industri dan domestik yakni fosfor yang berasal dari detergen (Effendi, 2003). Umumnya kandungan fosfor total di perairan alami tidak lebih dari 0,1 mg/liter kecuali pada perairan penerima limbah rumah tangga dan dari daerah pertanian yang mengalami pemupukan fosfor (Eaton *et al.*, 1995).

Fosfor dalam perairan terdapat dalam tiga bentuk yaitu ortofosfat, metafosfat, dan polifosfat. Jenis ortofosfat (PO_4) yang dapat dimanfaatkan oleh alga dan ortofosfat ini memegang peranan penting dalam kebanyakan reaksi enzim yang tergantung pada fosforilase. Fosfor merupakan bagian dari inti sel, sangat penting dalam pembelahan sel dan juga sebagai penyusun lemak dan protein (Saefudin Sarief, 1986 *dalam* Subarijanti, 1990). Di perairan umum penambahan unsur fosfor berasal dari limbah dan sisa pupuk persawahan yang ada di sekitar lingkungan perairan. Penambahan unsur fosfor ke dalam perairan akan menentukan struktur komunitas dan perubahan tingkat kesuburan perairan. Perubahan tingkat kesuburan oligotrop yang kandungan fosfatnya lebih kecil dari 0,01 ppm ke mesotrop yang kandungan fosfatnya 0,01-0,05 ppm akan didominasi oleh alga tertentu. Misalnya jenis Diatom akan mendominasi perairan berkadar fosfat rendah (0,00-0,02 ppm). Pada kadar 0,02-0,05 ppm banyak

tumbuh Chlorophyceae dan pada kadar lebih dari 0,1 ppm banyak tumbuh cyanophyceae (Wetzel, 1975 *dalam* Subarijanti, 1990).

e. Salinitas

Menurut Brotowidjojo (1995), *dalam* Saiful (2011), salinitas menggunakan kadar garam-garam yang terlarut dalam air. Salinitas dapat berbeda-beda tergantung evaporasi dan transparansi. Perbedaan salinitas akan mempengaruhi densitas air tekanan osmosis di dalamnya dan dikeluarkan gas dalam air.

bandeng, baronang, dan kakap putih lebih cocok dipelihara di air yang salinitasnya payau (10-20 ppt) dan pertumbuhannya cenderung lambat pada salinitas yang terlalu rendah (< 7 ppt) atau terlalu tinggi (> 30 ppt). (Kordi dan Gufran, 2010)

2.5 Plankton

Plankton terutama terdiri dari tumbuhan mikroskopis yang disebut Fitoplankton. Fitoplankton sebagian besar merupakan organisme autotropik dan menjadi produsen primer dari bahan organik pada habitat akuatik. Komponen lain dari plankton adalah binatang heterotropik yang disebut zooplankton. Fitoplankton merupakan dasar jaring-jaring makanan pada lingkungan perairan (Herawati dan Kusriani, 2005).

Fitoplankton adalah plankton nabati yang banyak terdapat di kolam atau tambak yang cukup subur. Fitoplankton diperairan merupakan makanan alami bagi ikan maupun udang, biasanya tumbuh pada perairan yang dalam karena suhu yang tinggi dapat membatasi fitoplankton. Keberadaan fitoplankton di perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya suhu, pH, dan yang terutama adalah intensitas cahaya (Subarijanti, 1990).

Fitoplankton merupakan organisme mikroskopis yang dapat berfotosintesis, habitatnya diseluruh permukaan perairan baik laut maupun tawar. Fitoplankton merupakan produsen primer, memanfaatkan karbon yang dilepas oleh organisme disekitar lingkungannya. Fitoplankton termasuk dalam rangkaian rantai makanan di dalam perairan. Fitoplankton merupakan setengah dari produsen primer dunia, sisanya adalah tanaman darat dan tanaman air (Ghosal *et al.*, 2000).

Plankton nabati merupakan produser dasar pada ekosistem akuatik. Fitoplankton adalah mikro organisme yang menjadi produsen primer bagi hewan perairan. Macam-macam fitoplankton antara lain cyanophyta (alga Hijau Biru), chrysophyta, pyrrophyta dan chlorophyta (Herawati, 1989).

Jenis – jenis fitoplankton yang ada di perairan antara lain Alga Hijau-Biru (*Cyanophyta*), Alga hijau (*Chlorophyta*), Alga Coklat-Emas (*Chrysophyta*), Diatom (*Bacillariophyta*), Cryptomonas (*Cryptophyta*), Dinoflagellata (*Phyrophyta*), Euglena (*Euglenoid*), Alga Coklat (*Phaeophyta*), Alga Kuning-Hijau (*Xanthophyta*) dan Alga Merah (*Rhodophyta*). Setiap kelas fitoplankton memiliki karakteristik dan respon yang berbeda-beda terhadap kondisi perairan (Wetzel, 1983).

2.6 Peran Plankton Di Tambak

Fitoplankton dan zooplankton di tambak sepanjang tahun kuantitatif dan kualitatif berubah-ubah tergantung perubahan salinitas. Biasanya plankton yang terdapat pada salinitas lebih dari 20 ppm sebagian besar mirip dengan plankton laut. Sedangkan plankton yang hidup dalam salinitas 0-10 ppm mirip dengan plankton air tawar. Plankton yang hidup antara 10-20 ppm terdiri dari campuran plankton laut dan plankton air tawar (Sachlan, 1973).

Dalam istilah sederhana pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai penambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu, sedangkan

pertumbuhan bagi populasi sebagai pertambahan jumlah. Akan tetapi kalau kita lihat lebih lanjut, sebenarnya pertumbuhan itu merupakan proses biologi yang kompleks dimana banyak faktor mempengaruhinya. Pertumbuhan dalam individu ialah pertambahan jaringan akibat dari pembelahan sel secara mitosis. Hal ini terjadi apabila ada kelebihan input energi dan asam amino (protein) berasal dari makanan. Seperti kita ketahui bahan berasal dari makanan akan digunakan oleh tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan, produksi organ seksual, perawatan bagian-bagian tubuh atau mengganti sel-sel yang sudah tidak terpakai. Bahan-bahan tidak berguna akan dikeluarkan dari tubuh. Apabila terdapat bahan berlebih dari keperluan tersebut diatas akan dibuat sel baru sebagai penambah unit atau pengganti sel dari bagian tubuh. Secara keseluruhan resultantnya itu merupakan perubahan ukuran (Effendie, 2002).

2.7 Pertumbuhan Ikan

Pertambahan panjang atau berat ikan dalam periode waktu tertentu disebut dengan pertumbuhan. Ada banyak faktor yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan ikan, baik faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal yaitu faktor yang berasal dari dalam tubuh ikan itu sendiri seperti umur, genetik, seks dan penyakit. Faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan yaitu oksigen terlarut, suhu dan makanan (jumlah maupun kualitas makanan). Oksigen mempengaruhi jumlah dari makanan yang bisa dimetabolisme untuk menghasilkan energi pertumbuhan, sedangkan suhu akan mempengaruhi laju pertumbuhan ikan (Soelistyowati, 1989).



3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi utama dalam penelitian ini adalah Ikan Bandeng serta kualitas air yang meliputi suhu, oksigen terlarut, pH, nitrat nitrogen, ortofosfat, amonia, salinitas, plankton.

3.2 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 1.

3.3 LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian ini berlokasi pada tambak tradisional yang berada di daerah Kedungpandan kecamatan Jabon kabupaten Sidoarjo.

3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif observatif, dengan melakukan observasi secara langsung terhadap obyek yang diamati.

3.4.1 Sumber Data

Menurut Sugiono (2005), pengumpulan data dapat dilihat dari sumber datanya yaitu dapat menggunakan sumber data primer dan sumber data sekunder. Sumber data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data, dan sumber data sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen.

3.4.1.1 Data Primer

Data primer adalah data yang secara langsung dikumpulkan oleh peneliti dari sumber pertamanya (Suryabrata, 1994). Pengumpulan data primer dapat dilakukan dengan cara partisipasi aktif. Partisipasi aktif yaitu melakukan observasi secara langsung seperti, pengukuran kualitas air yang meliputi, Suhu, pH, DO, Amonia, Nitrat, Phosphat, Plankton dan Sampel Ikan yang diukur pertumbuhannya.

3.4.1.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang tidak merupakan sumber asli dalam kegiatan penelitian, tetapi merupakan sumber yang dapat dipakai untuk menunjang keberadaan informasi data primer yang dijadikan informasi utama. Kepentingan data sekunder adalah untuk membuat (a) latar belakang masalah penelitian Sehingga laporan penelitian lebih memiliki dukungan data yang dapat memperkuat citra akademis (b) untuk jenis penelitian kepustakaan dan studi kajian buku (referensi), maka data sekunder merupakan informasi utama (Salim, 2009). Data sekunder pada penelitian ini didapatkan dari studi literatur dan "browsing" internet yang akan melengkapi laporan penelitian.

3.4.2 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air dilakukan pada satu tambak yaitu tambak monokulture, selama dua bulan dengan selang waktu pengambilan selama 7 hari sekali. Adapun pengambilan sampel air di dalam tambak pada empat lokasi untuk setiap petak tambak, yaitu :

- Lokasi I : Inlet
- Lokasi II : outlet
- Lokasi III : tengah

3.4.3 Analisis Data Hubungan Panjang Berat Ikan

Panjang berat pada Ikan Bandeng diduga mengikuti persamaan $W = a \times L^b$, dimana berat ikan merupakan fungsi dari panjang ikan. Menurut Effendi (1997), hasil studi hubungan panjang berat ikan memiliki nilai praktis yang memungkinkan merubah nilai panjang ke dalam harga berat atau sebaliknya berat ikan dapat di anggap sebagai suatu fungsi panjangnya. Hubungan panjang berat ikan hampir mengikuti hukum volume kubik yang dinyatakan dalam rumus :

$$W = a L^b$$

Dimana :

W = berat

L = panjang

a = konstanta

Menurut Hile (1936) dalam Effendi (1997), rumus tersebut menganggap bahwa bentuk serta berat suatu jenis ikan selamanya akan tetapi, sebenarnya ikan mengalami pertumbuhan (*growth*) atau mengalami pertumbuhan panjang dan berat, maka rumus umum tersebut berubah menjadi :

$$W = a L^b$$

Nilai a dan b didapat dari analisis regresi. Selanjutnya formula tersebut ditransformasikan ke dalam bentuk linier :

$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$$

$$Y = a + bx$$

Dimana :

$$\text{Intersep} = \text{Log } a$$

$$\text{Slope} = b$$

Effendi (1997) menyatakan bahwa, nilai koefisien hubungan panjang berat ikan mendekati 3, kisaran umumnya antara 2,4-3,5. Nilai diluar itu disebabkan kesalahan perhitungan atau bentuk tubuh ikan yang tidak biasa atau tidak normal.

Hubungan panjang dan berat diperoleh dari data biologi yang terdiri dari panjang total (TL) dalam ukuran cm dan berat tubuh ikan (W) dalam ukuran gram. Selanjutnya analisa data dilakukan dengan menggunakan rumus yang dikemukakan menurut Rounsefell dan Everhaert (1960); Lagler (1961) dalam Effendi (1997), yaitu:

$$\text{Log } a = \frac{\sum \text{Log } W \times \sum (\text{Log } L)^2 - \sum \text{Log } L \times \sum (\text{Log } W \times \text{Log } L)}{N \times \sum (\text{Log } L)^2 - (\sum \text{Log } L)^2}$$

Untuk mencari nilai b menggunakan rumus :

$$b = \frac{\sum \text{Log } W - (N \times \text{Log } a)}{\sum \text{Log } L}$$

Keterangan :

Log a = Intersep

b = Slope

N = Jumlah ikan

L = Panjang ikan

W = Berat ikan

Hubungan panjang dan berat ikan dapat dinyatakan dengan nilai b. Menurut Ricker dalam Effendi (1997) nilai b yang diperoleh dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu :

- b < 3, berarti penambahan panjang ikan lebih cepat dibandingkan dengan penambahan beratnya, yang disebut pertumbuhan *allometrik negatif*.

