

**ANALISIS TINGKAT KEMATANGAN GONAD DAN HUBUNGAN PANJANG
BERAT IKAN KERAPU MACAN (*Epinephalus fuscoguttatus*) DI PULAU GILI
KETAPANG KECAMATAN SUMBERASIH KABUPATEN PROBOLINGGO**

LAPORAN SKRIPSI

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

Oleh:

**ALFIN KHUSNIYAH
NIM. 115080100111033**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2015

**ANALISIS TINGKAT KEMATANGAN GONAD DAN HUBUNGAN PANJANG
BERAT IKAN KERAPU MACAN (*Epinephalus fuscoguttatus*) DI PULAU GILI
KETAPANG KECAMATAN SUMBERASIH KABUPATEN PROBOLINGGO**

LAPORAN SKRIPSI

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**ALFIN KHUSNIYAH
NIM. 115080100111033**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

LAPORAN SKRIPSI

ANALISIS TINGKAT KEMATANGAN GONAD DAN HUBUNGAN PANJANG BERAT IKAN KERAPU MACAN (*Epinephalus fuscoguttatus*) DI PULAU GILI KETAPANG KECAMATAN SUMBERASIH KABUPATEN PROBOLINGGO

Oleh:

ALFIN KHUSNIYAH
NIM. 115080100111033

Telah dipertahankan di depan penguji
Pada tanggal 19 Oktober 2015
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No. :
Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, MSi)
NIP. 19790331 200501 1 003
Tanggal:

Dosen Pembimbing I

(Ir. Putut Widjanarko, MP)
NIP. 19540101 198303 1 006
Tanggal:

Dosen Pembimbing II

(Dr. Yuni Kilawati, S.Pi., M.Si)
NIP. 19730702 20051 2 001

Tanggal:

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal:

RINGKASAN

ALFIN KHUSNIYAH. Analisis Tingkat Kematangan Gonad Dan Hubungan Panjang Berat Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus Fuscoguttatus*) Di Pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo. (Dibawah bimbingan **Ir.Putut Widjanarko, MP** dan **Dr .Yuni Kilawati, S.Pi., M.Si**)

Ikan Kerapu macan atau groupers (*Epinephalus Fuscoguttatus*) adalah salah satu spesies ikan yang sangat penting baik dari segi ekologi maupun segi komersil. Nilai ekonomisnya yang cukup tinggi mengakibatkan tingginya kegiatan penangkapan yang tidak ramah lingkungan, masyarakat pulau gili ketapang banyak memanfaatkan ikan tersebut sebagai ikan konsumsi sehari-hari sehingga diperlukan pengelolaan yang tepat untuk menjaga keberlanjutan sumberdaya ikan Kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*).

Tujuan dari Skripsi adalah untuk mengetahui hubungan panjang dan berat serta tingkat kematangan ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) sebagai upaya pemanfaatan ikan kerapu macan dalam pelestarian dan keberadaan populasi dari ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) di perairan Pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo.

Metode yang digunakan dalam skripsi ini adalah metode deskriptif observasional. Penelitian ini dilakukan secara intensif, terperinci dan mendalam terhadap organisme ikan Kerapu Macan (*Epinephalus Fuscoguttatus*) dengan melakukan observasi dan pengumpulan data terkait panjang ikan, berat ikan dan berat gonad ikan yang kemudian diadakan analisis sebaran frekuensi panjang dan berat, analisis hubungan panjang dan berat, analisis tingkat kematangan gonad serta faktor kondisi ikan yang tertangkap di pulau gili ketapang kecamatan sumberasih kabupaten probolinggo.

Hasil penelitian setelah empat kali pengamatan, dengan pengambilan sampel sebanyak rata-rata 61 ekor ikan kerapu macan, untuk kisaran panjang 12-13 cm yaitu sebanyak 11 ekor ikan, sedangkan pada kisaran panjang 14-15 cm sebanyak 27 ekor ikan, kisaran panjang 16-17 cm sebanyak 10 ekor ikan, kisaran 18-19 cm sebanyak 4 ekor ikan, kisaran 20-21cm dan 24-29cm didapat sebanyak 2 ekor ikan dan kisaran 23-24 cm didapat sebanyak 5 ekor ikan. Kisaran panjang terendah ikan yang tertangkap, terdapat pada kisaran panjang 20-21cm dan 24-29cm yaitu sebesar 2 ekor ikan. Jumlah ikan yang tertangkap paling banyak pada selang kelas panjang 14–15 cm sebanyak 27 ekor ikan. Kisaran berat terbesar Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau gili ketapang pada penelitian kali ini adalah kisaran 30-68 gram yaitu sebanyak 40 ekor ikan. Pada kisaran berat 69-107 gram sebanyak 13 ekor ikan, kisaran 108-146 gram dan 147-185 gram sebanyak 3 ekor ikan dan kisaran 225-263 gram dan 264-302 gram di dapat ikan sebanyak 1 ekor ikan. Untuk hubungan panjang berat untuk Ikan kerapu macan kelamin betina didapatkan hasil sebesar $W = 0.088L^{2.386}$, hasil penelitian secara morfologi mengenai tingkat kematangan gonad dari ikan Kerapu macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang tertangkap di pulau gili ketapang, makadidapatkan pada TKG I atau dara sebanyak 23, TKG II yaitu sebanyak 16 ekor ikan, TKG III sebanyak 12 ekor ikan, TKG IV sebanyak 2 ekor ikan dan TKG V sebanyak 7 ekor ikan, TKG yang paling banyak didapatkan pada TKG 1. Sedangkan yang

paling rendah didapatkan pada TKG IV Dan V. Nilai ukuran ikan pertama kali matang gonad (Lm) yaitu sebesar 20.17 cm, dari data hasil pengamatan ikan yang ditangkap, 85.23% ikan yang tertangkap berada dibawah ukuran ikan pertama kali matang gonad.

Hasil penelitian dari parameter pendukung Kualitas Air didapatkan hasil suhu berkisar antara 28-29°C, pH 8, dan (DO) berkisar antara sebesar 6.1-7.9 ppm, CO₂ dari pengamatan hari pertama hingga keempat tidak di temukan CO₂ bebas di perairan, TOM di dapat hasil 5.08 ppm–6.32 ppm, nilai nitrat di temukan berkisar antara 0.12-0.14mg/l dan nilai orthophosphat berkisar antara 0.01–0.02 mg/l. Hasil pengamatan jenis fitoplankton di Pulau gili ketapang ditemukan terdiri dari 4 divisi yaitu:divisi Chrysophyta,divisi Cyanophyta, divisi Chlorophyta dan Phyrophyta. Divisi Chlorophyta ditemukan 6 genus yakni *Groenblodia*, *Scenedesmus*, *Closterium*, *Schroderia*, *Clorococales* dan *Netrium*. Pada divisi Chrysophyta terdapat 12 genus yakni *Chaetoceros*, *Mastogloia*, *Hemiaulus*, *Coscinodiscus*, *Bacillaria*, *Fragillaria*, *Isthmia*, *Skeletonema*, *Navicula*, *Pleurosigma*, *Gyrosigma* dan *Nitzchia* pada divisi Chyanophytaterdapat 3 genus yakni *Lyngbya*, *Nostoc* dan *Oscillatoria* yang terakhir dari divisi Phyrophyta terdapat 1 genus yakni *ceratium*. Hasil perhitungan kelimpahan fitoplakton di Pulau Gili Ketapang adalah 2130.03ind/ml, artinya perairan pulau gili ketapang termasuk ke dalam perairan Mesotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan sedang

Saran dari penilitan tingkat kematangan gonad dan hubungan panjang berat ikan kerapu macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) adalah Perlu adanya perencanaan dan penyusunan kembali kebijakan-kebijakan terkait aktivitas penangkapan Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) di Pulau Gili Ketapang mulai dari manajemen alat-alat tangkap yang digunakan, diutamakan kebijakan penggunaan alat tangkap yang diatur *mesh size* nya sehingga ikan-ikan yang ditangkap bukan merupakan ikan yang belum berkesempatan matang gonad. Serta diadakan sosialisasi terhadap kebijakkan-kebijakkan konservasi yang telah dibuat kepada masyarakat untuk kelestarian Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) di Pulau Gili Ketapang.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur selalu saya panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmatnya saya dapat menyelesaikan Laporan penelitian ini yang berjudul "ANALISIS TINGKAT KEMATANGAN GONAD DAN HUBUNGAN PANJANG BERAT IKAN KERAPU MACAN (*Epinephalus fuscoguttatus*) DI PULAU GILI KETAPANG KECAMATAN SUMBERASIH KABUPATEN PROBOLINGGO". Dalam penyusunan laporan penelitian ini tentunya ada sedikit kendala maupun masalah yang saya hadapi, tetapi saya menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian ini dapat berjalan dengan lancar tidak lepas dari bantuan, dorongan, dukungan dan bimbingan dari orangtua dan keluarga, teman-teman ARM'11 maupun dosen-dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, terutama kepada bapak Ir. Putut Widjanarko, MP selaku dosen pembimbing satu dan ibu Dr. Yuni Kilawati, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan motivasi dan ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat. Semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan sumber informasi bagi siapapun yang membutuhkan, khususnya bagi penulis itu sendiri.

Malang, 20 September 2015

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

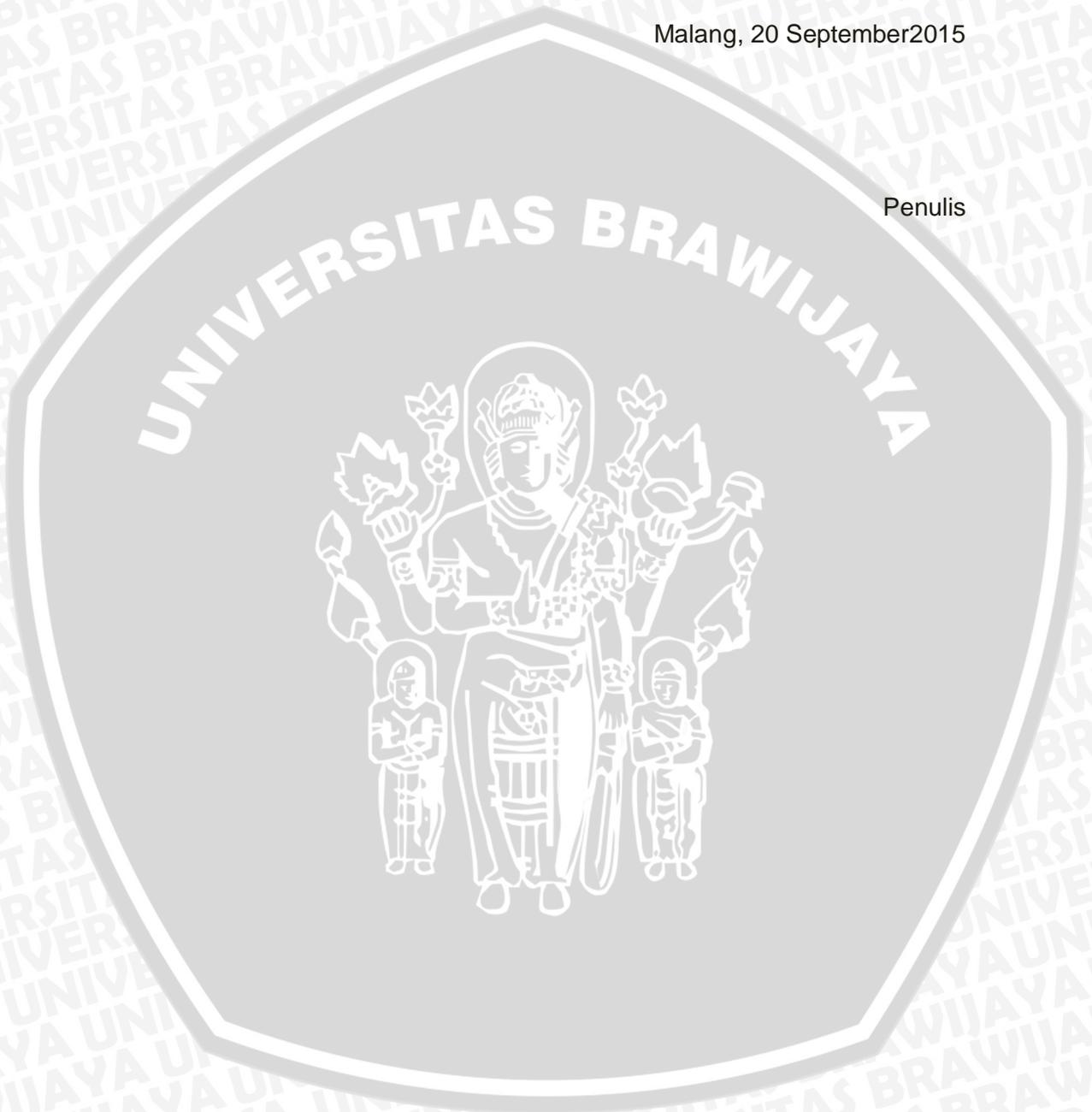
Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam membantu kelancaran penelitian hingga penulisan laporan penelitian ini dapat terselesaikan. Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. Adapun ucapan terima kasih tak lupa saya persembahkan kepada pihak-pihak yang telah ikut serta dalam penyelesaian laporan skripsi ini, diantaranya:

1. Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang yang telah memberikan fasilitas kuliah untuk dapat menunjang proses kegiatan Skripsi ini.
2. Bapak Ir. Putut Widjanarko, MP selaku Pembimbing pertama dan Dr. Yuni Kilawati, S.Pi., M.Si selaku pembimbing kedua yang telah sabar dan meluangkan waktu, pikiran untuk memberikan bimbingan,
3. All my parent Ayahku (Bunikan) yang menjadi motivasi saya agar menjadi orang yang sukses Ibuku Khamimah dan ayah Gatot Subroto yang selalu ada dibelakangku dan yang paling mengerti aku, dan selalu berjuang buat aku dan yang selalu memberikan do'a disetiap sujudnya, (thank's my parent love you so much)
4. Adekku (Teguh Hermanto) yang selalu so cuek dan nakal, tapi kangen aku (mbak Faida dan mas Dwi dan Raihan) selalu memotivasi aku agar aku menjadi adik dan tante yang lebih baik dimata kalian.
5. Nelayan-nelayan yang berada Pulau Gili Ketapang, yang telah membantu saya dalam menjalani Skripsi ini.
6. Teman-teman dalam pengerjaan skripsi yang selalu setia membantu mbak Saras dan Diki.
7. Teman-teman yang membawa kebahagiaan disaat kepusinganku, penghuni wagil 12b.

8. Teman-teman penghuni kos baru aku lantai atas.
9. Teman seperjuangan serta teman-teman yang membawa kebahagiaan disaat bosen yopek, ragil, deni, dan viga.
10. teman-teman MSP 2011 terimakasih atas bantuannnya.

Malang, 20 September 2015

Penulis



DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR GRAFIK	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.5 Waktu dan Tempat.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ikan Kerapu Macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>).....	4
2.1.1 Klasifikasi dan ciri morfologi ikan kerapu macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>).....	4
2.1.2 Sifat-sifat ikan Kerapu Macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>).....	5
2.1.3 Habitat dan penyebaran ikan Kerapu Macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>).....	6
2.2 Analisis Karakteristik Biologi.....	7
2.2.1 IKG (Indeks Kematangan Gonad).....	7
2.2.2 Tingkat Kematangan Gonad (TKG).....	7
2.2.3 Panjang pertama kali ikan matang gonad.....	10
2.2.4 Rasio ikan jantan dan betina (<i>Sex Ratio</i>).....	10
2.2.5 Hubungan panjang dan berat.....	11
2.2.6 Faktor Kondisi.....	12
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	13
3.1. Materi Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Metode Pengambilan Data.....	14

3.5 Sumber Data	14
3.5.1 Data primer.....	14
3.5.2 Data sekunder.....	16
3.6 Prosedur Pengamatan Karakteristik Biologi.....	16
3.6.1 Pengukuran panjang ikan	16
3.6.2 Pengukuran berat ikan	16
3.6.3 Pengukuran berat gonad.....	17
3.7 Pengukuran Parameter Kualitas Air.....	17
3.7.1 Parameter fisika.....	17
3.7.2 Parameter Kimia	18
3.7.3 Parameter biologi.....	22
3.8 Analisis data	24
3.8.1 Indeks kematangan gonad.....	24
3.8.2 Tingkat Kematangan Gonad.....	24
3.8.3 Panjang pertamakali ikan matang gonad	25
3.8.4 Rasio kelamin.....	26
3.8.5 Hubungan panjang dan berat	27
3.8.6 Faktor kondisi ikan.....	28
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Keadaan Umum Perairan Pantai Pulau Gili Ketapang.....	30
4.2 Data Hasil Pengamatan	31
4.2.1 IKG (Indeks Kematangan Gonad).....	35
4.2.2 Panjang Pertama kali Ikan Matang Gonad.....	37
4.2.3 Rasio Ikan Jantan dan Betina (Sex Ratio).....	37
4.2.4 Hubungan Panjang dan Berat	38
4.2.5 Faktor kondisi.....	39
4.3 Pengukuran Parameter Kualitas Air.....	40
4.3.1 Parameter fisika.....	40
4.3.2 Parameter kimia.....	41
4.3.3 parameter biologi.....	47
5. KESIMPULAN DAN SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)(Google image, 2005). ... 4
Gambar 2. Lokasi Pulau Gili Ketapang(Google image, 2015) 30



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbedaan ciri fisik untuk menentukan tingkat kematangan gonad ikan jantan dengan betina. 9

