

**STUDI KONDISI IKAN PADA KAWASAN EKOSISTEM HUTAN
MANGROVE DI DESA MARGASARI KECAMATAN LABUHAN
MARINGGAI LAMPUNG TIMUR**

(Skripsi)

Oleh :

Miftakhul Huda



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

STUDI KONDISI IKAN PADA KAWASAN EKOSISTEM HUTAN MANGROVE DI DESA MARGASARI KECAMATAN LABUHAN MARINGGAI LAMPUNG TIMUR

Miftakhul Huda

ABSTRAK

Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur merupakan desa yang memiliki hutan mangrove seluas 6,65% dari total hutan mangrove di Provinsi Lampung yaitu 10.533,676 hektar, yang difungsikan sebagai kawasan restorasi dan rehabilitasi. Penduduk di sekitar area mangrove umumnya bekerja dengan mengusahakan tambak dan mencari ikan yang terdapat pada ekosistem tersebut, sehingga kondisi ikan di area mangrove kemungkinan besar dipengaruhi oleh aktivitas tersebut. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2015 di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Lampung Timur dan bertujuan untuk mengetahui status kondisi ikan berdasarkan nilai *Liver Somatic Index* (LSI), *Gonad Somatic Index* (GSI), dan analisis isi lambung pada spesies ikan serta kualitas air yang di temukan di teluk maupun laut terbuka ekosistem mangrove. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi ikan pada teluk ekosistem mangrove berdasarkan nilai LSI dan GSI dalam keadaan baik kecuali pada 3 jenis ikan Keting (*Mystus nigriceps*) di teluk mangrove, serta Kedukang (*Arius sagor*) dan Keting (*Mystus nigriceps*) yang didapat di laut terbuka ekosistem mangrove. GSI ikan pada teluk ekosistem mangrove dengan rata-rata 3,23 yang menandakan perkembangan gonad jenis ikan tersebut cukup baik. Nilai LSI tertinggi terdapat pada ikan keting yang didapat di laut terbuka 19,12 sedangkan nilai GSI tertinggi terdapat pada ikan belanak 8,06. Pada analisis isi lambung menunjukkan bahwa makanan makro (udang) merupakan pakan utama untuk beberapa jenis ikan dengan jumlah tertinggi pada ikan kuro 93,75 % dan pakan mikro fitoplankton (*Nitzschia* sp) ditemukan pada semua jenis ikan yang di tangkap sebagai pakan pelengkap, kecuali pada ikan sembilang dan belanak sebagai pakan utama.

Kata Kunci: teluk ekosistem mangrove, LSI, GSI, analisis isi lambung, kualitas perairan mangrove

**STUDI KONDISI IKAN PADA KAWASAN EKOSISTEM HUTAN
MANGROVE DI DESA MARGASARI KECAMATAN LABUHAN
MARINGGAI LAMPUNG TIMUR**

**Oleh
MIFTAKHUL HUDA**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

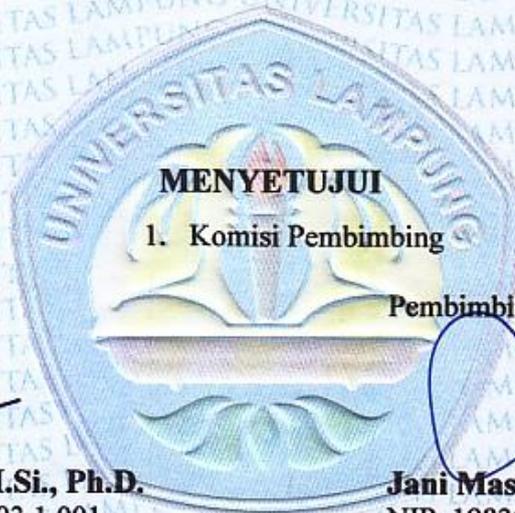
Judul Skripsi : **STUDI KONDISI IKAN PADA KAWASAN
EKOSISTEM HUTAN MANGROVE DI DESA
MARGASARI KECAMATAN LABUHAN
MARINGGAI LAMPUNG TIMUR**

Nama Mahasiswa : **Miftahul Huda**

No. Pokok Mahasiswa : 1217021048

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Tugiyono, M.Si., Ph.D.
NIP 19641119 19903 1 001

Jani Master, M.Si.
NIP 19830131 200812 1 001

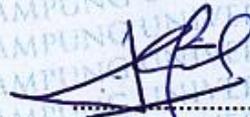
2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA

Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.
NIP 19660305 199103 2 001

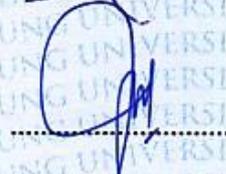
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Drs. Tugiyono, M.Si., Ph.D.



Sekretaris : Jani Master, M.Si.



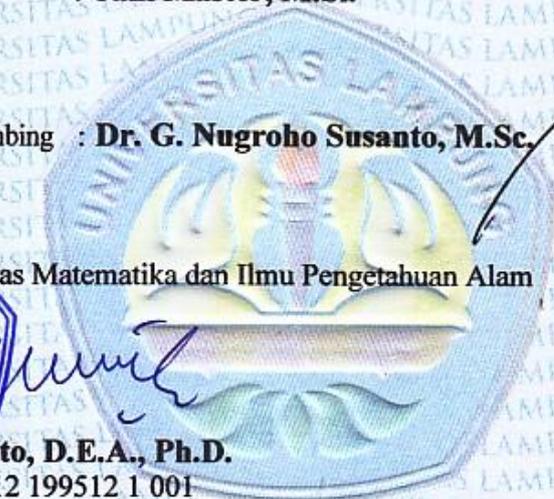
**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc.**



Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Warsito, D.E.A., Ph.D.
NIP. 19710212 199512 1 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 06 Juni 2016

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Gayau Sakti Lampung Tengah pada 08 Juli 1994, merupakan anak keenam dari enam bersaudara pasangan Bapak M. Tohar dan Ibu Anisa. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di Taman Kanak-Kanak di TK Darussalam Gayau Sakti Lampung Tengah pada tahun 2000, Sekolah Dasar Negeri 3 Gayau Sakti Lampung Tengah pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Bandar Jaya Lampung Tengah pada tahun 2009 dan Madrasah Aliyah Negeri Poncowati Lampung Tengah pada tahun 2012.

Pada tahun 2012, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Lampung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Biologi, melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP). Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Embriologi Hewan, Biologi Umum, Biositematika Hewan dan Praktikum Lapangan Jakarta-Bogor-Bandung. Selain itu, penulis juga pernah aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) pada periode 2012-2015, Badan Eksekutif Mahasiswa sebagai anggota bidang Advokasi Kesejahteraan Mahasiswa (ADKESMA) periode 2012-2013,

organisasi Kerohanian Islam (ROIS) sebagai anggota bidang kaderisasi periode 2013-2014, organisasi kedaerahan Keluarga Mahasiswa Lampung Tengah. Penulis melaksanakan Program Kerja Praktik Lapangan di Taman Wisata Lembah Hijau pada tahun 2014-2015 dan Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Indraloka 2, Kecamatan Way Kenanga Kabupaten Tulang Bawang Barat pada tahun 2014-2015.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap rasa syukur kehadiran ALLOH SWT, saya persembahkan karya Ini dengan kesungguhan hati sebagai tanda bakti dan cinta kasih saya kepada:

Ibu dan ayah tercinta yang telah mencurahkan kasih sayang dan pengorbanannya dengan tulus ikhlas serta doa yang tak pernah putus demi kebahagiaan dan keberhasilan anaknya.