- $b > 3$, berarti penambahan panjang ikan tidak secepat penambahan beratnya, yang disebut pertumbuhan *allometrik positif*.
- $b = 3$, berarti penambahan panjang ikan seimbang dengan penambahan beratnya, yang disebut pertumbuhan *isometrik*.

3.5 Parameter Penelitian

a. Suhu

Menurut SNI (2006), pengukuran suhu dengan menggunakan alat yaitu termometer Hg. Pengukuran suhu dilakukan dengan cara :

- Memasukkan termometer ke dalam perairan sekitar 10 cm dan ditunggu sekitar 2 menit sampai air raksa dalam skala termometer berhenti pada skala tertentu
- Mencatat dalam skala $^{\circ}\text{C}$
- Membaca skala pada saat termometer masih berada di dalam air.

b. Oksigen Terlarut (DO)

Menurut SNI (2006), adapun cara untuk mengukur kadar DO yaitu sebagai berikut:

- Mencatat volume botol DO yang akan digunakan.
- Memasukkan botol DO ke dalam air yang akan diukur oksigennya secara perlahan-lahan dengan posisi miring dan diusahakan jangan sampai terjadi gelembung udara.
- Membuka botol yang berisi sampel dan di tambahkan 2 ml MnSO_4 dan 2 ml $\text{NaOH} + \text{KI}$ lalu bolak-balik sampai terjadi endapan kecoklatan. Biarkan 30 menit.
- Membuang filtrat (air bening di atas endapan), kemudian endapan yang tersisa diberi 1-2 ml H_2SO_4 pekat dan kocok sampai endapan larut.

- Memberi 3-4 tetes amilum, dititrasi dengan Na-“thiosulfat” ($\text{N}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0,025 N sampai jernih atau tidak berwarna untuk pertama kali.
- Mencatat ml Na-thiosulfat yang terpakai (ml titran).

Perhitungan :

$$\text{DO (mg/L)} = \frac{v(\text{titran}) \times N(\text{titran}) \times 8 \times 1000}{v \text{ botol DO} - 4}$$

Dimana: v = ml larutan Natrium Thiosulfat untuk titrasi

N = normalitas larutan Natrium thiosulfat

V = volume botol DO

c. Derajat Keasaman (pH)

Menurut SNI (2006), derajat keasaman (pH) perairan dapat diukur dengan menggunakan pH paper atau pH pen. Pengukuran pH dengan menggunakan pH paper meliputi :

- Memasukkan pH paper ke dalam air sekitar 2 menit
- Mengkibas-kibaskan pH paper sampai setengah kering
- Mencocokkan perubahan warna pH paper dengan kotak standar.

d. Nitrat Nitrogen

Menurut SNI (2006), adapun cara untuk mengukur kadar Nitrat Nitrogen yaitu sebagai berikut:

- Menyaring 25 ml sampel dan menuangkan ke dalam cawan porselin
- Menguapkan diatas pemanas sampai kering dan didinginkan
- Menambahkan 1 ml asam fenol disulfonik, aduk dengan pengaduk gelas dan encerkan dengan 10 ml aquades.

- Menambahkan NH_4OH (1:1) sampai terbentuk warna, encerkan dengan aquades sampai 25 ml. Kemudian masukkan dalam cuvet.
- Membandingkan dengan larutan standar pembanding yang telah dibuat, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (pada panjang gelombang 410 μm).

Tabel 1. Larutan Standart Pembanding Nitrat

Larutan standart NH_4 / NH_3 (ml)	Tambah aquadest sampai menjadi (ml)	Larutan Baku (ppm)
0,05	25	0,01
0,5	25	0,1
1,25	25	0,25
2,5	25	0,50
3,75	25	0,75
5	25	1,00

e. Orthofosfat

Menurut SNI (2006), adapun cara untuk mengukur kadar Orthofosfat yaitu sebagai berikut:

- Menambahkan 1 ml ammonium molibdat - asam sulfat ke dalam masing-masing larutan standar yang telah dibuat dan menggoyangkannya sampai larutan bercampur.
- Menambahkan 2 tetes larutan SnCl_2 dan kocok. Warna biru akan timbul (10-12 menit) sesuai dengan kadar fosfornya.
- Menuangkan 25 ml air sampel ke dalam Erlenmeyer berukuran 50 ml.
- Menambahkan 1 ml amonium molibdat.
- Menambahkan 2 tetes SnCl_2 dan kocok.

- Membandingkan warna biru air sampel dengan larutan standar, baik secara visual atau dengan menggunakan spektrofotometer (panjang gelombang 690 μm).

Tabel 2. Larutan Standart Pembanding Ortofosfat

Larutan standar yang mengandung pospor 5 ppm (ml)	Tambah aquadest sampai menjadi (ml)	Kadar Fosfor Dalam Larutan ini ppm (ml)
0,5	25	0,1
1,25	25	0,25
2,5	25	0,5
3,75	25	0,75
5	25	1

f. Salinitas (Hariyadi *et al.*, 1992)

- Menyiapkan refraktometer
- Mengangkat penutup kaca prisma
- Mengalibrasi dengan Aquades
- Membersihkan dengan tissue secara searah
- Meneteskan 1-2 tetes air sampel yang akan diukur salinitasnya
- Menutup kembali dengan hati-hati agar tidak terjadi gelembung udara di permukaan kaca prisma
- Mengarahkan kesumber cahaya
- Melihat nilai salinitasnya dari air yang diukur melalui kaca pengintai
- Mencatat kadar salinitasnya

g. Cara Pengambilan Sampel Plankton

Menurut Herawati (1989), cara pengambilan sampel air sebagai berikut:

- Memasang botol film pada plankton net no 25 (“mesh size” 64)
- Mengambil sampel air sebanyak 25 Liter sampai tertampung pada botol film
- Menetesi sampel dengan lugol sebanyak 2-3 tetes untuk mempertahankan warna dan tidak merusak susunan sel fitoplankton dan diberi label
- Memberi label pada botol film yang berisi sampel plankton.

h. Identifikasi Fitoplankton

Menurut Herawati (1989), cara identifikasi fitoplankton sebagai berikut:

- Mengambil objek “glass” dan cover “glass”
- Membersihkan objek “glass” dan cover “glass” dengan aquades
- Mengambil sampel plankton dan kocok perlahan supaya plankton yang mengendap di dasar naik kepermukaan
- Menetesi objek “glass” dengan air sampel
- Metutup objek “glass” dengan cover “glass” dan diamati dibawah mikroskop
- Mengamati dan menggambar bentuk fitoplankton
- Mengidentifikasi jenis fitoplankton
- Identifikasi fitoplankton didasarkan dari buku Presscot (1979) dan Davis (1995).

i. Kelimpahan Fitoplankton

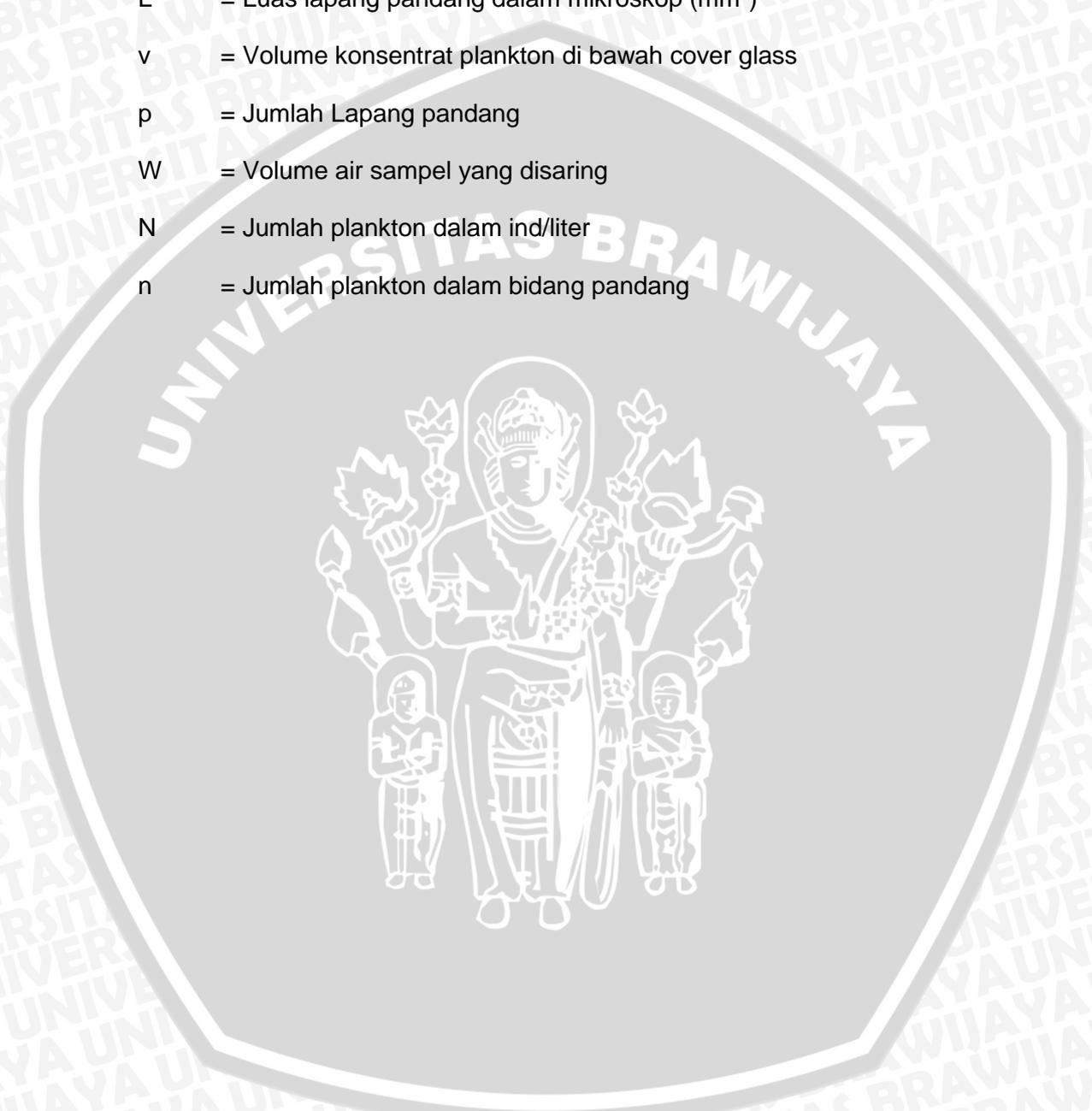
Plankton yang diamati meliputi kuantitas maupun kualitas. Untuk mengetahui kualitas plankton dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus :

- Menghitung jumlah plankton (ind/liter) dengan persamaan :

$$N = \frac{T \times v}{L \times v \times P \times W} \times n$$

Keterangan :

- T = Luas cover glass (mm²)
- V = Volume konsentrat plankton dalam botol amping
- L = Luas lapang pandang dalam mikroskop (mm²)
- v = Volume konsentrat plankton di bawah cover glass
- p = Jumlah Lapang pandang
- W = Volume air sampel yang disaring
- N = Jumlah plankton dalam ind/liter
- n = Jumlah plankton dalam bidang pandang



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Tambak Penelitian

Mayoritas tambak di Desa Kedungpandan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo merupakan tambak tradisional karena seluruh kegiatan budidaya dilakukan dengan cara tradisional bahkan untuk pakan ikan pun tidak menggunakan tambahan yang dibuat dengan teknologi baru melainkan menggunakan pakan alami yakni dari rumput dan ganggang yang tumbuh disekitar tambak. Ganggang dan rumput tersebut dikumpulkan jadi satu pada petakan tambak setelah *mumur* atau hancur itulah yang akan menjadi pakan ikan. Tambak yang digunakan penelitian terdiri dari 1 tambak dengan deskripsi sebagai berikut:

Tambak penelitian adalah milik Bapak Baidui yang terletak di sebelah timur laut kantor Desa Kedungpandan secara geografis berada di antara $7^{\circ}28'39.98''\text{LS}$ – $7^{\circ}28'40.21''\text{LS}$ dan $112^{\circ}45'32.29''\text{BT}$ – $112^{\circ}45'27.89''\text{BT}$. Tambak ini berukuran ± 2 Ha dengan bentuk persegi panjang yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 3. Foto Tambak Penelitian

Untuk konstruksi tambak, pematang tambak pada lokasi penelitian ini memiliki tinggi ± 1 m dari dasar tambak dengan lebar ± 2 m. Adapun caren atau sering

disebut petani tambak sebagai kolongan memiliki lebar ± 7 m dengan kedalaman $\pm 0,6$ m dari pelataran tambak. Caren tambak terdapat pada bagian tambak sebelah tepi mengelilingi pelataran tambak yang hanya sedalam ± 65 cm. Sedangkan pada bagian ujung utara caren tersebut terdapat pintu air. Pintu air pada tambak 1 hanya berjumlah 1 buah yang berfungsi sebagai pintu pemasukan dan pengeluaran air. Namun apabila dilihat dari sistem budidaya, pada tambak 1 ini terdapat 2 jenis pintu air yaitu 1 pintu air primer (laban) yang berfungsi untuk mengalirkan air dari laut atau sungai, dan 2 pintu air sekunder (tukuan) yang berfungsi untuk mengatur aliran air dan mengalirkan air dari saluran pembagi air ke petak tambak utama. Bila air tidak diperlukan lagi, pintu air tambak 1 hanya ditutup dengan papan kayu kokoh setebal ± 5 cm agar air tidak bisa masuk.