Tabel 2. Larutan standart pembanding nitrat..... 20

Tabel 3. Larutan standar pembanding orthofosfat 21

Tabel 4. Sebaran frekuensi panjang..... 31

Tabel 5. Data sebaran frekuensi berat 33

Tabel 6. Data hasil pengamatan suhu di Pulau Gili Ketapang 40

Tabel 7. Data hasil pengamatan oksigen terlarut di Pulau Gili Ketapang 41

Tabel 8. Data hasil pengamatan karbondioksida di Pulau Gili Ketapang 42

Tabel 9. Data hasil pengamatan pH di Pulau Gili Ketapang 43

Tabel 10. Data hasil pengamatan TOM di Pulau Gili Ketapang..... 44

Tabel 11. Data hasil pengamatan nitrat di Pulau Gili Ketapang..... 45

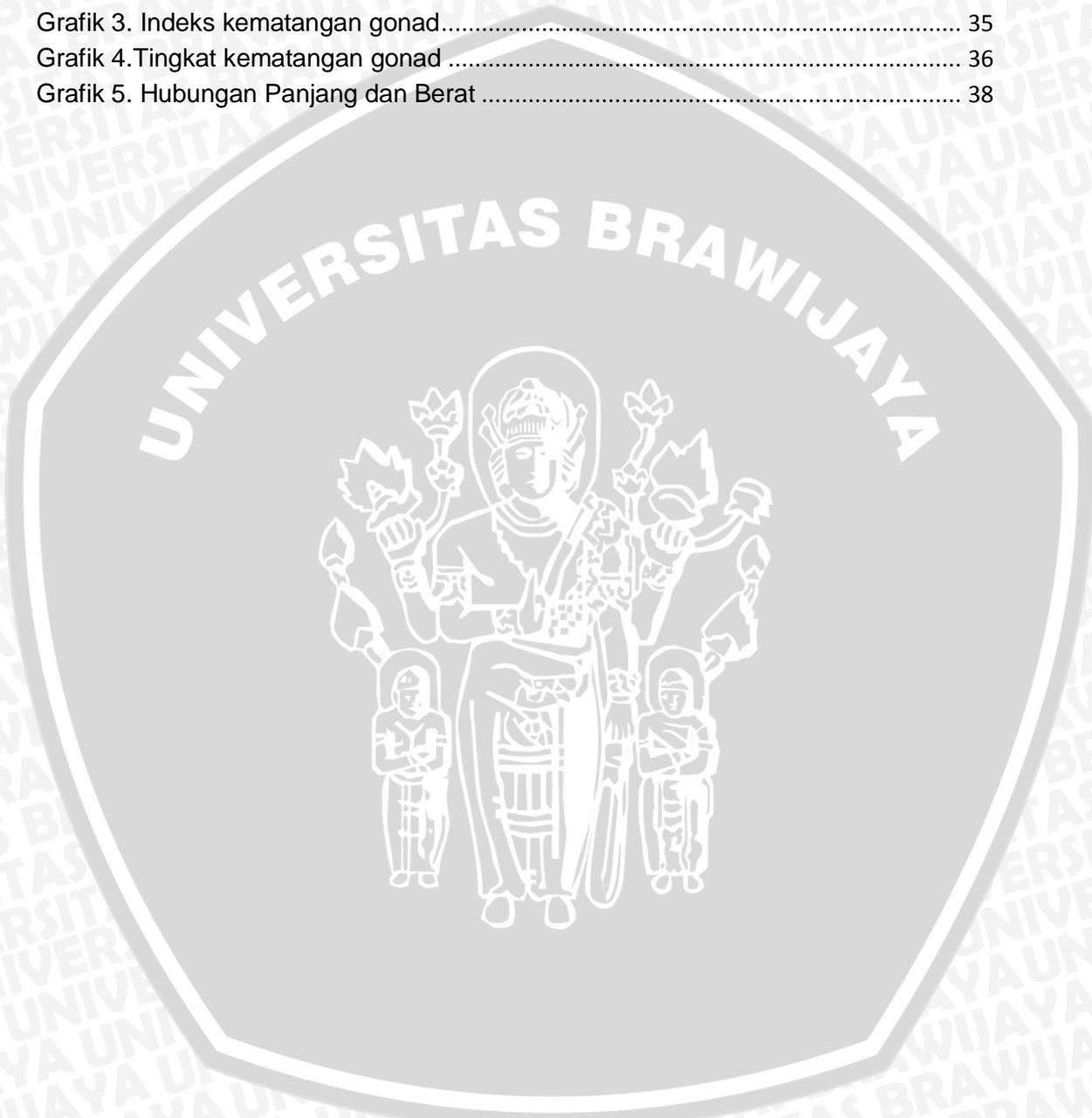
Tabel 12 . Data hasil pengamatan ortophospat di Pulau Gili Ketapang..... 46

Tabel 13. Data Hasil Pengamatan fitolankton di Pulau Gili Ketapang..... 47



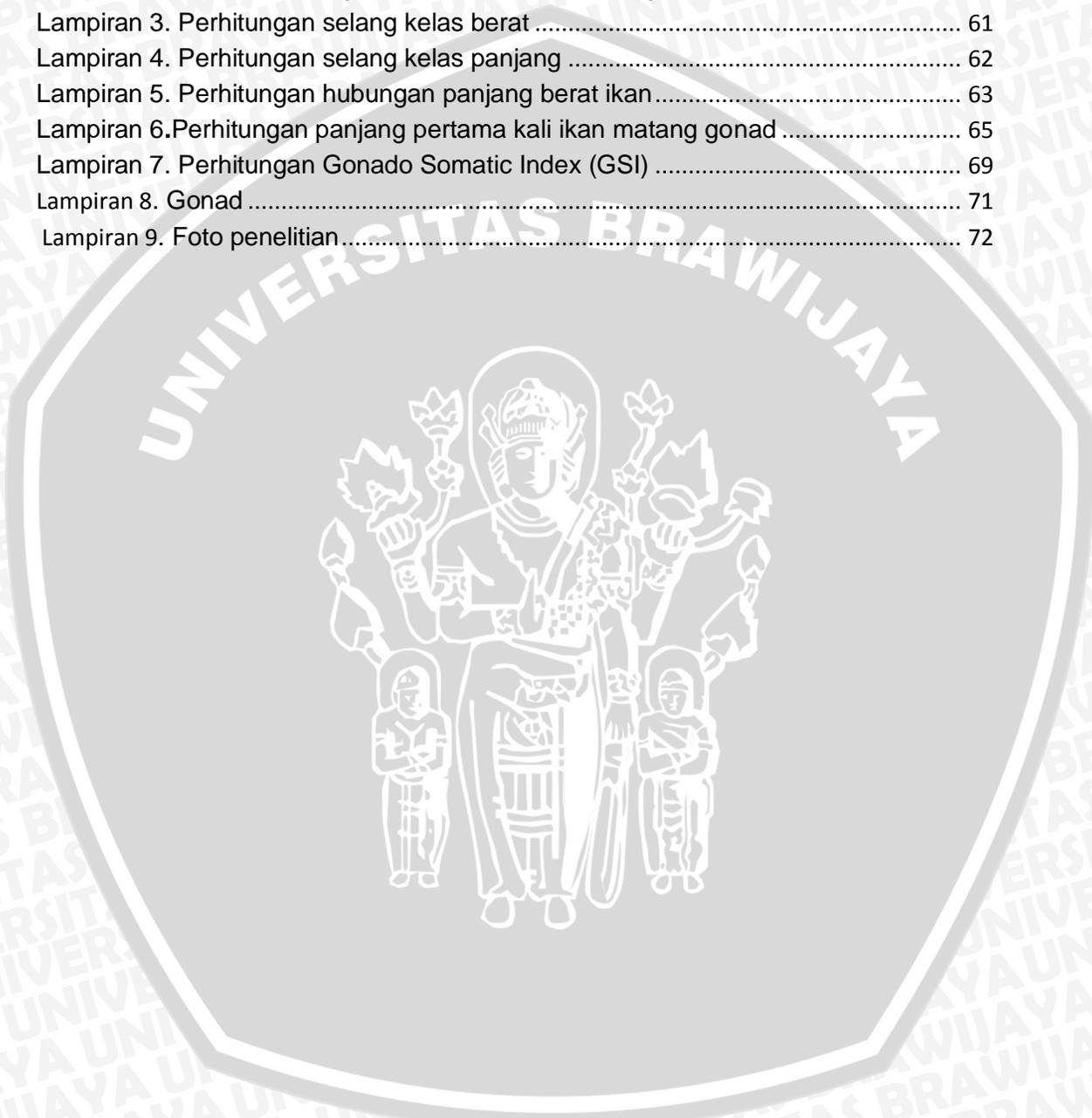
DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Sebaran frekuensi panjang	32
Grafik 2. Sebaran frekuensi berat	34
Grafik 3. Indeks kematangan gonad	35
Grafik 4. Tingkat kematangan gonad	36
Grafik 5. Hubungan Panjang dan Berat	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan bahan	58
Lampiran 2. Data hasil pengamatan karakteristik biologi	59
Lampiran 3. Perhitungan selang kelas berat	61
Lampiran 4. Perhitungan selang kelas panjang	62
Lampiran 5. Perhitungan hubungan panjang berat ikan	63
Lampiran 6. Perhitungan panjang pertama kali ikan matang gonad	65
Lampiran 7. Perhitungan Gonado Somatic Index (GSI)	69
Lampiran 8. Gonad	71
Lampiran 9. Foto penelitian	72



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) adalah ikan yang memiliki nilai ekonomis penting. Hal ini mengakibatkan tingginya permintaan sehingga kegiatan penangkapan yang tidak ramah lingkungan, untuk itu sehingga diperlukan pengelolaan yang tepat untuk menjaga keberlanjutan sumberdaya ikan Kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Pulau Gili Ketapang merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi sumberdaya perikanan ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang cukup tinggi di Kabupaten Probolinggo (Rachman, 2013).

Kegiatan penangkapan perikanan berpotensi dalam meningkatkan pendapatan masyarakat dan memperluas kesempatan kerja. Perairan umum memiliki potensi yang cukup besar untuk usaha ikan. Usaha pemanfaatan sumberdaya perikanan yang kini digiatkan adalah usaha penangkapan dan budidaya (sueseno, 1993). Kegiatan perikanan yang berpotensi di Pulau Gili Ketapang yakni kegiatan budidaya dan penangkapan. Ikan yang tertangkap di perairan pantai Pulau Gili Ketapang yaitu Ikan Jenggelek, Ikan Kuniran, Ikan Kerapu Macan, Ikan Kakap, Ikan Kurisi, Ikan Mata Lebar, Ikan Gulama, Ikan Bawal, Ikan Alu-Alu, Ikan Layang, Ikan Putih, Ikan Belanak, Ikan Beronang, Ikan Teri, Ikan Lemuru, Ikan Kembung, Ikan Cakalang (BPS Probolinggo, 2013).

Dalam penelitian ini menggunakan ikan Kerapu Macan sebagai materi penelitian tentang tingkat kematangan gonad dan hubungan panjang berat, karena pada dasarnya ikan Kerapu Macan memiliki nilai ekonomis tinggi sehingga masyarakat sekitar banyak memanfaatkan ikan Kerapu Macan sebagai ikan konsumsi. Ikan Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*) merupakan salah satu jenis ikan kerapu atau yang dikenal dengan istilah "groupers" yang

cukup komersil. Dengan nilai jual yang tinggi, selain dipasarkan domestik, spesies ini juga laris di pasar internasional (Haya',2005)

Dalam konteks ekonomi penurunan ukuran ikan dan jumlah hasil juga mengurangi pendapatan nelayan, oleh karena itu perlu dilakukannya suatu kajian ilmiah mengenai analisa karakteristik tingkat kematangan gonad dan hubungan panjang berat ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih, Kabupaten Probolinggo. Adapun Analisa Karakteristik tingkat kematangan gonad yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu kajian mengenai hubungan panjang berat dan tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, panjang pertama ikan matang gonad dan faktor kondisi.

1.2 Rumusan Masalah

Sumberdaya Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) didaerah Pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo banyak dimanfaatkan sebagai sumber ikan konsumsi oleh penduduk sekitar, oleh karena itu sumberdaya ikan Kerapu Macan di daerah tersebut harus diperhatikan kelestariannya. Dalam pelestarian populasi diharapkan menyisakan ikan Kerapu Macan yang sedang matang gonad untuk tetap menjaga kelestarian ikan Kerapu Macan tersebut, untuk itu perlu diperhatikan yakni kualitas Biologis ikan tersebut antara lain hubungan panjang dan berat, serta tingkat kematangan gonad (TKG) ikan Kerapu Macan, maka permasalahan yang diangkat adalah:

1. Bagaimana tingkat kematangan gonad ikan Kerapu Macan dari hasil tangkapan di Pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo?
2. Bagaimana hubungan panjang dan berat ikan Kerapu Macan yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang?

1.3 Tujuan

Penelitian tingkat kematangan gonad serta hubungan panjang berat ikan Kerapu Macan di Pulau Gili Ketapang bertujuan, antara lain:

1. Untuk mengetahui tingkat kematangan gonad ikan Kerapu Macan hasil tangkapan yang ada di Pulau Gili Ketapang
2. Untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan Kerapu Macan

Berdasarkan tujuan tersebut diharapkan dapat mengetahui panjang awal ikan matang gonad sebagai pemanfaatan ikan Kerapu Macan dalam upaya pelestarian dan keberadaan populasi dari ikan Kerapu Macan di perairan Pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Teoritis

Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan wawasan terkait di bidang biologi perikanan yang berkaitan dengan tingkat kematangan gonad dan hubungan panjang berat ikan

B. Praktis

Dapat dijadikan sebagai acuan para masyarakat untuk mengetahui strategi penangkapan di lihat dari tingkat kematangan gonad dan hubungan panjang berat ikan.

1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini bertempat di perairan Pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2015 dengan melakukan pendataan hasil tangkapan ikan Kerapu Macan dan pengukuran parameter kualitas air pada perairan Pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo. Identifikasi ikan dilaksanakan pada bulan Juni 2015 di Laboratorium lingkungan dan bioteknologi perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)

Kerapu atau groupers adalah salah satu spesies ikan yang sangat penting baik dari segi ekologi maupun segi komersil. Kerapu termasuk golongan predator dalam ekosistem terumbu karang, tubuh kerapu tertutup oleh sisik sisik kecil. Kebanyakan hidup diperairan terumbu karang dan sekitarnya (Nakai,2002). Klasifikasi dan ciri morfologi tentang ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) di lanjut pada sub bab berikut.

2.1.1 Klasifikasi dan ciri morfologi ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)

Ikan Kerapu Macan adalah ikan laut unggulan di Indonesia Menurut Binohlan (2010) ikan Kerapu Macan digolongkan pada :

Kelas : *Chondrichthyes*

Subkelas : *Elasmobranchii*

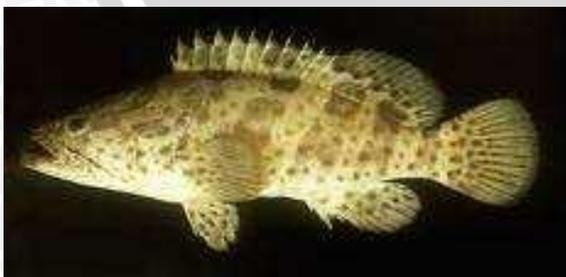
Ordo : *Percomorphi*

Divisi : *Perciformes*

Famili : *Serranidae*

Genus : *Epinephelus*

Spesies : *Epinepheusfuscoguttatus*



Gambar 1. Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) (Zipcodezoo,2005).

Ciri-ciri morfologi ikan Kerapu Macan antara lain bentuk tubuh pipih, yaitu lebar tubuh lebih kecil dari panjang dan tinggi tubuh, rahang atas dan bawah dilengkapi dengan gigi yang lancip dan kuat, mulut lebar serong ke atas dengan bibir bawah yang sedikit menonjol melebihi bibir atas, sirip ekor berbentuk bundar sirip punggung tunggal dan memanjang dimana bagian yang berjari-jari keras kurang lebih sama dengan yang berjari-jari lunak, posisi sirip perut berada di bawah sirip dada, serta badan ditutupi sirip kecil yang bersisik stenoid (Wardana, 1994).

2.1.2 Sifat-sifat ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)

Bentuk badan ikan Kerapu Macan memanjang dan gepeng (*Compressed*) atau agak membulat. Mulut lebar serong ke atas dengan bibir bawah menonjol ke atas, rahang bawah dan atas dilengkapi dengan gigi deretan berderet dua baris, lancip dan kuat serta ujung luar bagian depan adalah gigi yang terbesar, sirip ekor umumnya membulat (*rounded*), warna dasar sawo matang, perut bagian bawah agak keputihan dan pada badannya terdapat titik berwarna merah kecoklatan serta tampak pula 4–6 baris warna gelap yang melintang hingga ekornya, badan ditutupi oleh sisik kecil mengkilap dan memiliki ciri-ciri loreng (Antoro *et al.*, 1999).

Ikan kerapu bersifat (*Hermaphrodit protogyni*), yaitu pada tahap pertumbuhan mencapai dewasa (matang gonad) berjenis kelamin betina kemudian berubah menjadi jantan setelah tumbuh besar atau ketika umurnya bertambah tua. Fenomena perubahan jenis kelamin pada kerapu sangat erat hubungannya dengan aktivitas pemijahan, umur, dan ukuran. Ikan kerapu dikenal sebagai predator yaitu pemangsa jenis ikan-ikan kecil, plankton hewani (*zooplankton*), udang-udangan invertebrata, rebon dan hewan-hewan kecil lainnya (Smith, 1982).

2.1.3 Habitat dan penyebaran ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)

Ikan Kerapu Macan banyak ditemukan pada daerah yang kaya terumbu karangserta air yang jernih, sampai kedalaman 60 m. Habitat ini termasuk perairan dangkal terumbu karang, dasar laut berbatu, puncak laguna, kanal karang serta tubir (bagian terjal terluar terumbu karang), namun pada umumnya ikan ini hidup pada kedalaman 5-20 meter di semua tipe terumbu karang dengan kondisi yang baik (Binohlan, 2010).

Kebanyakan ikan Kerapu Macan memanfaatkan rongga di terumbu karang sebagai tempat berlindung dan biasanya menetap. Parameter ekologis yang cocok bagi pertumbuhan ikan Kerapu Macan yaitu temperatur 24-31°C, salinitas 30-33 ppt, kandungan oksigen terlarut > 3,5 ppm dan pH 7,8–8, perairan seperti ini, pada umumnya terdapat di perairan terumbu karang (Ahmad, 2009).