Kakak-kakak saya dan seluruh keluarga besar dari ibu dan ayah yang selalu memberikan semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan studi saya.

Bapak tugiyono dan jani master yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahnya untuk menyelesaikan tugas akhir saya.

Para guru dan dosen yang dengan tulus ikhlas dalam mendidik dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada saya.

Teman-teman saya yang selalu memberi semangat dan menemani selama menjalani studi.

Almamater tercinta.

Motto

“Man Jadda Wa Jadda”

Barang siapa yang bersungguh - sungguh akan mendapatkannya.

مَنْ خَرَجَ فِي طَلَبِ الْعِلْمِ كَانَ فِي سَبِيلِ اللَّهِ حَتَّى يَرْجِعَ

Barang siapa yang keluar dalam menuntut ilmu maka ia adalah seperti berperang di jalan Allah hingga pulang.

(H.R. Tirmidzi)

الْوَقْتُ كَالسَّيْفِ إِنْ لَمْ تَقْطَعْهَا قَطَعَكَ

“ Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak memanfaatkannya untuk memotong, ia akan memotongmu (menggilasmu)”

(H.R. Muslim)

إِنَّمَا يُؤْفَى الصَّابِرُونَ أَجْرَهُمْ بِغَيْرِ حِسَابٍ

“Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas.”

(QS. Azzumar: 10)

SANWACANA

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan salah satu sayarat dalam menempuh pendidikan strata satu atau sarjana dalam bidang sains yaitu skripsi yang berjudul **“Studi Kondisi Ikan Pada Kawasan Ekosistem Hutan Mangrove Di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Meringgai Lampung Timur”**.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak akan terlaksana dengan lancar dan sukses tanpa doa, bimbingan, dan dukungan serta saran dari berbagai pihak. Untuk itu dengan setulus hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua tercinta terutama ibunda tersayang, ibu (Anisa), ayah (M.tohar), kakak, saudara, keponakan dan keluarga besar yang dengan sabar telah memberi semangat, nasehat, dan doa. Terimakasih untuk seluruh perjuangan dan kebahagiaan yang tak terhingga.
2. Bapak Tugiyono, M.Si., Ph.D. Selaku pembimbing I yang telah memberikan doa, arahan, bimbingan, kritik, saran, motivasi, serta nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi.

3. Bapak Jani Master, M.Si. Selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, saran, motivasi, nasehat, serta bantuan yang sangat bermanfaat selama penelitian berlangsung.
4. Bapak Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc. Selaku pembahas, terimakasih atas doa, arahan, bimbingan, kritik, saran, motivasi, serta nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi.
5. Ibu Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc. Selaku ketua jurusan Biologi FMIPA UNILA dan pembimbing akademik yang telah memberikan motivasi, semangat, nasehat, saran, arahan selama studi hingga dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi.
6. Prof. Dr. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D. Selaku dekan FMIPA UNILA.
7. Seluruh dosen biologi, yang telah membimbing dan memberi ilmu yang bermanfaat tanpa pamrih, demikian juga kepada seluruh staff dan laboran yang telah membantu selama proses perkuliahan.
8. Terimakasih kepada kakak tingkat Ahmad yani, Pius Dwi Saputra, Dwi Oktarina yang sudah membantu selama proses penelitian berlangsung dan pembuatan tugas akhir skripsi.
9. Terimakasih kepada Ibu dan Bapak Yani yang sudah memberikan tempat penginapan selama penelitian, serta warga Desa Margasari atas bantuannya kepada peneliti dalam melaksanakan penelitian.
10. Terimakasih kepada partner kerja I Komang Bayu Paramisa, Tomi Legis dan Afdhal Saputra yang sudah meluangkan waktunya untuk membantu dan memberikan semangat tanpa henti selama proses penelitian dan pembuatan skripsi hingga selesai.

11. Teman-teman 2012, Mustika Dwi Handayani, Fajrin Nuraida, Henny, Emil, Agung, Lutfi, Ambar, Kasmita, Etika, Abdi, Wulan, Nike, Faizatin, Lulu, Niken, Puti, Welmi, Nora, Luna, Apri, Erika, Aska, Indi, Santi, Radela, Ria, Asri, Jevica, Putri, Linda, Sela, Caroline, Amalia, Yelbi, Rahma, Dwi, Nhisa, Propal, Riza, Agustina, Minggar, Pepti, Bebi, Sabrina, Khorik, Lia, Laras, Kadek, Marli, Meri, dan teman-teman lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan dan semangatnya untuk penulis.
12. Terimakasih kepada keluarga HIMBIO yang telah memberikan banyak pengalaman dan hal baru serta ilmu yang bermanfaat.
13. Keluarga besar Badan Eksekutif Mahasiswa dan Rohani Islam bidang Kaderisasi FMIPA UNILA yang telah memberikan semangat dan motivasinya untuk penulis.
14. Teman-teman KKN, Ari Saputra, Ar Razi Haikal, Yuliana, Ria, Beta Yolanda, Cita Ramadhan, serta Bapak Nengah Parte dan Ibu Sudarmi, terimakasih atas dukungan dan semangatnya untuk penulis.
15. Terimakasih untuk semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan ilmu dan membantu dalam penelitian.

Penulis berharap ALLAH SWT akan membalas semua kebaikan kalian semua, dan semoga Skripsi ini bermanfaat untuk semua orang yang membaca.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Bandar Lampung, 15 Juni 2016
Penulis,

Miftakhul Huda

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Manfaat Penelitian	2
D. Kerangka Pikir	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Ekosistem Hutan Mangrove.....	5
B. Status Kondisi Ikan	8
a. Liver Somatic Index (LSI)	8
b. Gonad Somatic Index (GSI).....	9
c. Analisi Isi Lambung	9
C. Kondisi Umum Wilayah Penelitian	10
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	12
B. Alat dan Bahan.....	13
C. Prosedur Kerja	14
1. Cara Kerja	14
a. Tahap persiapan	14
b. Tahap pengambilan sampel.....	14
c. Tahap identifikasi jenis ikan	16
d. Tahapan penimbangan dan pengambilan gonad, hati, lambung, dan usus ikan.....	16
e. Tahapan analisis pakan pada lambung dan usus ikan.....	16

2. Analisis Ikan	17
1. Analisis Struktur Komunitas.....	17
a. Indeks Keanekaragaman Jenis	17
2. Liver Somatic Index (LSI)	17
3. Gonad Somatic Index (GSI).....	17
4. Tingkat Kematangan Gonad	17
5. Analisis Isi lambung	18
3. Diagram Alir Penelitian	20

