

**PENGKAJIAN STOK IKAN TEMBANG (*Sardinella fimbriata*) YANG
DIDARATKAN DI INSTALASI PELABUHAN PERIKANAN LEKOK,
PASURUAN**

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

Oleh :

**THERESIA BR. HOMBING
NIM. 155080101111056**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

**PENGKAJIAN STOK IKAN TEMBANG (*Sardinella fimbriata*) YANG
DIDARATKAN DI INSTALASI PELABUHAN PERIKANAN LEKOK,
PASURUAN**

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

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

Oleh :

**THERESIA BR. HOMBING
NIM. 155080101111056**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

SKRIPSI

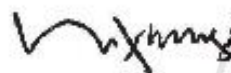
**PENGKAJIAN STOK IKAN TEMBANG (*Sardinella fimbriata*) YANG
DIDARATKAN DI INSTALASI PELABUHAN PERIKANAN LEKOK,
PASURUAN**

Oleh :
THERESIA BR. HOMBING
NIM. 155080101111056

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 27 Mei 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing I

Menyetujui,
Dosen Pembimbing II

Nanik Retno Buwono, S.Pi., MP
NIP. 19840420 201404 2 002
Tanggal:

Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS
NIP. 19600505 198601 1 004
Tanggal:

28 JUN 2019

28 JUN 2019

Mengetahui:
Ketua Jurusan MSP



Dr. E. M. Firdaus, MP
NIP. 19660919 20050 1 001
Tanggal:

28 JUN 2019

LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI

JUDUL = **PENGAJIAN STOK IKAN TEMBANG (*Sardinella fimbriata*) YANG DIDARATKAN DI INSTALASI PELABUHAN PERIKANAN LEKOK, PASURUAN**

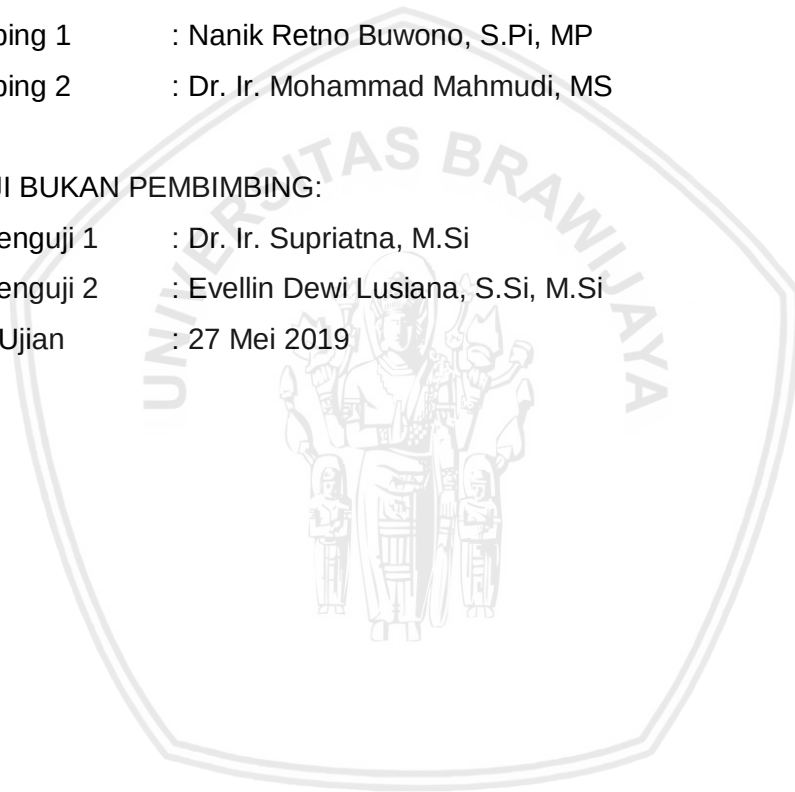
Nama Mahasiswa : Theresia Br. Hombing
 NIM : 155080101111056
 Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Nanik Retno Buwono, S.Pi, MP
 Pembimbing 2 : Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Supriatna, M.Si
 Dosen Penguji 2 : Evellin Dewi Lusiana, S.Si, M.Si
 Tanggal Ujian : 27 Mei 2019



PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan (plagiasi) maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, Juni 2019

Mahasiswa

Theresia Br. Hombing



UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria, yang melimpahkan segala rahmat dan kuasa-Nya serta kekuatan hati, jiwa dan pikiran yang sangat luar biasa kepada penulis selama ini.
2. Ibu Nanik Retno Buwono, S.Pi., MP selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS selaku dosen pembimbing kedua yang selalu memberikan waktu dan arahan kepada penulis selama bimbingan laporan skripsi.
3. Bapak Dodit Waluyo, S.Pi selaku kepala Instansi Pelabuhan Perikanan (IPP) Lekok, Pasuruan yang telah memberikan izin dalam pengambilan sampel penelitian
4. Keluarga Bapak Irsyad yang selalu membantu, meluangkan waktu dan menyediakan keperluan selama pengambilan sampel dan memberikan nasehat yang bermanfaat untuk kedepannya.
5. Bapak Antonis Sihombing dan Mamak Juniarti Siringo-ringo yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa kepada penulis agar menyelesaikan laporan ini dengan baik.
6. Abang Andre, Ita, Doni yang selalu memberikan semangat, doa dan mengingatkan penulis agar menyelesaikan laporan skripsi ini.
7. Ayu Hartining Fajar yang selalu setia menemani penulis mulai dari penelitian, awal penulisan hingga akhir penulisan laporan skripsi ini.
8. Teman-teman magang (Audina, Bertha, Farah, Fahmi, dan Ilyasa) yang selalu ada dalam moment suka-duka selama mulai dari PKM hingga semester akhir.

9. Team bimbingan bu Retno dan pak Mahmudi, yang selalu sabar dan memberikan semangat saat menunggu untuk bimbingan.
10. Teman-teman tersayang Widya, Rafiq, Martina, Trinita, Karmia, Enda yang selalu memberikan semangat dan selalu ada buat penulis dari zaman maba sampai saat ini.
11. Teman Sampe Tuek (Desi, Perdana dan Royastika) yang selalu setia dari SMA hingga saat ini, mendengarkan keluh kesah penulis dan selalu mendukung dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
12. Otak Geser (Dhenry, Rico, Angel, Suik), yang selalu ada buat penulis dan mampu menghibur, menemani penulis saat menyelesaikan laporan dan saat penelitian.
13. Tubang (Siska dan Andrios) dan Andi Yudiko L.Solin, S.Kom yang selalu ada saat sedih maupun senang. Selalu sabar menghadapi penulis yang terkadang tidak jelas moodnya.
14. KMKK FPIK, KMK ST. PETRUS, IAC MALANG, ARCANA'2015, keluarga di Malang yang sudah ada dari zaman maba dulu yang mampu mengisi hari-hari menjadi lebih indah.
15. Teman- lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang selalu memberikan dukungan, dan semangat selama proses hingga penyelesaian ini.

Malang, 17 Juni 2019

Penulis

RINGKASAN

Theresia Br. Hombing. Pengkajian Stok Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) yang Didaratkan Di Instalasi Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan. Di bawah bimbingan Nanik Retno Buwono, S.Pi., MP dan Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS.

Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Instalasi Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan merupakan salah satu hasil utama penangkapan. Hal ini disebabkan karena sumberdaya ikan tembang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan permintaannya yang terus menerus meningkat. Kebijakan dan pengelolaan ikan tembang perlu dibuat, mengingat minimnya informasi tentang studi dinamika populasi ikan tembang.

Tujuan dilakukannya penelitian analisis pengkajian stok ikan tembang yang didaratkan di Instalasi Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan adalah untuk mengetahui pola dan model pertumbuhan ikan tembang dan mengetahui tingkat eksploitasi yang terjadi pada ikan tembang.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif dengan teknik pengambilan data meliputi data primer dan data sekunder. Data primer seperti panjang dan berat diolah dengan menggunakan Ms. Excel dan aplikasi yaitu Software R. Data sekunder yaitu data parameter kualitas air, jurnal dan buku tentang pengkajian stok ikan tembang. Penentuan sampel menggunakan teknik accidental sampling dengan jumlah minimal ≥ 30 sesuai dengan teorema limit pusat.

Analisis data yang sudah dilakukan, didapatkan hasil hubungan panjang berat memiliki pola isometrik dengan nilai b 3,05 dimana pertambahan panjang dan berat seimbang. Data karakteristik lingkungan diperoleh suhu 26,5-31 °C dengan nilai salinitas kisaran 18 ‰ – 33 ‰ dan tingkat kecerahan 1,86 – 2,075 m. Nilai parameter pertumbuhan berdasarkan rumus Von Bertalanffy dengan nilai L_{∞} (panjang asimptot) yang diperoleh 13,94 cm; K (koefisien laju pertumbuhan) sebesar 1,89 per tahun; dan t_0 sebesar -0,10138 tahun dan nilai panjang maksimum ikan tembang adalah 14,8 cm. Nilai Mortalitas alami (M) adalah 1,22; mortalitas penangkapan sebesar 0,66; dan mortalitas total adalah 1,88. Laju eksploitasi ikan tembang sebesar 0,351 dimana nilai Y/R 0,14319 maka dapat dikatakan *under exploitation*. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menambah alat tangkap yang selektif dan memperluas daerah penangkapan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Pengkajian Stok Ikan Tembang (*Sardinella Fimbriata*) Yang Didaratkan Di Instalasi Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Di bawah bimbingan:

1. Nanik Retno Buwono, S.Pi., MP
2. Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat bersedia menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan dalam penyusunan laporan selanjutnya sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai.

Malang, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
RINGKASAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan	4
1.5 Tempat dan Waktu	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ikan Tembang	6
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi	6
2.1.2 Distribusi	8
2.1.3 Makanan dan Kebiasaan	8
2.1.4 Waktu dan Musim Pemijahan	9
2.2 Pendugaan Parameter Pertumbuhan Ikan	10
2.2.1 Hubungan Panjang dan Berat	10
2.2.2 Sebaran Frekuensi Panjang	11
2.2.3 Persamaan Pertumbuhan Metode Von Bertalanvy.....	11
2.2.4 Mortalitas dan Laju Eksploitasi	12
2.2.5 <i>Yield per Recruitmen</i>	13
2.3 Pengkajian Stok Ikan	14
2.4 Pengelolaan Perikanan	15
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	17
3.1 Materi Penelitian	17
3.2 Lokasi Penelitian	17
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.4 Metode Penelitian	17
3.5 Prosedur Penelitian	19
3.5.1 Pengambilan Sampel	19

3.5.2 Pengukuran Panjang dan Berat Tubuh	19
3.5.3 Parameter Pendukung Kualitas Air	20
3.6 Analisis Data	20
3.6.1 Analisis Hubungan Panjang Berat	20
3.6.2 Analisis Sebaran Frekuensi Panjang	21
3.6.3 Laju Pertumbuhan Metode von Bertalanffy	21
3.6.4 Mortalitas dan Laju Eksploitasi	24
3.6.5 Analisis <i>Yield per Recruitment</i>	25
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Deskripsi Umum Lokasi Penelitian	27
4.1.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian	27
4.1.2 Deskripsi Perikanan Tangkap	28
4.1.3 Kondisi Perairan Lekok	30
4.2 Deskripsi Ikan Tembang	31
4.3 Aspek Dinamika Populasi	33
4.3.1 Sebaran Frekuensi Panjang	33
4.3.2 Parameter Pertumbuhan	35
4.3.3 Hubungan Panjang dan Berat	37
4.3.4 Laju Mortalitas dan Laju Eksploitasi	39
4.3.5 <i>Yield per Recruitmen</i> dan Laju Eksploitasi	41
4.3.6 Alternatif Pengelolaan Ikan Tembang	42
5. PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45

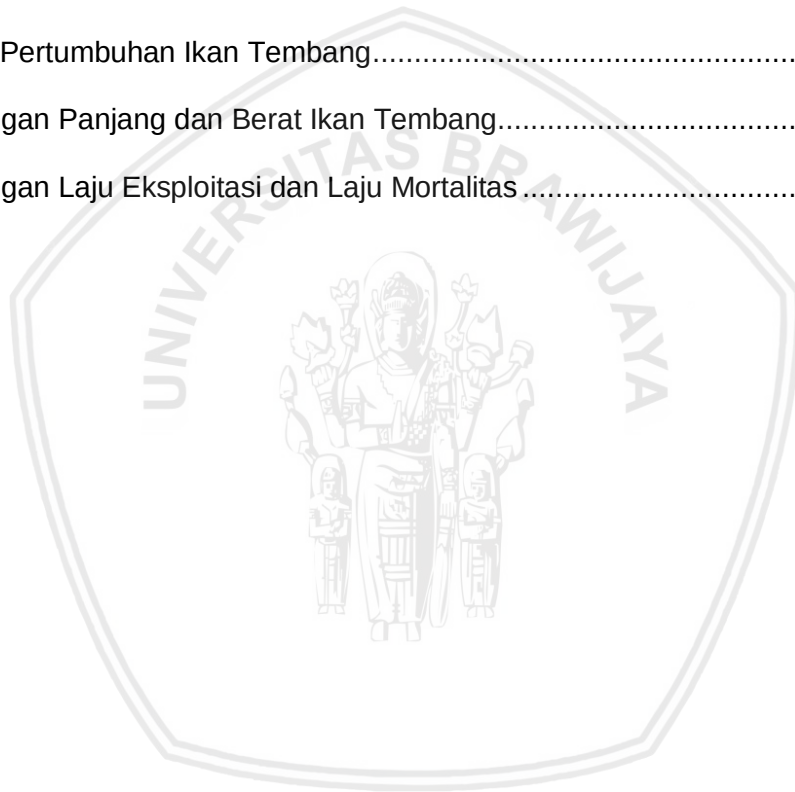
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Nilai Parameter Ikan Tembang	15
2. Data Nelayan Kecamatan Lekok, Pasuruan	28
3. Parameter Pertumbuhan Metode Von Bertalanfy	35
4. Data Hubungan Panjang dan Berat Ikan Tembang Terdahulu	38
5. Laju Mortalitas dan Laju Eksploitasi	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Tembang (<i>Sardinella fimbriata</i>) (Fishbase, 2018)	6
2. Hasil Ikan yang Didaratkan IPP Lekok, 2017	30
3. Ikan Tembang (Dokumentasi Pribadi, 2019)	32
4. Diagram Sebaran Frekuensi Panjang	33
5. Diagram Sebaran Frekuensi Berat	34
6. Kurva Pertumbuhan Ikan Tembang	36
7. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Tembang	37
8. Hubungan Laju Eksploitasi dan Laju Mortalitas	41



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lokasi Penelitian	49
2. Alat dan Bahan	50
3. Data Sampel Ikan Tembang	52
4. Hasil Hubungan Panjang dan Berat	58
5. Sebaran Frekuensi Panjang dan Berat	59
6. Pertumbuhan Ikan Tembang	60
7. Laju Mortalitas	63
8. Yield per Recruitmen	64
9. Kode Software R	65
10. Data Hasil Tangkapan IPP 2017	66
11. Dokumentasi Kegiatan	68

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber daya ikan di Indonesia terdiri dari banyak jenis yang menyebar hampir di seluruh wilayah pengelolaan, namun produktivitas berbeda menurut perairan. Dari sumber daya perairan yang ada, pada setiap daerah mempunyai keragaman yang berbeda pula. Keragaman di kawasan pesisir Indonesia tentu saja memberikan dampak yang berbeda dalam melakukan kegiatan usaha pengelolaan sumber daya perikanan di perairan laut dekat wilayahnya masing-masing. Dari keragaman kondisi ini, Kementerian Kelautan dan Perikanan mempunyai peran besar dalam pengenalan, pelestarian, dan identifikasi dari keragaman sumber daya perairan di Indonesia pada umumnya dan Jawa Timur pada khususnya (Islamiyah *et al.*, 2009).