Ikan demersal ini merupakan salah satu sumber daya ikan yang bernilai ekonomis dan penting karena memiliki daging yang tebal, lezat, dan berprotein tinggi, juga dapat dibudidayakan sebagai ikan hias. Musim pemijahan ikan kerapu di perairan tropis dapat terjadi pada setiap tahun atau sepanjang tahun. Musim pemijahan Kerapu Macan di Indonesia berlangsung dari bulan Januari sampai November (Darwisto, 2002)

Ikan kerapu memiliki habitat di dasar perairan laut tropis dan subtropis. Pada umumnya kerapu bersifat soliter, tetapi saat akan memijah ikan bergerombol. Telur dan larva bersifat pelagis sedangkan ikan kerapu dari muda hingga dewasa bersifat demersal. Larva kerapu pada umumnya menghindari permukaan air pada siang hari, sebaliknya pada malam hari lebih banyak ditemukan di permukaan air. Penyebaran vertikal tersebut sesuai dengan sifat ikan kerapu sebagai organisme yang pada siang hari lebih banyak bersembunyi di liang-liang karang sedangkan pada malam hari aktif bergerak di kolom air untuk mencari makan (Anindiastuti, 2004).

2.2 Analisis Karakteristik Biologi

Analisis karakteristik biologi yang diamati dalam penelitian ini yaitu indeks kematangan gonad, hubungan panjang berat, tingkat kematangan gonad, panjang pertama kali Ikan matang gonad, sex rasio dan faktor Kondisi ikan Kerapu Macan yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang.

2.2.1 Indeks kematangan gonad

Indeks kematangan gonad atau biasa disebut "*Maturity indeks*" atau "*Gonado Somatic Indeks*" adalah persentase perbandingan berat gonad dengan berat tubuh ikan. Indeks ini menunjukkan perubahan gonad terhadap kondisi ikan secara morfologis. Indeks kematangan gonad dapat meningkat nilainya dan mencapai maksimum pada saat pemijahan. Pada ikan betina, nilai IKG lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan (Effendie, 1997).

Sebelum pemijahan, sebagian besar hasil metabolisme digunakan untuk perkembangan gonad sehingga berat gonad terus bertambah dengan semakin matangnya gonad tersebut (Soenanthi, 2006). Nilai IKG dapat dihubungkan dengan tingkat kematangan gonad. Selama perkembangan gonad, gonad akan mencapai maksimum saat ikan memijah dan menurun setelah selesai memijah (Soenanthi, 2006).

2.2.2 Tingkat kematangan gonad

Tingkat kematangan gonad ikan ialah tahap tertentu dari perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Tang dan Affandi (2004) menjelaskan bahwa kematangan gonad merupakan berbagai tahap kematangan gonad sampai dengan kematangan akhir (*final maturation*) dari kematangan sperma atau ovum. Pengetahuan ini untuk mengetahui perbandingan ikan-ikan yang akan atau belum melakukan proses reproduksi, disamping itu untuk mendapat keterangan bilamana ikan akan memijah, baru memijah, atau sudah selesai memijah.

Ukuran ikan pada saat pertama kali gonadnya masak ada hubungan dengan pertumbuhan ikan, faktor lingkungan yang mempengaruhinya yaitu suhu, makanan, dan hormon. Metabolisme optimal digunakan untuk perkembangan gonad pada saat proses reproduksi sehingga akan berkorelasi dengan penambahan bobot gonad pada ikan betina 10-25% sedangkan pada jantan 5-10% dari berat tubuh. Menurut Effendi (1997) secara garis besar penentuan tahap kematangan gonad suatu jenis ikan ialah sebagai berikut:

- a. Ikan yang mempunyai seksual *dimorfisme* yang jelas antara jantan dan betina langsung dipisahkan dan diamati tingkat kematangan gonadnya masing-masing.
- b. Ikan yang tidak mempunyai seksual *dimorfisme* maka dilakukan dengan pembedahan gonad.
- c. Pengambilan masing-masing gonad dan memisahkan sesuai dengan jenis kelaminnya.
- d. Pengelompokkan dari berbagai jenis gonad mulai dari terendah sampai tertinggi.

Menurut Effendi (2002) pencatatan tahap-tahap kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui ikan-ikan yang akan melakukan reproduksi dan yang tidak melakukan reproduksi. Pengetahuan tahap kematangan gonad ini juga akan diperoleh keterangan bilamana ikan itu akan memijah, baru memijah dan atau sudah selesai memijah. Dengan mengetahui ukuran ikan untuk pertama kali gonadnya menjadi masak, ada hubungannya dengan pertumbuhan ikan itu sendiri dan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi.

Dasar yang dipakai untuk menentukan tingkat kematangan gonad dengan pengamatan secara morfologi melalui bentuk, ukuran panjang dan berat, warna dan perkembangan isi gonad yang dapat dilihat. Beberapa tanda yang dapat dilakukan untuk membedakan kelompok dalam penentuan tingkat kematangan gonad di lapangan antara lain dapat dilihat pada Tabel 1. berikut ini.

Tabel 1. Perbedaan ciri fisik untuk menentukan tingkat kematangan gonad ikan jantan dengan betina.

No.	Ikan betina	Ikan jantan
1	Bentuk ovarium	Bentuk testis
2	Besar kecilnya ovarium	Besar kecilnya testis
3	Pengisian ovarium dalam rongga tubuh	Pengisian testis dalam rongga tubuh
4	Warna Ovarium	Warna testis
5	Halus tidaknya ovarium.	Keluar tidaknya cairan daritestis (dalam keadaan segar)

Menurut Kesteven (*dalam* Moerdiono, 2009) tingkat kematangan gonad terbagi dalam beberapa tahap yaitu:

1. Dara: Organ seksual sangat kecil berdekatan di bawah tulang punggung. Testis dan ovarium transparan, dari tidak berwarna sampai berwarna abu-abu. Telur tidak terlihat dengan mata biasa.
2. Dara berkembang: Testis dan ovarium jernih, abu-abu merah. Panjangnya setengah atau lebih sedikit dari panjang rongga bawah. Telur satu persatu dapat terlihat dengan kaca pembesar.
3. Perkembangan I: Testis dan ovarium bentuknya bulat telur, berwarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler. Gonad mengisi kira-kira setengah ruang ke bagian bawah. Telur dapat terlihat seperti serbuk putih.
4. Perkembangan II: Testis berwarna putih kemerah-merahan. Tidak ada sperma kalau bagian perut ditekan. Ovarium berwarna orange kemerah-merahan. Telur jelas dapat dibedakan, bentuknya bulat telur. Ovarium mengisi kira-kira dua pertiga ruang bawah.
5. Bunting: Organ seksual mengisi organ bawah. Testis berwarna putih, keluaran tetesan sperma ketika ditekan perutnya. Telur bentuknya bulat, beberapa dari padanya jernih dan masak.

6. Mijah: Telur dan sperma keluar dengan sedikit tekanan perut. Kebanyakan telur berwarna jernih dengan beberapa yang berbentuk bulat telur tinggal di dalam ovarium.
7. Mijah/salin: Gonad belum kosong sama sekali. Tidak ada telur yang bulat telur.
8. Salin: Testis dan ovarium kosong dan berwarna merah. Beberapa telur sedang ada dalam keadaan dihisap kembali.
9. Pulih salin: Testis dan ovarium berwarna jernih, abu-abu sampai merah.

2.2.3 Panjang pertama kali ikan matang gonad

Data panjang ikan pertama kali matang gonad digunakan untuk mengetahui panjang ikan yang boleh ditangkap dengan tujuan agar kelestarian sumber daya ikan Kerapu Macan tetap terjaga, yaitu dengan mencari data panjang berat dan tingkat kematangan gonad, meskipun perkembangan gonad dan pemijahan selanjutnya tergantung pada berbagai rangsangan lingkungan, setiap individu harus mencapai umur atau ukuran tubuh tertentu sebelum mereka mampu bereproduksi. Ukuran panjang tubuh rata-rata pada saat pertama kali bereproduksi, atau rata-rata ukuran panjang pada saat matang gonad (L_m) didefinisikan sebagai ukuran panjang dari 50% semua individu yang matang gonad, contoh sebagai ukuran panjang dari 50% semua betina yang memiliki ovigerous, atau ukuran panjang 50% dari semua ikan betina yang memiliki ovarium pada fase perkembangan (King, 1995).

2.2.4 Rasio ikan jantan dan betina (*Sex Ratio*)

Sex ratio merupakan perbandingan ikan jantan dengan ikan betina dalam suatu populasi dan kondisi ideal untuk mempertahankan suatu spesies adalah 1:1 (50% jantan dan 50% betina), namun seringkali terjadi penyimpangan dari pola 1:1, hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan tingkah laku ikan yang suka bergerombol, perbedaan laju mortalitas dan pertumbuhan (Ball dan Rao, 1984).

Menurut Nikolsky (1963), menggeneralisasikan bahwa dalam ruaya ikan untuk memijah, perubahan nisbah kelamin terjadi secara teratur. Pada awalnya ikan jantan lebih dominan kemudian berubah menjadi 1:1 diikuti dengan dominasi ikan betina. Perubahan ini terjadi pada saat menjelang dan selama pemijahan.

Untuk mengetahui struktur suatu populasi ikan maupun pemijahannya maka pengamatan mengenai rasio kelamin dari ikan yang diteliti merupakan salah satu faktor yang penting. Selanjutnya berkaitan dengan masalah mempertahankan kelestarian populasi ikan yang diteliti, maka diharapkan perbandingan ikan jantan dan betina dalam kondisi yang seimbang (Sumadiharga, 1987).

2.2.5 Hubungan panjang dan berat

Dalam biologi perikanan, hubungan panjang dan berat ikan merupakan salah satu informasi pelengkap yang perlu diketahui dalam kaitan pengelolaan sumber daya perikanan, misalnya dalam penentuan selektifitas alat tangkap agar ikan-ikan yang tertangkap hanya yang berukuran layak tangkap (Merta *et al.*, 1999).

Panjang dan berat ikan bertujuan untuk mengetahui variasi berat dan panjang tertentu dari ikan secara individual atau kelompok-kelompok individu sebagai suatu petunjuk tentang kegemukan, kesehatan, produktifitas dan kondisi fisiologis termasuk perkembangan gonad. Analisa hubungan panjang dan berat juga dapat mengestimasi faktor kondisi, yang merupakan salah satu hal penting dari pertumbuhan untuk membandingkan kondisi atau keadaan (Mulfizar, 2012). Hubungan panjang berat ikan mempunyai nilai praktis yang memungkinkan merubah nilai panjang ke dalam harga berat ikan atau sebaliknya. Panjang dapat dikonversikan kedalam berat dengan menggunakan fungsi berpangkat (Pauly, 1984).

2.2.6 Faktor Kondisi

Faktor kondisi adalah keadaan atau kemontokan ikan yang dinyatakan dengan angka-angka berdasarkan data panjang dan berat. Menurut Effendie (1997), faktor kondisi menunjukkan keadaan baik dari ikan dilihat dari segi kapasitas fisik untuk survival dan reproduksi. Tingkat kematangan gonad dan jenis kelamin mempengaruhi nilai faktor kondisi.

Nilai faktor kondisi ikan betina lebih besar dibandingkan ikan jantan, hal ini menunjukkan bahwa ikan betina memiliki kondisi yang lebih baik dengan mengisi cell sex untuk proses reproduksinya dibandingkan ikan jantan. Faktor kondisi dapat dilakukan sebagai indikator kondisi pertumbuhan ikan di perairan. Faktor dalam dan faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan diantaranya ialah jumlah dan ukuran makanan yang tersedia, jumlah makanan yang menggunakan sumber makanan yang tersedia, suhu, oksigen terlarut, faktor kualitas air, umur, dan ukuran ikan serta kematangan gonad (Effendie, 1997).

Faktor kondisi biasanya digunakan untuk menentukan kecocokan lingkungan dan membandingkan berbagai tempat hidup. Apabila populasi dalam suatu perairan padat maka memungkinkan kondisi lingkungan kurang baik. Variasi faktor kondisi bergantung pada kepadatan populasi, tingkat kematangan gonad, makanan, jenis kelamin dan umur (Effendie, 1979).

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1. Materi Penelitian

Materi penelitian ini adalah Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang tertangkap Pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo materi utama penelitian ini meliputi hubungan panjang berat dan tingkat kematangan gonad. Untuk kualitas air meliputi parameter fisika (suhu) parameter kimia (pH, oksigen terlarut, TOM, karbondioksida, nitrat, dan orthofosfat) serta parameter biologi (plankton).

3.2 Alat dan Bahan

Penelitian mengenai analisis tingkat kematangan gonad dan hubungan panjang berat ikan Kerapu Macan di Pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih menggunakan alat dan bahan yang dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif observasional, yaitu penelitian yang dilakukan secara intensif, terperinci, dan mendalam terhadap suatu organisme (individu), lembaga atau gejala tertentu dengan daerah atau subjek yang sempit dan dimaksudkan untuk mempelajari secara intensif tentang latar belakang masalah keadaan dan suatu peristiwa yang sedang berlangsung saat ini. Metode pendekatan deskriptif melukiskan variabel demi variabel, satu demi satu dan digunakan untuk melukiskan secara sistematis fakta atau karakteristik populasi tertentu atau bidang tertentu (Hasan, 2002). Penelitian ini dilakukan secara intensif, terperinci dan mendalam terhadap organisme ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) dengan melakukan observasi dan pengumpulan data terkait panjang ikan, berat ikan dan berat gonad ikan yang kemudian diadakan analisis sebaran frekuensi panjang dan

berat, analisis hubungan panjang dan berat serta analisis tingkat kematangan gonad ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih untuk kebutuhan konservasi Kelestarian ikan Kerapu Macan.

3.4 Metode Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan secara acak dan observasi secara langsung. Menurut Slovin dalam bambang, (2003) dalam menentukan jumlah sampel suatu populasi agar mendapatkan hasil yang representatif perlu digunakan rumus perhitungan untuk pengambilan sampel. Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang akan diamati menggunakan rumus untuk menentukan jumlah sampel ikan yang akan digunakan dalam penelitian ini, dan berikut rumus yang akan digunakan:

$$n = \frac{N}{1+N\alpha^2}$$

Keterangan:

n = Ukuran sampel

N = Ukuran populasi

α = Batas toleransi

3.5 Sumber Data

Data adalah informasi atau keterangan mengenai sesuatu hal yang berkaitan dengan tujuan penelitian karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Data yang digunakan dalam praktek kerja lapang ini berupa data primer dan data sekunder (Sugiyono, 2010).

3.5.1 Data primer

Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dengan mengamati langsung terhadap obyek yang diselidiki. Data primer pada

penelitian diperoleh melalui berbagai cara yaitu dengan observasi dan partisipasi aktif.

- **Observasi**

Observasi berarti melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki, tanpa mengajukan pertanyaan-pertanyaan. Metode Observasi dalam penelitian terdiri dari pengamatan secara visual dan pencatatan data. Pengamatan secara visual dilakukan pada area penelitian. Pencatatan data dilakukan dengan pengukuran kualitas air yang terdiri dari parameter fisika (suhu) dan parameter kimia (DO, pH, CO₂, NO₃, PO₄), parameter biologi (plankton) serta hasil tangkapan ikan oleh nelayan di perairan pantai Pulau Gili Ketapang. Hasil tangkapan ikan oleh nelayan diidentifikasi di laboratorium (Marzuki, 1986).

- **Partisipasi aktif**

Partisipasi aktif adalah teknik pengumpulan data yang mengharuskan peneliti melibatkan diri dalam kegiatan yang akan diteliti untuk dapat melihat dan memahami gejala-gejala yang ada. Partisipasi aktif dalam penelitian dengan ikut terlibat secara langsung dalam pengambilan data hasil tangkapan ikan oleh nelayan di perairan pantai Pulau Gili Ketapang, identifikasi ikan di TPI serta pengukuran parameter kualitas air pada perairan pantai Pulau Gili Ketapang untuk mendapatkan data yang diinginkan (Arikunto, 2006).

- **Wawancara**

Menurut Nazir (1999), wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara penanya atau pewawancara dengan penjawab atau responden dengan menggunakan alat yang dinamakan *interview guide* (panduan wawancara). Metode wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan bertanya secara langsung kepada pihak yang mengetahui kondisi umum maupun

kegiatan yang dilakukan di sekitar perairan pantai Pulau Gili Ketapang ini, yaitu:

Kepala Desa Pulau Gili Ketapang dan nelayan.

3.5.2 Data sekunder

Data sekunder pada penelitian diperoleh dengan melakukan studi literatur, yaitu melalui beberapa buku pendukung yang mendukung dalam kegiatan penelitian ini. Data sekunder juga dapat diperoleh melalui hasil penelitian sebelumnya yang serupa, jurnal serta internet.

3.6 Prosedur Pengamatan Karakteristik Biologi

Prosedur Pengukuran karakteristik biologi ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang akan dilakukan antara lain meliputi pengukuran panjang ikan, pengukuran berat ikan dan pengukuran berat gonad.

3.6.1 Pengukuran panjang ikan

Menurut Mariskha dan Abdulgani (2012), prosedur pengukuran panjang ikan adalah sebagai berikut:

- Menyiapkan alat berupa penggaris atau meteran dengan ukuran 1-30cm.
- Panjang total tubuh ikan (*Total Length*) yaitu dari bagian mulut (*anterior*) hingga bagian ekor.
- Dicatat panjang ikan dan didapatkan hasil.

Menurut Effendi (2002), pengukuran panjang ikan meliputi pengukuran panjang total ikan atau Total Length (TL) dalam satuan cm. Panjang total ikan diukur mulai dari bagian ujung (*anterior*) sampai dengan bagian belakang (*posterior*) sirip caudal.

3.6.2 Pengukuran berat ikan

Menurut Mariskha dan Abdulgani (2012), prosedur pengukuran berat ikan adalah sebagai berikut:

- Menyiapkan alat berupa timbangan digital analitik.

- Meletakkan ikan di atas timbangan dan diamati skala yang tertera pada timbangan.
- Mencatat berat ikan dan didapatkan hasilnya.