Komoditas pada tambak penelitian ini adalah ikan Bandeng (*Chanos chanos, Forkskal*) dengan padat tebar sebanyak 1 rean (1 rean = 5.000 ekor)

Kondisi lingkungan sekitar tambak penelitian, pada pematang tambak hanya ditumbuhi rumput dan tidak ada pohon bakau sehingga pematang dapat mudah erosi dan becek apabila terjadi banjir. Di pelataran tambak penelitian juga terdapat banyak makroalgae klekap sehingga berfungsi sebagai pakan alami dan tempat bersembunyi ikan bandeng ketika suhu air meningkat karena terik matahari.

Sumber air tambak penelitian ini berasal dari tambak sekitarnya dengan jenis perairan payau.

Pemberian pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan biota budi daya akan menimbulkan masalah karena sisa-sisa pakan yang tidak habis dimakan biota budi daya akan menjadi limbah dan menurunkan kualitas air. Dekomposisi dari sisa-sisa pakan akan menghasilkan racun dan akan menyebabkan penyakit.

Untuk memenuhi kebutuhan sumber makanan komoditi yang dibudidayakan petambak selain pakan buatan, petambak juga mengandalkan pakan alami yang

tersedia pada tambak. Mengingat pentingnya ketersediaan makanan alami petambak memberikan pupuk saat persiapan tambak, ini bertujuan untuk merangsang pertumbuhan pakan alami yang telah tersedia di tambak tersebut. Menurut Kordi (2000), pada tambak ikan Bandeng terkenal sebagai ikan pemakan klekap yang merupakan kehidupan kompleks yang didominasi oleh ganggang biru (Cyanophyceae) dari jenis Spirulina, Microcoelus, Phormidium. Disamping itu juga terdapat bakteri dan protozoa. Klekap merupakan makanan utama dalam budidaya ikan bandeng.

4.2 Hasil Pengukuran Kualitas Air

Bagi biota akuatik, air berfungsi sebagai media, baik media internal maupun eksternal. Sebagai media internal, air berfungsi sebagai bahan baku reaksi didalam tubuh, pengangkut bahan makanan ke seluruh tubuh, dan sebagai pengatur atau penyangga tubuh. Sementara sebagai media eksternal, air berfungsi sebagai habitatnya. Karena peran air bagi kehidupan biota akuatik sangat penting, kuantitas (jumlah) dan kualitasnya (mutunya) harus dijaga sesuai dengan kebutuhannya (Kordi, 2012).

Pengukuran kualitas air diperlukan dalam penelitian, hal ini karena kualitas air mempengaruhi organisme perairan. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian meliputi analisis kualitas air fisika, kimia, dan biologi. Parameter fisika meliputi suhu. Parameter kimia meliputi derajat keasaman (pH), Suhu, Oksigen terlarut (DO), TOM, Nitrat, Ortofosfat, Salinitas, CO₂, kecerahan, dan kelimpahan plankton.

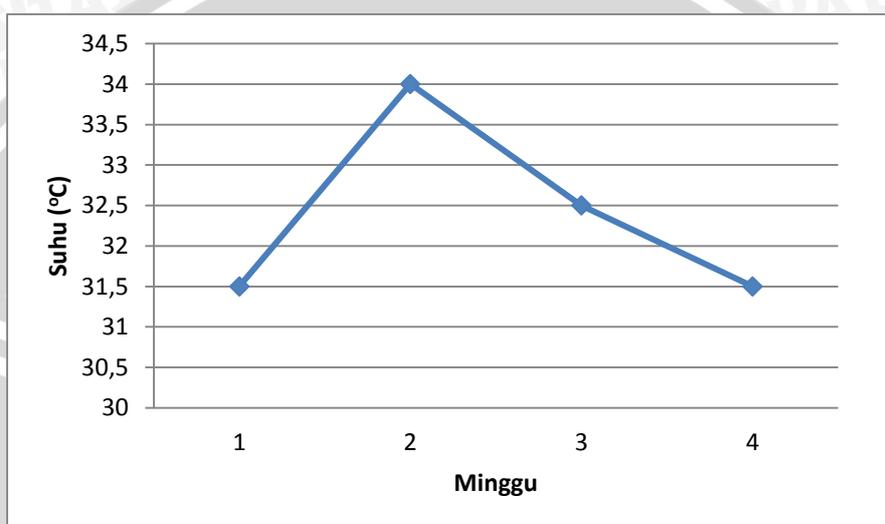
Tabel 3. Hasil Rata – rata Kualitas Air Tambak

Parameter	Minggu			
	1	2	3	4
Suhu (°C)	31.5	34.0	32.5	31.5
Do (mg/l)	6.1	8.6	5.0	9.7
pH	7,73	7,66	7,93	7,73
Tom (mg/l)	22,1	20,7	22,4	21,3
Salinitas (‰)	16	15	16.5	14
Kecerahan (cm)	28	27	28	28
Nitrat (mg/l)	0,83	0,73	0,70	0,71
Ortofosfat (mg/l)	0,366	0,296	0,219	0,196

Telah disajikan Gambar hasil kualitas air, agar lebih mudah melihat fluktuasi dari kulaitas air.

4.2.1 Suhu

Hasil pengukuran suhu di Tambak Kedungpandan selama penelitian disajikan dalam Gambar berikut ini :



Gambar 4. Grafik waktu pengamatan Suhu (°C)

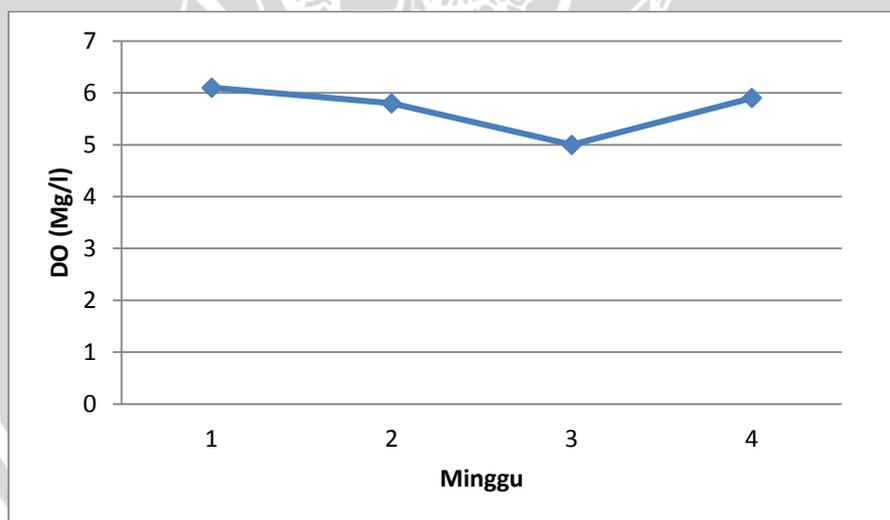
Berdasarkan hasil pengukuran suhu di lapang pada masing-masing titik pengambilan sampel pada tambak ikan Bandeng Kedungpandan didapatkan pada minggu pertama rata-rata suhu $31,5^{\circ}\text{C}$, pada minggu kedua rata-rata suhu 34°C , pada minggu ketiga rata-rata suhu $32,5^{\circ}\text{C}$, dan pada minggu keempat suhu $31,5^{\circ}\text{C}$. Suhu pada minggu pertama ke minggu kedua cenderung mengalami kenaikan dikarenakan pada waktu melakukan pengukuran kondisi cuaca sedang cerah, kemudian untuk minggu ketiga ke minggu keempat suhu mulai turun terutama pada minggu keempat dikarenakan cuaca tidak begitu atau sedang mendung, hal ini dikarenakan pada pengambilan sampel minggu keempat intensitas cahaya matahari tertutup awan atau mendung.

Di dalam suatu perairan suhu sangat berpengaruh besar terhadap organisme karena dengan meningkatnya suhu menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air. Menurut Effendi (2007), perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, biologi badan air.

Barus (2002), suhu dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang masuk ke perairan, ketinggian geografis dan faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh di sekitarnya (Barus, 2002). Haslam (1995) dalam Effendi (2003), 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.

4.2.2 Oksigen Terlarut (DO)

Hasil pengamatan oksigen terlarut dapat dilihat pada Tabel 3, untuk fluktuasinya dapat di lihat pada Gambar berikut ini :



Gambar 5. Grafik waktu pengukuran DO (mg/l)

Berdasar hasil pengukuran kadar oksigen terlarut di lapang pada masing-masing titik didapatkan untuk minggu pertama rata-rata oksigen terlarut 6.1 mg/L, untuk minggu kedua rata-rata oksigen terlarut 8.6 mg/L, pada minggu ketiga rata-

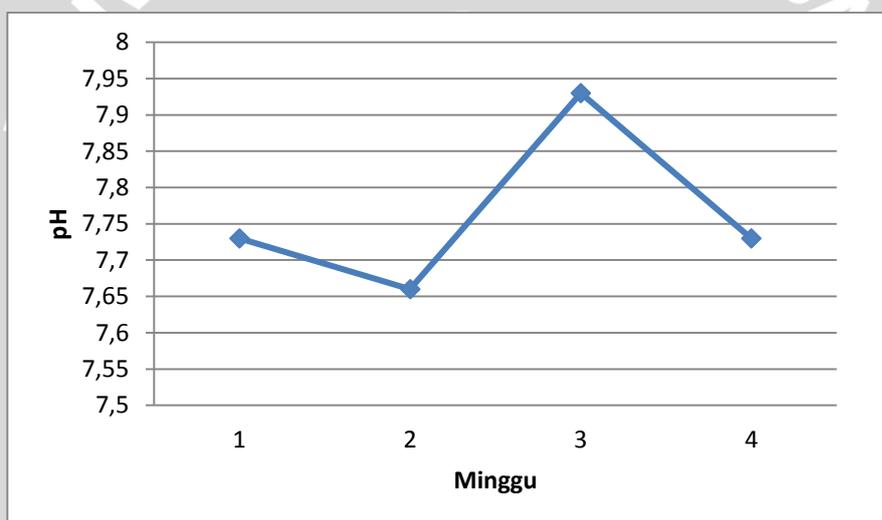
rata oksigen terlarut 5 mg/L, dan pada minggu ke empat rata-rata oksigen terlarut 9,7 mg/L. Oksigen terlarut untuk minggu ke tiga termasuk paling rendah dikarenakan pada minggu ketiga suhu dan bahan organik termasuk tinggi, kemudian untuk minggu ke empat oksigen terlarut termasuk paling tinggi karena bahan organik terutama pada minggu keempat juga mengalami penurunan dan suhu juga mengalami penurunan, ini dikarenakan adanya dekomposisi bahan organik oleh organisme yang tinggi pada minggu keempat yang menyebabkan oksigen terlarut menurun.