Salah satu wilayah yang memiliki keanekaragaman ikan yang tinggi di Provinsi Jawa Timur khususnya kabupaten Pasuruan adalah perairan Lekok yang di kelola dan masih di bawah naungan Departemen Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pasuruan. Pangkalan pendaratan ikan yang dipakai sebagai tempat Penelitian terletak di Desa Jatirejo, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Propinsi Jawa Timur. Secara Geografis batas wilayah Desa Jatirejo 7° 40' 03.18" LS dan 112° 59' 01.72" BT yaitu Utara: Selat Madura, Selatan: Desa Pasinan, Timur: Desa Wates, dan Barat: Desa Tambak Leko. Menurut Data Monografi Kantor Kepala Desa Jatirejo (2008), luas wilayah Desa Jatirejo seluas 223,841 hektar, dengan ketinggian tanah dari permukaan laut 2 meter, banyaknya curah hujan 0,5 mm/tahun, dan suhu rata-rata mencapai 31°C.

Salah satu sumberdaya ikan ekonomis penting yang terdapat pada Pelabuhan Perikanan Lekok Pauruan adalah ikan tembang (*Sardinella fimbriata*). Nilai ekonomis yang tinggi dan permintaannya yang terus menerus meningkat sehingga ikan

tembang salah satu target utama penangkapan, selain berbagai jenis ikan seperti kuniran, layur, barakuda, kerong-kerong, teri, belanak, bawal hitam, cumi-cumi, keting, dan kerapu lumpur (Ditjen Tangkap-DKP 2007).

Permintaan ikan tembang semakin meningkat dari tahun ke tahun baik dalam bentuk segar maupun yang telah diolah. Jumlah ikan tembang yang semakin meningkat terjadi pada tahun 2000-2010. Namun, pada tahun 2003-2004 mengalami penurunan. Kenaikan rata-rata pada tahun 2000-2010 adalah 15.16%. Kenaikan rata-rata sangat drastis terjadi pada tahun 2009-2010 adalah 27.82% (DJPT, 2011).

Pentingnya sumberdaya ikan bagi kebutuhan manusia, baik untuk pemenuhan gizi maupun kegiatan perekonomian, mendorong manusia mengeksploitasi sumberdaya sebanyak-banyaknya, termasuk ikan tembang. Pemanfaatan intensif terhadap sumberdaya ini menuntut adanya upaya pengelolaan yang baik. Pemanfaatan sumberdaya ikan tembang harus diperhatikan agar tetap lestari. Menurut Undang-Undang Perikanan Nomor 31 tahun 2004 bahwa pengelolaan perikanan dilakukan untuk tercapainya manfaat yang optimal dan berkelanjutan serta terjaminnya kelestarian sumberdaya ikan. Berdasarkan Widodo & Suadi (2006) bahwa langkah-langkah yang berkaitan dengan pengelolaan perikanan mencakup kegiatan pengumpulan data dasar mengenai biologi, ekonomi dan sosial perikanan. Selanjutnya mengolah data tersebut ke dalam bentuk informasi yang berguna untuk pembuatan keputusan pengelolaan dan menetapkan, melaksanakan serta memantau pelaksanaan keputusan pengelolaan tersebut.

Aspek biologi ikan merupakan salah satu informasi yang diperlukan dalam pengelolaan perikanan tersebut. Adapun aspek biologi yang dikaji dapat berupa perubahan (dinamika) yang terjadi pada stok sumberdaya yang dieksploitasi. Oleh karena itu, penelitian mengenai dinamika stok ikan tembang cukup penting dilakukan sebagai acuan dasar dalam suatu pengelolaan perikanan tembang yang

berkelanjutan di Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan. Selain itu masih minimnya informasi mengenai dinamika stok ikan tembang di perairan tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Sifat dasar dari sumberdaya ikan adalah milik bersama (*common property*), yang pemanfaatannya dapat digunakan pada waktu yang bersamaan oleh lebih dari satu individu atau satuan ekonomi (*open acces*). Sifat dasar inilah yang memudahkan keluar masuknya individu atau pelaku usaha dalam upaya pemanfaatan sumberdaya ikan. Mengingat sumberdaya ikan memiliki sifat yang terbatas dan dapat rusak maka perlu dikelola untuk menjamin bahwa sumberdaya dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dan bertanggung jawab.

Ikan tembang dijadikan sebagai target utama tangkapan oleh nelayan di Instalasi Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan. Meskipun skala eksploitasinya tidak sebesar ikan-ikan yang bernilai ekonomis tinggi lainnya, akan tetapi ikan tembang tertangkap dengan ukuran rata-rata masih kecil. Selain itu semakin menurunnya hasil tangkapan nelayan terhadap jenis ikan bernilai ekonomis tinggi, maka ikan tembang akan semakin banyak ditangkap. Oleh karena itu maka dilakukan suatu studi dalam rangka pengelolaan sumberdaya perikanan tangkap secara berkelanjutan, dimana dalam penelitian ini difokuskan pada dinamika stok sumberdaya ikan tembang. Oleh karena itu, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pola dan model pertumbuhan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan?
2. Bagaimana tingkat eksploitasi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian tentang pengkajian stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pola dan model pertumbuhan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang ada didaratkan di Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan dengan memperhatikan aspek hubungan panjang dan berat ikan.
2. Untuk mengetahui tingkat eksploitasi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan dengan memperhatikan aspek pertumbuhan, rekrutmen, dan mortalitas.

1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian tentang pengkajian stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) adalah sebagai berikut:

a. Bagi Mahasiswa

Adanya penelitian pengkajian stok ikan tembang, mahasiswa mendapatkan informasi tentang cara pengambilan data primer di lapang dan mekanisme pengolahannya. Selain itu juga dapat menambah wawasan dalam hal mengetahui perbedaan karakteristik dari beberapa spesies ikan tembang, di sisi lain mahasiswa dapat mengasah kemampuan dalam berkomunikasi dengan masyarakat sekitar utamanya dengan nelayan. Melalui penelitian ini, mahasiswa mampu memberikan informasi mengenai dinamika populasi ikan tembang kepada publik, dan dapat dijadikan sebagai bahan penelitian lebih lanjut ke depannya.

b. Bagi Instansi

Instansi tempat dilakukannya penelitian yaitu Instalasi Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan akan mendapatkan informasi tambahan mengenai dinamika populasi ikan tembang yang kemudian dapat disampaikan kepada nelayan. Selain

itu, pihak instansi akan merasa terbantu karena dapat mengupdate data dan informasi hasil tangkapan ikan tembang yang didapatkan dari peneliti.

c. Bagi Nelayan

Para nelayan akan mendapatkan informasi dan pengarahan sehingga proses penangkapan dan hasil tangkapan yang didapatkan bisa optimal. Selain itu, nelayan juga dapat menjaga kelestarian habitat dan populasi ikan tembang tersebut.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2019 – Maret 2019 bertempat di Instalasi Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Tembang

Ikan tembang merupakan salah satu ikan pelagis kecil yang hidup bergerombol, dikenal juga dengan kelompok ikan sardine. Adapun karakteristik yang perlu diketahui pada ikan tembang dapat dilihat dari klasifikasi dan morfologinya, jenis-jenis ikan tembang, distribusi, kebiasaan makan, waktu dan musim pemijahan.

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Cuvier and Valenciennes (1847) in www.fishbase.org (2008), klasifikasi ikan tembang adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Clupeiformes
Famili	: Clupeidae
Subfamili	: Clupeinae
Genus	: Sardinella
Spesies	: <i>Sardinella fimbriata</i>



Gambar 1. Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) (Fishbase, 2018)

Ikan tembang memiliki badan yang memanjang dan pipih. Lengkung pada kepala bagian atas sampai di atas mata agak lurus, setelah mata sampai awal dasar sirip punggung agak cembung. Tinggi badan lebih besar daripada panjang kepala. Mata tertutup oleh kelopak mata. Awal dasar sirip punggung sebelum pertengahan badan. Dasar sirip dubur sama panjang dengan dasar sirip punggung. Kepala dan badan bagian atas hijau kebiruan, sedangkan bagian bawah putih keperakan. Siripsirip berwarna keputihan. Sirip punggung (dorsal) mempunyai 18 jari-jari lemah, sirip dada (pectoral) mempunyai 15 jari-jari lemah, sirip dubur (anal) memiliki 18 jari-jari lemah dan sirip perut (ventral) memiliki 8 jari-jari lemah. Dapat mencapai ukuran 17 cm (Peristiwady 2006).

Ikan tembang dan ikan lemuru memiliki genus yang sama, yaitu *Sardinella*. Ikan lemuru memiliki nama yang diberikan dari berbagai genus *Sardinella*, yaitu *Sardinella Lemuru*, *Sardinella Sirm*, *Sardinella Leiogastes*, Dan *Sardinella Aurita* (Burhanuddin, 1984). Ikan lemuru memiliki badan yang panjang dan agak bulat, sisiknya lebih halus dibandingkan dengan jenis Clupeidae yang lain), tutup insang bagian bawah membentuk sudut, kuping insang menyerupai setengah lingkaran.

Rangka yang terdapat pada ikan Tembang meliputi dari tulang benar dan tutup insang. Bagian kepala berbentuk simetris, badan tidak seperti ular. Pipi atau kepala tidak berkelopak keras dan tidak berduri. Sirip punggung yang terdiri dari jari-jari lemah yang berbuku-buku atau berbelah. Bentuk badan fusiform, pipih dengan sisik duri di bagian bawah badan, awal sirip punggung sebelum pertengahan badan dan berjari-jari lemah 17-20, dasar sirip dubur pendek dan jauh di belakang dasar sirip dorsal serta berjari-jari lemah 16-19, tapisan insang halus, berjumlah 60-80 pada busur insang pertama bagian bawah, pemakan plankton (Saain, 1984).

2.1.2 Distribusi

Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) adalah ikan permukaan yang hidup di perairan pantai serta suka bergerombol pada area yang luas sehingga sering tertangkap bersama ikan lemuru dan terkonsentrasi pada kedalaman kurang dari 100 m (Lubis, 2013). Telur dan larva ikan Tembang ditemukan di sekitar perairan mangrove. Saat juvenil ikan ini masih ada yang hidup di mangrove dan mulai memasuki daerah yang memiliki kadar garam sedang. Ketika dewasa spesies ini hidup bergerombol bersama ikan pelagis lainnya dan banyak ditemukan pada daerah dekat pantai sampai ke arah laut (Fishbase, 2014).

Penyebarannya meliputi perairan Indonesia menyebar ke utara sampai ke Taiwan, ke selatan sampai ujung utara Australia dan ke barat sampai ke laut Merah. Daerah penyebarannya di Indonesia terutama berkumpul di daerah perairan Kalimantan Selatan, Laut Jawa, Sulawesi Selatan, Selat Malaka, dan Laut Arafura. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran suatu jenis ikan di perairan diantaranya adalah kompetisi antar spesies dan intra spesies, heterogenitas lingkungan fisik, reproduksi, ketersediaan makanan, arus air, dan angin. Pergerakan vertikal terjadi karena perubahan siang dan malam, dimana pada malam hari gerombolan ikan cenderung berenang ke permukaan dan berada pada permukaan sampai matahari sudah akan terbit dan pada waktu malam terang bulan gerombolan ikan tersebut agak berpencar atau berada tetap di bawah permukaan air (Izzani, 2012).

2.1.3 Makanan dan Kebiasaan

Menurut Sulistiono *et al.* (2010), Ikan Tembang memiliki makanan yang terdiri atas Bacillariophyceae, Crustacea, Ciliata, Dynophyceae, dan detritus. Kelompok Bacillariophyceae merupakan kelompok makanan utama, Crustacea merupakan

makanan pelengkap, dan Ciliata dan detritus merupakan makanan tambahan baik pada ikan jantan maupun ikan betina. Perbedaan makanan utama, disebabkan oleh perbedaan umur dan ukuran ikan. Hal ini didukung oleh pernyataan Lagler *et al.* (1977), yang menyatakan bahwa pola kebiasaan makanan ikan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya umur, ukuran ikan, waktu, serta faktor lingkungan yang memengaruhi ketersediaan makanan.

Kebiasaan makan merupakan salah satu informasi yang penting untuk pengelolaan populasi ikan tersebut. Makanan yang diambil oleh ikan tersebut, dimanfaatkan dalam siklus metabolisme tubuh yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan, reproduksi, dan tingkat keberhasilan hidup untuk tiap-tiap individu ikan di perairan tersebut. Ketersediaan makanan di suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik kimia lingkungan seperti suhu, cahaya, ruang dan luas permukaan, alkalinitas, unsur hara, pH, dan lain-lain (Effendie, 1997).

2.1.4 Waktu dan Musim Pemijahan

Pola pemijahan untuk setiap spesies ikan berbeda-beda, ada pemijahan yang berlangsung dalam waktu singkat atau disebut juga dengan total spawning (*isochronal*) nada pula dalam waktu yang panjang atau disebut dengan pemijahan sebagian (*partial spawning heterochronal*). Ikan betina biasanya tetap tinggal di daerah pemijahan selama proses pemijahan belum selesai dan jika pemijahan sudah selesai maka ikan jantan yang akan tinggal di daerah itu untuk waktu yang lebih lama dibandingkan ikan betina (Effendie, 2002). Diduga musim pemijahan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) pada bulan Juli sampai November dan puncak pemijahannya pada bulan Agustus sampai September, jadi pemijahan ikan tembang dua kali setahun dan bila umur 0,5 tahun berarti pemijahan ikan tembang cepat Tang dan Affandi, 1999).

2.2 Pendugaan Parameter Pertumbuhan Ikan

2.2.1 Hubungan Panjang dan Berat

Menurut Effendie (1997), analisa hubungan panjang dan berat memiliki tujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan dengan menggunakan parameter panjang dan berat. Selain itu, dapat digunakan untuk mempelajari pertumbuhan. Ada dua faktor yang berpengaruh dalam studi pertumbuhan yaitu faktor dalam dan luar. Faktor dalam diantaranya faktor keturunan, jenis kelamin, penyakit, hormon dan kemampuan memanfaatkan makanan. Sedangkan faktor luar meliputi ketersediaan makanan, kompetisi dalam memanfaatkan ruang dan suhu perairan. Berat dapat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang. Nilai yang didapat dari perhitungan panjang berat ini adalah untuk menduga berat dari panjang ikan ataupun sebaliknya. Selain itu dapat juga diketahui pola pertumbuhan dan pengaruh perubahan lingkungan terhadap pertumbuhan ikan.