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengamatan dan Pembahasan.....	21
---	----

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN	30
B. SARAN.....	31

DAFTAR PUSTAKA	32
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	35
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi tingkat kematangan gonad untuk ikan	18
Tabel 2. Jenis-jenis ikan yang ditemukan di kawasan teluk ekosistem mangrove dan laut terbuka ekosistem mangrove	21
Tabel 3. Status kondisi ikan di kawasan teluk ekosistem mangrove berdasarkan LSI dan GSI	23
Tabel 4. Kualitas lingkungan perairan di kawasan teluk ekosistem mangrove ..	24
Tabel 5. Analisis lambung pakan ikan kawasan teluk mangrove dan laut terbuka ekosistem mangrove	27
Tabel 6. Data perhitungan Shanon Wiener	36
Tabel 7. Rata-rata panjang ikan, berat ikan, berat hati, berat gonad, berat krakas dan berat usus ikan	37
Tabel 8. Data masing-masing jenis ikan, lokasi ditemukan ikan, dan tingkat kematangan gonad	38
Tabel 9. Data analisis pakan ikan laut terbuka ekosistem mangrove dan teluk ekosistem mangrove	46
Tabel 10. Analisis pakan ikan kawasan teluk ekosistem mangrove dan laut terbuka ekosistem mangrove	51
Tabel 11. Perhitungan IP Index of Preponderance	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Titik lokasi pengambilan sampel ikan	12
Gambar 2. Ilustrasi penangkapan ikan di sekitar mangrove	15
Gambar 3. Penangkapan ikan di sekitar teluk ekosistem mangrove	15
Gambar 4. Diagram alir penelitian.....	20
Gambar 5. Jenis-jenis ikan yang ditemukan pada mangrove dan laut terbuka	22
Gambar 6. Foto-foto peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian.....	55
Gambar 7. Foto-foto persiapan pengambilan ikan di teluk ekosistem mangrove..	57
Gambar 8. Foto-foto persiapan pengambilan ikan di laut terbuka ekosistem mangrove.....	58
Gambar 9. Dokumentasi identifikasi jenis-jenis ikan yang ditemukan	59
Gambar 10. Pembedahan ikan	60
Gambar 11. Dokumentasi proses analisis pakan ikan.....	61

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur mempunyai ekosistem mangrove yang masuk dalam kawasan Lampung Mangrove Center seluas 700 Ha, berdasarkan Surat Keputusan Menteri No. 60/305/04/SK/2005/1546/J.26/KL/2005 yang ditetapkan pada tanggal 10 Mei 2005. Ekosistem mangrove memiliki multifungsi yaitu a) sebagai penahan ombak, sehingga dapat mencegah abrasi, b) sebagai tempat terjadinya siklus unsur hara bagi flora dan fauna, c) sebagai penyeimbang kualitas lingkungan dan menetralkan bahan-bahan pencemar, d) secara ekologis ekosistem hutan mangrove sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*), tempat mencari makan (*feeding ground*), dan pembesaran (*nursery ground*) biota laut (Romimohtarto dan Juwana, 2005).

Unsur hara yang tinggi dalam ekosistem mangrove menyebabkan produktivitas plankton tinggi, Fitoplankton berperan penting dalam rantai makanan dalam ekosistem mangrove, sehingga akan meningkatkan jumlah dan keanekaragaman jenis biota laut termasuk jenis ikan. Peranan penting fitoplankton dalam ekosistem perairan, berpotensi untuk dikembangkan sebagai pakan biologi (*biofeed*). Jenis-jenis Fitoplankton yang mempunyai

potensi sebagai *biofeed*, karena nilai gizinya yang tinggi adalah *Tetraselmis* sp, *Nannochloropsis* sp, dan *Dunaliella* sp ketiga jenis alga tersebut melimpah di perairan Teluk Lampung (Tjahjo, dkk, 2002).

Berdasarkan multifungsi dari ekosistem mangrove tersebut maka penelitian ini ingin mengeksplorasi potensi produktivitas sekunder dengan mengetahui keanekaragaman jenis. Penentuan studi kondisi ikan berdasarkan nilai dari (LSI) dan (GSI) serta kondisi lingkungan dan analisis isi lambung. Kedua indeks dihitung berdasarkan data dari panjang total (cm), berat total tubuh (gram), berat hati dan berat gonad dari 10 sampel untuk setiap jenis ikan. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan potensi ikan yang mempunyai kondisi ikan sehingga dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas perairan dan potensi *stock* ikan di perairan ekosistem mangrove. Secara ekonomis, beberapa penelitian menunjukkan bahwa mangrove memberikan kontribusi terhadap sumberdaya ikan berkisar 30%-44,18% (Indra, 2009).

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peranan ekosistem mangrove di Desa Margasari dalam penentuan keanekaragaman dan status kondisi ikan berdasarkan nilai LSI, GSI, kondisi lingkungan dan analisis isi lambung .

C. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan informasi tentang jenis-jenis ikan, kondisi ikan, analisis isi lambung dan lingkungan pada ekosistem

mangrove di desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Lampung Timur. Selain itu, hasil yang telah diperoleh dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam upaya pelestarian / konservasi sebagai pertumbuhan habitat untuk perkembangan biologi laut, terutama ikan.

D. Kerangka Pikir

Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Lampung Timur merupakan desa yang memiliki luasan hutan mangrove seluas 700 Ha, penduduk Desa Margasari yang berada dekat dengan hutan mangrove umumnya bekerja dengan mengusahakan tambak dan mencari ikan di sekitar ekosistem mangrove. Hutan mangrove merupakan ekosistem hutan peralihan antara daratan dan lautan yang diketahui memiliki banyak manfaat. Berdasarkan data ITTO (2012), luas hutan mangrove di Provinsi Lampung lebih kurang 10.533,676 hektar (Kordi, 2012). Luas hutan mangrove Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur 6,65% dari luas hutan mangrove seluruh Provinsi Lampung (Monografi Desa Margasari, 2012). Hutan mangrove di Desa Margasari merupakan ekosistem hutan mangrove yang menyimpan potensi baik secara fisik, ekonomi dan ekologi. Potensi fisik hutan mangrove sebagai pencegah intrusi air laut ke darat, perluasan lahan ke arah laut serta mencegah pencemaran air tambak (Kustanti, 2011). Potensi ekologi hutan mangrove sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*), daerah asuhan (*nursery ground*), daerah mencari makan (*feeding ground*) bagi organisme di sekitarnya dan penyedia pakan bagi biota laut, seperti udang dan kepiting. Hasil hutan mangrove seperti kayu

maupun bukan kayu dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan makanan maupun kayu bakar sehingga dapat memberi kontribusi dalam upaya peningkatan kondisi ekonomi masyarakat (Kustanti, 2011).