Menurut Effendi (2002), Berat ikan yang ada adalah berat tubuh ikan (W) dalam ukuran gram. Caranya adalah dengan meletakkan ikan diatas timbangan dan diamati angka yang ditunjuk oleh jarum penunjuknya.

3.6.3 Pengukuran berat gonad

Menurut Andamari, *et al.* (2012), pengukuran berat gonad adalah sebagai berikut:

- Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang sudah diukur panjang dan beratnya, dibedah kemudian diambil gonadnya.
- Cara melakukan pembedahan adalah dimulai dari bagian perut mulai dari lubang urogenital sampai sirip pectoral dan menuju ke arah atas kemudian dibuka sampai bagian perut terlihat kemudian diambil gonadnya.
- Gonad yang sudah diambil ditimbang beratnya secara keseluruhan dengan timbangan yang memiliki ketelitian hingga 10-1 gram.
- Dicatat berat gonad dan didapatkan hasil.

3.7 Pengukuran Parameter Kualitas Air

Pengukuran kualitas air meliputi pengukuran parameter fisika diantaranya (suhu), untuk parameter kimianya antara lain (pH, DO, NO₃, PO₄, dan TOM).

Parameter biologi dilakukan pengambilan sampel plankton.

3.7.1 Parameter fisika

Pengukuran parameter fisika, antara lain:

A. Suhu

Menurut Subarijanti (1990), prosedur pengukuran suhu menggunakan Thermometer Hg adalah sebagai berikut:

- Memasukkan thermometer Hg ke dalam perairan dengan membelakangi matahari, dan ditunggu beberapa saat sampai air raksa dalam thermometer berhenti pada skala tertentu.
- Mencatat dalam skala °C.
- Membaca skala pada saat thermometer masih di dalam air, dan jangan sampai tangan menyentuh bagian air raksa thermometer.

3.7.2 Parameter Kimia

Pengukuran Parameter kimia, antara lain:

A. DO

- Mengukur dan dicatat volume botol DO yang akan digunakan.
- Memasukkan botol DO ke dalam water sampler lalu dimasukkan ke dalam air pada kedalaman tertentu sampai air pada botol DO penuh.
- Menarik water sampler sampai ke permukaan air, usahakan tidak ada gelembung udara dalam botol.
- Membuka botol yang berisi sampel, tambahkan 2 mL $MnSO_4$ dan 2 mL $NaOH+KI$ lalu bolak-balik sampai terjadi endapan coklat. Kemudian diendapkan dan dibiarkan selama beberapa menit.
- Membuang air yang bening di atas endapan (sambil diukur volumenya), kemudian endapan yang tersisa ditambah 2 mL H_2SO_4 pekat yang dikocok sampai endapan larut.
- Memberi 3-4 tetes amylum, dititrasi dengan Na-thiosulfat 0,025 N sampai jernih atau tidak berwarna pertama kali.
- Mencatat ml Na-thiosulfat yang terpakai (titran).

Mengukur kadar oksigen yang terlarut dengan rumus sebagai berikut :

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

Dimana :

v = ml larutan natrium thiosulfat untuk titrasi.

N = normalitas larutan natrium thiosulfat (0,025 N).

V = volume botol DO.

1000= konversi dari gram (gr)ke miligram (mg).

B. Derajat keasaman (pH)

- Menyiapkan pH paper.
- Memasukkan pH paper ke dalam contoh air sekitar 3 menit, kemudian cocokkan perubahan warna pH paper dengan kotak standar.

C. Total organic matter (TOM)

Menurut Bloom (1998), pengukuran TOM dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Mengambil 25 ml air sample dan memasukkan kedalam erlenmeyer.
- Menambahkan 4.75 KMnO_4 .
- Menambahkan 5 ml H_2SO_4 .
- Memanaskan dengan hot plate sampai suhu 70-80°C lalu diangkat.
- Jika suhu turun menjadi 60-70°C langsung menambahkan Na-Oxalate 0.01 N perlahan sampai tidak berwarna.
- Mentitrasi dengan KMnO_4 0.01 N sampai terbentuk warna (pink) dan mencatat sebagai ml titran (x ml).
- Melakukan prosedur diatas untuk aquadest dan mencatat titran yang digunakan sebagai (y ml).

Menghitung dengan rumus $\text{TOM} = \left[\frac{(x-y) \times 31.6 \times 0.01 \times 1000}{\text{ml air sample}} \right]$

Keterangan:

x=ml titran untuk air sampel.

y=ml titran untuk aquadest.

31,6=seperlima dari Mr KMnO_4 karena tiap Mol KMnO_4 melepaskan

5 oksigen dalam reaksi ini.

0,01=normalitas KMnO_4 .

1000=konversi dari liter (L)menjadi milliliter (ml).

D. Nitrat

Menurut Boyd (1982), kadar nitrat nitrogen dalam perairan dapat diukur dengan prosedur sebagai berikut :

- Menyaring air sampel dengan menggunakan kertas saring.
- Menambahkan 50 ml sampel air dan tuang kedalam cawan porselen.
- Menguapkan di atas pemanas sampai kering hati-hati jangan sampai pecah dan didinginkan.
- Menambahkan 1 ml asam fenol disulfonik dan di encerkan dengan 25 – 30 ml aquades.
- Menambahkan 4 ml Na₄OH sampai terbentuk warna.
- Mengencerkan dengan aquades.
- Membandingkan dengan larutan standart atau menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 μm.

Larutan Standart pembanding nitrat disajikan pada tabel 2.

Tabel 2.Larutan standart pembanding nitrat

Larutan standar nitrat (ppm)	Larutan menjadi (ml)	Nitrat – N yang dikandung (ppm)
0.1	100	0.01
0.5	100	0.05
1	100	0.1
2	100	0.2
5	100	0.5
10	100	1

E. Orthofosfat

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), prosedur penentuan ortophosphat adalah sebagai berikut:

- Persiapan peralatan gelas dan filter

- Saring 25–50 ml air sampel (tak lebih dari 2-3 jam setelah pengambilan contoh air) dengan millipore (0,45 μm) atau glass fibre filter atau yang setara, gunakan “vacuum pump”.
- Pipet sebanyak 25 ml air sampel tersaring.
- Tambahkan 1 ml Ammonium molybdate, aduk.
- Tambahkan 5 tetes SnCl_2 , aduk, diamkan (10 menit).
- Buat larutan blanko dari 25 ml akuades. Lakukan prosedur 4 dan 5.
- Buat larutan standar orthophosphate dengan konsentrasi: 0,01; 0,05; 0,10; 0,25; 0,50; 0,75; dan 1,00 ppm-P dari larutan standar 5 ppm-P (seperti pada cara pembuatan seri standar nitrat). Lakukan prosedur 3 dan 4.
- Setelah didiamkan 10 menit dan sebelum 12 menit, ukur air sampel dan larutan standar dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 690 nm. (Gunakan akuades untuk set alat pada 0,000 absorbance. Larutan blanko seharusnya juga menunjuk pada 0,000 absorbance. Bila nilai absorbance blanko ini hanya sedikit di atas 0,000 gunakan blanko untuk reset alat pada 0,000 A. Catat nilai absorbance atau transmittance yang terbaca).
- Buat persamaan regresi atau grafik untuk menentukan kadar orthophospate air sampel. Orthofosfat disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Larutan standar pembanding orthofosfat

Larutan standar pembanding (ppm)	Larutan standart fosfor
0.025	0.25
0.05	0.5
0.1	1
0.25	2.5
0.5	5
0.75	7.5
1	10

3.7.3 Parameter biologi

metode pengambilan sampel fitoplankton, identifikasi jenis fitoplankton dan kelimpahan fitoplankton sebagai berikut :

A. Pengambilan sampel fitoplankton

- Memasang botol film pada plankton net dan diikat.
- Mengambil sampel air 25 liter, catat jumlah air yang diambil sebagai (W).
- Menyaring sampel air dengan plankton net sehingga konsentrasi plankton akan tertampung dalam botol film, dicatat sebagai (V).
- Memberi lugol sebanyak 3-4 tetes pada sampel plankton dalam botol film.
- Memberi label pada botol film yang berisi sampel plankton.

B. Identifikasi jenis fitoplankton

- Menetesi gelas objek dengan air sampel.
- Menutup cover glass dan mengamati di bawah mikroskop.
- Mengidentifikasi jenis fitoplankton menurut Prescott (1970).

C. Kelimpahan fitoplankton

Menurut Eaton *et al.*, (1995) perhitungan sampel fitoplankton adalah menghitung kelimpahan fitoplankton dari jumlah (n) yang ditemukan pada setiap bidang pandang dengan menggunakan rumus Luckey Drop :

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

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 (25ml).

L = Luas lapang pandang (400mm²).

v = Volume sampel plankton di bawah cover glass (ml).

p = Jumlah lapang pandang.

W = Volume air yang disaring (liter).

D. Kelimpahan Relatif

Menurut Arfiati (1991), kelimpahan relatif ini merupakan kelimpahan relatif untuk masing-masing stasiun yang menunjukkan banyaknya organisme pada stasiun pengamatan pada tempat tersebut, bukan merupakan keanekaragaman jenis di salah satu stasiun tersebut. Kelimpahan relatif (KR) fitoplankton dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KR = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

KR: kelimpahan relatif.

Ni: jumlah individu pada genus tersebut.

N: jumlah total individu.

Nilai kepadatan relative antara 1% sampai 100%. Kepadatan yang rendah menunjukkan jumlah organisme yang hidup diperairan tersebut mempunyai nilai sedikit.

E. Indeks keanekaragaman (Hi)

Menurut Barus (1996), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies yang relatif merata, dengan kata lain apabila suatu komunitas hanya terdiri dari sedikit spesies dengan jumlah individu yang tidak merata, maka komunitas tersebut mempunyai keanekaragaman yang rendah.

Perhitungan keanekaragaman umumnya dilakukan dengan menggunakan indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{s=1}^{S=1} Pi \log_2 Pi$$

Keterangan:

Hi : nilai indeks deversitas.

Pi : proporsi spesies ke-i terhadap jumlah total (ni/Ni).

s : jumlah total spesies i didalam komunitas.

3.8 Analisis data

Data yang akan dianalisis dalam penelitian tingkat kematangan gonad dan hubungan panjang berat ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) antara lain adalah indeks kematangan gonad, tingkat kematangan gonad, panjang pertamakali ikan matang gonad, rasio kelamin, hubungan panjang berat dan faktor kondisi.

3.8.1 Indeks kematangan gonad

Indeks kematangan gonad (IKG) merupakan perbandingan antara berat gonad dengan berat tubuh yang nilainya dinyatakan dalam persen. Gonad akan semakin bertambah berat dengan semakin bertambahnya ukuran gonad dan diameter telur. Berat gonad akan mencapai maksimum sesaat sebelum ikan memijah, kemudian menurun dengan cepat selama pemijahan berlangsung hingga selesai (Effendi, 2002). Perhitungan Indeks Kematangan gonad (IKG) dengan menggunakan rumus (Effendie, 1997).

$$IKG = \frac{Bg}{Bt} \times 100\%$$

Keterangan :

IKG = Indeks kematangan gonad

Bg = Berat gonad (gram)

Bt = Berat total (gram)

3.8.2 Tingkat kematangan gonad

Pengamatan tentang tahap kematangan gonad ikan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara histologi yang dilakukan di laboratorium serta pengamatan secara morfologi. Pengamatan secara histologi bertujuan untuk

mengetahui anatomi perkembangan gonad ikan secara terperinci, sedangkan pengamatan secara morfologi yang dilakukan di laboratorium maupun di lapangan memiliki kelemahan terutama pada hasil yang didapatkan. Anatomi perkembangan gonadnya tidak seteliti pada pengamatan secara histologi. Pedoman yang digunakan dalam menentukan tingkat kematangan gonad secara morfologi yaitu, bentuk gonad, ukuran panjang dan berat ikan, warna gonad serta perkembangan isi gonad yang terlihat. Perkembangan gonad ikan betina lebih banyak diperhatikan dari pada ikan jantan, karena perkembangan diameter yang terdapat di dalam gonad lebih mudah diamati dari pada sperma yang terdapat di dalam testis Effendie (1979).

Salah satu aspek biologi reproduksi ialah tingkat kematangan gonad (TKG) yaitu tahap-tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Keterangan tentang TKG ikan diperlukan untuk mengetahui perbandingan antara ikan yang berada di perairan, ukuran atau unsur ikan pertama kali matang gonadnya, dan apakah ikan sudah memijah atau belum (Nikolski (1963) dan Effendie (1979) (*dalam Mamangkey, 2004*).

3.8.3 Panjang pertamakali ikan matang gonad

Data panjang ikan pertama kali matang gonad digunakan untuk mengetahui panjang ikan yang boleh ditangkap dengan tujuan agar kelestarian sumber daya ikan Kerapu Macan tetap terjaga, yaitu dengan mencari data panjang berat dan tingkat kematangan gonad.

Menurut King (1995), perkembangan gonad dan pemijahan selanjutnya, tergantung pada berbagai rangsangan lingkungan, setiap individu harus mencapai umur atau ukuran tubuh tertentu sebelum mereka mampu bereproduksi. Ukuran panjang tubuh rata-rata pada saat pertama kali bereproduksi, atau rata-rata ukuran panjang pada saat matang gonad (Lm), didefinisikan sebagai ukuran panjang dari 50 % semua individu yang matang gonad, contoh sebagai ukuran panjang dari 50% semua betina yang memiliki

ovigerous, atau ukuran panjang 50% dari semua ikan betina yang memiliki ovarium pada fase perkembangan. Untuk mencari nilai panjang pertama kali matang gonad menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = 1 / (1 + \exp [-r(L - L_m)])$$

Maka dapat dijabarkan pada rumus tersebut yaitu:

$$P = 1 / [1 + \exp \{-r(L - L_m)\}]$$

$$1 = P [1 + \exp \{-r(L - L_m)\}]$$

$$1 = P + P \cdot \exp \{-r(L - L_m)\}$$

$$1 - P = P [\exp \{-r(L - L_m)\}]$$

$$1 - P / P = \exp \{-r(L - L_m)\}$$

$$\ln \{(1 - P) / P\} = -r(L - L_m)$$

$$\ln \{(1 - P) / P\} = rL_m - rL$$

Dimana didapatkan bahwa nilai :

$$\text{Intercept : } a = rL_m$$

$$\text{Slope : } b = -r$$

Maka ukuran ikan pertama kali memijah (matang gonad) yaitu :

$$L_m = \frac{a}{-r}$$

Keterangan:

P : proporsi individu matang gonad

r : merupakan slope dari kurva

L : ukuran panjang

L_m : merupakan rata-rata dari panjang individu matang gonad / panjang dengan proporsi 0,5 (atau 50%) pada kondisi reproduktif.

Slope : Sudut kemiringan garis a dan b dari sumbu x.

3.8.4 Rasio kelamin

Cara mengetahui hubungan jantan-betina dari suatu populasi ikan maupun pemijahannya maka pengamatan mengenai nisbah kelamin (*sex ratio*) ikan yang

diteliti merupakan salah satu faktor yang amat penting. Selanjutnya, untuk mempertahankan kelestarian ikan yang diteliti diharapkan perbandingan antara ikan jantan dan betina seimbang (1:1). Kesamaan rasio kelamin jantan dan betina diperoleh dengan menggunakan uji “chi-square” (X^2), menurut Surjadi (1980) :

$$X^2 \text{ hitung} = \sum \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dengan rumus perhitungan : X^2 hitung = Chi-square hitung

O_i = frekuensi ke – i

e_i = frekuensi harapan ke – i

3.8.5 Hubungan panjang dan berat

Analisis panjang dan berat bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan di alam. Untuk mencari hubungan antara panjang total ikan dengan beratnya digunakan persamaan eksponensial sebagai berikut (Sparre, et al., 1989) :

$$W = q L^b \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

W = berat total ikan (g)

L = panjang total ikan (mm)

q dan b = parameter

Nilai – nilai konstanta a, b diperoleh dengan membuat linier persamaan (1)

di atas: $\text{Log } W = \text{Log } q + b \text{ Log } L$

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

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

Keterangan :

N = Jumlah ikan

W = Berat ikan



L = Panjang ikan

a dan b = Konstanta

Hubungan panjang dan berat dapat dilihat dari nilai konstanta b, yaitu bila $b=3$, hubungan yang terbentuk adalah isometrik (pertambahan panjang seimbang dengan pertambahan berat). Bila $b \neq 3$ maka hubungan yang terbentuk adalah allometrik, yaitu bila $b > 3$ maka hubungan yang terbentuk adalah allometrik positif (pertambahan berat lebih cepat dari pada pertambahan panjang). Sedangkan bila $b < 3$, hubungan yang terbentuk adalah allometrik negatif (pertambahan panjang lebih cepat dari pada pertambahan berat).

3.8.6 Faktor kondisi ikan

Keadaan yang menyatakan kemontokan ikan dengan angka dinamakan faktor kondisi atau ponderal indeks (Lagler, 1961). Perhitungannya berdasarkan kepada panjang dan berat ikan. Indeks ponderal itu ada tiga macam.

K= Dalam sistim Metrik, Panjang dalam cm dan berat dalam gram

C= Dalam sistim inggris, Panjang dalam inci, berat dalam pon

R= Gabungan kedua sistim di atas, panjang dalam inci dan berat dalam gram. Sistim gabungan ini bisa di pakai di Amerika Serikat, terutama di terapkan untuk ikan-ikan yang berukuran kecil, karena berat ikan yang kurang dari satu pon akan baik ditimbang dengan gram.

Pembahasan disini ialah ponderal index dalam sistim metrik (K), karena sistim metrik sudah biasa dipakai di Indonesia. $K(n)$ menunjukkan panjang yang akan di pakai ialah panjang total, $K(s)$ menunjukkan panjang standart atau baku dan $K(fi)$ menunjukkan *fork length* yaitu panjang dari ujung kepala sampai dasar lekukan ekor (biasa dipakai untuk ikan-ikan laut yang ekornya keras dan susah disatukan).