Oksigen terlarut dalam suatu perairan sangat penting bagi kehidupan organisme perairan. Oksigen dimanfaatkan organisme air untuk respirasi dan juga mempengaruhi berlangsungnya proses dekomposisi bahan organik. Kadar oksigen di perairan dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu kadar oksigen dalam perairan semakin berkurang. Oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting di dalam suatu ekosistem air, terutama sekali dibutuhkan untuk proses respirasi bagi sebagian besar organisme air (Barus, 2002).

Jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk pernafasan biota air tergantung ukuran, suhu dan tingkat aktifitas dan batas minimumnya adalah 3 ppm atau 3 mg/l. Kandungan oksigen di dalam air yang dianggap optimal bagi biota air 4 -10 ppm, tergantung dari jenisnya (Kordi dan Tancung, 2007). Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. kadar oksigen yang terlarut dalam perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. semakin besar suhu dan ketinggian, serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil. Peningkatan suhu sebesar 1°C akan meningkatkan konsumsi oksigen 10%. Dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan anorganik dapat mengurangi kadar oksigen terlarut hingga mencapai nol hingga kondisi anaerob (Effendi, 2003).

4.2.3 Derajat Keasaman (pH)

Hasil pengukuran pH pada tambak dapat dilihat pada Tabel 3, untuk fluktuasinya dapat di lihat pada Gambar berikut ini :



Gambar 6. Grafik waktu pengukuran pH

Berdasarkan hasil pengukuran dilapang terhadap masing-masing titik pada tambak Kedungpandan diperoleh hasil rata-rata pada minggu pertama pH 7,73, pada minggu kedua rata-rata pH 7,66, pada minggu ketiga rata-rata pH 7,93, dan pada minggu keempat pH 7,73. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut pH perairan pada tambak kedung pandaan masih dibatas normal yaitu 7,4 – 8,4. Pada minggu pertama ke minggu kedua pH cendeung menurun dikarenakan pada minggu kedua terdapat proses dekomposisi pada bahan organik, maka akan menghasilkan ion H^+ yang selanjutnya ion H^+ mengakibatkan penurunan

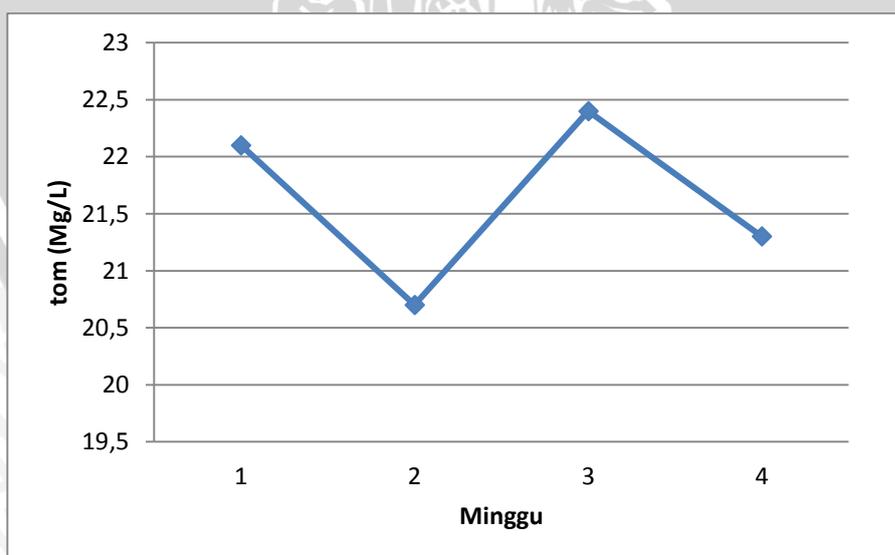
nilai pH kemudian untuk minggu ketiga ke minggu keempat pH mengalami kenaikan terutama pada minggu ketiga hal ini diduga karena adanya proses fotosintesis di perairan.

Derajat keasaman (pH) air merupakan suatu ukuran keasaman air yang dapat mempengaruhi kehidupan tumbuhan dan hewan perairan sehingga dapat digunakan untuk menyatakan baik buruknya kondisi suatu perairan sebagai lingkungan hidup (Odum,1993).

Subarijanti (2000), pH yang optimum untuk pertumbuhan organisme air sekitar 6,5 - 8,5. Perubahan pH berkaitan dengan kandungan karbondioksida dalam air. Pada siang hari akibat hasil fotosintesis maka pH juga akan naik. Selain itu menurut Zonneveld *et al.* (1991) dalam Rudianti (2009), menyatakan bahwa pH yang optimal dalam pembenihan ikan adalah 6,7-8,2. Nilai pH

4.2.4 Bahan Organik Total (TOM)

Hasil pengamatan *Total Organik Matter* (TOM) pada tiap minggunya dapat dilihat pada Tabel 3, untuk fluktuasinya dapat di lihat pada Gambar berikut ini :



Gambar 7. Grafik waktu pengukuran TOM (mg/l)

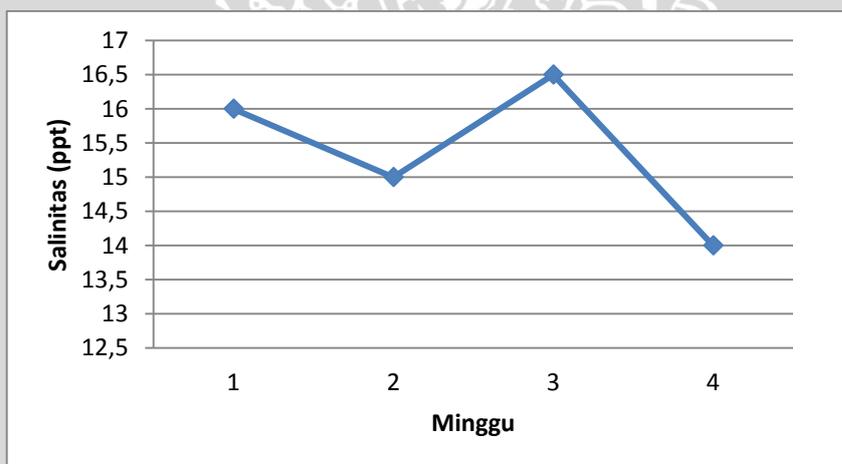
Dari hasil pengukuran TOM dilapang pada masing-masing titik pada tambak Kedungpandan diperoleh hasil rata-rata pada minggu pertama TOM 22,1 mg/L, pada minggu kedua rata-rata TOM 20,7 mg/L, pada minggu ketiga rata-rata TOM 22,4 mg/L, dan pada minggu keempat TOM 21,3 mg/L. TOM untuk minggu pertama ke minggu kedua cenderung mengalami menurun dikarenakan adanya dekomposisi bahan organik yang tinggi oleh organisme, kemudian untuk minggu kedua ke minggu ketiga TOM mengalami kenaikan dikarenakan banyaknya sisa pakan ikan atau feses dari ikan yang banyak tertinggal didasar tambak, kemudian pada minggu ketiga ke minggu ke empat TOM kembali lagi mengalami penurunan. Dimana bisa disimpulkan untuk kisaran TOM pada tambak tersebut 20,1mg/L – 22,4mg/L yang sudah tergolong sangat subur.

Bahan Organik *Total* atau *Total Organic Matter* (TOM) menggambarkan kondisi bahan organik total suatu perairan. Bahan organik adalah makanan yang diperlukan zooplankton, dalam perairan bahan organik dapat dibedakan menjadi bahan organik terlarut, bahan organik tersuspensi dan bahan organik partikulit. Bahan organik yang dapat dimanfaatkan secara langsung adalah bahan organik yang terlarut dengan air.

Mustafa dan Pirzan (2008), perairan dengan kandungan bahan organik total diatas 26 mg/l adalah tergolong subur. Menurut Wirawan (1995), bahan organik total yang terdapat di suatu perairan bisa sebagai allochthonous dan autochthonous. Allochthonous yaitu bahan organik yang berasal dari daerah sekitarnya yang terbawa aliran yang masuk kedalam perairan tersebut, sedangkan autochthonous yaitu yang berasal dari dalam perairan itu sendiri yaitu sebagai hasil pembusukan organisme-organisme yang mati.

4.2.5 Salinitas

Hasil pengamatan salinitas pada tiap minggu nya pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3, untuk fluktuasinya dapat di lihat pada Gambar, berikut ini :



Gambar 8. Grafik waktu pengukuran Salinitas (‰)

Dilihat dari hasil pengukuran salinitas pada masing-masing titik stasiun pada tambak Kedungpandan diperoleh hasil rata-rata pada minggu pertama salinitas 16‰, pada minggu kedua rata-rata salinitas 15‰, pada minggu ketiga rata-rata salinitas 16,5‰, dan pada minggu keempat salinitas adalah 14‰. Salinitas pada minggu pertama ke minggu kedua mengalami penurunan dikarenakan air sungai yang meluap dan masuk kedalam kolam atau karane air hujan, kemudian untuk

minggu ketiga ke minggu keempat salinitas mengalami kenaikan dikarenakan pada minggu ketiga dan keempat curah hujan berkurang.

Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar [garam](#) terlarut dalam [air](#). Salinitas juga dapat mengacu pada kandungan garam dalam tanah. Kandungan garam pada sebagian besar [danau](#), [sungai](#), dan saluran air alami sangat kecil sehingga air di tempat ini dikategorikan sebagai [air tawar](#). Kandungan garam sebenarnya pada air ini, secara definisi, kurang dari 0,05%. Jika lebih dari itu, air dikategorikan sebagai [air payau](#) atau menjadi *saline* bila konsentrasinya 3 sampai 5%. Lebih dari 5%, ia disebut *brine* (Darmadi, 2010).

Salinitas merupakan salah satu parameter lingkungan yang mempengaruhi proses biologi dan secara langsung akan mempengaruhi kehidupan organisme antara lain yaitu mempengaruhi laju pertumbuhan, jumlah makanan yang dikonsumsi, nilai konversi makanan, dan daya kelangsungan hidup.

Menurut Fujaya dan Alam (2012), atas umumnya stabil, namun di beberapa tempat terjadi fluktuasi akibat beberapa factor, antara lain: a) penguapan, makin besar tingkat penguapan di suatu wilayah, maka salinitasnya tinggi, dan sebaliknya pada daerah yang tingkat penguapannya rendah salinitasnya rendah. b) curah hujan, makin tinggi curah hujan, maka salinitas makin rendah sebaliknya makin rendah curah hujan maka salinitas air laut makin tinggi. c) banyak sedikitnya sungai yang bermuara di laut tersebut, makin banyak sungai yang bermuara ke laut tersebut maka salinitas air laut tersebut makin tinggi, dan sebaliknya makin sedikit sungai yang bermuara ke laut tersebut maka salinitasnya akan rendah. Effendi (2003), nilai salinitas perairan tawar biasanya kurang dari 0,5‰, perairan payau antar 0,5‰-30‰, dan perairan laut 30‰-40‰. Menurut Setiawan (2004), kisaran salinitas optimum untuk pertumbuhan fitoplankton antara 30-32,4‰. Dari hasil penelitian.