Pemanfaatan hutan mangrove kurang mempertimbangkan aneka produk dan jasa yang dapat dihasilkan. Masyarakat hanya menilai hutan mangrove dari segi ekonominya saja, tanpa memperhitungkan manfaat fisik dan ekologi dari hutan mangrove. Hasil penelitian Mayudin (2012) yang hanya menghitung nilai ekonomi tambak di Kabupaten Pangkajene diperoleh nilai sebesar Rp 1.607.600.070,00 per tahun. Ekosistem hutan mangrove menjadi salah satu sumber daya yang produktif, namun sering dianggap sebagai lahan yang terlantar dan tidak memiliki nilai sehingga pemanfaatan yang mengatasnamakan pembangunan menyebabkan degradasi. Indonesia mempunyai hutan mangrove terluas di dunia, namun kondisi mangrove Indonesia baik secara kualitatif maupun kuantitatif terus menurun dari tahun ke tahun. Hutan mangrove Indonesia tercatat seluas 4,25 juta ha pada tahun 1982, sedangkan pada tahun 1993 menjadi 3,7 juta ha, dimana sekitar 1,3 juta ha sudah disewakan pada 14 perusahaan Hak Pengusaha Hutan (Onrizal, 2002)

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ekosistem Hutan Mangrove

Hutan mangrove merupakan nama kolektif untuk vegetasi pohon yang menempati pantai berlumpur di dalam wilayah pasang surut, dari tingkat air pasang tertinggi sampai tingkat air surut terendah (MacKinnon *dkk*, 2000).

Istilah mangrove berasal dari istilah yang digunakan untuk salah satu vegetasi hutan mangrove yaitu *Rhizophora* sp (bakau). Ekosistem hutan mangrove dapat dibedakan dalam tiga tipe utama yaitu bentuk pantai/delta, bentuk muara sungai/laguna, dan bentuk pulau. Ketiga tipe tersebut terwakili di Indonesia.

Kondisi pantai yang baik untuk ditumbuhi vegetasi hutan mangrove adalah pantai yang mempunyai sifat air tenang/ombak tidak besar, air payau, mengandung endapan lumpur dan lereng endapan tidak lebih dari 0,25-0,50% (Khazali, 2005).

Ekosistem mangrove adalah suatu sistem di alam tempat berlangsungnya kehidupan yang mencerminkan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya dan diantara makhluk hidup itu sendiri, terdapat pada wilayah pesisir, terpengaruh pasang surut air laut, dan didominasi oleh spesies pohon atau semak yang khas dan mampu tumbuh dalam perairan asin/payau (Santoso, 2000).

Ekosistem mangrove mempunyai sumber plasma nutfah yang cukup tinggi, mangrove di Indonesia terdiri dari 157 jenis tumbuhan tingkat rendah maupun tinggi, 118 jenis fauna darat dan berbagai jenis fauna laut. Ekosistem mangrove juga merupakan pelindung pantai secara alami untuk mengurangi resiko terhadap bahaya tsunami (Departemen Kehutanan, 2002).

Ekosistem mangrove merupakan penghasil detritus, sumber nutrisi dan bahan organik yang dibawa ke ekosistem padang lamun oleh arus laut. Sedangkan ekosistem lamun berfungsi sebagai penghasil bahan organik dan nutrisi yang akan dibawa ke ekosistem terumbu karang. Selain itu, ekosistem lamun juga berfungsi sebagai penjebak sedimen (sedimen trap) sehingga sedimen tersebut tidak mengganggu kehidupan terumbu karang. Selanjutnya ekosistem terumbu karang dapat berfungsi sebagai pelindung pantai dari hampasan ombak (gelombang) dan arus laut. Sebagian manusia dalam memenuhi keperluan hidupnya dengan mengintervensi ekosistem mangrove. Hal ini dapat dilihat dari adanya alih fungsi lahan (mangrove) menjadi tambak, pemukiman, industri, pelabuhan dan sebagainya maupun penebangan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan (Rochana, 2006).

Mangrove merupakan SDA yang dapat dipulihkan (*renewable resources* atau *flow resources*) yang mempunyai manfaat ganda, manfaat ekonomis dan ekologis. Berdasarkan sejarah, sudah sejak dulu hutan mangrove merupakan penyedia berbagai keperluan hidup bagi masyarakat lokal. Selain itu sesuai dengan perkembangan IPTEK, hutan mangrove menyediakan berbagai jenis sumber daya sebagai bahan baku industri dan berbagai komoditas

perdagangan yang bernilai ekonomis tinggi yang dapat menambah devisa negara (Arief, 2003).

Hutan mangrove selain dikenal sebagai salah satu ekosistem hutan tropis yang memiliki karakter khas, juga merupakan daerah pesisir yang mempunyai sumber daya alam dengan produktivitas cukup tinggi untuk dikelola.

Ekosistem mangrove umumnya berada di muara sungai dan merupakan tujuan akhir dari partikel-partikel organik yang terbawa dari daerah hulu, sehingga daerah mangrove adalah daerah yang subur (Gunarto, 2004). Mangrove memiliki peran dan fungsi sebagai daerah perputaran unsur hara atau nutrisi serta sebagai penopang kehidupan berbagai biota akuatik yang hidup dan berasosiasi di dalamnya (Pramudji, 2008). Selain itu mangrove berfungsi diantaranya sebagai tempat pemijahan beberapa jenis biota akuatik, tempat bersarangnya jenis burung migran dan juga habitat primata dan reptil (Irwanto, 2006; Santoso, 2008).

Hutan mangrove termasuk tipe hutan yang tumbuh di daerah pasang surut (terutama di pantai yang terlindung, laguna, dan muara sungai) yang terendam air pada saat pasang dan tidak terendam air pada saat surut, mangrove termasuk tumbuhan yang dapat tumbuh terhadap kadar garam yang tinggi. Sedangkan ekosistem mangrove merupakan suatu sistem yang terdiri atas organisme (tumbuhan dan hewan) yang saling berinteraksi dengan faktor lingkungan di dalam suatu habitat mangrove (Bengen, 2002).

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang unik, ditemukan 2 kelompok organisme yang hidup beradaptasi di dalamnya, yaitu: organisme daratan yang hidup di atas pohon seperti burung, ular dan kera, yang mencari makan pada saat air laut surut sehingga hewan tersebut tidak memerlukan adaptasi secara khusus dan organisme laut yang hidup dibagian bawah pohon. Kelompok hewan yang dominan adalah jenis moluska, udang-udang tertentu, cacing dan beberapa jenis ikan (Nontji, 2005). Jenis Moluska yang sering ditemukan pada batang atau akar bakau adalah jenis siput (*Littorinidae*) dan jenis tiram (*Bivalvia*) yang hidup pada perakaran bakau (Nontji, 2005).