Mencari harga $K(n)$ di dalam perhitungan ini digunakan rumus:

$$K(n) = \frac{10^5 W}{L^3}$$

W = berat rata-rata ikan yang sebenarnya dalam gram yang terdapat dalam satu kelas. L = panjang rata-rata ikan dalam mm yang ada dalam kelas tersebut. Harga 10^5 dari rumus itu diambil sedemikian rupa sehingga $K(n)$ mendekati harga satu (Kalau panjang dalam cm, harga yang diambil 10^3).



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Perairan Pantai Pulau Gili Ketapang

Pulau Gili Ketapang adalah sebuah pulau kecil di Kabupaten Probolinggo yang dihuni oleh suku Madura yang lebih dikenal dengan sebutan masyarakat Gili Ketapang. Pulau Gili Ketapang merupakan pulau yang terletak di sebelah utara wilayah Kabupaten Probolinggo pada koordinat $112^{\circ} 51\text{BT}' - 113^{\circ} 30' \text{BT}$ dan $7^{\circ} 40' \text{LS} - 8^{\circ} 10' \text{LS}$. Gili Ketapang merupakan salah satu daerah pusat perikanan tangkap di Kabupaten Probolinggo. Daerah ini memiliki luas wilayah sekitar 68 hektar dengan jumlah penduduk 8.402 jiwa, di mana sebagian besar penduduknya berprofesi sebagai nelayan. Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Probolinggo (2011)

Perairan pantai Pulau Gili Ketapang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kegiatan perikanan dan kegiatan sehari-hari masyarakat. Kegiatan perikanan di perairan pantai Pulau Gili Ketapang meliputi kegiatan penangkapan, budidaya rumput laut dan keramba jaring apung tetapi hanya dilakukan dimusim tertentu dan kegiatan sehari-hari masyarakat meliputi mandi, buang air besar, buang air kecil, memandikan ternak dan tempat tambat kapal-kapal nelayan. Gambar perairan pantai Pulau Gili Ketapang, Kecamatan Sumberasih, Kabupaten Probolinggo .



Gambar 2.Lokasi Pulau Gili Ketapang (Zipcodezoo, 2015)

4.2 Data Hasil Pengamatan

Penentuan jumlah sampel didasarkan pada hasil pengamatan jumlah ikan yang tertangkap yang didaratkan pada Pulau Gili Ketapang. Berdasarkan hasil pengamatan di lapang, rata-rata dalam satu hari didapatkan 16 ekor per harinya. Penentuan sampel penelitian di hitung menggunakan rumus pendugaan populasi yang nantinya dapat mewakili ikan yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang. Dari hasil perhitungan berdasarkan rumus pendugaan populasi ikan Kerapu Macan yang harus di dapatkan dalam empat kali pengamatan berjumlah 61 ekor ikan.

Dari data hasil pengamatan ikan yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang, kisaran panjang ikan yang tertangkap adalah 12–29 cm. Maka didapat nilai panjang ikan yang paling rendah adalah 12cm dan nilai panjang paling tinggi Ikan Kerapu Macan adalah 29 cm.

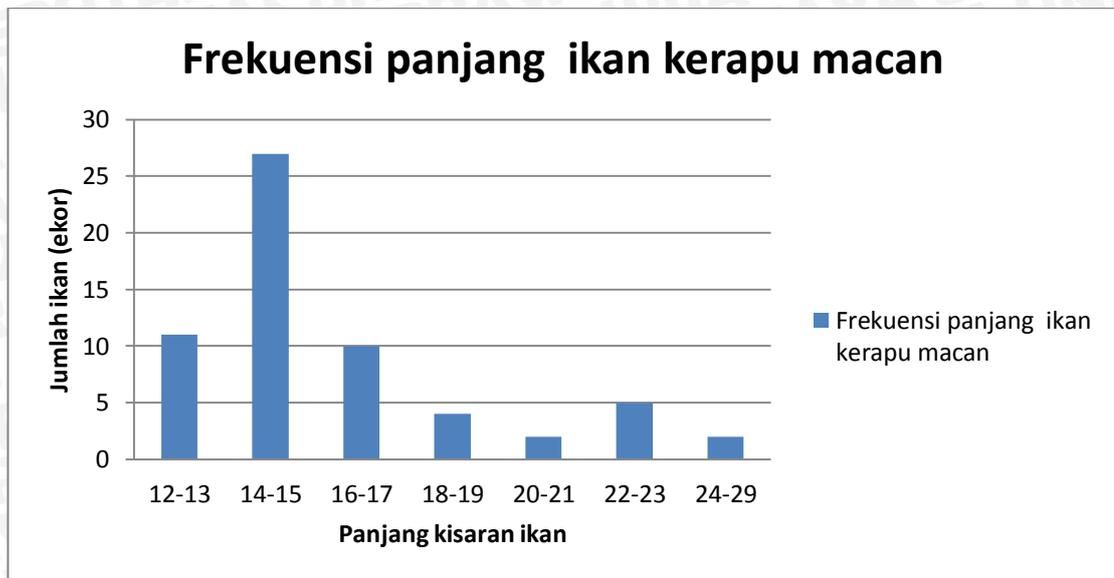
Tabel 4. Sebaran frekuensi panjang

Panjang ikan (cm)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relatif	Nilai Tengah (nt)	f.nt
12-13	11	18.03	12.5	137.5
14-15	27	44.26	14.5	391.5
16-17	10	16.39	16.5	165
18-19	4	6.55	18.5	74
20-21	2	3.27	20.5	41
22-23	5	8.19	22.5	112.5
>24	2	3.27	27	54
	$\Sigma=61$	$\Sigma=100$		$\Sigma=975.5$

Keterangan :

f.nt : frekuensi relatif x nilai tengah

Untuk nilai rata-rata panjang yang tertangkap, sesuai dengan perhitungan yang terdapat pada Lampiran 3, didapat rata-rata panjang Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) sebesar 15.9 cm. Agar lebih mudah dibaca dan dipahami, dari Tabel 4 diatas disajikan dalam bentuk grafik sebaran frekuensi panjang pada Grafik1 di bawah ini



Grafik 1. Sebaran frekuensi panjang

Grafik 1 menjelaskan bahwa hasil penelitian untuk selang kelas panjang Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang pada penelitian kali ini adalah kisaran panjang 12-13 cm yaitu sebanyak 11 ekor ikan sedangkan pada kisaran panjang 14-15 cm sebanyak 27 ekor ikan, kisaran panjang 16-17 cm sebanyak 10 ekor ikan, kisaran 18-19 cm sebanyak 4 ekor ikan, kisaran 20-21cm dan 24-29cm didapat sebanyak 2 ekor ikan dan kisaran 23-24 cm didapat sebanyak 5 ekor ikan. Kisaran panjang terendah ikan yang tertangkap, terdapat pada kisaran panjang 20-21cm dan 24-29 cm yaitu sebesar 2 ekor ikan. Jumlah ikan yang tertangkap paling banyak pada selang kelas panjang 14–15 cm sebanyak 27 ekor ikan, hal ini bisa dikarenakan keterbatasan dari para nelayan Pulau Gili Ketapang dalam teknologi penangkapan, kemudian dari data pada Tabel 4, dapat dilihat frekuensi relatif pada kelas panjang kedua yaitu 14–15 cm mempunyai persentase terbesar yaitu 44.26% artinya hampir setengah dari Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang pada selang kelas panjang yang masih terendah. Observasi di lapang mayoritas aktivitas penangkapan di Pulau Gili Ketapang menggunakan kapal sekoci dan juga alatnya menggunakan Giil net

sehingga banyak ikan yang masih kecil-kecil yang ikut tertangkap, selain itu kegiatan penangkapannya masih bisa dibilang sederhana.

Data sebaran frekuensi berat dari Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang dapat dilihat pada Tabel 5 dengan kisaran selang kelas berat yang ditentukan dengan perhitungan pada Lampiran 3. Adapun tabel data sebaran frekuensi berat sebagai berikut:

Tabel 5. Data sebaran frekuensi berat

Panjang ikan (cm)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relatif	Nilai Tengah (nt)	f.nt
30-68	40	65.5	49	1960
69-107	13	21.3	88	1144
108-146	3	4.9	127	381
147-185	3	4.9	116	498
186-224	0	0	205	0
225-263	1	1.6	224	224
264-302	1	1.6	283	283
	$\Sigma=61$	$\Sigma=100$		$\Sigma=4490$

Keterangan :

f.nt : frekuensi relatif x nilai tengah

Untuk nilai rata-rata berat yang tertangkap, sesuai dengan perhitungan yang terdapat pada Lampiran 3, didapat rata-rata panjang Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang tertangkap di pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih sebesar 73.6 gram, artinya ikan kerapu macan yang tertangkap di pulau gili ketapang masih dalam ukuran yang rendah. Agar lebih mudah dibaca dan dipahami, dari Tabel 5 diatas disajikan dalam bentuk grafik 5 sebaran frekuensi berat.

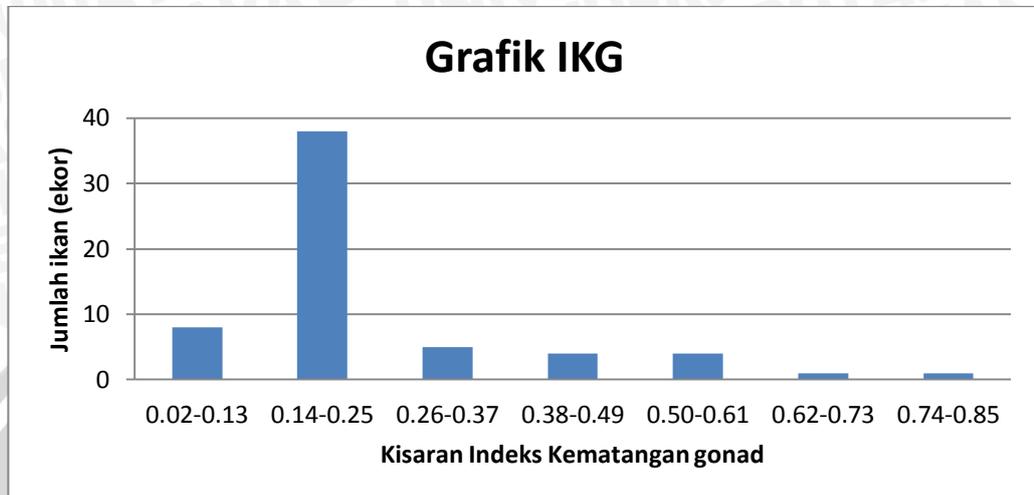


Grafik 2. Sebaran frekuensi berat

Grafik 2 menjelaskan kisaran berat terbesar Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang pada penelitian kali ini adalah kisaran 30-68 gram yaitu sebanyak 40 ekor ikan. Pada kisaran berat 69-107 gram sebanyak 13 ekor ikan, kisaran 108-146 gram dan 147-185 gram sebanyak 3 ekor ikan dan kisaran 225-263 gram dan 264-302 gram di dapat ikan sebanyak 1 ekor ikan. Data pada Tabel 5, dapat dilihat frekuensi relatif pada kelas berat pertama yaitu 30-68 gram mempunyai persentase terbesar yaitu 65.5% yang artinya lebih dari setengah Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang berada pada kisaran berat terendah itu artinya ikan Kerapu Macan yang tertangkap di Pulau Gil Ketapang masih dalam ukuran yang masih kecil.

4.2.1 IKG (Indeks Kematangan Gonad)

Berdasarkan perhitungan nilai indeks kematangan gonad ikan Kerapu (*Epinephelus fuscoguttatus*) dapat dilihat pada Grafik 3 di bawah ini:



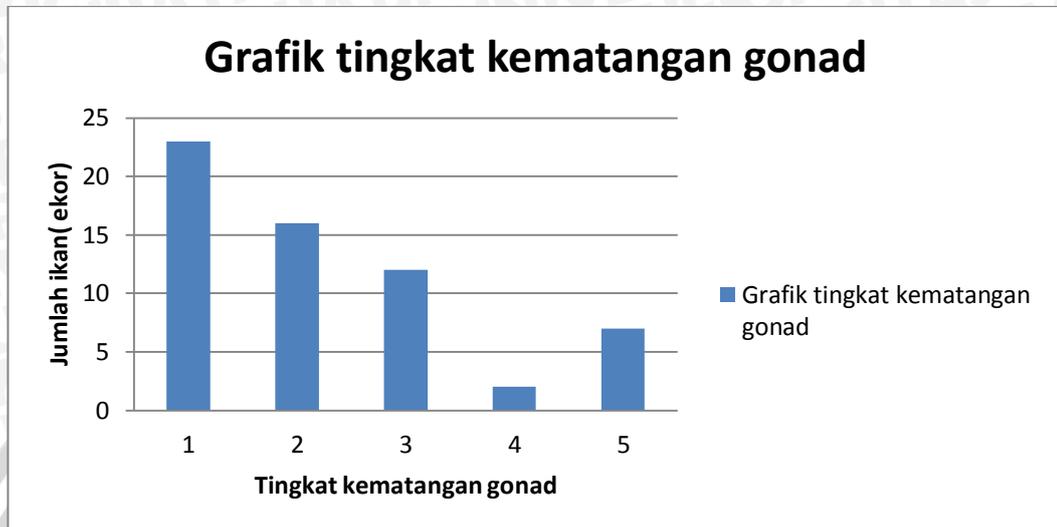
Grafik 3. Indeks kematangan gonad

Berdasarkan grafik 3 diatas. Nilai kisaran indeks kematangan gonad ikan Kerapu Macan betina (*Epinephelus fuscoguttatus*) berkisar antara 0.02-0.78 gram. Nilai IKG tertinggi terdapat pada kisaran 0.14-0.25 gram terdapat 38 ikan, sedangkan nilai IKG terendah ikan Kerapu Macan terdapat pada kisaran 0.62-0.73 dan 0.74-0.85 terdapat 1 ekor ikan.

4.2.2 Tingkat kematangan gonad

Menurut (Suwarso dan wudianto, 2002) Tingkat Kematangan Gonad ikan adalah menunjukkan suatu tingkatan kematangan seksual ikan, sebagian besar hasil metabolisme digunakan selama fase perkembangan gonad. Umumnya penambahan berat gonad pada ikan betina sebesar 10-25% dari berat tubuh, sedangkan untuk ikan jantan berkisar antara 5-10% dari berat tubuh. Selama proses reproduksi, energi yang dihasilkan dari hasil metabolisme ikan banyak dihabiskan untuk perkembangan gonad. Bobot gonad ikan akan mencapai maksimum sesaat ikan akan memijah kemudian akan menurun dengan cepat selama proses pemijahan berlangsung sampai selesai. Hal ini diperkuat oleh

(Kuo, 1973) yang menyatakan bahwa kematangan gonad pada ikan dicirikan dengan perkembangan diameter rata-rata telur dan pola distribusi ukuran telurnya.



Grafik 4. Tingkat kematangan gonad

Grafik hasil penelitian secara morfologi mengenai tingkat kematangan gonad dari ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang, maka didapatkan pada TKG I atau dara sebanyak 23 ekor ikan, TKG II yaitu sebanyak 16 ekor ikan, TKG III sebanyak 12 ekor ikan, TKG IV sebanyak 2 ekor ikan dan TKG V sebanyak 7 ekor ikan yang paling banyak didapatkan pada TKG I, sedangkan yang paling rendah didapatkan pada TKG IV Dan V. Menurut Effendi (2002), TKG I hingga TKG III adalah fase ikan belum matang gonad baik untuk pertama kali maupun untuk kesekian kali, sedangkan TKG IV merupakan fase awal ikan matang gonad ikan, maka bisa kita simpulkan bahwa Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang banyak yang belum matang gonad karena tingkat kematangan gonad Ikan Kerapu Macan betina berkisar pada I-III dan jumlahnya menurun. Ikan Kerapu Macan hasil tangkapanpun mayoritas belum terlihat matang gonad. Ini berdasar hasil tangkapan ikan Kerapu betina dominan pada TKG I, organ seksual masih transparan, tidak berwarna atau abu-abu, telur tidak

terlihat mata biasa (Bagenal, 1968).

4.2.2 Panjang pertama kali ikan matang gonad

Ukuran ikan pertama kali matang gonad penting diketahui karena dengan mengetahui nilai Lm maka dapat digunakan untuk menyusun suatu konsep pengelolaan lingkungan perairan yang baik serta aktivitas penangkapan yang berkelanjutan. Berdasarkan hasil perhitungan didapat ukuran pertama kali matang gonad (Lm) dari Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang yaitu sebesar 20.17 cm. Jika dilihat rata-rata panjang ikan Kerapu Macan 14.43cm-16.85 cm berada dibawah nilai Lm artinya mayoritas Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang tertangkap belum mencapai tahap matang gonad dikarenakan pengambilan sampel di ambil pada bulan juni dimana pada bulan ini ikan Kerapu Macan belum matang gonad hal ini sesuai dengan pendapat (marishka, 2012) yang menyatakan meskipun memiliki musim pemijahan sepanjang tahun, tetapi ikan Kerapu Macan ini memiliki puncak musim pemijahan. Puncaknya terjadi pada bulan Oktober karena pada bulan ini baik ikan kerapu jantan maupun betina sama-sama memiliki gonad dengan TKG IV meski dengan persentase yang lebih kecil dibanding TKG yang lain.

4.2.3 Rasio ikan jantan dan betina (Sex Ratio)

Sex ratio adalah perbandingan antara jumlah ikan jantan dan ikan betina yang tertangkap disuatu perairan. Berdasarkan hasil penelitian Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang ikan yang tertangkap berjenis kelamin betina karena ikan yang tertangkap masih dalam kisaran ikan yang kecil yang belum mencapai 689 mm selain itu ciri-ciri fisik juga menunjukkan ikan tersebut berjenis kelamin betina. karena pada dasarnya ikan Kerapu Macan bersifat (*Hermaphrodit protogyni*) artinya Ikan Kerapu Macan berganti kelamin dari betina menjadi jantan ketika mencapai ukuran tertentu (Kordi 2001). Berdasarkan dari penelitian, diketahui spesies

betina dewasa berkisar pada ukuran 420 mm, dan jantan dewasa berkisar pada ukuran 698 mm (Johannes *et al.*, 1999).