4.2.6 Kecerahan

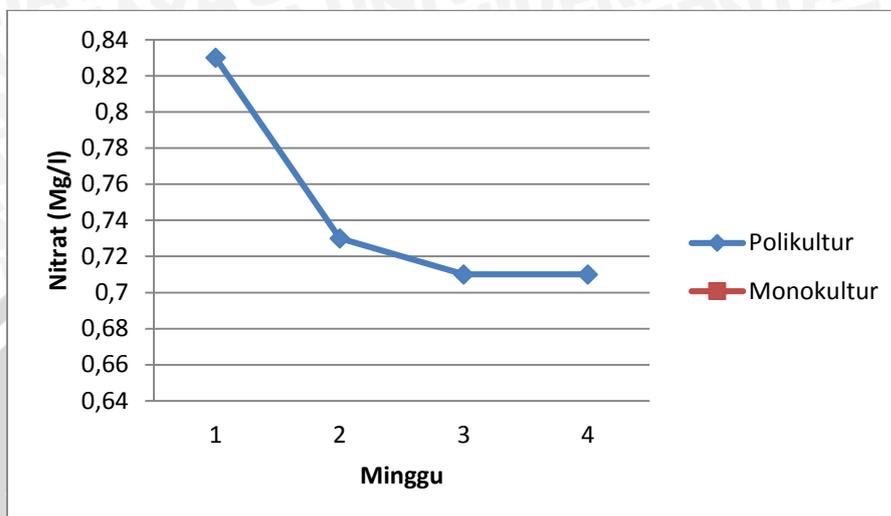
Kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan dipengaruhi oleh kekeruhan air. Kekeruhan air sangat berpengaruh pada pertumbuhan biota budi daya. Kekeruhan disebabkan zat – zat yang tersuspensi, seperti lumpur, senyawa organik dan anorganik serta plankton dan organisme mikroskopik lainnya. Kekeruhan menyebabkan sinar yang datang ke air akan lebih banyak dihamburkan dan diserap dibandingkan dengan yang ditransmisikan. Padahal sinar yang ditransmisikan ini sangat diperlukan oleh biota budi daya itu sendiri (Kordi,2007).

Hasil dari pengamatan kecerahan pada tambak bandeng Kedungpandan, dapat diketahui bahwa rata-rata dari kecerahan untuk minggu 1 yaitu 28cm untuk rata-rata minggu 2 yaitu 27cm sedangkan untuk rata-rata pada minggu 3 yaitu 28cm dan untuk yang terakhir rata-rata diminggu 4 yaitu 28.

Menurut Ahmad *et al.* (1998), kecerahan yang baik bagi usaha budidaya ikan berkisar 30 – 40 cm yang diukur menggunakan piringan secchi. Dengan catatan kecerahan disebabkan oleh kepadatan plankton atau bahan organik bukan karena faktor lainnya. Bila kecerahan hanya mencapai kedalaman kurang dari 25 cm, pergantian air sebaiknya segera dilakukan sebelum fitoplankton mati berturutan yang diikuti penurunan oksigen terlarut secara drastis.

4.2.7 Nitrat

Hasil pengukuran nitrat pada Tambak dapat dilihat pada Tabel 3, untuk fluktuasinya dapat di lihat pada Gambar berikut ini :



Gambar 9. Grafik waktu pengukuran Nitrat (mg/l)

Dilihat dari nilai rata-rata pada Tabel.1 diatas menunjukkan bahwa nilai nitrat pada tambak Kedungpandan selama empat minggu. Hasil untuk minggu pertama ke minggu kedua nilai nitrat mengalami penurunan sampai minggu ketiga yaitu dari minggu pertama rata – rata 0,83 mg/L menjadi 0,73 mg/L pada minggu ketiga. Di minggu ke empat nilai nitrat mengalami kenaikan yaitu dari 0,70 mg/L pada minggu ketiga menjadi 0,071 mg/L pada minggu keempat. Kenaikan dan penurunan nilai nitrat pada tambak dapat dipengaruhi oleh tinggi rendahnya bahan organik. Di minggu pertama sampai minggu kedua pada tambak Kedungpandan menurun di karenakan bahan organik pada minggu tersebut juga rendah yaitu 22,1 mg/L-20,7 mg/L, kemudian naiknya nitrat pada minggu ketiga sampai keempat bisa juga dipengaruhi bahan organik dimana semakin tinggi bahan organic, nitrat juga akan mengikutinya.

Dari hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa tinggi rendahnya nitrat di pengaruhi oleh bahan organik di perairan, dan kisaran nilai nitrat pada tambak

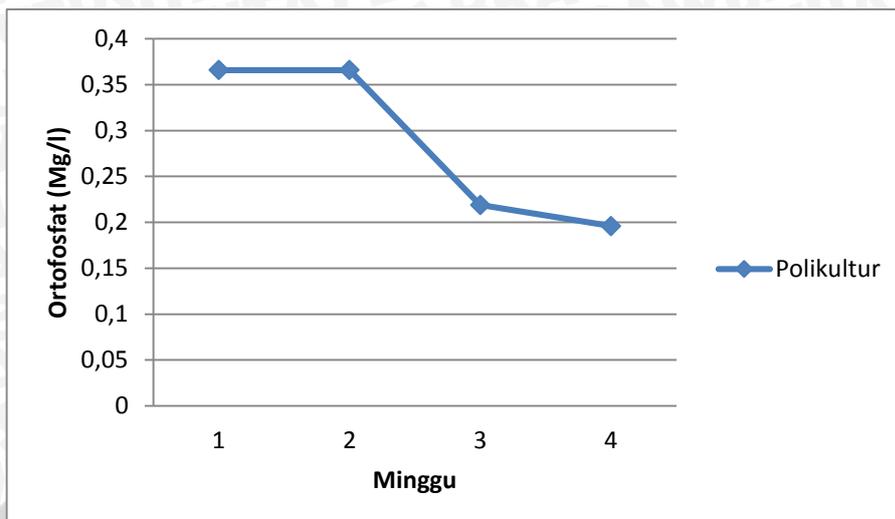
Kedungpandan yaitu 0,7 mg/L-0,83 mg/L yakni nitrat yang masih tergolong baik untuk perairan tambak.

Nitrogen merupakan unsur utama bagi pertumbuhan algae, karena unsur N ini merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleid, dengan demikian merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan. Nitrogen didalam air biasanya dalam bentuk nitrit (NO_2), nitrat (NO_3), ammonium (NH_4^+) dan amoniak (NH_3). Dari bermacam-macam bentuk ini yang dapat dimanfaatkan oleh alga atau tanaman air adalah senyawa garam-garam ammonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3) (Subarijanti,2000).

Menurut Leentvart (1980) dalam Subarijanti (2000a), menjelaskan bahwa perairan oligotrophik mempunyai kandungan nitrat kurang dari 0,10 mg/l, mesotrophik 0,10 – 0,15 mg/l sedangkan eutrophik lebih besar dari 0,2 mg/l. Sedangkan menurut Anggoro (1983) dalam Kusumawardhani (1994), berpendapat bahwa fitoplankton dapat tumbuh secara optimal pada perairan yang memiliki konsentrasi nitrat hingga 3,5 mg/l. Sedangkan Saputra (2012), kotoran hewan air dapat meningkatkan kadar nitrat dalam perairan. Kadar nitrat yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton adalah antara 0,012-0,912 mg/l.

4.2.8 Ortofosfat

Hasil pengukuran orthofosfat padaTambak dapat dilihat pada tabel 3, untuk fluktuasinya dapat di lihat pada Gambar berikut ini :



Gambar 10. Grafik waktu pengukuran Ortofosfat (mg/l)

Dilihat dari hasil analisis dan rata-rata ortofosfat pada Tabel.1 diatas dapat disimpulkan bahwa kisaran ortofosfat diperairan pada tambak Kedungpandan dapat dikatakan pada kondisi sangat baik. Menurut Effendi (2003), berdasarkan kadar orthofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu : perairan oligotrofik yang memiliki kadar orthofosfat 0,003 -0,01 mg/l ; perairan mesotrofik yang memiliki kadar orthofosfat 0,011-0,03 mg/l; dan perairan eutrofik yang memiliki kadar orthofosfat 0,031-0,1 mg/l

Menurut Suryanto (2006), dalam perairan fosfor terdapat dalam tiga bentuk yaitu orthofosfat, metafosfat, dan polifosfat. Tetapi dari ketiga bentuk itu yang dimanfaatkan oleh fitoplankton dan alga adalah orthofosfat. Sebagian besar fosfat anorganik bersenyawa dengan Ca, Fe dan Al dalam suasana basa (pH lebih dari 7) dan fosfor akan berikatan dengan Ca menjadi $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)$ dan akan mengendap. Fosfor memegang peranan penting dalam reaksi enzim yang tergantung kepada fosforilase.

Dilihat dari tabel rata-rata diatas menunjukkan nilai ortofosfat pada tambak Kedungpandan selama empat minggu. Minggu pertama ke minggu kedua nilai rata-rata ortofosfat mengalami penurunan yaitu dari 0,366 mg/L menjadi 0,296 mg/L. Pada minggu kedua ke minggu ketiga dan keempat nilai ortofosfat juga

mengalami penurunan nilai yaitu dari 0,296 mg/L menjadi 0,196 mg/L. Pada minggu pertama tingginya nilai ortofosfat dalam suatu perairan dipengaruhi karena adanya peningkatan suhu sehingga meningkatkan proses dekomposisi bahan organik maupun nitrat. Di minggu ketiga dan keempat nilai ortofosfat rendah karena jumlah fitoplankton yang besar pada minggu ketiga yaitu 9.800 ind/l dan minggu keempat 9.146 ind/l, dimana tingginya fitoplankton akan mempengaruhi nilai nitrat, sedangkan pada minggu ketiga dan keempat jumlah ortofosfat mengalami sedikit penurunan karena jumlah fitoplankton atau yang mengomsumsi sedikit. Menurut (Mackereth et al., 1989) dalam Effendi (2002), fosfor total menggambarkan jumlah total fosfor, baik berupa partikulat maupun terlarut, anorganik maupun organik. Fosfor anorganik biasa disebut soluble reactive phosphorus, misalnya ortofosfat. Fosfor anorganik banyak terdapat pada perairan yang banyak mengandung bahan organik. Oleh karena itu, pada perairan yang memiliki kadar bahan organik tinggi sebaiknya ditentukan juga kadar fosfor total, di samping ortofosfat. Selain itu, menurut Subarijanti (1990) Fytoplankton di perairan merupakan makan alami bagi ikan maupun udang, biasanya tumbuh pada perairan yang dalam karena suhu yang tinggi dapat membatasi pertumbuhan fhytoplankton. Keberadaan pfiytoplankton diperairan dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya suhu, pH, kekeruhan, dan yang utama adalah intensitas cahaya atau kekeruhan dan unsur hara.

4.3 Kelimpahan Relatif Fitoplankton

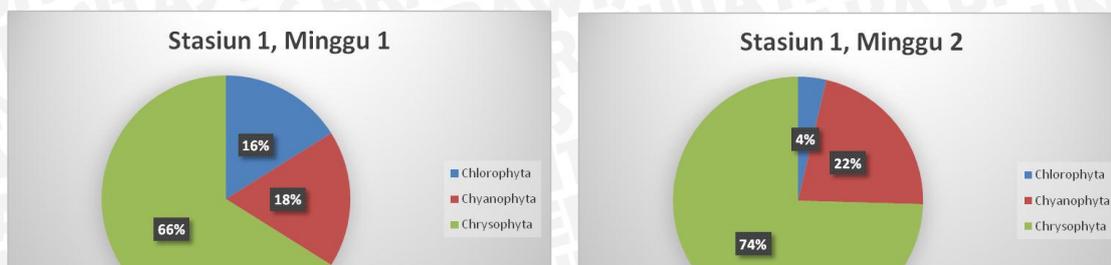
Fitoplankton merupakan produsen primer terpenting dalam ekosistem perairan. Salah satu peran fitoplankton diperairan adalah mengubah zat-zat anorganik menjadi organik dengan bantuan cahaya matahari melalui proses fotosintesis yang hasilnya disebut produksi primer. Produktivitas primer merupakan sumber pokok energi bagi proses metabolik yang terjadi dalam

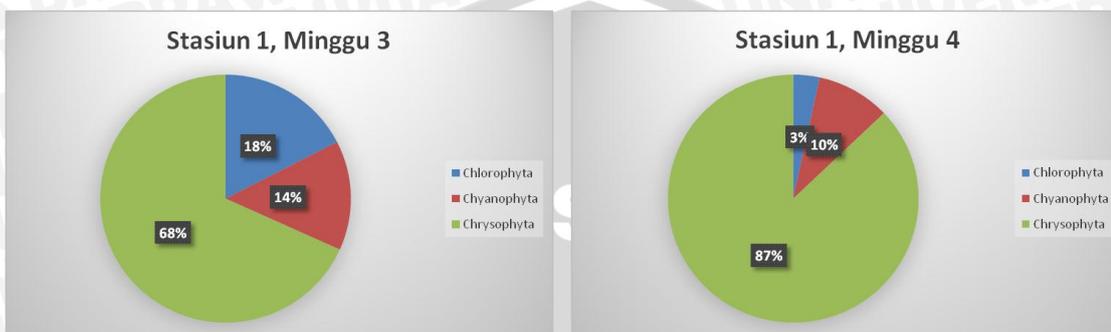
biosfer. Di ekosistem akuatik, sebagian besar produktivitas primer dilakukan oleh fitoplankton (Wetzel,2001).