Hasil analisis hubungan panjang berat akan menghasilkan suatu nilai konstanta (b), yaitu harga pangkat yang menunjukkan pola pertumbuhan ikan. Effendie (1997) menyebutkan bahwa pada ikan yang memiliki pola pertumbuhan isometrik ($b=3$), pertambahan panjangnya seimbang dengan pertambahan berat. Sebaliknya pada ikan dengan pola pertumbuhan allometrik ($b \neq 3$), pertambahan panjang tidak seimbang dengan pertambahan berat. Pertumbuhan dinyatakan sebagai pertumbuhan allometrik positif bila $b > 3$, yang menandakan bahwa pertambahan berat lebih cepat dibandingkan dengan pertambahan panjang. Sedangkan pertumbuhan dinyatakan sebagai pertumbuhan allometrik negatif apabila nilai $b < 3$, ini menandakan bahwa pertambahan panjang lebih cepat dibandingkan pertambahan berat (Arwani, 2002).

2.2.2 Sebaran Frekuensi Panjang

Salah satu pendugaan stok spesies tropis adalah dengan analisis sejumlah frekuensi panjang. Data frekuensi panjang digunakan sebagai contoh dan dianalisa dengan benar yang memperkirakan parameter pertumbuhan dalam pendugaan stok spesies tunggal. Analisa frekuensi panjang digunakan untuk menentukan kelompok ukuran ikan dalam satu spesies dengan kelompok umur yang sama akan bervariasi mengikuti sebaran normal (Effendie, 1997). Jumlah data komposisi panjang yang ditemukan dapat digunakan untuk melihat komposisi tangkapan.

Analisis data frekuensi panjang berfungsi sebagai pemisahan suatu distribusi frekuensi panjang yang kompleks ke dalam sejumlah kelompok ukuran. Menurut Syakila (2009), perbedaan ukuran ikan biasanya disebabkan oleh adanya perbedaan lokasi pengambilan sampel dan perbedaan lingkungan perairan. Spesies yang sama dan hidup di lokasi perairan yang berbeda akan memiliki pertumbuhan yang berbeda pula

2.2.3 Persamaan Pertumbuhan Metode Von Bertalanvy

Pertumbuhan adalah pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu (Effendie 1997). Selain itu juga bisa didefinisikan sebagai perubahan ukuran atau jumlah material tubuh baik perubahan positif maupun negatif, temporal maupun dalam jangka waktu yang lama (Busacker *et al.*, 1990). Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam umumnya adalah faktor yang sulit dikontrol seperti keturunan, sex, umur, parasit dan penyakit. Faktor luar yang utama mempengaruhi pertumbuhan ikan yaitu suhu dan makanan.

Beberapa model telah digunakan untuk menggambarkan pertumbuhan dengan menggunakan persamaan matematika yang sederhana. Selanjutnya King (1995) menyatakan bahwa salah satu diantaranya adalah persamaan pertumbuhan von

Bertalanffy yang umum digunakan dalam studi pertumbuhan. Persamaan pertumbuhan von Bertalanffy memberikan representasi pertumbuhan ikan yang memuaskan. Hal ini karena persamaan pertumbuhan von Bertalanffy berdasarkan konsep fisiologis sehingga bisa digunakan untuk mengetahui beberapa masalah seperti variasi pertumbuhan karena ketersediaan makanan (Beverton & Holt 1957).

2.2.4 Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Menurut King (1995), bahwa banyak faktor yang berperan di suatu lingkungan perairan sehingga menyebabkan berkurangnya kesempatan hidup individu ikan dalam suatu populasi. Pada suatu stok yang telah dieksploitasi perlu untuk membedakan mortalitas akibat penangkapan dan mortalitas alami. Laju mortalitas total (Z) adalah penjumlahan laju mortalitas penangkapan (F) dan laju mortalitas alami (M).

Mortalitas alami adalah mortalitas yang terjadi karena berbagai sebab selain penangkapan seperti pemangsaan, penyakit, stres pemijahan, kelaparan dan usia tua (Sparre & Venema 1999). Penyebab terbesar yang menyebabkan banyak kematian pada ikan adalah adanya predasi. Mortalitas dapat disebabkan oleh adanya perubahan suhu yang abnormal dan cepat walaupun dimana suhu cenderung berada jauh di atas titik beku dan aklimatisasi suhu pada spesies ikan relatif tinggi. Banyak faktor yang menyebabkan kematian pada ikan seperti misalnya penyakit, stress saat pemijahan, dan sebagainya. Ikan yang pertumbuhannya cepat (nilai K tinggi) mempunyai M tinggi dan sebaliknya. Nilai M berkaitan dengan nilai L_{∞} karena pemangsa ikan besar lebih sedikit dari ikan kecil. Mortalitas penangkapan adalah mortalitas yang terjadi akibat adanya aktivitas penangkapan.

Laju eksploitasi (E) merupakan bagian suatu kelompok umur yang akan ditangkap selama ikan tersebut hidup. Oleh karena itu, laju eksploitasi juga dapat

diartikan sebagai jumlah ikan yang ditangkap lalu dibandingkan dengan jumlah total ikan yang mati karena semua faktor baik faktor alam maupun faktor penangkapan (Pauly 1984). Penentuan laju eksploitasi merupakan salah satu faktor yang perlu diketahui untuk menentukan kondisi sumberdaya perikanan dalam pengkajian stok ikan (King 1995). Pauly (1984) menduga bahwa dalam stok yang dieksploitasi optimal maka laju mortalitas penangkapan (F) sama dengan laju mortalitas alami (M) atau laju eksploitasi (E) sama dengan 0,5. Penentuan laju eksploitasi merupakan salah satu faktor yang perlu diketahui untuk menentukan kondisi sumberdaya perikanan dalam pengkajian stok ikan.

2.2.5 Yield per Recruitmen

Pendugaan stok *yield per recruitmen* merupakan salah satu model yang bisa digunakan sebagai dasar strategi pengelolaan perikanan. Analisa ini diperlukan dalam pengelolaan sumberdaya perikanan, karena model ini memberikan gambaran mengenai pengaruh – pengaruh jangka pendek dan jangka panjang dari tindakan yang berbeda (Gulland, 1983).

Secara sederhana *Yield* diartikan sebagai porsi atau bagian dari populasi yang diambil oleh manusia. Sedangkan rekrutmen adalah penambahan anggota baru yang diikuti oleh suatu kelompok yang dalam perikanan dapat diartikan sebagai penambahan suplai baru yang sudah dapat dieksploitasi diikuti oleh stok lama yang sudah dan sedang dieksploitasi. Menurut Sari (2013), bahwa ada beberapa faktor yang sudah mempengaruhi rekrutmen termasuk didalamnya yaitu besarnya stok yang sedang bertelur, faktor lingkungan, predasi, dan persaingan. *Yield per recruitment* relatif merupakan salah satu model non linier yang disebut juga model analisis rekrutmen yang dikembangkan oleh Beverton dan Holt (1957). Model ini lebih

mudah dan praktis digunakan karena hanya memerlukan input nilai parameter populasi lebih sedikit jika dibandingkan dengan model (Y/R) yang lainnya.

2.3 Pengkajian Stok Ikan

Menurut Widodo *et al.* (1998), menyatakan bahwa pengkajian stok (*stock assessment*) merupakan kegiatan aplikasi ilmu statistika dan matematika pada sekelompok data untuk mengetahui status stok ikan secara kuantitatif demi kepentingan pendugaan stok ikan dan alternatif kebijakan ke depan. Pengkajian stok mencakup suatu estimasi tentang jumlah dan kelimpahan (*abundance*) dari sumberdaya. Selain itu, mencakup pula pendugaan terhadap laju penurunan sumberdaya yang diakibatkan oleh penangkapan serta sebab-sebab lainnya, dan mengenai berbagai tingkat laju penangkapan atau tingkat kelimpahan stok yang dapat menjaga dirinya dalam jangka panjang (Widodo & Suadi 2006). Di dalam melakukan pendugaan potensi sumberdaya ikan laut di Indonesia digunakan beberapa metode yaitu metode penghitungan langsung, metode penandaan (*tagging*), metode produksi surplus (*surplus production methode*), metode semikuantitatif.

Stok merupakan kelompok spesies yang terpisah yang menunjukkan sedikit percampuran dengan kelompok sekelilingnya. Sifat utamanya yakni bahwa 15 parameter pertumbuhan dan mortalitas tetap konstan untuk seluruh wilayah sebaran stok tersebut sehingga kita dapat menggunakannya untuk kajian stok. Konsep stok berkaitan erat dengan konsep parameter pertumbuhan dan mortalitas. Parameter pertumbuhan merupakan nilai numerik dalam persamaan dimana dapat memprediksi ukuran badan ikan setelah mencapai umur tertentu. Menurut Gulland (1983), sifat utama suatu stok yakni parameter pertumbuhan dan mortalitas tetap konstan di seluruh wilayah penyebarannya. Perikanan didasarkan pada stok spesies liar yang hidup di lingkungan yang alami. Stok ini tidak dapat dikontrol secara langsung dengan

cara yang tepat oleh manusia untuk mengontrol stok domestiknya. Namun demikian stok suatu spesies ikan sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia dan untuk meningkatkan suatu taraf dan kesuksesan perikanan bergantung pada keadaan stok dari ikan itu sendiri. Perubahan ukuran stok dapat disebabkan oleh adanya berbagai perubahan dalam hal lingkungan, proses rekrutmen, pertumbuhan, kegiatan penangkapan, populasi organisme mangsa (prey), pemangsa (predator) atau pesaing (kompetitor).

Data nilai panjang maksimal dari ikan tembang berbeda tiap tahunnya. Hal tersebut dikarenakan perubahan stok, adanya faktor lingkungan, dll. Data tersebut dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data Nilai Parameter Ikan Tembang

No	Sumber	Jenis Ikan	Lokasi Penelitian	L_{∞} (cm)	K (cm)
1	Aswar, 2011	<i>Sardinella fimbriata</i>	Teluk Pelabuhanratu, Jawa Barat	17,23	1,48
2	Meyanti, 2017	<i>Sardinella fimbriata</i>	Tempat Pelelangan Ikan Mayangan dan Paiton	21,25	1,45
3	Hariyono, 2017	<i>Sardinella fimbriata</i>	PPN Prigi, Trenggalek	20,80	0,50

2.4 Pengelolaan Perikanan

Pengelolaan perikanan adalah proses yang terintegrasi dalam pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pembuatan keputusan, alokasi sumberdaya dan implementasi dari aturan-aturan main di bidang ikan dalam rangka

menjamin kelangsungan produktivitas sumber, dan pencapaian tujuan perikanan lainnya. Pengelolaan sumberdaya perikanan saat ini menuntut perhatian penuh dikarenakan oleh semakin meningkatnya tekanan eksploitasi terhadap berbagai stok ikan (Widodo & Suadi 2006). Menurut Boer dan Aziz (2007), pengelolaan perikanan bertujuan untuk mencapai kesejahteraan para nelayan, penyediaan bahan pangan, bahan baku industri, penghasil devisa, dan untuk mengetahui porsi pemanfaatan optimum oleh armada penangkapan ikan serta menentukan jumlah tangkapan yang diperbolehkan berdasarkan nilai tangkapan maksimum lestari.

Model pengelolaan perikanan pertama kali disusun dengan berbasis pada data hasil tangkapan dan upaya penangkapan. Model yang dibangun dari data tersebut dikenal sebagai model hasil tangkapan lestari atau yang lebih dikenal sebagai model *maximum sustainable yield* (MSY). Model MSY memusatkan perhatiannya pada keperluan untuk membatasi aktivitas penangkapan agar dapat meningkatkan hasil tangkapan jangka panjang yang mengarah kepada keadaan yang lestari, berlangsung terus-menerus dan rasional (Widodo & Suadi 2006). Semua kebijakan yang berkaitan dengan pengelolaan perikanan harus ditentukan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan berikut. Pada tahap awal, kebijakan harus ditujukan terutama untuk mendorong perkembangan perikanan. Kemudian setelah batas kemampuan (potensi, daya dukung) dari stok ikan telah tercapai, laju perkembangan harus mulai dikurangi. Selanjutnya, semua kebijakan akan lebih bersifat sebagai usaha pembatasan.

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan adalah pengkajian stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di suatu ekosistem, parameter pertumbuhan, laju kematian dan tingkat eksploitasi ikan di Instalasi Pelabuhan Perikanan (IPP) Lekok, Pasuruan.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian tentang pengkajian stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dilakukan di Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan. Peta lokasi pengambilan sampel tersebut dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini membutuhkan alat dan bahan dalam membantu perolehan data primer. Alat dan bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

3.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik survei. Menurut Frick (2008), bentuk survei yang digunakan sebagai bagian dari metode deskriptif yaitu dengan menggunakan analisis dokumenter atau analisis informasi. Penelitian dilakukan dari dokumen yang tersedia untuk mengungkapkan informasi berguna. Penelitian ini juga bersifat studi kasus yang artinya adalah penelitian dengan karakteristik masalah yang berkaitan dengan latar belakang dan kondisi saat ini dari subyek yang diteliti serta interaksinya dengan lingkungan.

Pengumpulan data pada penelitian ini dibagi menjadi 2, yaitu pengumpulan data primer dan sekunder. Adapun penjelasan jenis data tersebut dapat dilihat dibawah ini.

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung melalui penelitian. Hal ini sejalan dengan pendapat Hasan (2002), data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh yang melakukan penelitian atau orang bersangkutan yang memerlukannya. Data primer didapatkan dari sumber informan, yaitu individu atau perseorangan seperti hasil wawancara yang dilakukan oleh Menurut Sugiyono (2009), data primer antara lain catatan hasil wawancara, hasil observasi lapangan, dan data mengenai informan. Wawancara yang dilakukan berupa wawancara secara langsung dengan narasumber dan kemudian dicatat dalam buku catatan, sedangkan observasi sampel dilakukan setelah mengumpulkan sampel yang dianggap sudah dapat mewakili populasi ikan tembang *S. fimbriata* yang kemudian dilakukan pengukuran. Partisipasi aktif dilakukan dengan cara ikut serta dalam kegiatan yang berhubungan langsung maupun tidak langsung dengan obyek penelitian dan berusaha menjadi satu dengan masyarakat yang bertujuan agar dapat memperoleh data sebanyak mungkin peneliti.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari sumber lain atau lewat perantara lain yang berkaitan dengan penelitian. Menurut Sanusi (2012), data sekunder ialah data yang sudah tersedia dan dikumpulkan oleh pihak lain di luar instansi yang diteliti Data sekunder dalam penelitian ini didapatkan dari pihak lembaga maupun masyarakat, jurnal-jurnal internet, buku perpustakaan, yang terkait dengan hasil tangkapan dari pelabuhan perikanan lekong yang mendukung data primer.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan tembang. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *accidental sampling* di Instalasi Pelabuhan Perikanan (IPP) Lekok, Pasuruan dengan interval waktu 1 minggu selama empat kali sampling. *Accidental sampling* yaitu pengambilan sampel secara aksidental (accidental) dengan mengambil kasus atau responden yang kebetulan ada atau tersedia di suatu tempat sesuai dengan konteks penelitian (Notoatmodjo, 2010). Sehingga dalam teknik sampling disini peneliti mengambil responden pada saat itu juga di Instalasi Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan.