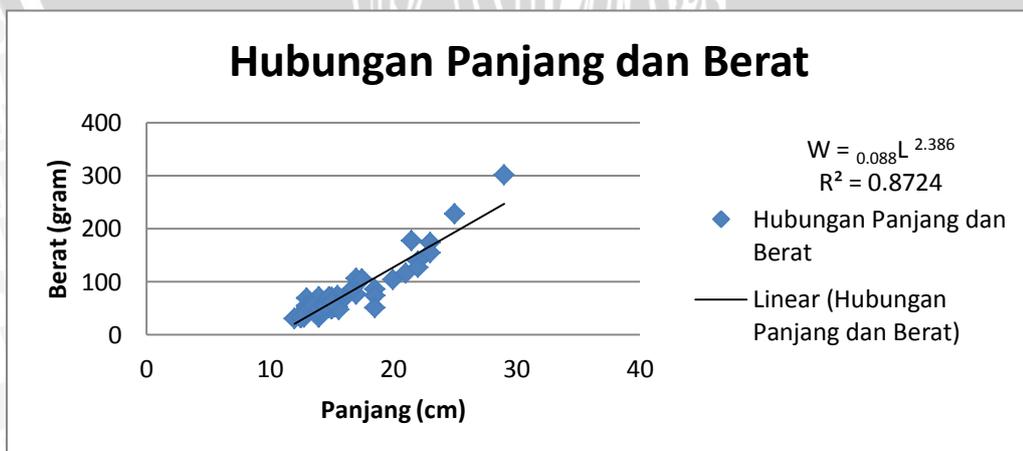
Menurut penelitian Sutrisna (2011) perkiraan ikan Kerapu Macan mencapai ukuran betina dewasa 420 mm di Pulau Panggang dimulai pada umur 1 tahun 1 bulan sementara Pulau Tigak dimulai pada umur 2 tahun 3 bulan. Ukuran jantan dewasa 698 mm di Pulau Panggang dimulai pada umur 2 tahun 9 bulan, dan di Pulau Tigak pada umur 6 tahun 2 bulan.

4.2.4 Hubungan panjang dan berat.

Menurut Fujaya (2004), pertumbuhan adalah penambahan ukuran, baik panjang maupun berat. Pertumbuhan dipengaruhi faktor genetik, hormon, dan lingkungan (zat hara). Ketiga faktor tersebut bekerja saling mempengaruhi, baik dalam arti saling menunjang maupun saling menghalangi untuk mengendalikan perkembangan ikan.

Berdasarkan hasil perhitungan yang didapat menggambarkan hubungan panjang dan berat Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) dengan jenis kelamin betina yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang dengan persamaan $W = 0,088L^{2,386}$. Persamaan hubungan panjang dan berat tersebut diperoleh grafik hubungan panjang dan berat seperti pada Grafik 5 di bawah ini.

Grafik 5. Hubungan Panjang dan Berat



Analisis hubungan panjang dan berat mempunyai beberapa kegunaan, diantaranya yaitu untuk mengetahui pola pertumbuhan dari suatu populasi ikan. Hasil analisis hubungan panjang dan berat dari Ikan Kerapu Macan dengan jenis kelamin betina yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang, serta hasil perhitungan yang di dapat maka dapat dijelaskan bahwa hubungan panjang dan berat Ikan Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*) yang tertangkap di Pulau Gili Ketapang dengan jenis kelamin betina dengan persamaan $W = 0,088L^{2,386}$ dengan nilai $b = 2.386$ dan nilai ini menunjukkan $b < 3$, hubungan yang terbentuk adalah allometrik negatif (pertambahan panjang lebih cepat dari pada pertambahan berat). Menurut Effendi (1997), jika nilai $b \neq 3$ menunjukkan tidak ada keseimbangan antara pertambahan panjang dan pertambahan berat yang disebut dengan pola pertumbuhan allometrik. Hal ini juga sama seperti pada penelitian Ward dan Ramirez (1992), didapat persamaan $W = 1,02 L^{0,40}$. Pada persamaan dari penelitian hubungan panjang dan berat tersebut, didapat nilai $b \neq 3$ yang berarti juga termasuk pertumbuhan allometrik.

4.2.5 Faktor kondisi

Bervariasinya faktor kondisi pada ikan Kerapu ini bergantung pada kepadatan populasi, tingkat kematangan gonad, jenis kelamin, umur ikan, dan ketersediaan makanan dalam perairan (Effendie, 1997), hal ini wajar, karena berdasar data penelitian ikan Kerapu betina jumlahnya lebih banyak dari pada ikan Kerapu jantan. Kepadatan populasi ini berpengaruh pada daya adaptasi dan survival ikan tersebut.

Kondisi perairan yang berbeda juga dapat menyebabkan bervariasinya faktor kondisi. Hasil penelitian tentang faktor kondisi ikan Kerapu Macan betina bernilai 1,104 hal tersebut menunjukkan ikan Kerapu Macan yang tertangkap di pulau gili tergolong ikan yang badannya kurang pipih hal ini sesuai dengan pendapat Effendie, (1997) yang menyatakan bahwa nilai K pada ikan yang badannya agak pipih berkisar antara 3-4 sedangkan ikan yang kurang pipih

berkisar antara 1-2. Faktor kondisi sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan hal ini sesuai dengan pendapat Effendie, (1997) yang menyatakan faktor kondisi juga dianggap sebagai indikator kondisi pertumbuhan ikan. Faktor dari dalam maupun luar yang mempengaruhi, di antaranya: ketersediaan makanan, suhu, oksigen terlarut, umur, ukuran, serta tingkat kematangan gonad ikan .

4.3 Pengukuran Parameter Kualitas Air

Penelitian tingkat kematangan gonad dan hubungan panjang berat ikan Kerapu Macan maka didapatkan data kualitas air sebagai parameter pendukung lingkungan kehidupan Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*), pengukuran parameter kualitas air meliputi fisika (suhu), kimia (DO, CO₂, PO₄,NO₃ dan TOM), serta biologi (Plankton).

4.3.1 Parameter fisika

A.suhu

Pengukuran suhu air merupakan hal yang sangat mutlak untuk dilakukan karena suhu mempengaruhi aktivitas biologis dalam ekosistem di perairan. Menurut hukum Van't Hoff kenaikan suhu sebesar 10°C akan meningkatkan aktivitas fisiologis (misalnya respirasi) dari organisme sebesar 2-3 kali lipat. Pola suhu ekosistem akuatik dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya dan juga oleh faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh di tepi (Barus,1996)

Tabel 6. Data hasil pengamatan suhu di Pulau Gili Ketapang

No	Pengamatan ke	Suhu(°C)
1	Hari ke1	29 ⁰ C
2	Hari ke 2	30 ⁰ C
3	Hari ke 3	30 ⁰ C
4	Hari ke 4	30 ⁰ C

Dari hasil penelitian di Pulau Gili Ketapang dari hari pertama pengamatan sampai hari ke empat pengamatan didapat nilai suhu 30°C. Suhu tersebut

termasuk suhu optimal atau baik untuk lingkungan Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*). Menurut Cayre dan Marsac (1993) dalam Kanton (2012), Fluktuasi suhu dan perubahan geografis merupakan faktor penting yang merangsang dan menentukan pengkonsentrasian serta pengelompokkan ikan. Suhu akan mempengaruhi proses metabolisme, aktivitas gerakan tubuh dan berfungsi sebagai stimulus syaraf. Hasil penelitian didapat nilai suhu 29°C-30°C menunjukkan suhu tersebut termasuk suhu optimal untuk lingkungan Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*). Seperti pernyataan Kanton (2012), organisme perairan seperti ikan mampu hidup baik pada kisaran suhu 23-30°C. Perubahan suhu dibawah 23°C atau diatas 30°C akan membuat ikan stress.

4.3.2 Parameter kimia

A. Oksigen terlarut (DO)

Pengukuran oksigen terlarut bertujuan untuk mengetahui oksigen yang terlarut didalam perairan. Oksigen terlarut (DO) merupakan salah satu parameter kimia air yang berperan pada kehidupan biota perairan. Penurunan oksigen terlarut dapat mengurangi efisiensi pengambilan oksigen bagi biota perairan sehingga menurunkan kemampuannya untuk hidup normal (Wijaya dan Hariyati, 2013).

Tabel 7. Data hasil pengamatan oksigen terlarut di Pulau Gili Ketapang

No	Pengamatan ke	Oksigen terlarut (DO)
1	Hari ke1	7,2 ppm
2	Hari ke 2	6,1 ppm
3	Hari ke 3	7,3 ppm
4	Hari ke 4	7,5 ppm

Menurut Kitagawa (2006), oksigen sebagai bahan pernafasan dibutuhkan oleh sel untuk berbagai reaksi metabolisme, oleh sebab itu, kelangsungan hidup ikan ditentukan oleh kemampuannya memperoleh oksigen yang cukup dari

lingkungannya. Hasil penelitian didapat nilai oksigen terlarut (DO) berkisar antara sebesar 6.1-7.5 ppm pada pengamatan pertama didapat DO sebesar 7.2 ppm pada hari ke dua didapat hasil 6.1 ppm pada hari ke tiga di dapat hasil 7,3 ppm dan pada hari ke empat didapat hasil 7.5 ppm. Nilai oksigen terlarut tersebut termasuk nilai yang tidak buruk, seperti pernyataan Kanton (2012) bahwa kisaran oksigen terlarut yang ideal adalah 5–7 ppm. Jika kurang dari 5 ppm, maka resiko kematian dari ikan akan semakin tinggi.

B. Karbondioksida (CO₂)

Karbondioksida di perairan pada dasarnya terdapat dalam bentuk gas karbondioksida bebas (CO₂), ion bikarbonat (HCO₃⁻), ion karbonat (CO₃²⁻), dan asam karbonat (H₂CO₃). Tumbuhan akuatik, misalnya algae, lebih menyukai karbondioksida sebagai sumber karbon dibandingkan dengan bikarbonat dan karbonat. Bikarbonat sebenarnya dapat berperan sebagai sumber karbon namun, di dalam kloroplas bikarbonat harus dikonversi terlebih dahulu menjadi karbondioksida dengan bantuan enzim karbonik anhidrase (Effendi, 2003).

Tabel 8. Data hasil pengamatan karbondioksida di Pulau Gili Ketapang

No	Pengamatan ke	Karbondioksida (CO ₂)
1	Hari ke1	Tidak terdeteksi
2	Hari ke 2	Tidak terdeteksi
3	Hari ke 3	Tidak terdeteksi
4	Hari ke 4	Tidak terdeteksi

Berdasarkan hasil pengukuran karbondioksida bebas pada perairan Pulau Gili Ketapang hasilnya tidak terdeteksi, hal ini disebabkan pengamatan dilakukan pada siang hari dimana proses fotosintesis berlangsung sehingga karbondioksida dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk proses fotosintesis.

Selain itu pH perairan juga tinggi sehingga alkalinitaspun akan tinggi hal tersebut mengurangi CO₂ yang ada di perairan.

Pada pH sebesar 8 maka CO₂ dan H₂CO₃ sudah tidak ditemukan lagi, hanya terdapat ion bikarbonat (HCO₃⁻). Menurut Sudaryanti (1995), kadar bikarbonat mempunyai peranan yang sangat penting yaitu sebagai sistem buffer yang merupakan campuran dari asam lemah dan garamnya, dan sistem buffer ini berfungsi untuk mencegah fluktuasi pH. Sebagian besar tanaman hanya menggunakan CO₂ untuk fotosintesis yang di dapat dari udara atau penguraian dan tetapi ada juga tanaman yang menggunakan sebagai sumber karbondioksida bebas setelah diubah dengan enzim karbonik anhidrase

C. Derajat keasaman (pH)

Menurut Asmawi (1986), derajat keasaman air (pH) dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Derajat keasaman air yang sangat rendah atau sangat asam dapat menyebabkan kematian ikan. Keadaan air yang sangat basa juga dapat menyebabkan pertumbuhan ikan lambat. Perairan yang baik untuk kehidupan ikan yaitu perairan dengan pH 6–8. Nilai pH dari suatu ekosistem air dapat berfluktuasi terutama dipengaruhi oleh aktifitas berbagai industri dan aktifitas biologis seperti fotosintesis dan respirasi

Tabel 9. Data hasil pengamatan pH di Pulau Gili Ketapang

No	Pengamatan ke	Derajat Keasaman (pH)
1	Hari ke1	8
2	Hari ke 2	8
3	Hari ke 3	8
4	Hari ke 4	8

Dari hasil penelitian di Pulau Gili Ketapang dari hari pertama pengamatan sampai hari ke empat pengamatan didapat kisaran pH bernilai 8. pH tersebut termasuk pH optimal atau baik untuk lingkungan Ikan Kerapu Macan

((*Epinephalus fuscoguttatus*). Menurut Boyd (1990), nilai pH dipengaruhi oleh aktivitas biologis misalnya fotosintesis dan respirasi organisme, serta keberadaan ion-ion dalam perairan tersebut. Perubahan pH akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan aktifitas biologis ikan.

D. Total organic matter (TOM)

Kandungan bahan organik yang tinggi akan mempengaruhi tingkat keseimbangan perairan. Menurut Zulkifli., *et al* (2009) tingginya kandungan bahan organik akan mempengaruhi kelimpahan organisme, dimana terdapat organisme-organisme tertentu yang tahan terhadap tingginya kandungan bahan organik tersebut, sehingga dominansi oleh spesies tertentu dapat terjadi.

Tabel 10. Data hasil pengamatan TOM di Pulau Gili Ketapang

No	Pengamatan ke	Total Organic Matter (TOM)
1	Hari ke1	5,08ppm
2	Hari ke 2	6,32ppm
3	Hari ke 3	5,72ppm
4	Hari ke 4	7,49ppm

Pada hasil penelitian didapat nilai TOM sebesar 5.08 ppm – 7.49 ppm. Nilai TOM perairan yang baik adalah <20 ppm artinya nilai TOM yang didapat dari perairan Pulau Gili Ketapang memiliki nilai TOM perairan yang baik kesimpulan dari analisis hasil kualitas perairan Pulau Gili Ketapang berada pada standar yang masih layak dan sesuai untuk mendukung kehidupan Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatu* (Effendie, 2003).

F. Nitrat (NO₃)

Nitrat (NO₃) adalah bentuk nitrogen yang paling banyak di perairan. Nitrat nitrogen dibutuhkan untuk proses pertumbuhan alga serta unsur hara anorganik yang nantinya disintesa oleh fitoplankton menjadi bahan organik yang disimpan

dalam biomass tubuhnya. Menurut Effendi (2003) dalam Elfinurfajri (2009), senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksidasi amonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas* dan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri *Nitrobacter*. Nitrat dapat direduksi menjadi amonia oleh aktivitas mikroba pada kondisi anaerob melalui proses yang disebut denitrifikasi.

Tabel 11. Data hasil pengamatan nitrat di Pulau Gili Ketapang

No	Pengamatan ke	Nitrat (NO ₃)
1	Hari ke1	0,12 mg/l
2	Hari ke 2	0,14mg/l
3	Hari ke 3	0,12mg/l
4	Hari ke 4	0,14mg/l

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di Pulau Gili Ketapang Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo nilai nitrat di temukan berkisar antara 0.12 mg/l - 0.14mg/l. Nilai nitrat pada pengamatan pertama bernilai 0.12 mg/l ,pada pengamatan hari kedua bernilai 0.14mg/l, Pada pengamatan hari ketiga bernilai 0.12 mg/l , sedangkan pada pengamatan hari keempat bernilai 0.13mg/l. Nilai nitrat pada pulau gili menunjukkan bahwa perairan tersebut masih tergolong perairan mesotropik, hal ini sesuai dengan pendapat Menurut Subrijanti (1990), menyatakan bahwa perairan yang mengandung nitrat sebesar <0,1 mg/l termasuk dalam perairan oligotropik, kandungan nitrat 0–0.15 mg/l termasuk perairan mesotropik dan kandungan nitrat > 0,2 mg/l adalah perairan eutrofik. Berdasarkan keterangan tersebut perairan Pulau Gili Ketapang ini termasuk mesotropik.

G. Orthofosfat (PO₄)

Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan (Effendi, 2003). Fosfat adalah bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan merupakan unsur esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga sehingga dapat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan (Hendrawati *et al.*, 2008). Orthofosfat merupakan faktor penting untuk pertumbuhan fitoplankton dan organisme lainnya. Orthofosfat sangat diperlukan sebagai transfer energi dari luar ke dalam sel organisme, karena itu fosfat dibutuhkan dalam jumlah yang kecil (Mujiyanto, 2011).

Tabel 12 . Data hasil pengamatan orthofosfat di Pulau Gili Ketapang

No	Pengamatan ke	Orthofosfat (PO ₄)
1	Hari ke1	0,022mg/l
2	Hari ke 2	0,013mg/l
3	Hari ke 3	0,017mg/l
4	Hari ke 4	0,032mg/l

Berdasarkan pengamatan di Pulau Gili Ketapang nilai orthophosphat berkisar antara 0.01–0.02 mg/l. Kisaran orthophosphat pada Pulau Gili Ketapang masih dalam kisaran normal di perairan. Kisaran tersebut masih dalam katagori perairan yang mempunyai tingkat kesuburan sedang.

Nilai ini sudah optimal untuk pertumbuhan fitoplankton. Menurut Effendi (2003) berdasarkan kadar orthophosphatnya perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu: perairan oligotrofik yang memiliki kadar orthophosphat 0.003–0.01 mg/l, perairan mesotrofik yang memiliki kadar orthophosphat 0.011–0.03 mg/l, perairan eutrofik yang memiliki kadar orthophosphat 0,031–0.1 mg/l. Perairan Pulau Gili Ketapang dapat disimpulkan perairan yang memiliki tingkat kesuburan yang sedang (mesotrofik).

4.3.3 Parameter biologi

Dalam parameter biologi disini parameter yang diukur adalah fitoplankton yang meliputi identifikasi jenis fitoplankton, kelimpahan fitoplankton dan keanekaragaman fitoplankton. Hasil dari perhitungan fitoplankton dapat dilihat pada tabel 13 di bawah ini.