Menurut Kordi dan Andi (2007), keberadaan plankton, terutama fitoplankton di dalam ekosistem perairan tidak dapat diabaikan. Dalam kolam dan tambak fitoplankton merupakan penghasil oksigen yang baik namun juga konsumen oksigen yang besar pada malam hari. Fitoplankton yang sehat dapat berfungsi sebagai *nutrient sponge*, artinya sebagai penghisap larutan-larutan ammonia, amine, nitrat, nitrit, fosfat, limbah metabolisme udang dan bahan-bahan racun seperti logam berat dan pestisida. Fitoplankton dapat mengurangi metabolit nitrogen atau fosfat melalui proses fotosintesis. Metabolit yang diserap tentu berupa metabolit yang sudah teroksidasi atau sederhana berupa NO_3 atau PO_4 . Senyawa NO_3 diketahui sebagai hasil oksidasi ammonia atau nitrit sehingga bila nitrit diserap maka toksitas NO_3 dan NO_2 akan berkurang dalam kondisi aerobik

Sedangkan dari hasil penelitian fitoplankton di tambak Kedungpandan ditemukan 3 divisi fitoplankton yaitu Chlorophyta, Chrysophyta dan Cyanophyta. Fitoplankton yang tergolong dalam divisi Chlorophyta ditemukan sebanyak 2 genus antara lain : Chlorella dan Polytoma. Divisi Chrysophyta sebanyak 10 genus antara lain : Chlorobotrys, Nitzschia, Synedra, Navicula, Chymbella, Melosira, Skelotonema, Pinnularia, Naviculla Iyra dan Closterium. Divisi Cyanophyta ditemukan sebanyak 4 genus antara lain. Anabaenopsis, Spirulina, Merismopedia dan Oscillatoria. Total genus yang ditemukan sebanyak 16 genus.

Menurut Budiardi, *et.al.*(2007), keberadaan divisi Chlorophyta banyak ditemukan pada tambak yang dalam masa pemeliharaan. Untuk nilai kelimpahan plankton dapat dilihat pada (Lampiran 3). Kemudian hasil dari pengukuran kelimpahan fitoplankton pada tambak kedungpandaan tiap minggu ini dapat dilihat dalam diagram *pie chart* berikut ini :

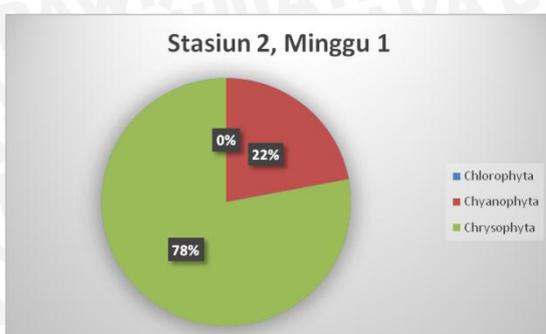


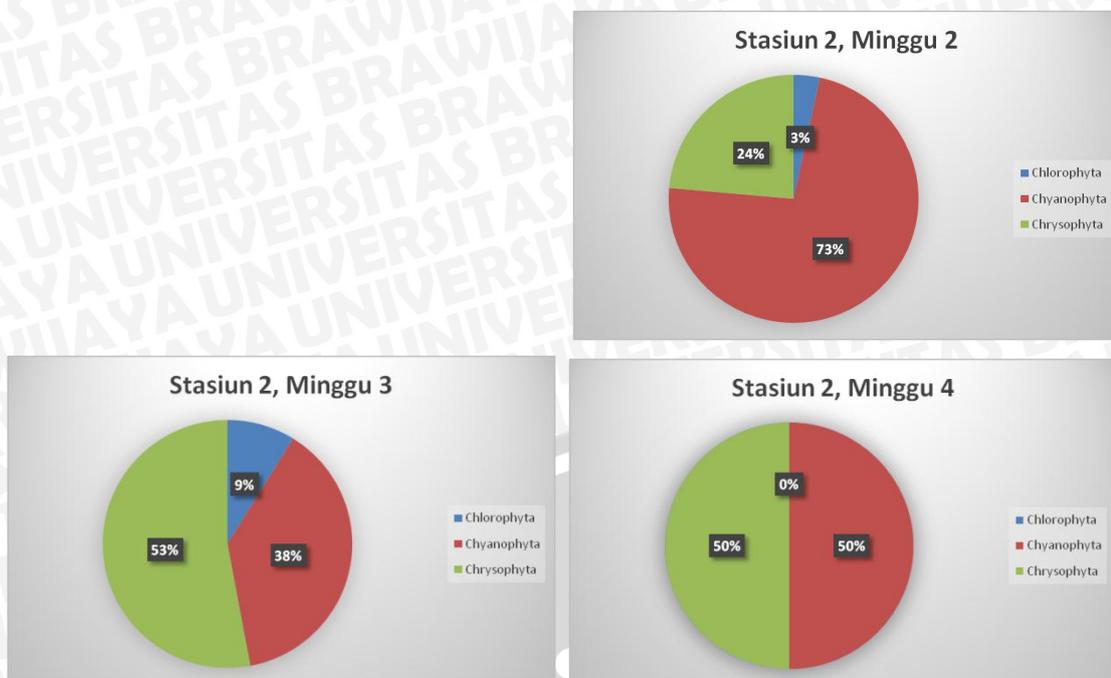


Gambar 10. Komposisi kelimpahan relative fitoplankton yang didapatkan pada stasiun 1

Dari empat minggu pengambilan sampel distasiun pertama didapatkan spesies terbesar adalah chrisophyta dengan presentase sebesar 66% pada minggu pertama, 74% pada minggu kedua, 68% pada minggu ke tiga dan 87% pada minggu ke empat. Untuk spesies terendah adalah clorophyta dengan presentase sebesar 16% pada minggu pertama, 4% pada minggu ke dua, 10% pada minggu dan 3% pada minggu ke empat. Hal ini dapat terjadi karena pada pengamatan distasiun pertama tersebut terdapat unsure hara yang mendukung kehidupan dari devisi Chrisopyta yaitu adanya ortofosfat sebesar 0,366. Menurut Suryanto (2006) jenis chrisophyta mendominasi perairan yang berkadar fosfat 0 – 02 ppm.

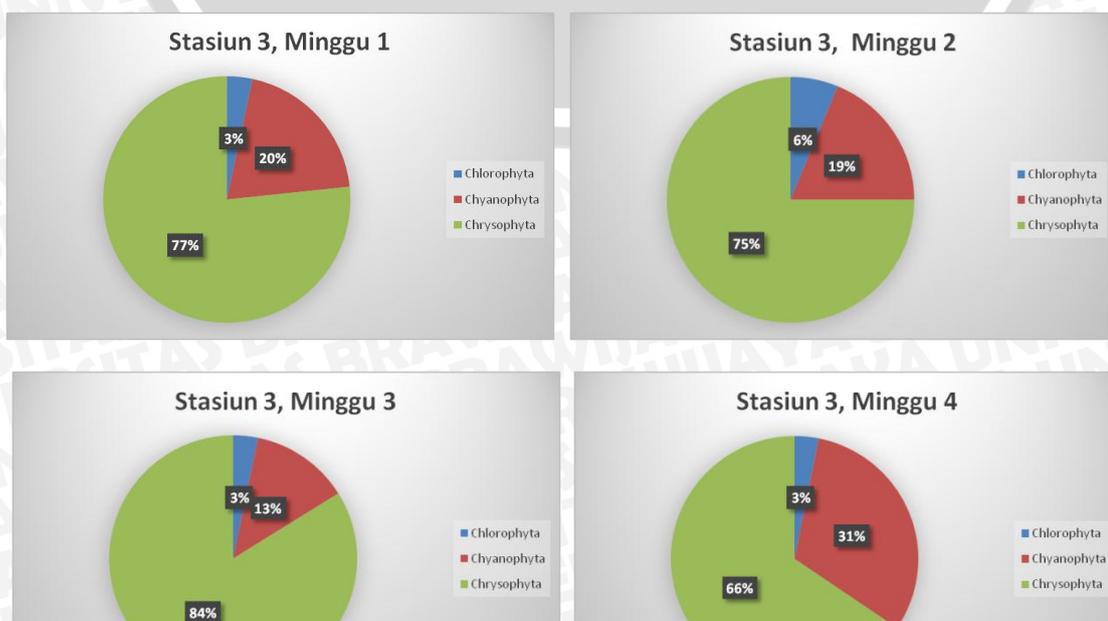
Untuk stasiun 2 dari empat minggu pengambilan dapat dilihat pada grafik *pie chart* di bawah ini :





Gambar 10. Komposisi kelimpahan relative fitoplankton yang didapatkan pada stasiun 2

Dari empat minggu pengambilan sampel distasiun kedua didapatkan spesies terbesar adalah chrysopyhta dan cyanophyta dengan presentase terbesar pada minggu pertama adalah chrysophyta sebesar 78%, pada minggu kedua presentase terbesar adalah chyanophyta sebesar 73%, untuk minggu ketiga presentase terbesar adalah chrysophyta sebesar 68% dan pada minggu ke empat presentase antara chrysophyta dan chyanophyta memiliki presentase yang sama 50%. Untuk spesies terendah adalah clorophyta dengan presentase sebesar 0% pada minggu pertama, 3% pada minggu ke dua, 9% pada minggu dan 0% pada minggu ke empat. Untuk stasiun 3 dari empat minggu pengambilan dapat dilihat pada grafik *pie chart* di bawah ini :



Gambar 10. Komposisi kelimpahan relative fitoplankton yang didapatkan pada stasiun 1

Dari empat minggu pengambilan sampel distasiun ketiga didapatkan spesies terbesar adalah chrysopyhta dengan presentase sebesar 77% pada minggu pertama, 75% pada minggu kedua, 84% pada minggu ke tiga dan 66% pada minggu ke empat. Untuk spesies terendah adalah clorophyta dengan presentase sebesar 3% pada minggu pertama, 6% pada minggu ke dua, 3% pada minggu dan 3% pada minggu ke empat.

Berdasarkan Jumlah kelimpahan relative fitoplankton, fitoplankton yang mendominasi adalah chrysopyta, dikarenakan unsur hara yang didapat pada tambak mendukung untuk pertumbuhan chrysophyta. Kelimpahan fitoplankton di tambak Kedungpandan nilai tertinggi terdapat pada minggu ketiga yaitu 9.800 ind/ml. Sedangkan nilai terendah terdapat pada tambak Kedungpandan terdapat di minggu ke 1 yaitu 8.850 ind/ml. Menurut Saputra (2012), kadar nitrat yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton adalah antara 0,012-0,912 mg/l. Sedangkan Menurut Subarijanti (1990), bahwa kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton dibagi menjadi :

- Oligotrofik : 0-2000 Ind/ml
- Mesotrofik : 2000- 15000 Ind/ml
- Eutrofik : >15000 Ind/ml

Berdasarkan pengklasifikasian kelimpahan fitoplankton yang ditemukan pada tambak Kedungpandan maka dapat diketahui bahwa perairan tersebut memiliki tingkat kesuburan yang sedang atau Mesotrofik.