B. Status Kondisi Ikan

Status kondisi ikan ditentukan berdasarkan nilai (LSI), (GSI), dan analisis isi lambung serta kualitas air yang dijabarkan sebagai berikut:

a. *Liver Somatic Index (LSI)*

Tingginya nilai *liver somatic index (LSI)* mengacu pada pembesaran hati akibat adanya tekanan lingkungan yang disebabkan bahan pencemar. Secara histologi, pembesaran hati ini dapat disebabkan hiperplasia sel (Brown and Murphy, 1998) atau pembesaran nuclei (anisokaryosis) hati (Walter *et al*, 2000). Sebagai contoh, nilai LSI ikan nila yang dipelihara pada semua kolam instalasi pengolahan air limbah pabrik gula PT Gunung Madu mengalami peningkatan nilai LSI dibandingkan dengan kontrol (Tugiyono dkk., 2011).

b. Gonad Somatic Index (GSI)

Nilai GSI dipengaruhi tidak hanya oleh kondisi lingkungan akibat pengaruh xenobiotik/bahan pencemar (zat asing yang masuk dalam tubuh), tetapi juga oleh suhu atau musim, jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad atau tahapan siklus reproduksi. Nilai GSI dapat mencapai maksimum pada musim panas ketika suhu air melebihi 20° C atau pada bulan Juli – September untuk jenis betina. Pada ikan dusky grouper (*Epinephelus guaza* L. 1758) terjadi pada musim kawin bulan Mei – Juli (Ozen dan Balci, 2010). Sementara pada ikan *Channa gachua*, nilai GSI meningkat pada ikan yang sudah dewasa dan matang gonad, kemudian akan mengalami penurunan mencapai titik terendah setelah musim bertelur, lalu mencapai puncak tertinggi selama musim bertelur (Gaikwad *et al*, 2009).

c. Analisis Isi Lambung

Analisis isi lambung ikan merupakan kajian tentang hubungan antara komposisi pakan alami dalam lambung dan habitatnya, baik yang bersifat planktonik, bentik, maupun nektonik dan lainnya. Kebiasaan makan ikan (*food habits*) dapat digunakan untuk mengetahui hubungan ekologi dengan organisme di dalam perairan, seperti pemangsaan, persaingan, dan rantai makanan. Makanan merupakan faktor yang menentukan bagi populasi, pertumbuhan dan kondisi ikan. Jenis makanan satu spesies ikan biasanya bergantung pada umur, tempat, dan waktu (Effendie, 2002).

C. Kondisi Umum Wilayah Penelitian

Berdasarkan data yang diperoleh luas hutan mangrove di Indonesia 3.189.000 hektar, sedangkan hutan mangrove di Provinsi Lampung lebih kurang 10.533,676 hektar (Kordi, 2012). Luas hutan mangrove Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur adalah 700 hektar atau 6,65% dari luas hutan mangrove seluruh Provinsi Lampung (Monografi Desa Margasari, 2012).

Hutan mangrove di *Lampung Mangrove Center* seluas 700 hektar di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur Provinsi Lampung telah mengalami perubahan bentang alam kawasan dan bentuk-bentuk pengelolaannya serta telah mengalami perubahan kepemilikan. Pada periode 1980-1990, lahan hutan telah diubah menjadi areal pertambakan udang tradisional dengan hak kepemilikan privat. Kemudian tahun 1990 areal pertambakan udang hilang karena abrasi laut dan tahun 1991-1997 dilakukan upaya rehabilitasi hutan mangrove oleh pemerintah. Pada periode 1998-2004 muncul tanah timbul dan jenis mangrove pionir (*Avicennia marina*) seluas 200 ha dengan status kepemilikan negara tanpa menimbulkan konflik kepemilikan seperti yang terjadi di daerah lainnya. Pada tahun 2005-2014 areal ekosistem hutan mangrove bertambah luas secara alami menjadi 700 ha dengan hak kepemilikan dan pengelolaan oleh Universitas Lampung melalui sistem pengelolaan terpadu (Kustanti *et al*, 2012). Peningkatan luasan tutupan mangrove di Labuhan Maringgai selama rentang tahun 1994 ke tahun 2013 terjadi seiring dengan beberapa faktor yang terjadi di lokasi setempat, antara lain adanya tanah timbul; munculnya masyarakat pelestari mangrove;

ditetapkannya Perda Kabupaten Lampung Timur Nomor: 03 Tahun 2002 tentang Rehabilitasi Pesisir, Pantai dan Laut dalam Wilayah Kabupaten Lampung Timur, dan terdapat kerjasama antara beberapa instansi dan masyarakat setempat dalam upaya pelestarian mangrove (Yuliasamaya dkk., 2014). Hasil penelitian mengenai nilai pemanfaatan mangrove di Desa Margasari, Lampung Timur, oleh Ariftia dkk., (2014), menunjukkan bahwa nilai ekonomi total hutan mangrove sebesar Rp 10.530.519.419,00 per tahun yang diperoleh dari (1) nilai guna langsung sebesar Rp 1.877.440.000,00 per tahun dari pemanfaatan rajungan, udang, kepiting, daun jeruju, buah pidada, kayu bakar dan ekowisata, (2) nilai guna tak langsung sebesar Rp 8.915.036.479,00 per tahun dari penyedia pakan alami bagi biota laut, (3) nilai pilihan sebesar Rp 103.425.000,00 per tahun dari keanekaragaman hayati dan (4) nilai keberadaan Rp 1.580.000,00 per tahun dari kesediaan membayar masyarakat.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai bulan November 2015 (musim pemijahan) pada Ekosistem Mangrove Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Lampung Timur. Identifikasi jenis-jenis ikan dan analisis pakan di Laboratorium Zoologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Titik lokasi pengambilan sampel ikan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Titik lokasi pengambilan sampel ikan di Desa Margasari Lampung timur

Sumber : Google earth

Penelitian ini diawali dengan studi pendahuluan pada bulan Juni-Juli dan dilanjutkan dengan pengambilan sampel ikan dan identifikasi jenis-jenis ikan, pengambilan bagian dalam ikan (usus, hati, gonad dan lambung) serta analisis pakan pada lambung dan usus ikan.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa jala yang digunakan untuk menangkap ikan, neraca Ohaus yang digunakan untuk menimbang berat ikan, neraca digital yang digunakan untuk menimbang gonad, hati, lambung, dan usus ikan, petridish yang digunakan untuk tempat analisis pakan ikan, botol film yang digunakan, untuk tempat pengawetan gonad, hati, lambung, dan usus ikan, mikroskop binokuler yang digunakan untuk mengamati jenis pakan fitoplankton dan zooplankton pada lambung dan usus ikan, mikroskop stereo yang digunakan untuk melihat tiga-dimensi (3D) gambar spesimen pakan ikan, GPS (*Global Positioning System*) yang digunakan sebagai penanda/titik koordinat yang digunakan untuk penelitian, refraktometer digunakan untuk mengukur tingkat salinitas air laut, kamera yang digunakan untuk mengambil gambar ikan dan dokumentasi.

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu alkohol 70% dan formalin 4% yang digunakan untuk mengawetkan gonad, hati, lambung, dan usus ikan.

C. Prosedur Kerja

Percobaan dilakukan dengan metode lapangan secara biometri yang meliputi bentuk-bentuk tubuh ikan yang terkait dengan beberapa segi biologi seperti pertumbuhan dan kematangan kelamin, kondisi gonad, hati, lambung, dan usus ikan, serta makanan ikan dan struktur komunitas ikan.