Menurut Nurudin *et al.* (2014), penentuan ukuran sampel dapat dilakukan dengan menggunakan teorema limit pusat yang mendasarkan jumlah sampel sebesar ≥ 30 . Teorema limit pusat menyatakan bahwa jika dari suatu populasi diambil sampel berukuran cukup besar, maka distribusi sampling dari rata-rata sampel akan mendekati Distribusi Normal apapun bentuk awal distribusinya. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa ukuran sampel sebesar 30 sudah dianggap telah terdistribusi normal.

3.5.2 Pengukuran Panjang dan Berat Tubuh

Pengukuran panjang yang diukur adalah panjang total tubuh ikan yang akan digunakan sebagai parameter untuk menduga pertumbuhan, mortalitas dan eksploitasi pada ikan tembang yang ada di Instalasi Pelabuhan Perikanan (IPP) Lekok, Pasuruan. Pengukuran panjang total tubuh ikan dimulai dari pengukuran panjang dari mulut terdepan hingga ujung ekor paling belakang. Alat pengukuran yang digunakan adalah penggaris dengan ketelitian 1 mm. berat tubuh ikan yang diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 10^{-2} . Tujuan dari data berat tubuh

ikan untuk mendapatkan nilai b pada pengukuran hubungan panjang dan berat. Data yang didapatkan akan dianalisis menggunakan alat bantu seperti Microsoft Excel dan SPSS 18.

3.5.3 Parameter Pendukung Kualitas Air

Hasil parameter pendukung tentang kualitas air pada perairan di Instalasi Pelabuhan Perikanan Lekok, Pasuruan diperoleh dari data sekunder. Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari sumber lain atau lewat perantara lain yang berkaitan dengan penelitian selain itu data sudah tersedia dan dikumpulkan oleh pihak lain di luar instansi yang diteliti (Sanusi, 2012). Data kualitas air yang diperoleh dari berbagai referensi yang membahas tentang kualitas air dalam kelengkapan data.

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis Hubungan Panjang Berat

Berat dapat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang. Hubungan panjang dan berat hampir mengikuti hukum kubik yaitu bahwa berat ikan sebagai pangkat tiga. Namun sebenarnya tidak demikian karena bentuk dan panjang ikan berbedabeda sehingga untuk menganalisis hubungan panjang-berat masing-masing spesies ikan tembang digunakan rumus yang umum sebagai berikut (Effendie 1997) :

$$W = a L^b$$

Keterangan :

W = Berat

L = Panjang

a = Intersep (perpotongan kurva hubungan panjang-berat dengan sumbu y)

b = Penduga pola pertumbuhan panjang-berat

Untuk mendapatkan persamaan linier atau garis lurus digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\ln W = \ln a + b \ln L$$

3.6.2 Analisis Sebaran Frekuensi Panjang

Menurut Fayetri *et al.* (2013), distribusi frekuensi panjang didapatkan dengan menentukan jumlah selang kelas, lebar selang kelas dan frekuensi masing-masing kelas. Distribusi frekuensi panjang yang telah ditentukan dalam selang kelas yang sama kemudian diplotkan dalam sebuah grafik. Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menganalisis sebaran frekuensi panjang adalah:

- Menentukan interval kelas panjang
- Menentukan banyak kelas panjang
- Data panjang ikan yang telah didapatkan akan dimasukkan berdasarkan interval kelas panjang
- Data akan diplotkan dalam sebuah diagram batang

3.6.3 Laju Pertumbuhan Metode von Bertalanffy

Estimasi pertumbuhan dengan metode von Bertalanffy merupakan metode yang sederhana dimana menggunakan data panjang tubuh ikan. Menurut Sparre dan Venema (1999), persamaan metode von Bertalanffy tersebut adalah:

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

Pendugaan nilai L_{∞} dan t_0 maka persamaan diatas diturunkan menjadi metode Ford Wallford dengan mengasumsikan bahwa nilai $t_0 = 0$, maka persamaannya adalah sebagai berikut:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-Kt}) \dots\dots\dots(1)$$

$$L_t = L_{\infty} - L_{\infty} e^{-Kt}$$

$$L_t - L_{\infty} = L_{\infty} e^{-Kt} \dots\dots\dots(2)$$

Ketika ikan berumur $t+1$, maka pada persamaan (1) mengganti L_t dengan L_{t+1} , maka persamaan (3).

$$L_{t+1} = L_{\infty}[1 - e^{-K(t+1)}] \dots\dots\dots(3)$$

Dihitung selisih antara persamaan (3) dan (1).

$$L_{t+1} - L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t+1)}) - L_{\infty} (1 - e^{-Kt})$$

$$L_{t+1} - L_t = -L_{\infty} \cdot e^{-K(t+1)} + L_{\infty} \cdot e^{-Kt}$$

$$L_{t+1} - L_t = L_{\infty} \cdot e^{-Kt} (1 - e^{-K}) \dots\dots\dots(4)$$

Persamaan (2) didistribusikan ke persamaan (4), sehingga:

$$\begin{aligned} L_{t+1} - L_t &= (L_{\infty} - L_t) (1 - e^{-Kt}) \\ L_{t+1} &= L_{\infty} (1 - e^{-K}) - L_t + e^{-K} \cdot L_t + L_t \\ L_{t+1} &= L_{\infty} (1 - e^{-K}) + (e^{-K} \cdot L_t) \dots\dots\dots(5) \end{aligned}$$

Lusiana *et al.* (2018), menyatakan persamaan regresi linear sederhana memiliki kekurangan yaitu metode analisis tersebut kurang menggambarkan data secara lengkap dan rentan dengan data bias. Oleh karena itu, data tidak tergambarkan secara keseluruhan maka perlu dilakukan metode regresi kuantil dan dapat dilihat pada persamaan (6).

$$Q_y(p | X) = X^t \beta(p) \dots\dots\dots(6)$$

Dimana:

Q_y = nilai variabel respon ke- y

$$X^t = (1, X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{pi})$$

$\beta(p)$ = parameter model regresi pada kuantil ke- p ($0 < p < 1$)

Estimasi pada persamaan (6) dapat diminimalkan dengan persamaan regresi kuantil sebagai berikut:

$$\min_{\beta \in R^p} \sum_{i=1}^n \rho_p(Y_i - X_i^t \beta(p))$$

Dimana:

$\rho_p(\mu) = \mu[p - (\mu < 0)]$ merupakan check function, dalam penyelesaian minimalisasi masalah dilakukan dengan bantuan software R 3.5.2. Nilai kuantil (p) yang digunakan adalah 0,95 dengan asumsi nilai yang akan didapatkan lebih menggambarkan data secara menyeluruh.

Estimasi $t_{(0)}$ dilakukan dengan persamaan empiris Pauly sebagai berikut :

$$\text{Log}(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 * \log(L^\infty) - 1,038 * \log(K)$$

Bentuk persamaan (5) merupakan bentuk persamaan linear $Y = a + b(X)$ dimana:

$$\begin{aligned} X &= L_t & Y &= L_{t+1} \\ a &= L^\infty (1 - e^{-K}), L^\infty = \frac{a}{1-b} & b &= e^{-K} \rightarrow K = \ln(b) \end{aligned}$$

Keterangan :

L^∞ = panjang asimtotik pada persamaan pertumbuhan von Bertalanffy

L_t = panjang tubuh pada umur t

K = koefisien pertumbuhan pada persamaan pertumbuhan von Bertalanffy

a = intersep

b = slope (kemiringan)

3.6.4 Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Informasi mengenai laju kematian adalah sangat penting dalam menganalisis dinamika suatu populasi yang dieksploitasikan dan besarnya stok. Laju kematian dapat diduga dengan menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Beverton dan Holt (Sparre et.al, 1989). Mortalitas total dapat diduga dengan rata – rata panjang (L) hasil tangkapan suatu populasi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*), dengan persamaan sebagai berikut :

$$Z = \frac{L_{\infty} - L}{L - L'}$$

Dimana :

Z = Mortalitas total

K = Koefisien laju pertumbuhan

L_{∞} = Panjang asimptot ikan (cm)

L = Panjang rata –rata ikan yang tertangkap

L' = Batas terkecil ikan yang tertangkap

Untuk menduga mortalitas alami pada ekosistem alami yang dikemukakan Lorenzen (1996) dalam (Siegfried dan Sanso, 2014) dengan persamaan :

$$M_W = 3,00 \text{ year}^{-1} W_{\infty}^{-0,228}$$

Keterangan :

M_W : Mortalitas alami

W_{∞} : Berat infinitif ikan

Laju mortalitas penangkapan untuk periode waktu dapat ditentukan melalui rumus sebagai berikut :

$$F = Z - M$$

Laju eksploitasi (E) ditentukan dengan membandingkan laju mortalitas penangkapan (F) dengan laju mortalitas total (Z) (Pauly 1984) :

$$E = \frac{F}{F+M} = \frac{F}{Z}$$

Keterangan :

F : Mortalitas penangkapan

Z : Mortalitas total

M : Mortalitas alami

3.6.5 Analisis *Yield per Recruitment*

Menurut Widodo (1998) menyatakan bahwa metode Y/R dapat digunakan untuk menentukan kombinasi optimum antara upaya (*effort*) penangkapan dan ukuran ikan pertama tertangkap (L_c) yang akan memperoleh hasil tangkapan maksimum berkelanjutan. *Yield per rekrutment* (Y/R), diketahui dari persamaan Beverton dan Holt (Sparre *et al.* 1999), yaitu :

$$Y/R = E \cdot U^{M/K} \left(1 - \frac{3U}{1+m} + \frac{3U^2}{1+2m} - \frac{U^3}{1+3m} \right)$$

Dimana :

$$m = \frac{1-E}{M/K}$$

$$U = 1 - \frac{L'}{L_{\infty}}$$

Keterangan :

U = bagian dari pertumbuhan yang harus dicapai setelah masuk ke dalam fase eksploitasi

E = Laju eksploitasi

L' = Ukuran dari kelas terkecil dari ikan yang tertangkap (cm)

M = Laju mortalitas alami (per tahun)

K = Koefisien laju pertumbuhan (per tahun)

L^∞ = Panjang asimptot ikan (cm)

m = Perbandingan koefisien pertumbuhan dengan mortalitas total



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Umum Lokasi Penelitian

4.1.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Secara geografis, kabupaten Pasuruan memiliki titik koordinat $7^{\circ} 32' 34'' - 8^{\circ} 30' 20''$ LS dan $112^{\circ} 33' 55'' - 113^{\circ} 30' 37''$ BT. Kabupaten Pasuruan memiliki luas sebesar 147.401,50 Ha atau 3,13% luas wilayah dari Provinsi Jawa Timur. Letak Kabupaten Pasuruan pada posisi yang strategis, yaitu jalur regional dan jalur utama perekonomian, yaitu Surabaya-Malang dan Surabaya-Banyuwangi.

Lokasi yang digunakan pada penelitian tersebut berada di Lekok. Kecamatan Lekok memiliki letak koordinat pada $7^{\circ} 30' - 8^{\circ} 30'$ Lintang Selatan dan $112^{\circ} 30' - 113^{\circ} 30'$ Bujur Timur. Lekok termasuk salah satu kecamatan yang terletak pada bagian utara Kabupaten Pasuruan yang memiliki luas sebesar 4.918,88 Ha dengan batas wilayah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Selat Madura
- Sebelah Timur : Kecamatan Nguling
- Sebelah Selatan : Kecamatan Grati dan
- Sebelah Barat : Kecamatan Rejoso

Secara umum kondisi topografi Kecamatan Lekok pada ketinggian 2 m di atas permukaan laut, dengan suhu rata-rata berkisar 31°C . salah satu mata pencaharian utama Kecamatan Lekok adalah sebagai nelayan karena daerah tersebut berbatasan langsung dengan Selat Madura dan sumber air pada desa tersebut berasal dari sumber air Banyubiru.

Mata pencaharian penduduk Lekok pada umumnya adalah melaut atau menjadi nelayan baik pemilik kapal maupun sebagai buruh nelayan. Data nelayan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Data Nelayan Kecamatan Lekok, Pasuruan

No	Nama Desa	Jumlah Nelayan
1	Tambak Lekok	615
2	Jatirejo	1872
3	Semedusari	1292
4	Wates	357

4.1.2 Deskripsi Perikanan Tangkap

Perikanan tangkap adalah kegiatan memproduksi ikan dengan menangkap "capture" dari perairan di daratan "inland capture atau inland fisheries", seperti sungai, muara sungai, danau, waduk, dan rawa, serta perairan laut "marine capture atau marine fisheries", seperti perairan pantai dan laut lepas (Islamiyah *et al.*, 2009). Produksi ikan di IPP Lekok didominasi oleh golongan ikan demersal. Golongan yang lain yang jumlahnya di bawah ikan demersal adalah ikan pelagis kecil dan ikan pelagis besar. Produksi ikan IPP Lekok pada tahun 2008 sebesar 408.029 kg per tahun. Produksi ikan yang ada di IPP Lekok yang mendominasi adalah Ikan Terasak dan ikan Teri Nasi sebagai komoditi ekspor.

Jenis-jenis ikan yang didaratkan di Instalasi Pelabuhan Perikanan (IPP) Lekok ada 36 jenis yang dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

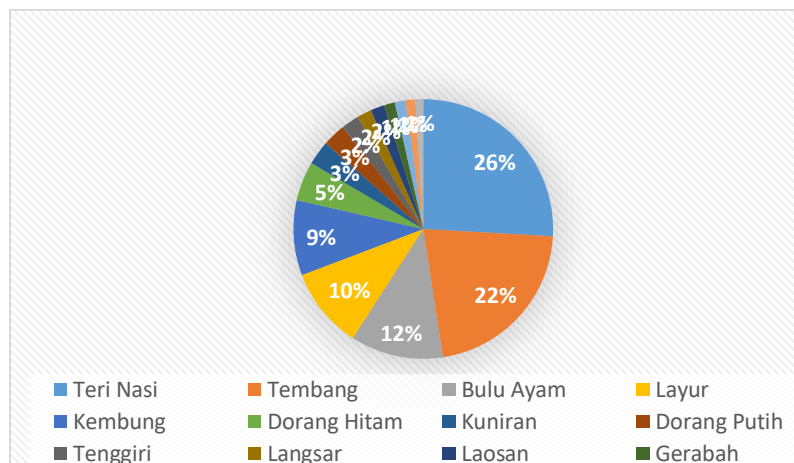
1. ikan demersal, pelagis kecil dan pelagis besar. Ikan Demersal sebanyak 22 jenis. Ikan demersal adalah jenis-jenis ikan yang sebagian besar dari siklus kehidupannya berada di dekat dasar perairan. Contoh dari ikan demersal

antara lain : Ikan Bawal Putih, Ikan Buntal Pisang, Ikan Gulamah, Ikan Kuniran, Ikan Kurisi, Ikan Kerong-Kerong, Ikan Kiper, Ikan Ketang-Ketang, Ikan Pari Burung, Ikan Pari Kelapa, Ikan Pari Kembang, Ikan Peperek/Petek, Ikan Kakap Merah, Ikan Kakap Putih, Ikan Kerapu Balong, Ikan Pangkol, Ikan Bawal Hitam, Ikan Belanak, Ikan Keting, Ikan Manyung, Ikan Dukung dan Ikan Layur.