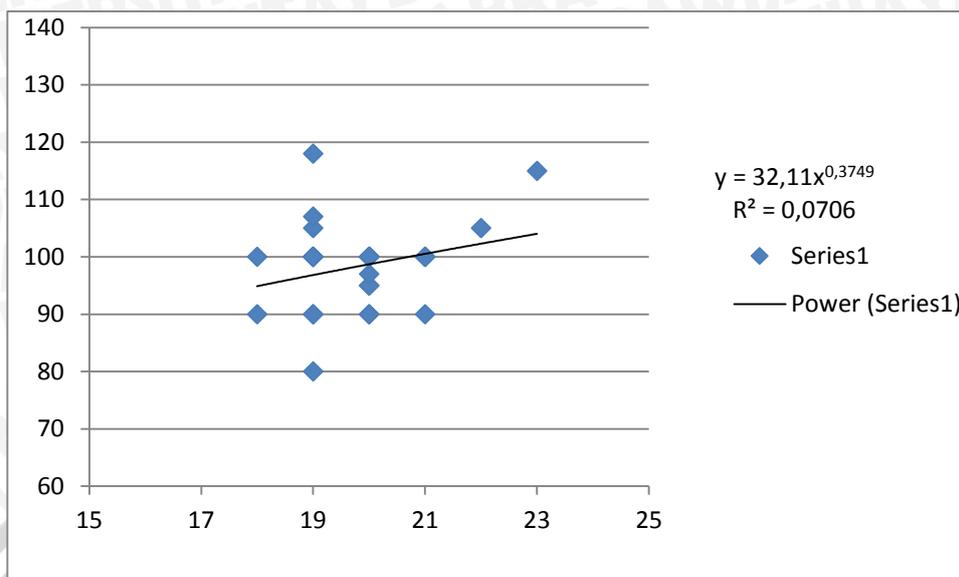
4.4 Pertumbuhan Ikan

Menurut Effendie (2002), Berat dapat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang. Hubungan panjang dengan berat hampir mengikuti hukum kubik yaitu bahwa berat ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya. Tetapi hubungan yang terdapat pada ikan sebenarnya tidak demikian karena bentuk dan panjang ikan berbeda-beda. Maka hubungan tadi tidak selamanya mengikuti hukum kubik tetapi dalam suatu bentuk rumus yang umum yaitu :

$$W = a.L^b, \text{ dimana } W = \text{berat}$$

$$L = \text{panjang, } a \text{ \& } b = \text{konstanta}$$

Apabila rumus tadi ditransformasikan kedalam logaritma, maka akan mendapatkan persamaan : $\log W = \log a + b \log L$, yaitu persamaan linear atau persamaan garis lurus. Harga n ialah harga pangkat yang harus cocok dari panjang ikan agar sesuai dengan berat ikan. Menurut Carlander (1969) dalam Effendie (2002), bilamana harga b sama dengan 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan tidak berubah bentuknya. Pertambahan panjang ikan seimbang dengan pertambahan beratnya. Pertumbuhan demikian seperti telah dikemukakan ialah pertumbuhan isometric. Sedangkan apabila b lebih besar atau lebih kecil dari 3 dinamakan pertumbuhan allometrik. Kalau harga $b < 3$ menunjukkan keadaan ikan yang kurus dimana pertambahan panjangnya lebih cepat daripada beratnya. Kalau harga $b > 3$ menunjukkan ikan itu montok, pertambahan berat lebih cepat daripada panjangnya.



Gambar 12. Grafik regresi Ikan Bandeng

Dari penjelasan diatas maka di dapat hasil perhitungan dari pertumbuhan panjang dan berat ikan bandeng pada tambak Kedungpandan adalah $y = 32,11x^{0,347}$. Dimana di dapat nilai $b = 0,347$ yang berarti pertumbuhan ikan bandeng pada tambak tersebut masuk kedalam pertumbuhan allometrik negative di mana $b < 3$ yang menunjukkan keadaan ikan yang kurus dan penambahan panjangnya lebih cepat dari pada beratnya. Menurut Huet (1971), dikatakan bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal (umur, kemampuan memanfaatkan pakan yang diberikan, ketahanan terhadap penyakit dan parasit) dan faktor luar (kualitas air dan pakan). Effendie (2002), menyatakan bahwa di daerah tropik makanan merupakan faktor yang lebih penting daripada suhu perairan. Bila keadaan faktor-faktor lain normal ikan dengan makanan berlebihan akan tumbuh pesat. Terlalu banyak individu dalam perairan yang tidak sebanding dengan keadaan makanan akan terjadi kompetisi terhadap makanan itu. Keberhasilan mendapatkan makanan akan menentukan pertumbuhan. Faktor-faktor kimia perairan dalam keadaan ekstrim juga mempunyai pengaruh hebat terhadap pertumbuhan, bahkan dapat menyebabkan fatal.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Hasil analisis poal panjang berat ikan bandeng yang dibudidayakan di tambak Kedungpandan memiliki nilai $b = 0,347$ yang berarti pola pertumbuhan ikan bandeng pada tambak tersebut masuk kedalam pertumbuhan allometrik negative di mana $b < 3$ yang menunjukkan keadaan pola pertumbuhan ikan pertambahan panjangnya lebih cepat dari pada beratnya.
- Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air dari setiap parameter di tambak kedungpandan masih mendukung untuk kegiatan budidaya.
- Berdasarkan kelimpahan relative fitoplankton pada tambak kedungpandan, yang berkisar antara 8.850 ind/ml – 9.800 Ind/ml, termasuk kedalam perairan sedang atau Mesotrofik.
- Pertumbuhan pada ikan bandeng dilihat dari panjang dan berat pada tambak penelitian menunjukkan laju pertumbuhan yang lambat.

5.2 Saran

Agar usaha perikanan dapat berlangsung secara optimal maka perlu adanya usaha lebih lanjut dalam pemberian dan penumbuhan pakan alami baik dari fitoplankton, diatom atau klekap pada pembudidayaan ikan sehingga dapat diperoleh hasil yang baik. Namun perlu juga memperhatikan dampak terhadap ekosistem perairan yang berupa pencemaran.

Lampiran 1. Alat dan Bahan

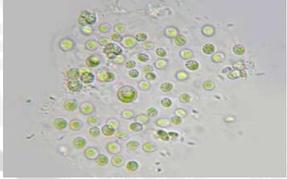
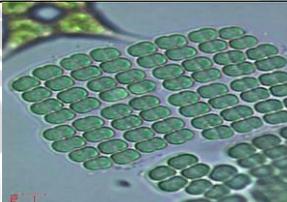
a. Alat

- Botol film
- Cover "glass"
- Pipet volume
- Bola Hisap
- Mikroskop
- Ember 5 L
- "Hot Plate"
- Objek "glass"
- Pipet Tetes
- Gelas ukur
- Erlenmeyer
- Washing bottle
- Botol mineral
- Bola hisap
- Buret
- Statif
- Botol DO
- Termometer
- penggaris
- pH "paper"
- Cawan Porselin
- Cuvet
- Spektrofotometer
- Tabung nessler 10 ml
- Timbangan analitik
- Refraktometer
- Aquades
- Tissue

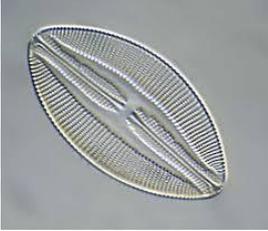
b. Bahan

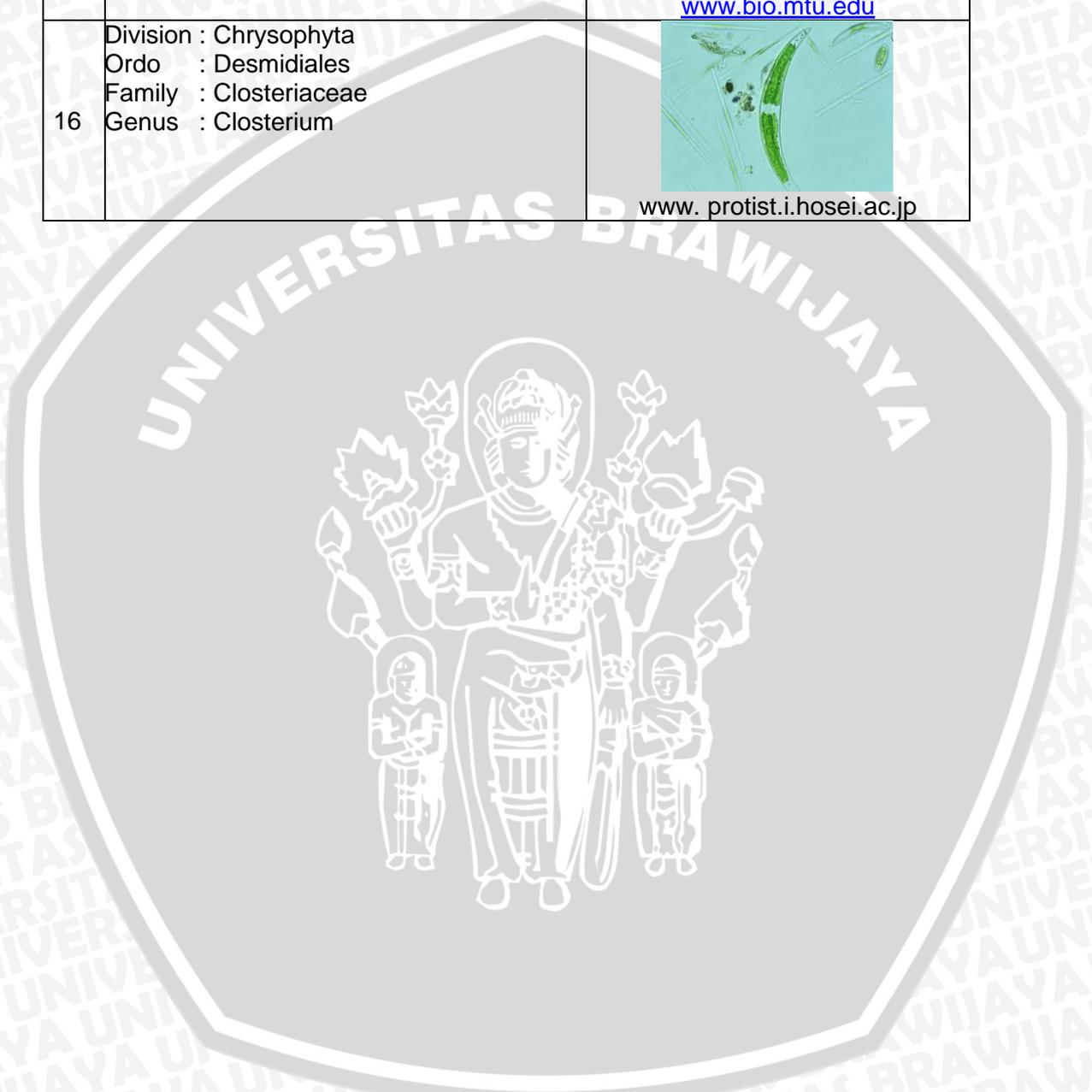
- Air Sample
- $MnSO_4$
- NaOH + KI
- H_2SO_4 Pekat
- Amilum
- Na-"thiosulfat" 0,025 N
- Kertas Saring
- H_2SO_4
- Na-Oxalat
- Amonium molibdat
- $SnCl_2$
- Asam fenol disulfonik
- Aquadest
- NH_4OH
- Tisu
- Pereaksi nessler
- $KmnSO_4$
- Ikan Bandeng