1. Cara Kerja

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan kerja, yaitu:

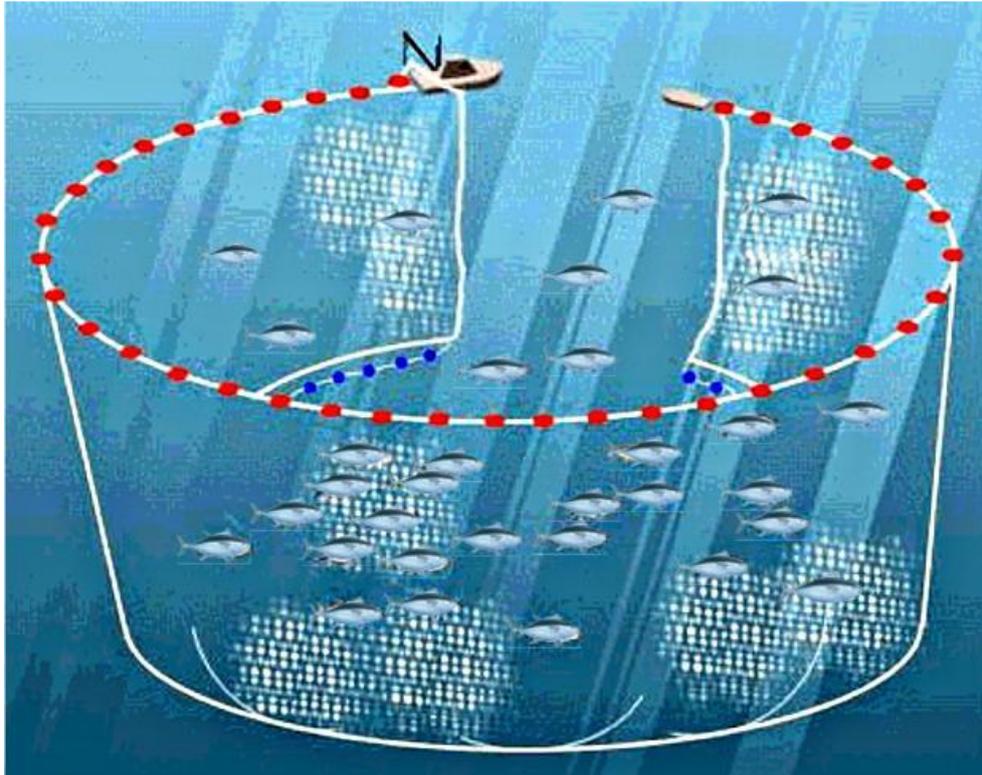
a. Tahap persiapan

Tahapan persiapan terdiri atas penelitian pendahuluan.

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui kondisi lingkungan dan titik sampel yang akan digunakan sebagai bahan penelitian.

b. Tahap pengambilan sampel

Pengambilan sampel ikan bekerjasama dengan nelayan setempat menggunakan jaring perangkap yang dipasang pada sore hari dan diambil pada pagi hari, serta pengambilan langsung di lapangan menggunakan jala (alat tangkap trap) di sekitar ekosistem hutan mangrove desa Margasari.



Gambar 2: Ilustrasi penangkapan ikan di sekitar teluk ekosistem mangrove

Sumber : Google.co.id



Gambar 3 : Penangkapan ikan di sekitar teluk ekosistem mangrove
Sumber : Dokumentasi pribadi

c. Tahap identifikasi jenis-jenis ikan

Identifikasi jenis ikan dilakukan menggunakan buku panduan identifikasi ikan (taksonomi ikan 1 dan 2) sedangkan nama lokal dibantu oleh nelayan Desa Margasari.

d. Tahapan penimbangan dan pengambilan gonad, hati, lambung dan usus ikan

Ikan yang telah terjaring dan telah teridentifikasi kemudian dilakukan penimbangan berat tubuh ikan sebelum dan setelah pembedahan tubuh ikan serta dilakukan pula penimbangan gonad, hati, lambung, dan usus ikan. Pembedahan tubuh ikan dilakukan dengan menyayat bagian perut hingga bagian anal.

e. Tahapan analisis pakan pada lambung dan usus ikan

Lambung dan usus ikan yang sudah di awetkan di lakukan analisis jenis pakan dengan menggunakan volumetrik yaitu pengukuran volume makanan yang terdapat dalam setiap saluran pencernaan ikan dengan lambung yang berisi makanan, lambung dan usus ikan dimasukkan kedalam cawan petri dan diberi akuades sebanyak 20 ml, kemudian lambung dan usus ikan diseksio dengan gunting bedah untuk dikeluarkan isinya, setelah itu diamati dibawah mikroskop stereo untuk jenis makanan makro dan mikroskop binokuler untuk jenis makanan mikro.

2. Analisis Ikan

Data yang diperoleh di hitung menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Analisis Struktur Komunitas

Untuk penentuan struktur komunitas seperti derajat penting jenis-jenis

Ikan yang tertangkap, digunakan indeks-indeks yang diuraikan di bawah ini:

a. Indeks Keanekaragaman Jenis

$$- \text{SHANON - WIENER} = \sum_{i=1}^S (n_1/N)^2 \ln (n_1/N)$$

(Romimohtarto dan Juwana, 2005).

2. Liver Somatic Index (LSI) = $\left[\frac{\text{berat hati}}{\text{berat tubuh}} \right] \times 100$ (Norrigen *et al.*, 1999)

3. Gonad Somatic Index (GSI) = $\left[\frac{\text{berat gonad}}{\text{berat tubuh}} \right] \times 100$ (Gabche and Hockey, 1995)

4. Tingkat Kematangan Gonad

Analisis tingkat kematangan gonad (TKG) untuk ikan seperti cakalang didasarkan pada lima tingkatan dengan kriteria-kriteria yang tercantum pada Tabel 1 dibawah ini (Romimohtarto dan Juwana, 2005).