2. Ikan Pelagis Kecil sebanyak 10 jenis. Contoh dari ikan pelagis kecil antara lain Ikan Kuwe, Ikan Teri, Ikan Teri Nasi, Ikan Layang, Ikan Kembung Lelaki, Ikan Kembung Perempuan, Ikan Selar/Amping, Ikan Lidring, Ikan Terasak dan Ikan Lemuru.
3. Ikan Pelagis Besar sebanyak 4 jenis. Ikan Pelagis Besar seperti kelompok Tuna (Thunidae) dan Cakalang (Katsuwonus pelamis), kelompok Marlin (Makaira sp), kelompok Tongkol (Euthynnus spp) dan Tenggiri

Alat tangkap yang digunakan nelayan lekok beragam dan sesuai dengan target penangkapan. Alat tangkap yang banyak digunakan pada tahun 2017 yaitu payang gurung, gillnet dan cantrang. Alat tangkap Cantrang merupakan alat tangkap larangan berdasarkan Peraturan Menteri Nomor: 2/PERMENKP/2015, namun jumlahnya semakin menurun dari bulan Januari sebanyak 468 buah menjadi 141 buah pada bulan Desember.

Hasil tangkapan yang ada di Instalasi Pelabuhan Perairan (IPP) Lekok 2017 beragam jenisnya, mulai dari jenis ikan pelagis maupun ikan demersal. Keragaman jenis ikan tersebut didapatkan dari alat tangkap yang digunakan. Ikan tembang merupakan 2 terbanyak yang ditemukan pada perairan lekok tersebut. Jumlah dan jenis ikan hasil tangkapan yang ditemukan dapat dilihat pada **Lampiran 10**. Komposisi hasil tangkapan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Hasil Ikan yang Didaratkan IPP Lekok, 2017

Berdasarkan diagram lingkaran tersebut, 5 ikan terbanyak yang ditemukan yaitu adalah ikan Teri Nasi sebanyak 26%, diikuti ikan tembang sebanyak 22%, ikan bulu ayam sebanyak 12%, ikan layur sebanyak 10%, dan ikan kembung sebanyak 9%. Adapun alat tangkap yang sering digunakan yaitu payang gurung, gillnet dan cantrang.

4.1.3 Kondisi Perairan Lekok

Salah satu perairan yang terdapat di Provinsi Jawa Timur adalah perairan Lekok yang terletak di Kabupaten Pasuruan. Perairan Lekok Pasuruan berkembang cukup pesat melalui berbagai aktivitas yaitu sector perikanan maupun kegiatan lain di sekitar perairan seperti pemukiman, industry, usaha, dan pertambakan. Perairan Lekok Pasuruan berada di Selat Madura yang berhubungan dengan Laut Jawa. Nilai parameter kualitas air di perairan Lekok Pasuruan, seperti suhu sebesar $26,5^{\circ}\text{C} - 31^{\circ}\text{C}$ dengan nilai salinitas kisaran $18\text{‰} - 33\text{‰}$ dan tingkat kecerahan berkisar $1,86 - 2,075\text{ m}$ (Fuad *et al.*, 2016).

Menurut Rivai (1983), pada umumnya suhu air yang berkisar antara $20-30^{\circ}\text{C}$ relative masih baik untuk kehidupan ikan-ikan. Menurut Hutabarat dan Evans (1984),

salinitas adalah konsentrasi rata-rata seluruh garam yang terdapat di dalam air laut. Ikan cenderung akan memilih perairan yang kadar salinitasnya sesuai dengan tekanan *osmotic* tubuhnya. Seperti halnya ikan tembang lebih senang pada perairan yang mempunyai salinitas 33-34,5‰. Menurut Nontji (2002), di perairan samudera salinitas biasanya berkisar antara 33-35‰. Di perairan pantai karena terjadi pengenceran seperti karena pengaruh aliran sungai, salinitas bisa turun rendah. Salinitas akan bertambah lebih tinggi dari biasanya, jika terjadi penguapan yang tidak dibarengi dengan pemasukan air (Baytu, 2011). Kecerahan perairan dipengaruhi langsung oleh partikel yang tersuspensi di dalamnya, semakin kurang partikel yang tersuspensi maka kecerahan air akan semakin tinggi. Nilai kecerahan standar baku mutu air laut untuk biota laut yaitu $> 3\text{m}$. Nilai kecerahan perairan Lekok Pasuruan berada di bawah baku mutu. Hal tersebut bisa saja disebabkan oleh adanya pengaruh dari hujan ataupun limbah industri yang sangat dekat dengan objek penelitian (Silalahi *et al.*, 2017).

Menurut Prameita (2016), nilai klorofil-a yang diperoleh adalah $5,6 - 24,5 \text{ mg/m}^3$. Produktivitas primer yang diperoleh adalah $153,25 - 353,37 \text{ mgC/m}^3/\text{hari}$. Penelitian tersebut tentang pendugaan produktivitas primer di perairan Lekok dengan metode klorofil-a. Berdasarkan hasil tersebut, bahwa produktivitas primer dan tingkat kesuburan perairan berbanding lurus, yang artinya semakin tinggi potensi klorofil dan produktivitas primer maka tingkat kesuburan perairan juga meningkat begitu pula sebaliknya.

4.2 Deskripsi Ikan Tembang

Pengambilan sampel jenis ikan tembang dilakukan saat ikan diturunkan dari kapal oleh nelayan agar memperoleh keadaan ikan yang baik dan segar. Alat tangkap

repository.ub.ac.id

yang digunakan adalah payang dan gill net. Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) pada perairan Lekok, Pasuruan biasanya disebut dengan ikan terasak.



Gambar 3. Ikan Tembang (Dokumentasi Pribadi, 2019)

Bentuk badannya lebih pipih (*compressed*) dari pada sardinella lemuru. Warna tubuh kehijauan dan tertutupi oleh sisik pada seluruh tubuhnya sehingga menimbulkan warna yang sedikit keperakan. Ikan ini memiliki sirip dorsal, pectoral, anal maupu caudal. Ciri khusus yang dimiliki ikan tembang adalah memiliki bintik hitam pada awal sirip punggung (dorsal). Ciri khusus dibandingkan dengan ikan tembang lainnya adalah lebih ramping dan badannya lebih lunak saat dibedah. Bagian mulut berbentuk terminal (terletak di bagian ujung hidung). Gigi lengkap pada langit-langit, sambungan tulang rahang dan lidah. Selama penelitian, ukuran terkecil ikan tembang adalah 8,2 cm dan ukuran terpanjang berukuran 14,8 cm.

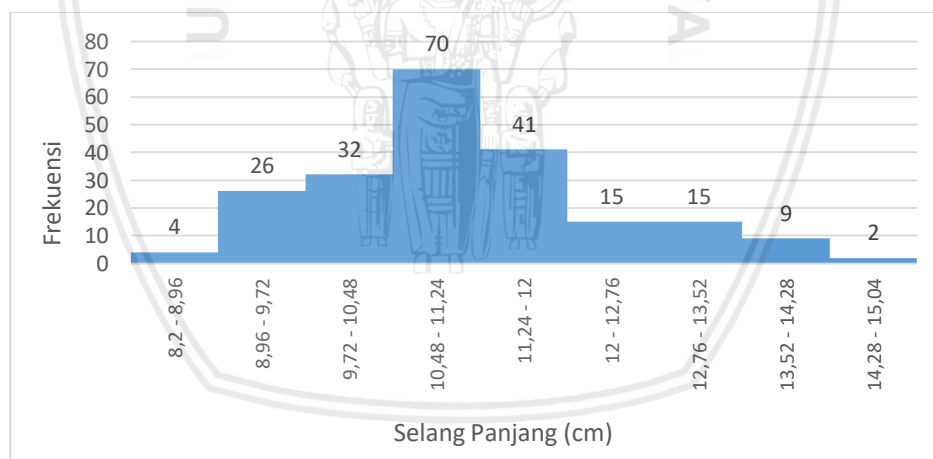
Ikan tembang merupakan jenis ikan omnivora yang lebih cenderung ke herbivora. Makanan utama dari ikan tembang dari kelas Bacillariophyceae yang terdapat dimana saja, dari tepi pantai hingga tengah samudera dan merupakan kelompok fitoplankton dengan jumlah terbesar di perairan laut dan berperan penting sebagai produsen primer di perairan laut (Nontji, 2002). Ikan tembang banyak diolah

menjadi ikan asin, ikan pindang, maupun ikan goreng segar yang digunakan sebagai lauk sehari-hari. Memiliki rasa yang gurih dan tekstur daging yang lembut sehingga disukai banyak orang.

4.3 Aspek Dinamika Populasi

4.3.1 Sebaran Frekuensi Panjang

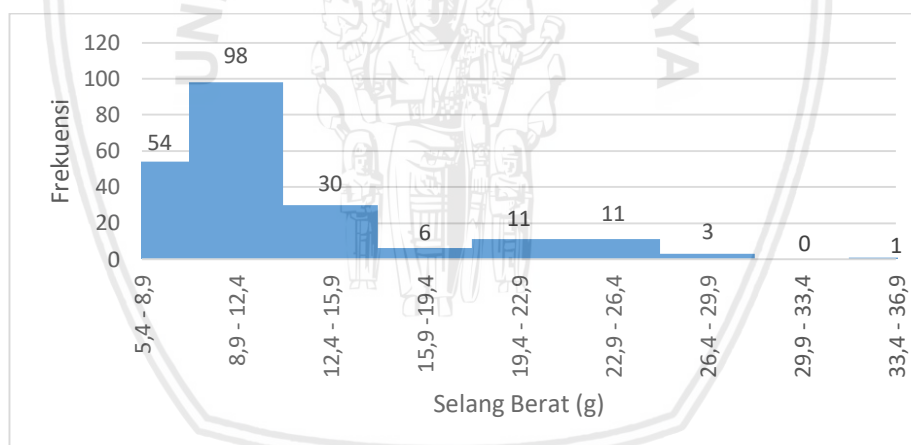
Pengambilan sampel ikan tembang yang diteliti adalah sebanyak 214 ekor. Sampling ikan pada minggu pertama sebanyak 37 ekor, pada minggu kedua sebanyak 50 ekor, pada minggu ketiga sebanyak 50 ekor, dan minggu terakhir sebanyak 77 ekor. Ukuran panjang total (TL) berkisar antara 8,2 sampai 14,8 cm dengan rata-rata panjang total (TL) ikan sebesar 11,17087 cm, dan memiliki berat rata-rata sebesar 11,95 gram. Sebaran frekuensi panjang selama 4 minggu pengambilan sampel dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Diagram Sebaran Frekuensi Panjang

Berdasarkan gambar diatas, terdapat 9 kelas selang panjang dimana selang panjang tertinggi terdapat pada ukuran 10,48-11,24 cm dan selang frekuensi terendah terdapat pada ukuran 13,52-14,28 cm.

Panjang total maksimum ikan tembang yang diperoleh saat penelitian adalah 14,8 cm. Menurut Peristiwady (2006), panjang total ikan tembang dapat mencapai 17 cm. Perbedaan ukuran panjang total ikan tembang dapat disebabkan oleh lokasi pengambilan contoh yang berbeda, keterwakilan ikan contoh yang diambil, dan laju penangkapan yang tinggi. Laju pertumbuhan yang berbeda dapat dialami oleh spesies ikan yang sama dan hidup pada lokasi yang berbeda dikarenakan adanya faktor dalam dan faktor luar yang mempengaruhinya. Menurut Effendie (2002) faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam adalah faktor yang umumnya sulit dikontrol seperti keturunan, sex, umur, parasit, dan penyakit sedangkan faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan ikan diantaranya suhu dan makanan. Selain frekuensi panjang, terdapat juga frekuensi berat pada ikan tembang dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Diagram Sebaran Frekuensi Berat

Berdasarkan gambar di atas diperoleh 9 selang berat. Berat ikan tembang maksimum pada penelitian tersebut sebesar 35,8 g dan berat ikan tembang minimum sebesar 5,4 g. Berat lebih mendekati kondisi ikan daripada panjangnya, walaupun berat dapat berubah setiap saat, apabila terjadi perubahan lingkungan dan kondisi fisiologis pada ikan. Perbedaan berat pada ikan tembang dapat disebabkan karena

komposisi makanan ikan tembang yang berubah sejalan dengan perubahan panjang dan ketersediaan makanan di dalam perairan (Umar dan Kartamihardja, 2011).

4.3.2 Parameter Pertumbuhan

Nilai data parameter pertumbuhan didapatkan dengan menggunakan metode Von Bertalanfy yang diturunkan dengan metode Plot Ford-Walford. Metode tersebut digunakan karena data yang dibutuhkan untuk menduga sampel adalah panjang rata-rata ikan. Data frekuensi panjang akan digunakan untuk mendapatkan nilai L^∞ dan K. Nilai L^∞ didapatkan setelah diketahui hasil a dan b yang menggunakan software R dapat dilihat pada **Lampiran 6**. Hasil perhitungan laju pertumbuhan ikan tembang tersebut yaitu panjang infinitif (L^∞), koefisien pertumbuhan (K) dan umur ikan ketika panjang ikan sama dengan nol (t_0) dapat ditunjukkan pada **Tabel 3**.

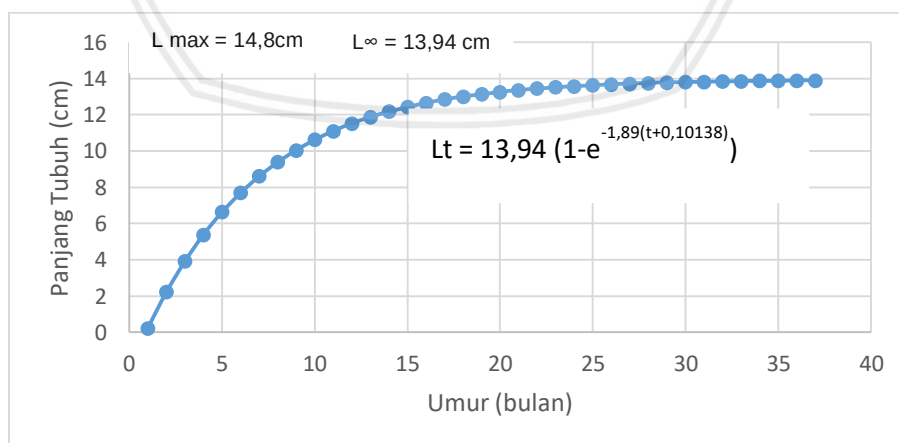
Tabel 3. Parameter Pertumbuhan Metode Von Bertalanfy

Parameter	Nilai	Satuan
L^∞	13,941	Cm
K	1,897	Tahun
t_0	-0,10138	Tahun

Berdasarkan tabel di atas, nilai panjang asimtotik (L^∞) ikan tembang di perairan Lekok, Pasuruan adalah sebesar 13,941 cm, dengan nilai koefisien pertumbuhan (K) 1,897 per tahun, dan nilai t_0 adalah sebesar -0,10138 tahun. Oleh karena itu, persamaan pertumbuhan metode Von Bertalanfy adalah $L_t = 13,94 (1 - e^{-1,987(t+0,10138)})$. Ukuran panjang total tubuh maksimum yang didaratkan di IPP Lekok sebesar 14,8 cm dapat dikatakan bahwa panjang ini lebih besar dibandingkan dengan panjang L^∞ ikan tembang adalah sebesar 13,94 cm ($L^\infty < L_{max}$). Menurut Pauly dan Morgan (1987), bahwa nilai $L^\infty < L_{max}$ terjadi saat nilai mortalitas alami lebih tinggi dibanding dengan

nilai mortalitas penangkapan. Hal tersebut mengakibatkan bahwa pada pertumbuhan ikan tanpa gangguan upaya penangkapan dapat mencapai ukuran yang maksimal dan dapat lebih besar dari ukuran panjang infinitif. Tingginya nilai koefisien pertumbuhan juga mampu menyebabkan ikan mencapai ukuran maksimal lebih cepat. Selain itu, $L^\infty > L_{max}$ dikarenakan terdapatnya nilai bias pada data awal penelitian.