Tabel 13. Data Hasil Pengamatan fitoplankton di Pulau Gili Ketapang

Phylum	Genus	Jumlah fitoplankton	Kelimpahan	kelimpahan relative	Indeks Keanekaragaman
Chlorophyta	Scenedesmus	5	72.45	3.31	0.18
	Closterium	4	57.96	2.65	0.16
	Schroderia	4	57.96	2.65	0.16
	Chlorococales	6	86.94	3.97	0.21
	Netrium	4	57.96	2.65	0.16
SUBTOTAL		23	333.27	15.23	0.87
Chrysophyta	Chaetoceros	23	333.27	15.23	0.45
	Mastogloia	7	101.43	4.64	0.23
	Hemiaulus	11	159.39	7.28	0.31
	Coscinodiscus	5	72.45	3.31	0.18
	Bacillaria	2	28.98	1.32	0.10
	Fragillaria	11	159.39	7.28	0.31
	Isthmia	9	130.41	5.96	0.27
	Skeletonema	5	72.45	3.31	0.18
	Navicula	7	101.43	4.64	0.23
	Pleurosigma	6	86.94	3.97	0.21
	Gyrosigma	7	101.43	4.64	0.23
Nitzschia	11	159.39	7.28	0.31	
SUBTOTAL		104	1506.96	68.87	3.005
Chyanophyta	Lyngbya	7	101.43	4.64	0.23
	Nostoc	9	130.41	5.96	0.27
	Oscillatoria	3	43.47	1.99	0.12
SUBTOTAL		19	275.31	12.58	0.62
Phyrophyta	Ceratium	5	72.45	3.31	0.18
SUBTOTAL			14.49	3.31	0.18
TOTAL		151	2130.03ind/ml	100%	4.675

A. Identifikasi jenis fitoplankton

Berdasarkan hasil penelitian fitoplankton di Pulau Gili Ketapang fitoplankton yang terdapat di perairan Pulau Gili Ketapang terdiri dari 4 divisi yaitu: divisi *Chrysophyta*, divisi *Cyanophyta*, divisi *Chlorophyta* dan divisi *Phyrophyta*.

Pada Divisi *Chlorophyta* di temukan 6 genus yakni *Groenblodia*, *Scenedesmus*, *Closterium*, *Schroderia*, *Clorococales* dan *Netrium*. Pada divisi *Chrysophyta* terdapat 12 genus yakni *Chaetoceros*, *Mastogloia*, *Hemiaulus*, *Coscinodiscus*, *Bacillaria*, *Fragillaria*, *Isthmia*, *Skeletonema*, *Navicula*, *Navicula*, *Pleurosigma*, *Gyrosigma* dan *Nitzchia* pada divisi *Chyanophyta* terdapat 3 genus yakni *Lyngbya*, *Nostoc* dan *Oscillatoria* yang terakhir dari divisi *Phyrophyta* terdapat 1 genus yakni *ceratiu*.

Divisi yang mendominasi pada perairan gili ketapang adalah Divisi *Chrisophyta* karena kelompok divisi tersebut mampu bertahan hidup di perairan. Hal ini sesuai dengan pendapat Arfiati (1995) yang menyatakan bahwa dinding sel *Chrysophyta* sangat keras dan tidak dapat membusuk atau larut dalam air karena terdiri dari 100 % silikat, hal tersebut memungkinkan kelompok tersebut lebih dapat bertahan hidup dibanding kelompok lain.

B. Kelimpahan fitoplankton

Hasil rata-rata pengukuran kelimpahan fitoplankton pada Pulau Gili Ketapang diketahui berjumlah 2130 ind/ml. Berdasarkan pengklasifikasian kesuburan perairan maka perairan pada Pulau Gili Ketapang merupakan perairan mesotrofik dimana tingkat kesuburannya sedang.

Hal ini sesuai dengan Landdner (1975) yang menyatakan bahwa penduga status trofik berdasarkan kelimpahan fitoplankton yaitu perairan Oligotrofik merupakan perairan yang mempunyai tingkat kesuburan rendah dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 0– 2000 ind/ml. Perairan Mesotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan sedang dengan

kelimpahan fitoplankton berkisar antara 2000 – 15.000 ind/ml. Perairan Eutrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan lebih dari sedang dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara > 15.000 ind/ml, sehingga berdasarkan pengklasifikasian tersebut maka perairan Pulau Gili Ketapang merupakan perairan mesotrofik dalam tingkat kesuburan sedang.

C. Kelimpahan relatif

Kelimpahan relatif fitoplankton yang ditemukan pada Pulau Gili Ketapang pengamatan pertama sampai pengamatan keempat divisi yang mendominasi adalah *Chrysophyta* sedangkan divisi yang paling rendah dari pengamatan 1 sampai ke empat adalah divisi *Phyrophyta*. Divisi *Crysophyta* lebih mendominasi disebabkan divisi *crysophyta* mampu bertahan karena memiliki dinding sel yang tebal sehingga tidak mudah larut di perairan selain itu *Crysophyta* mampu hidup dengan kesadahan dan salinitas tinggi hal ini sesuai dengan pendapat Arfiati (1995) menyatakan bahwa, filum *Chrysophyta* pada umumnya mampu hidup dengan keadaan salinitas yang tinggi serta aktif memanfaatkan nutrient. filum *Chrysophyta* cenderung lebih aktif dalam memanfaatkan nutrient bila dibandingkan dengan jenis filum lain, sehingga filum ini lebih banyak ditemukan.

D. Indeks keanekaragaman (Hi)

Indeks keanekaragaman fitoplankton yang ditemukan di Pulau Gili Ketapang didapat rata-rata berjumlah 4.67, berdasarkan kisaran nilai yang didapat selama penelitian, nilai indeks keanekaragaman pada Pulau Gili Ketapang dalam klasifikasi keanekaragaman tinggi.

Menurut Jafar (2002), indeks keanekaragaman, indeks dominansi merupakan indeks yang biasa digunakan untuk menilai kestabilan komunitas suatu perairan, terutama dalam hubungan dengan kondisi suatu perairan. Nilai indeks keanekaragaman menunjukkan kekayaan jenis fitoplankton. Nilai indeks keanekaragaman diklasifikasikan sebagai : $H' < 1$ = keanekaragaman rendah, $1 \leq H' \leq 3$ = keanekaragaman sedang, $H' > 3$ keanekaragaman tinggi.

Berdasarkan nilai yang didapat, nilai indeks keragaman yang tertinggi adalah 4.67 hal ini termasuk dalam klasifikasi keanekaragaman tinggi.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian terhadap analisis tingkat kematangan gonad dan hubungan panjang berat ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) di pulau Gili ketapaNg Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo adalah sebagai berikut:

- TKG yang paling banyak ditemukan adalah TKG I yaitu Perkembangan I. Sedangkan TKG yang paling sedikit ditemukan adalah TKG IV dan V, dari pengamatan TKG, jumlah ikan yang belum matang gonad lebih banyak ditemukan dibanding yang sedang atau sudah mengalami matang gonad.
- Hubungan panjang dan berat dari ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) menunjukkan nilai b sebesar 2,386 atau $b < 3$ menunjukkan artinya ikan kerapu macan memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif yaitu penambahan panjang lebih cepat dari pada pertumbuhan berat.

5.2 Saran

Perlu adanya perencanaan terkait aktivitas penangkapan Ikan Kerapu Macan (*Epinephalus fuscoguttatus*) di Pulau Gili Ketapang mulai dari manajemen alat-alat tangkap yang digunakan, diutamakan kebijakan penggunaan alat tangkap yang diatur *mesh size* nya untuk penangkapan ikan kerapu macan *mesh size* yang di gunakan berukuran 2,5 inch sehingga ikan-ikan yang ditangkap bukan merupakan ikan yang belum berkesempatan matang gonad.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulgani, E. H. 2012. **Pemberian Ekstrak Kayu Siwak (*Salvado rapersica* L.) Untuk Meningkatkan Kekebalan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) Yang Dipelihara Dalam Keramba.** Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau (UNRI), Pekanbaru. 45-48 hal.
- Ahmad A. 2009. **Estimasi daya Dukung Terumbu Karang Berdasarkan Biomasa Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di Perairan Sulamadaha, Maluku Utara (Suatu Pendekatan Pengelolaan Ekologis).** Tesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Andamari, Suryadiputra dan W. Bambang. 2012. **Metodologi Penelitian.** Pustaka Jaya. Yogyakarta.
- Anindiastuti. 2004. **Pembenihan Ikan Kerapu.** DKP Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Laut Lampung.
- Antoro, S, E. Widiastuti dan P. Hartono, 1999. **Biologi Kerapu Macan.** Hal 4-12. **Dalam Pedoman Teknis Pembenuhan Kerapu Macan *Ephinephelus fuscoguttatus*.** Balai Budidaya Laut Lampung.
- Arfiati, D. 1991. **Survey Makro Invertebrata dan Fisika dan Kimia di Sungai Amprong, Malang, Jawa Timur.** LUW. UNIBRAW-FISH. Fisheries Project. Universitas Brawijaya. Malang
- Arikunto. 2006. **Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik.** Rineka Cipta. Jakarta.
- Asmawi, 1986. **Prosiding Seminar Perikanan Perairan Umum.** Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta Pusat
- Bagenal, T.B., 1968. **Eggs and Early Life History dalam W.E Picker et al Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Water.** Blackwell Scientific Publications. 155 – 181 hal.
- Ball, D.V. dan K.V. Rao. 1984. **Marine Fisheries.** Tata Megraw – Hill Publishing Company, Limited: New Delhi
- Barus, T.A. 1996. **Metode Ekologis Untuk Menilai Kualitas suatu Perairan Lotik.** Fakultas MIPA USU. Medan.
-].
Binohlan CB. 2010. ***Epinephelus fuscoguttatus* (Forsskål, 1775).**[terhubung berkala].<http://www.fishbase.org/summary/SpeciesSummary.php?genusname=Epinephelus&speciesname=fuscoguttatus>. [2 Juli 2010]

- Bloom, L. 1998. **Metode Penelitian Masyarakat**. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Boyd, C.E. 1982. **Water Quality n Warmwater Fish Ponds**. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University.
- Boyd, C.E. 1990. **Water Quality in Ponds for Aquaculture**. Auburn University. Alabama
- Cayre, P. dan F. Marsac. 1993. **Modeling the yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) vertical distribution using sonic tagging results and local environment parameters**. *Aquat. Living Resour.* 6: 1 – 14
- Dahuri,R,J.Rais,S,P.Gintong M,J.Sitepu. 2011.**pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir dan laut secara terpadu**.paramfa,jakarta.
- Darwisito, S. 2002. **Makalah PengantarFalsafah Sains (PPS702) Strategi Reproduksi Ikan Kerapu (*Epinephelus sp.*)**. Program PascaSarjana/ S3 Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Probolinggo. 2011. **Potensi Perikanan Kabupaten Probolinggo**. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Probolinggo. Kabupaten Probolinggo.
- Eaton, A. D., L.S. Clesceri & A. E. Greenberg., 1995. **APHA (American Public Health Association): Standard Method for The Examination of Water and Wastewater. 19th ed., AWWA (American Water Works Association), and WPCF (Water Pollution Control Federation)**; Washington D. C.
- Effendie, M. I. 1979. **Metoda Biologi Perikanan**. Yayasan Dewi Sartika. Bogor. 112 hal.
- Effendi H.M.I. 2002.**BiologiPerikanan**. YayasanPustaka Nusantara.
- Effendi, M. I. 1997. **Biologi Perikanan**. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hal.
- Effendi, M. I. 1997. **Biologi Perikanan**. Yayasan Dewi Sri, Bogor 112 hal.
- Effendie, H. 2003. **Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan**. Kanisius. Yogyakarta.
- Everhart, I. A. 1981. **Geology for Petroleum Exploration, Drilling and Production**. United State of America: McGraw-Hill Book Company.
- Fujaya,Y. 2004. **Fisiologi Ikan**. Rineka Cipta. Jakarta
- Google image. 2015. [http:// Google image.com/index.php/Main_Page](http://Google image.com/index.php/Main_Page).
Diakses pada tanggal 08 juli 2015
- Hariyadi, S., Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. **Limnologi Metode Kualitas Air**. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.

- Hasan. I. 2002. **Analisis Data Penelitian Dengan Statistik**. PT. Bumi Aksara. Jakarta
- Haya', Nirmalasari. 2005. **Perkembangan Awal Kerapu Macan Ditinjau Dari Aspek Morfologi Dan Tingkah Laku**. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Hendrawati, T. H. Prihadi dan N. N. Rohmah. 2008. **Analisis Kadar Phosfat Dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) Pada Tambak Air Payau Akibat Rembesan Lumpur Lapindo Di Sidoarjo, Jawa Timur**. Program Studi Kimia FST UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Jafar, I. 2002. **Kelimpahan dan Komposisi Jenis Fitoplankton Pada Kolam yang Diberi Jerami dan Pupuk Kandang**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Johannes RE, Squire LC, Graham T, Sadovy Y, Renguul H. 1999. **Spawning aggregations of groupers (Serranidae) in Palau**. Report No. 1, The Nature Conservancy.
- Kantun, W. 2012. **Suhu dan Tingkah Laku Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnusalbacares*) Hubungannya dengan Model Pengelolaannya**.
- King, M. 1995. **Fisheries Biology, Assessment and Management**, Fishing News Books Blackwe Science. Oxford England.
- Kitagawa T., Nakata H., Kimura S. dan Yamada H. 2006. **Thermal adaption of Pacific Bluefin Tuna (*Thunnusorientalis*) to temperate waters**. *Fish Sci* 2006; 72 149 – 156
- Kordi KMGH. 2001. **Usaha Pembesaran Ikan Kerapu di Tambak**. Kanisius. Yogyakarta. 115p
- Kuo, C.M., Shehadeh Z.H. dan Milisen K.K. 1973. **A Preliminary Report on The Development, Growth, and Survival of Laboratory Reared Larvae of The Grey Mullet, *Mugil cephalus* L.** *J. Fish Biol.*, 5: 459 – 470
- Lagler, K.F. 1961. **Freshwater Fishery Biology**, Second edition WM.C. Brown Company Dubuque , Iowa. 421 p.
- Landdner. 1975. **Eutrofication Lake Waterland Air Pollution**. Research Laboratory Sockholm. Sweden
- Mamangkey, J. 2004. **Ekologi Ikan Butini (*Glossogobius hartanesis*) di Danau Martono Daerah Malili Sulawesi Selatan**. IPB. Bogor.
- Marzuki. 1986. **Metodologi Riset**. Bagian Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia. Jogjakarta.
- Mariskha Putri Ratna dan Nurlita Abdulgani .2012 **Aspek Reproduksi Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus sexfasciatus*) di Perairan Glondonggede**

Tuban Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) . JURNAL SAINS DAN SENI ITS Vol. 1, No. 1, (Sept. 2012) ISSN: 2301-928X

Merta.I.G.S.,B.Sadhotomodan J.Widodo ,1999. **Sumberdaya Perikanan Pelagis Kecil dan Potensidan Penyebaran Sumberdaya Ikan Laut di Perairan Indonesia**. Direktorat Jenderal Perikanan. jakarta.

Moerdiono, Taufiq. 2009. **Pengaruh Lama Penyinaran yang Berbeda Terhadap Tingkat Tingkat Kematangan Ikan Gabus Lokal** . Universitas Brawijaya. Malang.

Mujiyanto., D.W.H,Tjahjo., dan Y,Sugianti. 2011. **Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Konsentrasi N:P pada Daerah Karamba Jaring Apung di Waduk Ir.H.Djuanda**. *Limnotek* 18 (1) : 15-25

Mulfizar. 2012. **Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Tiga Jenis Ikan yang Tertangkap di Perairan Kuala Gigieng, Aceh Besar, Provinsi Aceh**. *Depik*. 1(1):1-9.

Nakai T. 2002. **Management of fishery Resources for Groupers (*Serranidae*) in Okinawa, Southern Japan**. *Departement of Global Agricultural Sciences, Graduate School of Agricultural and Life Sciences*, the University of , Bukyo, Tokyo, Japan; 113 – 8657

Nazir, M. 1999. **Metode Penelitian**. PT.Ghalia Indonesia. Bandung.

Nikolsky, G. V. 1963. **The ecology of fishes**. Translated by L. Birkett. London and Newyork. Academy Press : 352 pp

Pauly. 1984. **Fourth Edition California: The Benjamin/Cummings Publishing University Chemistry**. Company, Inc.

Prescott, G. W. 1970. **How to Know Freshwater Algae**. Dubuque. Iowa. WM. C. Brown Company Publishers.

Rachman Saiful,Pudji Purwanti and Mimit Primyastanto ,2013.**Actor Analysis Of Production And FeasibilityWork Of Large Net (Payang) In Gili Ketapang Probolinggo District East Java**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Slovin. 2003. **Populasi dan sampel**. Gramedia Pustaka Utama, Jkarta.

Smith. 1982. **Introduction of Fish Physiology**. England Publication Inc.

Sparre, P. E. Ursin and S. C. Venema. 1998. **Introduction to tropical fish stock assesment. Part 1 - Manual**. *FAO Fish. Tech. Pap. (306/1): 337 pp*.

Surjadi,P.A. 1980. **Pendahuluan Teori Kemungkinan dan Statistika**. Cetakan ke 2. Bandung: Penerbit ITB, 1980: 220 hal

Subarijanti, H.U. 1990. **Diktat Kuliah Limnology**. NUFFIC/ UNIBRAW/ LUW/ FISH. Universitas Brawijaya. Malang.