Tabel 1. Klasifikasi tingkat kematangan gonad untuk ikan (Effendie, 2002)

TINGKAT	KEADAAN GONAD	DESKRIPSI
I	Tidak matang (<i>immature</i>)	Gonad memanjang, kecil hampir transparan
II	Sedang matang (<i>maturing</i>)	Gonad membesar, bewarna jingga kekuning-kuningan, butiran telur belum dapat terlihat dengan mata telanjang
III	Matang (<i>mature</i>)	Gonad bewarna putih kekuningan, buiran telur sudah dapat terlihat dengan mata telanjang
IV	Siap pijah (<i>ripe</i>)	Butiran telur membesar dan bewarna kuning jernih, dapat keluar dengan sedikit penekanan pada bagian perut
V	Pijah (<i>spent</i>)	Gonad mengecil, bewarna merah dan banyak terdapat pembuluh darah

5. Analisis Isi Lambung

Untuk menganalisis jenis-jenis makanan yang dimakan oleh ikan, menggunakan *Index of Preponderance* atau Indeks Bagian Terbesar yang dikemukakan oleh Natarjan dan Jhingran dalam Effendi (1979) dalam bentuk rumusan sebagai berikut :

$$IP = \frac{Vi \times Oi}{\sum Vi \times Oi} \times 100 \%$$

Keterangan :

IP = *Index of Preponderance* atau Indeks Bagian Terbesar

Vi = Presentasi volume satu jenis makanan

Oi = Presentasi frekuensi kejadian satu jenis makanan

$\sum Vi \times Oi$ = Jumlah $Vi \times Oi$ dari semua jenis makanan

Presentasi volume dinyatakan dengan cara menghitung volume makanan sejenis per volume makanan seluruhnya dengan rumus :

$$Vi = \frac{\text{volume makanan sejenis}}{\text{volume seluruh jenis}} \times 100\%$$

Untuk presentasi frekuensi kejadian dinyatakan dengan cara menghitung jumlah lambung yang berisi makanan sejenis perjumlah lambung yang berisi seluruhnya dengan rumus :

$$Oi = \frac{\text{jumlah lambung yang berisi satu jenis makanan}}{\text{jumlah seluruh lambung yang berisi makanan}} \times 100\%$$

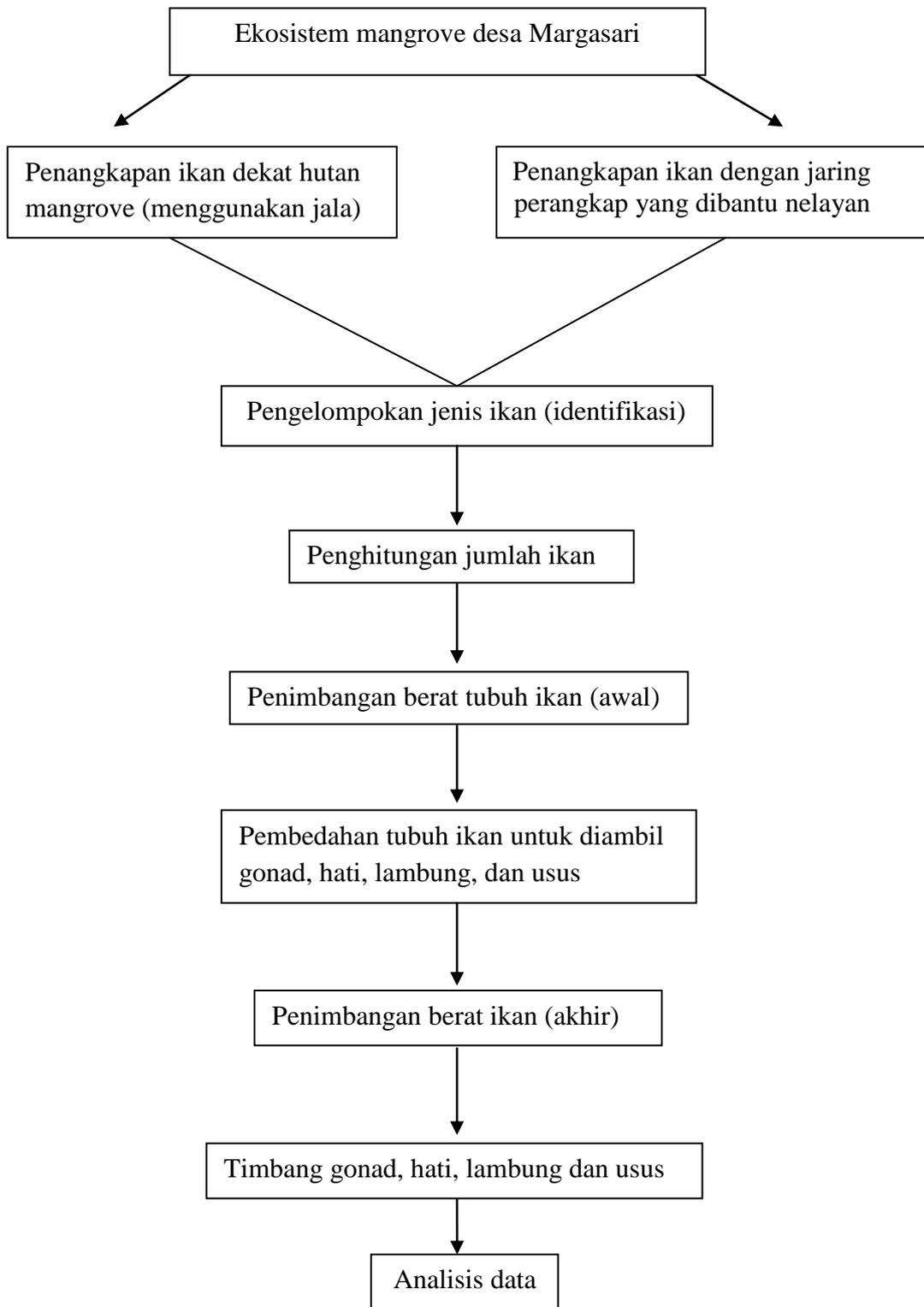
Dengan ketentuan :

IP > 40% sebagai makanan utama

IP 4-40% sebagai makanan pelengkap

IP < 4% sebagai makanan tambahan (Ravki, Roza dan yusfiati, 2012)

3. Diagram Alir Penelitian



Gambar 4. Diagram alir penelitian

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Kondisi ikan pada teluk ekosistem mangrove berdasarkan nilai LSI dan GSI dalam keadaan baik, kecuali 3 jenis ikan yaitu *Mystus nigriceps* (keting) dan *Arius sagor* (kedukang) di laut terbuka serta *Mystus nigriceps* (keting) yang terdapat di sekitar teluk mangrove.
2. Nilai LSI tertinggi terdapat pada ikan *Mystus nigriceps* (keting) yang didapat di laut terbuka 19,12 sedangkan nilai GSI tertinggi terdapat pada ikan *Mugil dussumieri* (belanak) 8,06.
3. Jenis pakan alami yang di temukan di teluk ekosistem mangrove maupun laut terbuka ekosistem mangrove adalah udang sebagai pakan utama, *Nitzschia* sp sebagai pakan tambahan, dan *Nannochloropsis* sp sebagai pakan pelengkap,kecuali pada ikan belanak pakan utama *Nitzschia* sp karena bersifat planktonivora.
4. Parameter terukur kualitas air memenuhi baku mutu air laut untuk biota laut menurut Kep. Men LH No. 51 Th. 2004.