Menurut Spare dan Venema (1998), nilai L^∞ dipengaruhi oleh nilai k . Nilai k memiliki hubungan seberapa cepat ikan tersebut mencapai panjang asimtotik (L^∞). Cepatnya laju pertumbuhan seekor ikan dikarenakan laju eksploitasi terhadap ikan tersebut semakin tinggi, maka ukuran ikan yang tertangkap semakin kecil. Tingginya nilai koefisien pertumbuhan juga dapat menyebabkan ikan mencapai ukuran maksimal lebih cepat. Pendugaan umur teoritis ikan tembang pada saat panjang 0 cm dicari menggunakan rumus Pauly, yaitu $\text{Log}(-t_0) = -0,3933 - 0,2752 (\text{Log } L^\infty) - 1,038 (\text{Log } K)$ didapatkan hasil yaitu $\text{log}(-t_0) = -0,99407$ dan hasil akhir t_0 adalah sebesar -0,10138, nilai k 0,1575 (bulan) dan L^∞ sebesar 13,94. Persamaan Von Bertalanffy dari parameter diatas adalah $L_t = 13,94 (1 - e^{-0,1575(t+0,10138)})$. Kurva pertumbuhan Von Bertalanffy ikan tembang di perairan Lekok, Pasuruan dapat dilihat pada **Gambar 6**.

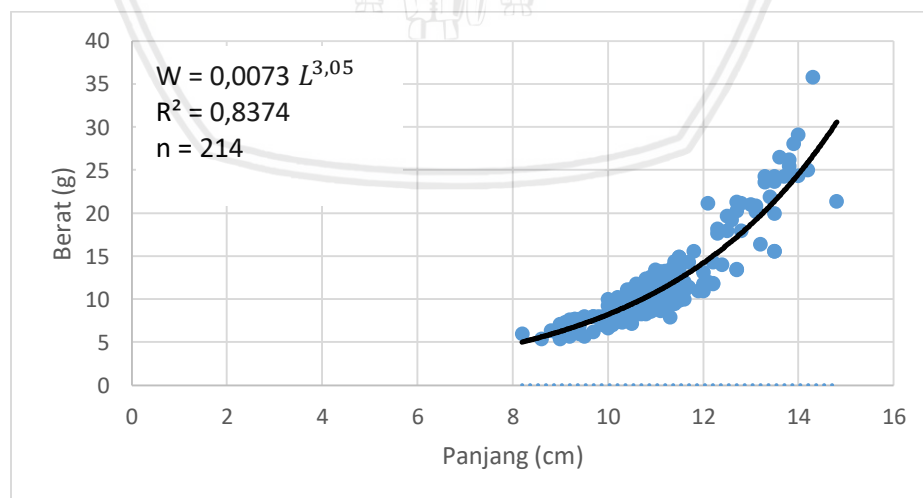


Gambar 6. Kurva Pertumbuhan Ikan Tembang

Berdasarkan kurva di atas dapat dilihat bahwa pertumbuhan panjang ikan yang cepat terjadi pada umur masih muda dan pertumbuhan semakin lambat dan konstan saat bertambahnya umur (sudah tua). Parameter pertumbuhan K selalu berhubungan dengan tingkat kematangan ikan. Semakin rendah nilai koefisien pertumbuhan (K), maka semakin banyak waktu yang akan dibutuhkan ikan tersebut untuk mendapatkan panjang asimptotiknya dan semakin tinggi nilai koefisien pertumbuhan (K), maka semakin sedikit waktu yang akan dibutuhkan ikan tersebut. Ikan yang berumur muda memiliki pertumbuhan yang cepat, karena memiliki energi yang didapatkan dari makanan dimana sebagian besar berfungsi untuk pertumbuhan sedangkan pada ikan yang berumur tua, energi yang didapatkan dari makanan tersebut digunakan untuk mempertahankan diri dan mengganti sel yang rusak (Agustina *et al.*, 2015).

4.3.3 Hubungan Panjang dan Berat

Analisis hubungan panjang dan berat menggunakan data panjang total dan berat ikan untuk melihat bagaimana pola pertumbuhan ikan tembang tersebut di perairan Lekok, Pasuruan. Hubungan panjang dan berat ikan tembang dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Tembang

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa hasil analisis hubungan panjang berat diketahui bahwa persamaan hubungan panjang berat ikan tembang $W = 0,0073 \times L^{3,05}$ dengan nilai R^2 sebesar 0,8374 dan nilai r sebesar 0,91. Model persamaan tersebut diperoleh nilai a sebesar 0,0073 dan nilai b sebesar 3,05. Koefisien determinasi yang diperoleh sebesar 0,8374 artinya variabel panjang memiliki pengaruh sebesar 83,74% terhadap variabel berat dengan nilai keeratan yang didapatkan sebesar 0,91. Menurut Lelang (2017), nilai korelasi lebih dari 0,5 memiliki hubungan yang erat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa panjang dan berat ikan memiliki hubungan yang erat.

Nilai b tersebut lebih besar dari 3 dapat dikatakan allometrik positif, namun nilai b masih cenderung mendekati nilai 3 sehingga dikatakan pola pertumbuhan isometrik. Pertumbuhan isometrik adalah perubahan terus menerus secara proporsional antara panjang dan berat dalam tubuh ikan. Selain itu, dikatakan pertumbuhan isometrik, jika semua bagian tubuh ikan tumbuh pada tingkat yang sama atau dengan kata lain pertambahan panjangnya sebanding dengan pertambahan bobotnya (Ningsih, 2017). Penelitian terdahulu tentang hubungan panjang dan berat ikan *Sardinella fimbriata* memiliki hasil yang berbeda-beda. Data tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Data Hubungan Panjang dan Berat Ikan Tembang

Sumber	Lokasi	Hasil b	Keterangan
Meyanti (2017)	Probolinggo, Jawa Timur	3,00	Isometrik
Muafi (2017)	Perairan Utara, Tuban	2,532	Allometrik negative
Hariyono (2017)	Perairan Selatan, Trenggalek	3,332	Allometrik positif

Penelitian ini (2019)	Peraian Lekok, Pasuruan	3,05	Isometrik
--------------------------	----------------------------	------	-----------

Berdasarkan data diatas, dapat diketahui bahwa hubungan panjang berat pada ikan tembang memiliki nilai yang berbeda mulai dari allometrik negatif, allometrik positif dan isometrik. Menurut Syahrir (2013), allometrik negatif merupakan nilai $b < 3$ (pertambahan panjang lebih cepat dibandingkan dengan pertambahan bobot, isometric merupakan $b = 3$ (pertambahan panjang seimbang atau setara dengan pertambahan bobot, dan allometrik positif merupakan $b > 3$ (pertambahan panjang lebih lambat dibandingkan dengan pertambahan bobot).

Menurut Rahman *et al.* (2012), allometrik positif merupakan berat ikan lebih besar dibandingkan dengan pertumbuhan panjangnya, disebabkan karena ketersediaan makanan yang cukup untuk mendukung pertumbuhan panjang dan berat ikan. Allometrik negatif terjadi karena makanan yang tersedia kurang mendukung pada lokasi penangkapan. Nilai b yang berbeda pada satu spesies biasanya disebabkan karena adanya tingkat perkembangan ontogenik, yaitu perbedaan spesies, umur, letak geografis dan kondisi lingkungan seperti musim dan ketersediaan makanan (Chaira, 2010).

Menurut Mulfizar *et al.* (2012), menyatakan secara umum, nilai b tergantung pada kondisi fisiologis dan lingkungan seperti suhu, pH, salinitas, letak geografis dan teknik sampling. Dan juga kondisi biologis seperti perkembangan gonad dan ketersediaan makanan. Kharat *et al.* (2008), juga menyatakan bahwa perbedaan nilai b dapat disebabkan oleh perbedaan jumlah dan variasi ukuran ikan yang diamati.

4.3.4 Laju Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Mortalitas dibagi menjadi 3, yaitu mortalitas alami (M), mortalitas penangkapan (F) dan mortalitas Total (Z) yang didapatkan dari penjumlahan M dan Z. Perhitungan

laju mortalitas dapat dilihat pada **Lampiran 7**. Laju mortalitas berfungsi untuk mengetahui status pemanfaatan perikanan di suatu lokasi. Laju mortalitas memiliki hubungan dengan laju eksploitasi. Mortalitas terjadi disebabkan karena penangkapan ikan ataupun karena kematian alami. Hasil analisis dugaan laju mortalitas dan laju eksploitasi ikan tembang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Laju Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Laju	Nilai (per tahun)
Mortalitas total (Z)	1,88
Mortalitas alami (M)	1,22
Mortalitas penangkapan (F)	0,66
Eksploitasi (E)	0,351

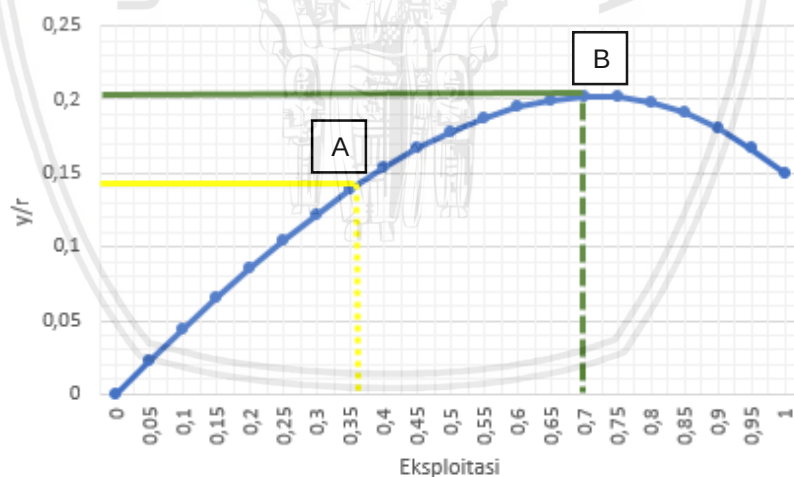
Nilai mortalitas total (Z) ikan tembang didapatkan dengan menggunakan persamaan Beverton dan Holt. Ikan tembang yang diperoleh memiliki nilai mortalitas total (Z) sebesar 1,88 per tahun sedangkan nilai mortalitas alami (M) diperoleh sebesar 1,22 dengan menggunakan variabel W^∞ . Nilai mortalitas akibat penangkapan (F) diperoleh dari selisih nilai Z dan M dengan hasil sebesar 0,66.

Perbandingan nilai mortalitas yang didapatkan pada penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa terjadi penurunan laju mortalitas ikan tembang di perairan Lekok, Pasuruan. Hasil penelitian ikan tembang di perairan laut Flores Kabupaten Bulukamba oleh Aswar (2011), dengan nilai Z sebesar 1,88 per tahun, nilai M sebesar 0,51 per tahun dan nilai F sebesar 1,33 per tahun. Mortalitas penangkapan lebih rendah dibandingkan dengan mortalitas alami yang menandakan bahwa upaya penangkapan ikan tembang di perairan Lekok, Pasuruan tersebut masih tergolong *underfishing*. Menurut Spare and Venema (1999), faktor yang mempengaruhi nilai

mortalitas alami (M) adalah panjang asimtotik (L^∞), laju pertumbuhan dan faktor lingkungan yaitu suhu rata-rata perairan. Semakin kecil nilai panjang asimtotik (L^∞) dan laju pertumbuhan semakin besar, maka nilai mortalitas alami juga semakin besar. Ikan kecil (muda) memiliki nilai mortalitas alami yang lebih besar karena lebih banyak jumlah ikan pemangsa seperti ikan kakap, burung laut, maupun mamalia laut.

4.3.5 Yield per Recruitmen dan Laju Eksploitasi

Yield per Recruitment (Y/R) digunakan untuk menghitung hasil tangkapan dalam bentuk berat tiap waktu, selain itu juga digunakan untuk persentase hasil maksimum untuk kombinasi dari kematian alami, akibat penangkapan ataupun waktu yang dibutuhkan pada perikanan (Sparre and Venema, 1998). Perhitungan laju eksploitasi dapat dilihat pada **Lampiran 7** dan perhitungan *yield per recruitment* dapat dilihat pada **Lampiran 8**. Kurva laju hubungan laju eksploitasi dan yield per recruitmen, dapat dilihat pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Hubungan Laju Eksploitasi dan Yield per Recruitmen

Keterangan :

A : Kondisi eksploitasi saat ini

B : Kondisi eksploitasi maksimal

Parameter yang digunakan dalam perhitungan *Yield per Recruitmen* adalah nilai M , K , L_c (ukuran panjang yang terkecil), E , dan L^∞ . Berdasarkan perhitungan M/k diperoleh nilai sebesar 0,53197 serta nilai L_c/L^∞ sebesar 0,58824 dan nilai E 0,351 sehingga diperoleh nilai *yield per recruitmen* sebesar 0,14319. Hubungan laju eksploitasi dengan *yield per recruitmen* sangat penting, untuk mengetahui batas optimal laju eksploitasi (E) dibandingkan dengan jumlah populasi yang ada dan penambahan populasi dari rekrutmen pertumbuhan ataupun produksi. Berdasarkan gambar di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai tersebut menunjukkan *under exploitation*, karena berada dibawah batas penangkapan yang optimum.

4.3.6 Alternatif Pengelolaan Ikan Tembang

Pemanfaatan sumberdaya perikanan dilakukan secara rasional untuk menjaga sumberdaya ikan agar tetap lestari kedepannya. Pengelolaan perikanan tersebut harus sesuai dengan peraturan perikanan yang terdapat pada Undang-Undang Perikanan No. 45 Tahun 2009, menyebutkan bahwa pengelolaan perikanan adalah semua upaya, termasuk proses yang terintegrasi dalam pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pembuatan keputusan, alokasi sumberdaya ikan, dan implementasi serta penegakan hukum dari peraturan perundang-undangan di bidang perikanan. Berdasarkan pengertian tersebut, maka pengelolaan perikanan merupakan aspek yang sangat penting untuk mengupayakan agar sumberdaya ikan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dari berbagai jumlah ikan dengan beberapa tindakan pengaturan dan mensukseskan serta membantu kehidupan sosial nelayan dan meningkatkan ekonomi perindustrian yang didasarkan pada populasi ikan (Purbani *et al.*, 2016).