- Sudaryanti, S. 1995. **Benthic Invertebrates Workshop in Efforts Toward Increasing The Self Purification of Brantas Rivers**. Faculty of Fisheries University Brawijaya. Malang.
- Sumadiharga, O. K (1987). **Ikan Tuna Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia** :129 hal
- Sugiyono. 2010. **Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D**. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Suryabrata, S. 1980. **Metode Penelitian**. CV Rajawali. Jakarta.
- Suseno .s 1993. **dasar-dasar perikanan umum** .cv yasagama.jakarta
- Sutrisna, Aris. 2011. **Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus* Forsskal, 1775) di Perairan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu. Skripsi. Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.**
- Siregar, N. 2003. **Hubungan Kelompok Ukuran Panjang Ikan Belosoh (*Glossogobius giuris*) dengan Karakteristik Habitat di Danau Tempe Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan**. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Soenanhi, K. D. 2006. **Studi Reproduksi Ikan Lidah (*Cynoglossus lingua* Hamilton-Buchanan) di Perairan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Skripsi. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.**
- Surjadi, M. H. 1980. **Panduan Diagnosa Penyakit Ikan**. Balai Budidaya Air Tawar. Jambi.
- Suwarso dan Wudianto. 2002. **Pendekatan metode hidro akustik untuk eksplorasi sumberdaya ikan demersal di perairan utara Jawa Tengah**. *Ichtyos*. 7 (1): 15-20.
- Royce, B. 1972. **Species Sheet for Fishery Purpose I-IV**. Rome.
- Tang dan Affandi. 2004. **Penangkapan Ikan yang bertanggung jawab (Responsible Fisheries Operations) SEAFDEC (terjemahan)**. Balai Pengembangan Penangkapan Ikan Semarang.
- Wardana, I.P., 1994. **Pembesaran Kerapu Dengan Keramba Jaring Apung**. Penebar Swadaya. Jakarta. 65 hal.
- Ward, P.J dan C.M Ramirez. 1992. **Length and Weight Relationship For Yellowfin Tuna in The Western Pacific**. Background Paper for Western Pacific Yellowfin Tuna Research Group Workshop: Australia
- Wijaya, T. S., dan R. Hariyati. 2012. **Struktur Komunitas Fitoplankton sebagai Bio Indikator Kualitas Perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah**. UNDIP: 55-61.

Zulkifli, H., Z. Hanafiah., D. A. Puspitawati. 2009. **Struktur dan Fungsi Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Sungai Musi Kota Palembang: Telaah Indikator Pencemaran Air.** Jurusanm FMIPA. Universitas Sriwijaya.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan bahan

No.	Parameter	Alat	Bahan
1.	Panjang ikan	Penggaris	-
2.	Berat ikan	Timbangan Digital Analitik	-
3.	Pengamatan Gonad	Sectio Set	-
4.	Suhu	Termometer Hg	Tissue
5.	pH	pH meter	Akuades dan Tissue
6.	DO	DO meter	Akuades dan Tissue
7.	Nitrat	Cawan porselen, Spektofotometer	Asam fenol, aquades, Na ₄ OH
8.	TOM	Botol Air Mineral, Erlenmeyer, Pipet Tetes, Hot plate, Thermometer Hg, Statif, Buret, Gelas Ukur, Beaker Glass	Air Sampel, KMnO ₄ , H ₂ SO ₄ , Na-Oxalate, Akuades, Tissue
9.	Orthofosfat	Erlenmeyer, Spektofotometer	Amonium molybet, Chloride, SnCl ₂
10.	Plankton	Mikroskop, plankton net	Lugol



Lampiran 2. Data hasil pengamatan karakteristik biologi

No	Panjang ikan	Berat ikan	Jenis kelamin	Berat gonad	Kematangan Gonad
1	20	103.09	Betina	0.26	4
2	21	115.55	Betina	0.75	5
3	23	173.34	Betina	1.06	5
4	18.5	85.63	Betina	0.22	2
5	21.5	176.76	Betina	0.95	5
6	14	43.9	Betina	0.07	1
7	18.5	73.06	Betina	0.16	2
8	15	69.24	Betina	0.13	2
9	17	75.95	Betina	0.11	4
10	18.5	50.19	Betina	0.21	3
11	16.5	80.04	Betina	0.1	1
12	22	137.86	Betina	0.73	5
13	14	31.65	Betina	0.07	1
14	14	44.25	Betina	0.07	1
15	14	36.48	Betina	0.07	1
16	22	125.66	Betina	0.07	3
17	29	300.42	Betina	1.15	5
18	23	153.5	Betina	1.19	5
19	25	227	Betina	1.28	5
20	14	44	Betina	0.17	2
21	14	44	Betina	0.08	1
22	13	68	Betina	0.12	2
23	17	106	Betina	0.2	1
24	13	53	Betina	0.15	2
25	15	48	Betina	0.1	1
26	14	44	Betina	0.07	1
27	14.5	47	Betina	0.1	1
28	14	41	Betina	0.06	1
29	15	48	Betina	0.1	1
30	17.5	104	Betina	0.21	3
31	13.6	42	Betina	0.07	1
32	13	41	Betina	0.05	1
33	13	54	Betina	0.1	2
34	14.5	49	Betina	0.05	1
35	15	57	Betina	0.12	2
36	13	41	Betina	0.04	1
37	12	30	Betina	0.1	1
38	16	69	Betina	0.13	3
No	Panjang ikan	Berat ikan	Jenis kelamin	Berat gonad	Kematangan Gonad
40	14	71	Betina	0.14	3

41	15	49	Betina	0.1	1
42	15.5	52	Betina	0.1	1
43	14.5	50	Betina	0.1	1
44	16	69	Betina	0.22	4
45	15.5	68	Betina	0.19	3
46	13	49	Betina	0.1	1
47	14.5	57	Betina	0.01	1
48	15.5	73	Betina	0.14	3
49	15	68	Betina	0.12	3
50	13	48	Betina	0.1	2
51	14.8	71	Betina	0.18	3
52	13.5	54	Betina	0.11	2
53	14	46	Betina	0.1	2
54	14.5	51	Betina	0.09	2
56	14	47	Betina	0.1	2
57	15.3	52	Betina	0.2	2
58	15.6	47	Betina	0.1	2
59	14.5	53	Betina	0.1	3
60	15	60	Betina	0.12	3
61	12.5	31	Betina	0.05	3



Lampiran 3. Perhitungan selang kelas berat

Frekuensi berat

$$M=1+3.3 \text{ Log } N$$

$$=1+3.3 \text{Log } 61$$

$$=7$$

$$l = \frac{R}{M} = \frac{300.42 - 30}{7} = \frac{270.42}{7} = 39$$

Kisaran berat(cm)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relatif	Nilai Tengah (nt)	f.nt
30-68	40	65.5	49	1960
69-107	13	21.3	88	1144
108-146	3	4.9	127	381
147-185	3	4.9	116	498
186-224	0	0	205	0
225-263	1	1.6	224	224
264-302	1	1.6	283	283
	$\Sigma=61$	$\Sigma=100$		$\Sigma=4490$

$$X_{\text{rata-rata}} = \frac{\Sigma f.nt}{\Sigma F} = \frac{4490}{61} = 73.6$$



Lampiran 4. Perhitungan selang kelas panjang

Frekuensi panjang

$$M=1+3.3 \text{ Log } N$$

$$=1+3.3 \text{ Log } 61$$

$$=7$$

$$I = \frac{R}{M} = \frac{29-12}{7} = \frac{17}{7} = 2$$

Kisaran panjang (cm)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relatif	Nilai Tengah (nt)	f.nt
Des-13	11	18.03	12.5	137.5
14-15	27	44.26	14.5	391.5
16-17	10	16.39	16.5	165
18-19	4	6.55	18.5	74
20-21	2	3.27	20.5	41
22-23	5	8.19	22.5	112.5
24-29	2	3.27	27	54
	$\Sigma=61$	$\Sigma=100$		$\Sigma=975.5$

$$X_{\text{rata-rata}} = \frac{\Sigma f.nt}{\Sigma F} = \frac{975.5}{61} = 15.99$$

Lampiran 5. Perhitungan hubungan panjang berat ikan

Panjang ikan	Berat ikan	Jenis kelamin	Berat gonad	Gonad	Log L	Log W
20	103.09	Betina	0.26	4	1.30103	2.013217
21	115.55	Betina	0.75	5	1.322219	2.06277
23	173.34	Betina	1.06	5	1.361728	2.238899
18.5	85.63	Betina	0.22	2	1.267172	1.932626
21.5	176.76	Betina	0.95	5	1.332438	2.247384
14	43.9	Betina	0.07	1	1.146128	1.642465
18.5	73.06	Betina	0.16	2	1.267172	1.86368
15	69.24	Betina	0.13	2	1.176091	1.840357
17	75.95	Betina	0.11	4	1.230449	1.880528
18.5	50.19	Betina	0.21	3	1.267172	1.700617
16.5	80.04	Betina	0.1	1	1.217484	1.903307
22	137.86	Betina	0.73	5	1.342423	2.139438
14	31.65	Betina	0.07	1	1.146128	1.500374
14	44.25	Betina	0.07	1	1.146128	1.645913
14	36.48	Betina	0.07	1	1.146128	1.562055
22	125.66	Betina	0.07	3	1.342423	2.099197
29	300.42	Betina	1.15	5	1.462398	2.477729
23	153.5	Betina	1.19	5	1.361728	2.186108
25	227	Betina	1.28	5	1.39794	2.356026
14	44	Betina	0.17	2	1.146128	1.643453
14	44	Betina	0.08	1	1.146128	1.643453
13	68	Betina	0.12	2	1.113943	1.832509
17	106	Betina	0.2	1	1.230449	2.025306
13	53	Betina	0.15	2	1.113943	1.724276
15	48	Betina	0.1	1	1.176091	1.681241
14	44	Betina	0.07	1	1.146128	1.643453
14.5	47	Betina	0.1	1	1.161368	1.672098
14	41	Betina	0.06	1	1.146128	1.612784
15	48	Betina	0.1	1	1.176091	1.681241
17.5	104	Betina	0.21	3	1.243038	2.017033
13.6	42	Betina	0.07	1	1.133539	1.623249
13	41	Betina	0.05	1	1.113943	1.612784
13	54	Betina	0.1	2	1.113943	1.732394
14.5	49	Betina	0.05	1	1.161368	1.690196
15	57	Betina	0.12	2	1.176091	1.755875
13	41	Betina	0.04	1	1.113943	1.612784
12	30	Betina	0.1	1	1.079181	1.477121
Panjang ikan	Berat ikan	Jenis kelamin	Berat gonad	Gonad	Log L	Log W
16	69	Betina	0.13	3	1.20412	1.838849
12	30	Betina	0.03	1	1.079181	1.477121

14	71	Betina	0.14	3	1.146128	1.851258
15	49	Betina	0.1	1	1.176091	1.690196
15.5	52	Betina	0.1	1	1.190332	1.716003
14.5	50	Betina	0.1	1	1.161368	1.69897
16	69	Betina	0.22	4	1.20412	1.838849
15.5	68	Betina	0.19	3	1.190332	1.832509
13	49	Betina	0.1	1	1.113943	1.690196
14.5	57	Betina	0.01	1	1.161368	1.755875
15.5	73	Betina	0.14	3	1.190332	1.863323
15	68	Betina	0.12	3	1.176091	1.832509
13	48	Betina	0.1	2	1.113943	1.681241
14.8	71	Betina	0.18	3	1.170262	1.851258
13.5	54	Betina	0.11	2	1.130334	1.732394
14	46	Betina	0.1	2	1.146128	1.662758
14.5	51	Betina	0.09	2	1.161368	1.70757
14	47	Betina	0.1	2	1.146128	1.672098
15.3	52	Betina	0.2	2	1.184691	1.716003
15.6	47	Betina	0.1	2	1.193125	1.672098
14.5	53	Betina	0.1	3	1.161368	1.724276
15	60	Betina	0.12	3	1.176091	1.778151
12.5	31	Betina	0.05	3	1.09691	1.491362



SUMMARY

OUTPUT

Regression

Statistics

Multiple R	0.918551
R Square	0.843736
Adjusted R Square	0.841088
Standard Error	0.085933
Observations	61

ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	2.352445	2.352445	318.5671	1.86E-25
Residual	59	0.435683	0.007384		
Total	60	2.788128			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	-1.0534	0.159746	-6.59421	1.31E-08	-1.37305	-0.73375
X Variable 1	2.386451	0.133706	17.84845	1.86E-25	2.118905	2.653997

a 0.088431

b 2.386451

Lampiran 6.Perhitungan panjang pertama kali ikan matang gonad

Panjang ikan	Berat ikan	Jenis kelamin	Berat gonad	Gonad
20	103.09	Betina	0.26	4



21	115.55	Betina	0.75	5
23	173.34	Betina	1.06	5
18.5	85.63	Betina	0.22	2
21.5	176.76	Betina	0.95	5
14	43.9	Betina	0.07	1
18.5	73.06	Betina	0.16	2
15	69.24	Betina	0.13	2
17	75.95	Betina	0.11	4
18.5	50.19	Betina	0.21	3
16.5	80.04	Betina	0.1	1
22	137.86	Betina	0.73	5
14	31.65	Betina	0.07	1
14	44.25	Betina	0.07	1
14	36.48	Betina	0.07	1
22	125.66	Betina	0.07	3
29	300.42	Betina	1.15	5
23	153.5	Betina	1.19	5
25	227	Betina	1.28	5
14	44	Betina	0.17	2
14	44	Betina	0.08	1
13	68	Betina	0.12	2
17	106	Betina	0.2	1
13	53	Betina	0.15	2
15	48	Betina	0.1	1
14	44	Betina	0.07	1
14.5	47	Betina	0.1	1
14	41	Betina	0.06	1
15	48	Betina	0.1	1
17.5	104	Betina	0.21	3
13.6	42	Betina	0.07	1
13	41	Betina	0.05	1
13	54	Betina	0.1	2
14.5	49	Betina	0.05	1
15	57	Betina	0.12	2
13	41	Betina	0.04	1
12	30	Betina	0.1	1
12.8	32	Betina	0.03	2
16	69	Betina	0.13	3
Panjang ikan	Berat ikan	Jenis kelamin	Berat gonad	Gonad
14	71	Betina	0.14	3
15	49	Betina	0.1	1
15.5	52	Betina	0.1	1
14.5	50	Betina	0.1	1
16	69	Betina	0.22	4
15.5	68	Betina	0.19	3

13	49	Betina	0.1	1
14.5	57	Betina	0.01	1
15.5	73	Betina	0.14	3
15	68	Betina	0.12	3
13	48	Betina	0.1	2
14.8	71	Betina	0.18	3
13.5	54	Betina	0.11	2
14	46	Betina	0.1	2
14.5	51	Betina	0.09	2
14	47	Betina	0.1	2
15.3	52	Betina	0.2	2
15.6	47	Betina	0.1	2
14.5	53	Betina	0.1	3
15	60	Betina	0.12	3
12.5	31	Betina	0.05	3

Min 12
 Max 29
 N 61
 K 6.891588
 R 17
 interval 2.4

L	F(L)	UN-MAT	MAT	%-MAT	(Q/(1-Q))	Ln(Z)
9.6						
12	24	24	0	0	0	-!
14.4	22	21	1	0.045455	0.047619	-3.04452
16.8	6	5	1	0.166667	0.2	-1.60944
19.2	4	0	4	1	-	-
21.6	3	1	2	0.666667	2	0.693147
24	1	0	1	1	-	-
26.4	0	0	0	-	-	-
28.8	1	0	1	1	-	-
	61					

14.4 -3.04452
 16.8 -1.60944
 21.6 0.693147

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics

Multiple R 0.998381
 R Square 0.996764
 Adjusted R Square 0.993528
 Standard Error 0.15169



Observations 3

ANOVA

	Df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	7.087495	7.087495	308.0189	0.036234
Residual	1	0.02301	0.02301		
Total	2	7.110505			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-10.3577	0.522333	-19.8297	0.032077	-16.9946	-3.72082	-16.9946	3.720816103
X Variable 1	0.51349	0.029258	17.55047	0.036234	0.141733	0.885247	0.141733	0.885246537

Lm 20.17117



Lampiran 7. Perhitungan Gonado Somatic Index (GSI)

$$GSI = Wg/W \times 100\%$$

Wg = Berat Gonad (gram)

W = Berat Ikan (gram)

Jenis kelamin	Berat gonad	Gonad	IKG
Betina	0,01	1	0,02
Betina	0,03	2	0,09
Betina	0,03	1	0,10
Betina	0,04	1	0,10
Betina	0,05	1	0,12
Betina	0,05	1	0,10
Betina	0,05	3	0,16
Betina	0,06	1	0,15
Betina	0,07	1	0,16
Betina	0,07	1	0,22
Betina	0,07	1	0,16
Betina	0,07	1	0,19
Betina	0,07	3	0,06
Betina	0,07	1	0,16
Betina	0,07	1	0,17
Betina	0,08	1	0,18
Betina	0,09	2	0,18
Betina	0,1	1	0,12
Betina	0,1	1	0,21
Betina	0,1	1	0,21
Betina	0,1	1	0,21
Betina	0,1	2	0,19
Betina	0,1	1	0,33
Betina	0,1	1	0,20
Betina	0,1	1	0,19
Betina	0,1	1	0,20
Betina	0,1	1	0,20
Betina	0,1	2	0,21
Betina	0,1	2	0,22
Betina	0,1	2	0,21
Betina	0,1	2	0,21
Betina	0,1	3	0,19
Betina	0,11	4	0,14
Betina	0,11	2	0,20
Jenis kelamin	Berat gonad	Gonad	IKG
Betina	0,12	2	0,18
Betina	0,12	2	0,21

Betina	0,12	3	0,18
Betina	0,12	3	0,20
Betina	0,13	2	0,19
Betina	0,13	3	0,19
Betina	0,14	3	0,20
Betina	0,14	3	0,19
Betina	0,15	2	0,28
Betina	0,16	2	0,22
Betina	0,17	2	0,39
Betina	0,18	3	0,25
Betina	0,19	3	0,28
Betina	0,2	1	0,19
Betina	0,2	2	0,38
Betina	0,21	3	0,42
Betina	0,21	3	0,20
Betina	0,22	2	0,26
Betina	0,22	4	0,32
Betina	0,26	4	0,25
Betina	0,73	5	0,53
Betina	0,75	5	0,65
Betina	0,95	5	0,54
Betina	1,06	5	0,61
Betina	1,15	5	0,38
Betina	1,19	5	0,78
Betina	1,28	5	0,56

Lampiran 8. Gonad

Tingkat kematangan gonad	Gambar gonad
Tingkat kematangan gonad 1	
Tingkat kematangan gonad 2	
Tingkat kematangan gonad 3	
Tingkat kematangan gonad 4	
Tingkat kematangan gonad 5	



Lampiran 9. Foto penelitian