B. Saran

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang peranan teluk ekosistem mangrove terhadap perkembangan biota laut dan manfaat secara langsung untuk nelayan dan warga sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, E.O., M.E. Ali, dan A.A. Azis.2011. *Length-Weight Relationships and Condition Factors of Six Fish Species in Atbara River and Khashm El-Girba Reservoir, Sudan*. Dimuat dalam International of Journal of Agriculture Sciences Vol. 3, Issue 1, Pp 65-70.
- Anonim. 2012. Alat tangkap trap.
<http://nurulmuhtar21.blogspot.co.id/2012/08/ikan-dan-alat-tangkapnya.html> Diakses tanggal 03 April 2016, pukul 16.57 wib.
- Arief, A., 2003. *Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Ariftia, R.I., R. Qurniati, dan S. Herwanti. 2014. *Nilai Ekonomi Total Hutan Mangrove Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur*. Jurusan Kehutanan. Fakultas Pertanian . Universitas Lampung. Bandarlampung. Dimuat dalam Jurnal Sylva Lestari ISSN 2339-0913 Vol. 2 No. 3, September 2014 (19—28).
- Barnham C., PSM & Baxter A, 2003. *Condition Factor, K, for Salmonid Fish*. Department Primary Industri. State of Victoria, ISSN: 1440-2254.
- Bengen, D.G, 2002. *Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor. 66 hal.
- Brown. M.L.. & Murphy. B.R. 1998. *Temporal genetic structure of an intergrade largemouth bass *Micropterus salmoides* (Lacepade) population*. Ecology of Freshwater Fish 3 : 18 - 24.
- Departemen Kehutanan. 2002. *Informasi Umum Kehutanan*. Kepala Badan Planologi Kehutanan. Departemen Kehutanan.
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Cetakan Kedua. Yayasan Pustaka Musatama.

- Gabche, C.E. and Hockey, H.U.P. 1995. *Growth, mortality and reproduction of sardinella maderensis* (Lowe, 1841) in the artisanal fisheries off kribi, cameroon. *Fisheries Research* , 24:331-344. Doi:10.1016/0165-7836(95)00371-7, [http://dx.doi.org/10.1016/0165-7836\(95\)00371-7](http://dx.doi.org/10.1016/0165-7836(95)00371-7).
- Gaikwad, M.V., Shingare, S.M., Hiwarale, D.K., More, V.R., and. Khillare, Y.K 2009. *Study on Ganado-Somatic and Fecundity Relationship in Air Breathing Fish Channa gachua* (Ham. 1822) from Godavari near Aurangabad. *African Journal of Basic & Applied Sciences* 1 (3-4): 59-61, 2009.
- Genisa, A. S. 2006. Keanekaragaman Fauna Ikan di Perairan Mangrove Sungai Maha- kam. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, (46): 39-51
- Gunarto. 2004. *Konservasi mangrove se- bagai pendukung sumber daya hayati perikanan pantai*. *Jurnal Litbang Per- tanian* 23(1): 15-21.
- Huuskonen, S., dan P.L. Seppa.1995. Hepatic cytochrome P4501A and Other Biotransformation Activities in Perch (*Perca fluviatilis*): *The Effects of Unbleached Pulp Mill Effluents*. Dimuat dalam *Jurnal Aquatic Toxicology* 31: 27-41.
- Indra. 2009. Interaksi Mangrove dan Sumberdaya Ikan. <http://qassim-indra.blogspot.com/2009/03/interaksi-mangrove-dan-sumberdaya-ikan.html>. Diakses pada 01 November 2015 pukul 10.00 wib.
- Irwanto. 2006. *Keanekaragaman Fauna Pada Habitat Mangrove*. www.irwantosht.com. Diakses pada 01 November 2015 pukul 19.00 wib.
- Khazali, M. 2005. *Panduan Teknis Penanaman Mangrove Bersama Masyarakat Wetlands Internasional-Indonesia Programme*. Bogor.
- Kordi, K.M.G.H.. 2012. *Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsi dan Pengelolaan*. Cetakan pertama. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kustanti, A. 2011. *Manajemen Hutan Mangrove*. Bogor: Institut Pertanian Bogor Press.Laut. Penerbit Djambatan. Jakarta. 540 hal.
- Monografi Desa Margasari. 2012. *Potensi Desa, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur*, Provinsi Lampung.
- Nontji, A. 2005. *Laut Nusantara*. Jambatan, Jakarta, 356 hal.
- Norrngen, L.,Blom, A., Anderson, P.L., Boerjeson, H., Larson, D.G.J. and Olsson, P.E. 1999. *Effects of potensial xenoestrogens (DEHP, nonylphenol and PCB on sexual differentiation in juvenile Atlantic salmon (salmo salar)*. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 2:311-317.

doi:10.1080/14634989908656967, <http://dx.doi.org/10.1080/14634989908656967>

- Onrizal, 2002. *Evaluasi Kerusakan Kawasan Hutan Mangrove Dan Alternative Rehabilitasinya di Jawa Barat dan Banten*. Fakultas Pertanian Program Ilmu Kehutanan Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ozen, M. R., Balci, B. A. 2010. *Reproductive Characteristics of Dusky Grouper (*Epinephelus guaza*, Linnaeus, 1758) in Antalya Bay of Eastern Mediterranean*. Pakistan Veterinary Journal, ISSN:0253-8318 (print), 2074-7764 (online).
- Pramudji. 2008. *Mangrove di Indonesia dan Upaya Pengelolaannya*. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Ekologi Laut. P2O-LIPI. 31 hal.
- Ravki Adiyanda, Roza Elvyra, Yusfiati. 2014. *Analisis Isi Lambung Ikan Lais Janggut (*Kryptopterus limpok*, Bleeker 1852) Di Sungai Tapung Hilir Propinsi Riau*. JOM FMIPA Volume 1 No. 2
- Richter, H., C. Luckstadt, U.L. Fockeu, dan K. Becker. 2000. *An Improved Procedure to Asses Fish Condition on The Basis of Length-Weight Relationships*. Arch. Fish. Res. 48 (3): 226-235.
- Rochana, E. 2006. Ekosistem Mangrove dan Pengelolaannya Di Indonesia. http://www.dephut.go.id/files/Chairil_Hendra.pdf Diakses pada 24 Maret 2016 pukul 20.34 WIB.
- Romimohtarto, K., Juwana, S, 2005. *Biologi Laut: Ilmu pengetahuan tentang Biota Laut*. Penerbit Djambatan. Jakarta. 540 hal.
- Santoso, N. 2000. *Pola Pengawasan Ekosistem Mangrove*. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional Pengembangan Sistem Pengawasan Ekosistem Laut Tahun 2000. Jakarta.
- Santoso, U. 2008. Hutan Mangrove, Permasalahan dan Solusinya. http://uripsantoso.wordpress.com/2008/04/03/hutan-mangrove-permasalahan-dan-solusinya/?referer=sphere_related_content/. Diakses pada 01 November 2015 pukul 15.25 WIB.
- Tjahjo, L. Erawati dan Hanung, 2002. *Biologi Fitoplankton dalam budidaya Fitoplankton dan zooplankton*. Balai Budidaya Laut. Dirjen Perikanan Budidaya DKP. Lampung.
- Yuliasamaya, A. Darmawan, dan R. Hilmanto. 2014. *Perubahan Tutupan Hutan Mangrove Di Pesisir Kabupaten Lampung Timur*. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Dimuat dalam Jurnal Sylva Lestari Vol. 2 No. 3, September 2014 ISSN 2339-0913 hal.111—124.