Hasil tangkapan ikan tembang banyak ditemukan di Perairan Lekok, Kabupaten Pasuruan. Berdasarkan data IPP 2017, jumlah ikan tembang dua terbanyak dari 40

jenis ikan lain yang didaratkan dengan nilai presentase 22%. Nilai panjang infinitif (L_{∞}) ikan tembang lebih kecil dan nilai koefisien pertumbuhan lebih besar dibandingkan nilai penelitian sebelumnya mengakibatkan semakin sedikit waktu ikan untuk mendapatkan panjang infinitif, maka upaya penangkapan kedepannya harus lebih cepat.

Upaya penangkapan ikan tembang di perairan Lekok, Kabupaten Pasuruan dapat dikatakan *under exploitation*, karena berada di bawah batas optimum penangkapan. Hal tersebut dapat di lihat dari nilai analisis hubungan laju eksploitasi dan yield per recruitment. Adapun alternatif pengelolaan yang dapat dilakukan dengan cara menambah atau meningkatkan operasi penangkapan dengan alat tangkap selektif (gill net). Selain itu, memperluas area penangkapan agar potensi ikan tembang dapat bermanfaat dengan baik. Alat tangkap selektif dapat menjaga kelestarian ikan dan habitatnya sendiri, karena tidak bersifat merusak.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan analisis data terhadap Pengkajian Stok Ikan Tembang di Perairan Lekok, Kabupaten Pasuruan dapat ditarik bahwa:

1. Pola pertumbuhan pada ikan tembang adalah isometrik, dikarenakan nilai $b=3$, yaitu pertambahan panjang dan berat ikan tersebut seimbang. Laju pertumbuhan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Lekok, Kabupaten Pasuruan memiliki persamaan $L_t = 13,94 (1 - e^{-0,189(t+0,10138)})$
2. Laju mortalitas alami ikan tembang di Perairan Lekok, Kabupaten Pasuruan lebih tinggi terhadap laju mortalitas penangkapan dengan laju eksploitasi (E) sebesar 0,351. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diketahui bahwa upaya penangkapan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Lekok, Kabupaten Pasuruan dapat dikatakan *under exploitation*.

5.2 Saran

Upaya pengelolaan sumberdaya ikan tembang yang berkelanjutan dibutuhkan penelitian selanjutnya agar melakukan analisis mengenai aspek biologi dan ekologi ikan tembang secara lebih mendalam. Penelitian selanjutnya dapat juga dilakukan sebagai salah satu usaha dalam mengontrol laju eksploitasi ikan tembang, selain itu juga dapat menjadi sumber informasi bagi pemerintah setempat pada umumnya dan khususnya pada nelayan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, H., Yulisman dan M. Fitriani. 2015. Periode Waktu pemberian dan jenis pakan berbeda untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan tambakan (*Helostoma temminckii* C.V). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. 3(1): 94-103.
- Arikunto, S., 2007, Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek Edisi Revisi VI hal 134, Rineka Apta, Jakarta.
- Arwani, M. 2002. Analisis Pertumbuhan Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Skripsi.
- Aswar. 2011. Struktur Populasi dan Tekanan Eksploitasi Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Laut Flores Kabupaten Bulukamba. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Beverton RJH & Holt SJ. 1957. On the dynamics of exploited fish population. Her Majesty's Statinery Office. London, USA. 533 p.
- Boer M & Aziz KA. 1995. Prinsip-prinsip dasar pengelolaan sumberdaya perikanan melalui pendekatan bio-ekonomi. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 3(2): 109-119.
- Burhanuddin. 1984. Suku Scombridaeae : Tinjauan Mengenai Ikan Tuna, Cakalang dan Tongkol. Jakarta : LIPI.
- Busacker GP, Adelman IR, & Goolish EM. 1990. Growth. p.363-382 in Schreck, C. B and P. B. Moyle (editor), *Methods for Fish Biology*. American Fisheries Society, Maryland. USA.
- Chaira GD. 2010. Kajian Stok Sumberdaya Ikan Tembang (*Sardinella madarensis* Lowe, 1839) Dengan Menggunakan Sidik Frekuensi Panjang di Perairan Teluk Jakarta. [Skripsi]. Departemem Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 66 hlm.
- Effendi H. 2002. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumbedaya dan lingkungan perairan. Kanisius. Yogyakarta. 258 hlm.
- Effendie MI. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Effendie, M. I. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta.
- Fayettri, W. R., T. Efrizal dan A. Zulfikar. 2013. Kajian Analitik Stok Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Berbasis Data Panjang Berat Yang Didaratkan Di Tempat Pendaratan Ikan Pasar Sedanau Kabupaten Natuna. Study Programme of

Aquatic Resources Management Faculty of Marine Science and Fisheries
Maritime Raja Ali Haji of University.

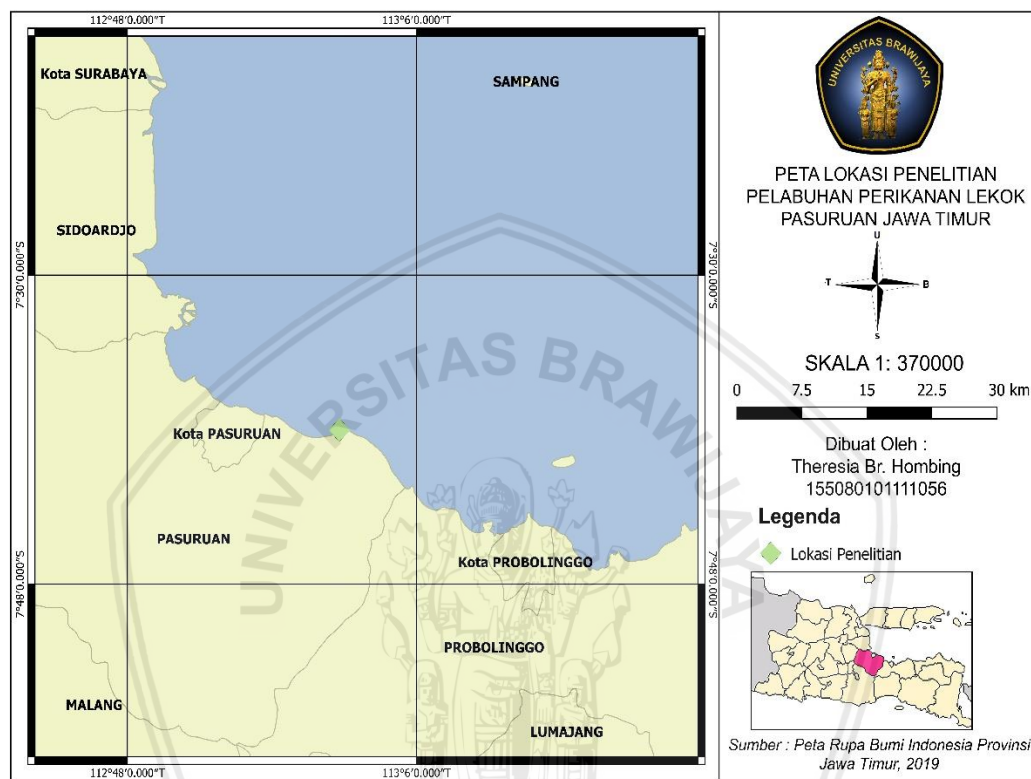
- Frick, H. 2008. Pedoman Karya Ilmiah. Kanisius.Yogyakarta.105 hlm.
- Fuad., Sukandar dan A. Jauhari. 2016. Pengembangan Lampu Bawah Air Sebagai Alat Bantu Pada Bagan Tancap Desa Tambak Lekok Kecamatan Lekok Pasuruan. *Jurnal Kelautan*. 9(1): 7-11.
- Gulland JA. 1983. Fish Stock Assesment, A. Manual of Basic Methods Rome: FAO, 223. P.
- Hasan, M. Iqbal, Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya, Ghalia Indonesia, Bogor, 2002.
- Hutabarat, S dan Stewart M. Evans. 2006. Pengantar Oseanografi. Penerbit Universitas Indonesia: Jakarta.
- Islamiyah, S., D. Arfiati dan H. U. Subarijanti. 2009. Jenis-Jenis Ikan yang Didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (IPP) Lekok Desa Jatirejo Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Ikan*. 6 : 507-516.
- Islamiyah, S., D. Arfiati dan H. U. Subarijanti. 2009. Jenis-jenis ikan yang didaratkan di Pangkalan Pendaratan ikan (IPP) Lekok Desa Jatirejo Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Ikan* (6): 507-516.
- Izzani, Nissa. 2012. Kebiasaan Makanan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata* Cuvier And Valenciennes 1847) Dari Perairan Selat Sunda Yang Didaratkan Di PPP Labuan, Kabupaten Pandeglang, Banten.[Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Kharat SS, Khillare YK, Dahanukar N. 2008. Allometric scalling in growth and reproduction of a freshwater loach *Nemacheilus mooreh* (Sykes 1839). *Electronic Journal of Ichthyology*, 1:8-17.
- King M. 1995. Fisheries biology, assessment, and management. Fishing News Books. London, USA. 341 p.
- Lelang, M. A. 2017. Uji Korelasi dan Analisis Lintas Terhadap Karakter Komponen Pertumbuhan dan Karakter Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*. 2(2): 33-35.
- Lusiana, E. D., M. Musa dan S. Ramadhan. 2018. Penerapan model regresi kuantil untuk menganalisis hubungan panjang-berat ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di kolam IBAT Punten, Batu. *Journal of Fisheries and Marine Research*. **3** (2): 166-172.

- Mulfizar, A.M., Zainal, dan D. Irma. (2012). Hubungan panjang berat dan faktor kondisi tiga jenis ikan yang tertangkap di perairan kuala gigieng, aceh besar, provinsi aceh. *Jurnal Depik*. Volume 1: Nomor 1, April, 2012: 1-9. ISSN 20897790.
- Ningsi, Y. 2017. Pertumbuhan dan Faktor Kondisi Ikan Gabus (*Channa striata*) di Perairan Rawa Aopa Watumohai Desa Pewutaa Kecamatan Angata Kabupaten Konawe Selatan. Skripsi. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Nontji, A. 2002. Laut Nusantara. Djambanan. Jakarta.
- Notoatmodjo, S., 2010. Metode Pengumpulan Data. Dalam: Notoatmodjo, S., ed. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta, 147-151.
- Nurudin. M., M. N. Mara dan D. Kusnandar. 2014. Ukuran Sampel dan Distribusi Sampling Dari Beberapa Variabel Random Kontinu. *Bulletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*. 3(1): 1-6.
- Pauly, D. 1984. A Section of the Assesment Tropical Fish Stock. FAO. Fish Tech. New York.
- Pauly, D and G. R. Morgan. 1987. Length Based Methods in Fisheries Resources. ICLARM. Manila. Filipina. 468 p.
- Peristiwady T. 2006. Ikan-ikan laut ekonomis penting di Indonesia. LIPI Press. Jakarta. xiv + 270 hlm.
- Purbani, D., A. A. Damai., Y. Yulius., E. Mustikasari., H. L. Salim., dan A. Heriati. 2016. Pengembangan Industri Perikanan Tangkap Di Perairan Barat Sumatera Berbasis Ekonomi Biru. *J. Manusia dan Lingkungan*. 23(2): 233-240.
- Rahman, M., Y. Hossain, A. S. Jewel, M. M. Rahman, S. Jasmine, E. M. Abdallah & J. Ohtomi. 2012. Population Structure, Length-weight and Length-length Relationships, and Condition Form-Faktors of the Pool barb *Puntius sophore* (Hamilton, 1822) (*Cyprinidae*) from the Chalan Beel, North-Central Bangladesh. *Sains Malaysiana* 41(7): 795–802.
- Riva'i, R.S., Pertagunawan, K.. 1983. Biologi Perikanan I, Penerbit CV. Kayago, Jakarta, 143 hal.
- Saanin H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I dan II. Bina Cipta. Bandung. 508 hlm.
- Sanusi, Anwar. (2012). Metodologi Penelitian Bisnis. Jakarta : Salemba Empat.
- Sari PA. 2013. Aspek Reproduksi Ikan Tembang (*Sardinell fimbricata* Cuvier dan *Velinciennes* 1847) Di Perairan Teluk Banten. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Silalahi, H. N., M. Manaf dan Alianto. 2017. Status Mutu Kualitas Air Laut Pantai Maruni Kabupaten Manokwari. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 1(1): 33-42.
- Sparre, P. dan S. C. Venema. 1999. Introduksi pengkajian stok ikan tropis buku-i manual (Edisi Terjemahan). Kerjasama Organisasi Pangan, Perserikatan Bangsa-Bangsa dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 438 hal.
- Sparre, P.E. Ursin dan S.C. Venema. 1999. Introduksi Pengkajian Stock Ikan Tropis. Buku Manual I. FAO.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiono, M. Robiyanto, M. Brodjo, C. P. Simanjuntak. 2010. Studi Makanan Ikan Tembang (*Clupea fimbriata*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 9(1): 28-29.
- Syahrir, M. R. 2013. Kajian Aspek Pertumbuhan Ikan di Perairan Pedalaman Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*. 6(2): 8-13.
- Syakila, Silfia. 2009. Studi Dinamika Stok Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) Di Perairan Teluk Palabuhanratu, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Skripsi.
- Tang, U.M. dan Affandi, R. 1999. Biologi Reproduksi Ikan. Pusat Penelitian Kawasan Pantai dan Perairan Iniversitas Riau, Pekanbaru. 153 hlm.
- Umar, Chairulwan dan E. S. Kartamihardja. 2011. Hubungan Panjang-Berat, Kebiasaan Makan dan Kematangan Gonad Ikan Bilih (*Mystaecoleucus padangensis*) di Danau Toba, Sumatera Utara. *BAWAL*. 3(6): 351-356.
- Widodo J & Suadi. 2006. Pengelolaan sumberdaya perikanan laut. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 252 hlm.
- Widodo J, Aziz KA & Naamin N. 1998. Metode pengkajian stok (stock assessment), p. 4-10. In: Widodo J, Aziz KA, Priyono BE, Tampubolon GH, Naamin N, Djamali A (editor). Potensi dan Penyebaran sumberdaya komisi nasional pengkajian stok sumberdaya ikan laut di perairan Indonesia. Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Laut. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Widodo, J. 1988. Dynamic pool analysis of ikan layang (*Decapterus spp.*) fishery in the Java Sea. *Jurnal Perikanan Laut*, 147:39-58.
- www.fishbase.org. *Sardinella fimbriata*. [terhubung berkala]. <http://www.fishbase.org/summary/SpeciesSummary.php?id=1507&genusname=Sardinella&speciesname=fimbriata> [10 Desember 2018].