Lampiran 2. Klasifikasi Fitoplankton yang ditemukan ditambak Bandeng Kedungpandan

No	Klasifikasi	GambarLiteratur
1	Division : Chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Oocystaceae Genus : Chlorella	 www.starcentral.mbl.edu
2	Division : Chlorophyta Ordo : Volvocales Family : Chlamydomonadaceae Genus : Polytoma	 www.starcentral.mbl.edu
3	Division : Chyanophyta Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Spirulina	 www.bio.mtu.edu
4	Division : Cyanophyta Ordo : Nostocales Family : Nostocaceae Genus : Anabaenopsis	 www.bio.mtu.edu
5	Division : Cyanophyta Ordo : Chroococcales Family : Chroococeaceae Genus : Merismopedia	 www.bio.mtu.edu
6	Division : Cyanophyta Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Oscillatoria	 www.bio.mtu.edu
7	Division : Chrysophyta Ordo : Mishococcales Family : Chlorobotrydaceae Genus : Chlorobotrys	 www.bio.mtu.edu

8	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Nitzschiaceae Genus : Nitzschia	 <p>www.bio.mtu.edu</p>
9	Division : Chrysophyta Ordo : Fragilariales Family : Fragilariaceae Genus : Synedra	 <p>www.bio.mtu.edu</p>
10	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Mastogloia Genus : Navicula	 <p>www.bio.mtu.edu</p>
11	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Cymbellaceae Genus : Cymbella	 <p>www.itis.gov</p>
12	Division : Chrysophyta Ordo : Centraless Family : Nitzhiaceae Genus : Melosira	 <p>www.algaebase.org</p>
13	Division : Chrysophyta Ordo : Thalassiosirales Family : Skeletonemataceae Genus : Skeletonema	 <p>www.bio.mtu.edu</p>
14	Division : Chrysophyta Ordo : Naviculales Family : Pinnulariaceae Genus : Pinnularia	 <p><i>Pinnularia viridis</i> www.starcentral.mbl.edu</p>

<p>15</p>	<p>Division : Chrysophyta Ordo : Naviculales Family : Naviculaceae Genus : Navicula lyra</p>	 <p>www.bio.mtu.edu</p>
<p>16</p>	<p>Division : Chrysophyta Ordo : Desmidiiales Family : Closteriaceae Genus : Closterium</p>	 <p>www.protist.i.hosei.ac.jp</p>



Lampiran 3. Kelimpahan Plankton

- Minggu Pertama

Jenis	Genus	Stasiun		
		1	2	3
Divisi	Genus			
Chlorophyta	Chlorella	0	0	100
Chlorophyta	Polytoma	450	0	100
Chyanophyta	Spirulina	0	0	200
Chyanophyta	Anabaenopsis	0	0	200
Chyanophyta	Merismopedia	250	150	0
Chyanophyta	Oscillatoria	250	500	200
Chrysophyta	Chlorobotrys	250	200	500
Chrysophyta	Nitzschia	300	0	500
Chrysophyta	Synedra	600	700	0
Chrysophyta	Navicula	600	800	750
Chrysophyta	Cymbella	0	500	300
Chrysophyta	Melosira	0	0	0
Chrysophyta	Skeletonema	0	100	0
Chrysophyta	Pinnularia	100	0	0
Chrysophyta	Navicula lyra	0	0	100
Chrysophyta	Closterium	0	0	150
sum		2800	2950	3100

- Minggu Kedua

Jenis	Genus	Stasiun		
		1	2	3
Divisi	Genus			
Chlorophyta	Chlorella	0	0	100
Chlorophyta	Polytoma	100	300	100
Chyanophyta	Spirulina	0	0	200
Chyanophyta	Anabaenopsis	0	0	200
Chyanophyta	Merismopedia	350	150	0
Chyanophyta	Oscillatoria	250	500	200
Chrysophyta	Chlorobotrys	300	200	500
Chrysophyta	Nitzschia	250	0	700
Chrysophyta	Synedra	600	500	0
Chrysophyta	Navicula	600	800	750
Chrysophyta	Cymbella	300	500	300
Chrysophyta	Melosira	0	0	0
Chrysophyta	Skeletonema	0	100	0
Chrysophyta	Pinnularia	0	0	0
Chrysophyta	Navicula lyra	0	0	0
Chrysophyta	Closterium	0	0	150
sum		2750	3050	3200

- Minggu Ketiga

Jenis	Genus	Stasiun		
		1	2	3
Divisi	Genus			
Chlorophyta	Chlorella	450	0	100
Chlorophyta	Polytoma	100	300	0
Chyanophyta	Spirulina	200	700	0
Chyanophyta	Anabaenopsis	0	0	200
Chyanophyta	Merismopedia	0	100	0
Chyanophyta	Oscillatoria	250	500	200
Chrysophyta	Chlorobotrys	300	200	500
Chrysophyta	Nitzschia	250	0	700
Chrysophyta	Synedra	600	100	0
Chrysophyta	Navicula	0	800	350
Chrysophyta	Cymbella	350	500	300
Chrysophyta	Melosira	150	0	0
Chrysophyta	Skeletonema	0	100	0
Chrysophyta	Pinnularia	0	100	0
Chrysophyta	Navicula lyra	0	0	600
Chrysophyta	Closterium	500	0	150
sum		3150	3400	3100

- Minggu Keempat

Jenis	Genus	Stasiun		
		1	2	3
Divisi	Genus			
Chlorophyta	Chlorella	0	0	100
Chlorophyta	Polytoma	100	0	0
Chyanophyta	Spirulina	0	800	0
Chyanophyta	Anabaenopsis	0	0	300
Chyanophyta	Merismopedia	0	500	0
Chyanophyta	Oscillatoria	280	200	700
Chrysophyta	Chlorobotrys	0	0	200
Chrysophyta	Nitzschia	800	0	0
Chrysophyta	Synedra	850	400	650
Chrysophyta	Navicula	300	100	500
Chrysophyta	Cymbella	0	0	0
Chrysophyta	Melosira	125	750	150
Chrysophyta	Skeletonema	0	100	300
Chrysophyta	Pinnularia	0	150	11
Chrysophyta	Navicula lyra	0	0	280
Chrysophyta	Closterium	500	0	0
sum		2955	3000	3191

Lampiran 4. Panjang Berat Ikan Bandeng

panjang	berat	Log Panjang	Log Berat	log L	log W	log L x log W	(log L ²)
18	90	1.255273	1.954243	1.255273	1.954243	2.453107	1.575709
18	100	1.255273	2	1.255273	2	2.510545	1.575709
19	80	1.278754	1.90309	1.278754	1.90309	2.433583	1.635211
19	100	1.278754	2	1.278754	2	2.557507	1.635211
19	100	1.278754	2	1.278754	2	2.557507	1.635211
19	90	1.278754	1.954243	1.278754	1.954243	2.498995	1.635211
19	100	1.278754	2	1.278754	2	2.557507	1.635211
19	90	1.278754	1.954243	1.278754	1.954243	2.498995	1.635211
19	118	1.278754	2.071882	1.278754	2.071882	2.649427	1.635211
19	100	1.278754	2	1.278754	2	2.557507	1.635211
19	100	1.278754	2	1.278754	2	2.557507	1.635211
19	105	1.278754	2.021189	1.278754	2.021189	2.584603	1.635211
19	107	1.278754	2.029384	1.278754	2.029384	2.595082	1.635211
20	100	1.30103	2	1.30103	2	2.60206	1.692679
20	90	1.30103	1.954243	1.30103	1.954243	2.542528	1.692679
20	90	1.30103	1.954243	1.30103	1.954243	2.542528	1.692679
20	100	1.30103	2	1.30103	2	2.60206	1.692679
20	95	1.30103	1.977724	1.30103	1.977724	2.573078	1.692679
20	100	1.30103	2	1.30103	2	2.60206	1.692679
20	100	1.30103	2	1.30103	2	2.60206	1.692679
20	95	1.30103	1.977724	1.30103	1.977724	2.573078	1.692679
20	100	1.30103	2	1.30103	2	2.60206	1.692679
20	97	1.30103	1.986772	1.30103	1.986772	2.58485	1.692679
20	100	1.30103	2	1.30103	2	2.60206	1.692679
21	100	1.322219	2	1.322219	2	2.644439	1.748264
21	90	1.322219	1.954243	1.322219	1.954243	2.583937	1.748264
21	100	1.322219	2	1.322219	2	2.644439	1.748264
21	100	1.322219	2	1.322219	2	2.644439	1.748264
22	105	1.342423	2.021189	1.342423	2.021189	2.71329	1.802099
23	115	1.361728	2.060698	1.361728	2.060698	2.80611	1.854303
				38.88119	59.77511	77.47695	50.40766

Lampiran 5. Gambar Titik Stasiun Pada Tambak Bandeng kedungpandan

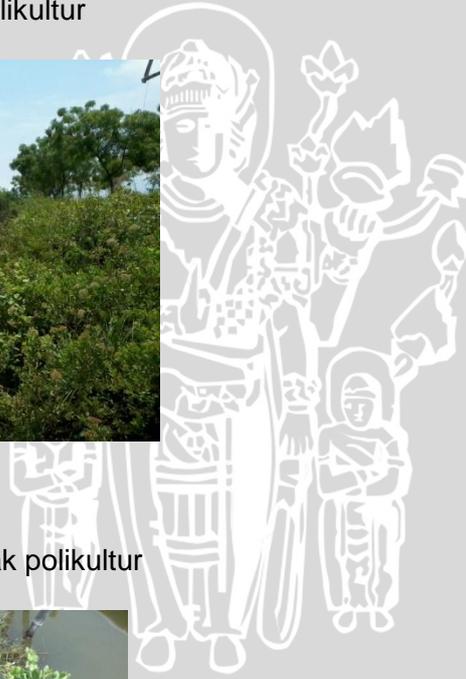
- Titik pertama Otlate Tambak polikultur



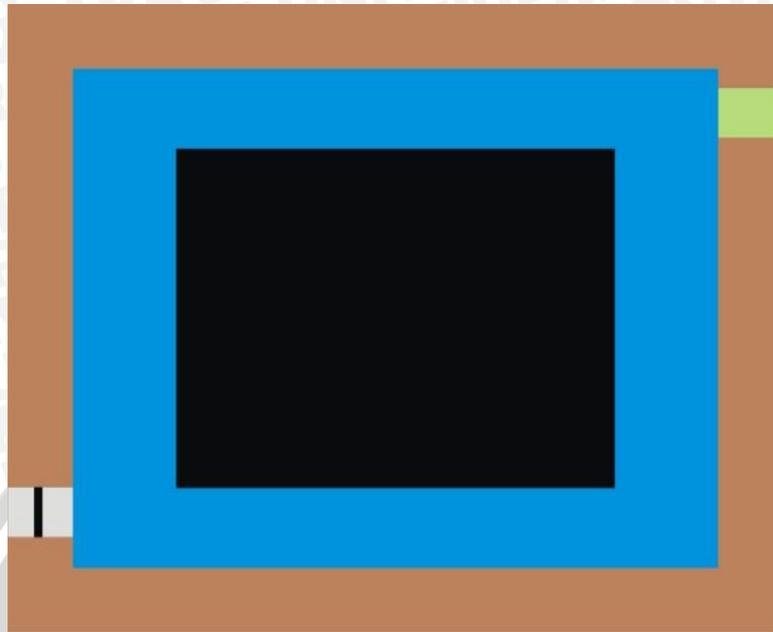
- Titik Tengah Tambak polikultur



- Titik ketiga inlate Tambak polikultur



Lampiran 6. Dena Tampak Penelitian



KETERANGAN

-  OUTLET
-  INLET
-  PLATARAN
-  PEMATANG
-  CAREN



Lampiran 7. Peta Lokasi Penelitian



PETA LOKASI PENELITIAN
PENGARUH KUALITAS PERAIRAN TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN IKAN BANDENG
DI DESA KEDUNG PANDAN KEC. JABON KAB. SIDOARJO