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lokasi Penelitian



Lampiran 2. Alat dan Bahan

Alat			
No	Nama Alat	Gambar	Fungsi
1.	Penggaris		Untuk mengukur panjang ikan tembang dengan ketelitian 10^{-2}
2.	Timbangan digital		Untuk mengetahui berat ikan tembang dengan ketelitian 10^{-2}
3.	Personal computer dengan aplikasi Ms. Word, Ms. Excel, dan Software R		Untuk membantu dalam mengolah data

Lanjutan Lampiran 2

BAHAN			
No.	Nama Bahan	Gambar	Fungsi
1.	Sampel ikan tembang		Sebagai bahan yang akan diteliti untuk mendapatkan nilai panjang dan berat
2.	Nampan		Sebagai wadah ikan tembang sebelum diteliti



Lampiran 3. Data Sampel Ikan Tembang

No	Panjang TL (cm)	Ln L	Berat (gr)	Ln W	Tanggal
1	12,5	2,525729	18,2	2,901422	12 Feb 2019
2	12,8	2,549445	18,4	2,912351	12 Feb 2019
3	11,2	2,415914	13,1	2,572612	12 Feb 2019
4	11,3	2,424803	11,2	2,415914	12 Feb 2019
5	11,4	2,433613	12,1	2,493205	12 Feb 2019
6	10,6	2,360854	10,3	2,332144	12 Feb 2019
7	10,3	2,332144	9,2	2,219203	12 Feb 2019
8	11,1	2,406945	12,4	2,517696	12 Feb 2019
9	11,6	2,451005	12,3	2,509599	12 Feb 2019
10	10,7	2,370244	9,2	2,219203	12 Feb 2019
11	11	2,397895	11,1	2,406945	12 Feb 2019
12	10,5	2,351375	9,2	2,219203	12 Feb 2019
13	11,1	2,406945	11,1	2,406945	12 Feb 2019
14	10,1	2,312535	8,2	2,104134	12 Feb 2019
15	9,9	2,292535	8,1	2,091864	12 Feb 2019
16	8,2	2,104134	6,2	1,824549	12 Feb 2019
17	9,1	2,208274	6,5	1,871802	12 Feb 2019
18	14,2	2,653242	25,2	3,226844	12 Feb 2019
19	11,5	2,442347	12,2	2,501436	12 Feb 2019
20	11	2,397895	11,1	2,406945	12 Feb 2019
21	11,1	2,406945	11,2	2,415914	12 Feb 2019
22	11,1	2,406945	11,3	2,424803	12 Feb 2019
23	10,7	2,370244	10,4	2,341806	12 Feb 2019
24	11,2	2,415914	10,7	2,370244	12 Feb 2019
25	9,8	2,282382	8,5	2,140066	12 Feb 2019
26	10,8	2,379546	10,4	2,341806	12 Feb 2019
27	11,3	2,424803	11,5	2,442347	12 Feb 2019
28	11,4	2,433613	12,6	2,533697	12 Feb 2019
29	10,6	2,360854	9,4	2,24071	12 Feb 2019
30	10,9	2,388763	10,7	2,370244	12 Feb 2019
31	9,9	2,292535	7,2	1,974081	12 Feb 2019
32	9,5	2,251292	8,3	2,116256	12 Feb 2019
33	9,7	2,272126	8,5	2,140066	12 Feb 2019
34	9,3	2,230014	7,1	1,960095	12 Feb 2019
35	9,2	2,219203	6,2	1,824549	12 Feb 2019
36	9,4	2,24071	6,4	1,856298	12 Feb 2019
37	9,7	2,272126	8,3	2,116256	12 Feb 2019

Lanjutan Lampiran 3

38	11,5	2,442347	13,2	2,580217	19 Feb 2019
39	8,8	2,174752	6,4	1,856298	19 Feb 2019
40	9	2,197225	5,4	1,686399	19 Feb 2019
41	10,2	2,322388	9,3	2,230014	19 Feb 2019
42	9,4	2,24071	6,8	1,916923	19 Feb 2019
43	10,3	2,332144	8,9	2,186051	19 Feb 2019
44	9	2,197225	7	1,94591	19 Feb 2019
45	13,2	2,580217	16,4	2,797281	19 Feb 2019
46	14	2,639057	29,1	3,370738	19 Feb 2019
47	10,1	2,312535	9	2,197225	19 Feb 2019
48	11	2,397895	10	2,302585	19 Feb 2019
49	13,5	2,60269	20	2,995732	19 Feb 2019
50	12,2	2,501436	11,8	2,4681	19 Feb 2019
51	11,5	2,442347	14,2	2,653242	19 Feb 2019
52	13,5	2,60269	23,7	3,165475	19 Feb 2019
53	10,8	2,379546	9,2	2,219203	19 Feb 2019
54	14,3	2,66026	35,8	3,577948	19 Feb 2019
55	14	2,639057	24,4	3,194583	19 Feb 2019
56	12,5	2,525729	19,7	2,980619	19 Feb 2019
57	12	2,484907	13,1	2,572612	19 Feb 2019
58	9	2,197225	6,5	1,871802	19 Feb 2019
59	11,2	2,415914	9,3	2,230014	19 Feb 2019
60	9,4	2,24071	7,1	1,960095	19 Feb 2019
61	9,1	2,208274	6,2	1,824549	19 Feb 2019
62	11,3	2,424803	12	2,484907	19 Feb 2019
63	10	2,302585	6,8	1,916923	19 Feb 2019
64	11,4	2,433613	10	2,302585	19 Feb 2019
65	13,3	2,587764	24,3	3,190476	19 Feb 2019
66	11,2	2,415914	10,2	2,322388	19 Feb 2019
67	9,4	2,24071	7,7	2,04122	19 Feb 2019
68	9,3	2,230014	7,7	2,04122	19 Feb 2019
69	11	2,397895	8,9	2,186051	19 Feb 2019
70	11	2,397895	9,2	2,219203	19 Feb 2019
71	9,8	2,282382	7,8	2,054124	19 Feb 2019
72	10	2,302585	7,3	1,987874	19 Feb 2019
73	9,2	2,219203	7,6	2,028148	19 Feb 2019
74	9	2,197225	6,5	1,871802	19 Feb 2019
75	9,4	2,24071	7,2	1,974081	19 Feb 2019
76	11	2,397895	9,1	2,208274	19 Feb 2019
77	10,5	2,351375	7,2	1,974081	19 Feb 2019

Lanjutan Lampiran 3

	8,9	2,186051	6,2	1,824549	19 Feb 2019
79	9,3	2,230014	7,7	2,04122	19 Feb 2019
80	10	2,302585	7,6	2,028148	19 Feb 2019
81	9	2,197225	7,1	1,960095	19 Feb 2019
82	9,1	2,208274	7,2	1,974081	19 Feb 2019
83	10,1	2,312535	7,2	1,974081	19 Feb 2019
84	8,6	2,151762	5,4	1,686399	19 Feb 2019
85	9,1	2,208274	7,3	1,987874	19 Feb 2019
86	10,2	2,322388	7,4	2,00148	19 Feb 2019
87	9,2	2,219203	7,4	2,00148	19 Feb 2019
88	12	2,484907	11,8	2,4681	26 Feb 2019
89	10,9	2,388763	8,6	2,151762	26 Feb 2019
90	10,7	2,370244	8,3	2,116256	26 Feb 2019
91	12,7	2,541602	13,4	2,595255	26 Feb 2019
92	12,7	2,541602	13,5	2,60269	26 Feb 2019
93	11,5	2,442347	11,1	2,406945	26 Feb 2019
94	11,9	2,476538	11	2,397895	26 Feb 2019
95	12,2	2,501436	11,9	2,476538	26 Feb 2019
96	11,4	2,433613	11	2,397895	26 Feb 2019
97	10,9	2,388763	10,2	2,322388	26 Feb 2019
98	11,4	2,433613	10,6	2,360854	26 Feb 2019
99	11,5	2,442347	9,9	2,292535	26 Feb 2019
100	11,6	2,451005	10	2,302585	26 Feb 2019
101	11,4	2,433613	9,5	2,251292	26 Feb 2019
102	11,1	2,406945	8,7	2,163323	26 Feb 2019
103	11,3	2,424803	11	2,397895	26 Feb 2019
104	11,2	2,415914	9,9	2,292535	26 Feb 2019
105	11,3	2,424803	7,9	2,066863	26 Feb 2019
106	13,5	2,60269	15,6	2,747271	26 Feb 2019
107	11,3	2,424803	9,4	2,24071	26 Feb 2019
108	11,4	2,433613	10,4	2,341806	26 Feb 2019
109	11,5	2,442347	10	2,302585	26 Feb 2019
110	11,5	2,442347	10,6	2,360854	26 Feb 2019
111	10,6	2,360854	8,2	2,104134	26 Feb 2019
112	12,2	2,501436	14,3	2,66026	26 Feb 2019
113	11,6	2,451005	11	2,397895	26 Feb 2019
114	11,5	2,442347	10,3	2,332144	26 Feb 2019
115	12	2,484907	11	2,397895	26 Feb 2019
116	11	2,397895	9,5	2,251292	26 Feb 2019
117	12,4	2,517696	14	2,639057	26 Feb 2019

Lanjutan Lampiran 3

118	10	2,302585	6,7	1,902108	26 Feb 2019
119	10,9	2,388763	9,1	2,208274	26 Feb 2019
120	9,2	2,219203	5,7	1,740466	26 Feb 2019
121	9,5	2,251292	5,7	1,740466	26 Feb 2019
122	12,1	2,493205	12	2,484907	26 Feb 2019
123	10,3	2,332144	7,3	1,987874	26 Feb 2019
124	11	2,397895	9,1	2,208274	26 Feb 2019
125	10,4	2,341806	7,8	2,054124	26 Feb 2019
126	10,1	2,312535	7	1,94591	26 Feb 2019
127	10,4	2,341806	7,5	2,014903	26 Feb 2019
128	11,3	2,424803	9,5	2,251292	26 Feb 2019
129	10,8	2,379546	8,3	2,116256	26 Feb 2019
130	9,7	2,272126	6,2	1,824549	26 Feb 2019
131	10,3	2,332144	7,6	2,028148	26 Feb 2019
132	14,8	2,694627	21,4	3,063391	26 Feb 2019
133	11	2,397895	9,3	2,230014	26 Feb 2019
134	13,5	2,60269	15,6	2,747271	26 Feb 2019
135	10	2,302585	7,2	1,974081	26 Feb 2019
136	11	2,397895	10,1	2,312535	26 Feb 2019
137	11,7	2,459589	11,4	2,433613	26 Feb 2019
138	11	2,397895	12,1	2,493205	05 Mar 2019
139	10,8	2,379546	11,3	2,424803	05 Mar 2019
140	10,9	2,388763	12,4	2,517696	05 Mar 2019
141	11	2,397895	12,7	2,541602	05 Mar 2019
142	11,1	2,406945	13,2	2,580217	05 Mar 2019
143	12,3	2,509599	18,2	2,901422	05 Mar 2019
144	11,3	2,424803	11,4	2,433613	05 Mar 2019
145	10,5	2,351375	9,4	2,24071	05 Mar 2019
146	11,4	2,433613	14,4	2,667228	05 Mar 2019
147	10,9	2,388763	12,4	2,517696	05 Mar 2019
148	11,8	2,4681	15,6	2,747271	05 Mar 2019
149	10,7	2,370244	11,1	2,406945	05 Mar 2019
150	11,1	2,406945	11,1	2,406945	05 Mar 2019
151	10,8	2,379546	12,2	2,501436	05 Mar 2019
152	10,9	2,388763	12,3	2,509599	05 Mar 2019
153	10	2,302585	9,3	2,230014	05 Mar 2019
154	12,7	2,541602	20,3	3,010621	05 Mar 2019
155	11	2,397895	13,4	2,595255	05 Mar 2019
156	10,3	2,332144	10	2,302585	05 Mar 2019
157	13,6	2,61007	26,5	3,277145	05 Mar 2019

Lanjutan Lampiran 3

158	10,8	2,379546	11,7	2,459589	05 Mar 2019
159	10,3	2,332144	10,1	2,312535	05 Mar 2019
160	13,7	2,617396	24,3	3,190476	05 Mar 2019
161	10,6	2,360854	11,2	2,415914	05 Mar 2019
162	10,8	2,379546	12	2,484907	05 Mar 2019
163	12,8	2,549445	21,2	3,054001	05 Mar 2019
164	12,7	2,541602	21,3	3,058707	05 Mar 2019
165	13,5	2,60269	24,3	3,190476	05 Mar 2019
166	10,8	2,379546	12,1	2,493205	05 Mar 2019
167	12,3	2,509599	17,7	2,873565	05 Mar 2019
168	12,1	2,493205	21,2	3,054001	05 Mar 2019
169	13,8	2,624669	25,5	3,238678	05 Mar 2019
170	10,9	2,388763	12,6	2,533697	05 Mar 2019
171	10,8	2,379546	12,4	2,517696	05 Mar 2019
172	11,5	2,442347	14,9	2,701361	05 Mar 2019
173	13,8	2,624669	26,2	3,265759	05 Mar 2019
174	13,9	2,631889	28,1	3,33577	05 Mar 2019
175	13	2,564949	21	3,044522	05 Mar 2019
176	11,7	2,459589	14,3	2,66026	05 Mar 2019
177	13,4	2,595255	21,9	3,086487	05 Mar 2019
178	13,8	2,624669	24,5	3,198673	05 Mar 2019
179	13,1	2,572612	20,9	3,039749	05 Mar 2019
180	11,3	2,424803	13,4	2,595255	05 Mar 2019
181	11,5	2,442347	13,5	2,60269	05 Mar 2019
182	11,4	2,433613	14	2,639057	05 Mar 2019
183	13,1	2,572612	20,2	3,005683	05 Mar 2019
184	10,2	2,322388	10,2	2,322388	05 Mar 2019
185	11,5	2,442347	14,9	2,701361	05 Mar 2019
186	10,6	2,360854	10,5	2,351375	05 Mar 2019
187	10,4	2,341806	10,5	2,351375	05 Mar 2019
188	11,4	2,433613	14	2,639057	05 Mar 2019
189	11,3	2,424803	12,1	2,493205	05 Mar 2019
190	13,4	2,595255	23,9	3,173878	05 Mar 2019
191	10	2,302585	10	2,302585	05 Mar 2019
192	10,9	2,388763	11,4	2,433613	05 Mar 2019
193	13,3	2,587764	23,6	3,161247	05 Mar 2019
194	10,2	2,322388	10,1	2,312535	05 Mar 2019
195	11	2,397895	12,2	2,501436	05 Mar 2019
196	10,6	2,360854	10,1	2,312535	05 Mar 2019
197	10,6	2,360854	10,8	2,379546	05 Mar 2019

Lanjutan Lampiran 3

198	10,4	2,341806	11,1	2,406945	05 Mar 2019
199	10,5	2,351375	10,1	2,312535	05 Mar 2019
200	11,1	2,406945	13,2	2,580217	05 Mar 2019
201	11,2	2,415914	13,3	2,587764	05 Mar 2019
202	10,4	2,341806	10,1	2,312535	05 Mar 2019
203	10,7	2,370244	11,2	2,415914	05 Mar 2019
204	10,3	2,332144	10	2,302585	05 Mar 2019
205	11,1	2,406945	12,7	2,541602	05 Mar 2019
206	10,6	2,360854	10,6	2,360854	05 Mar 2019
207	10,8	2,379546	11,3	2,424803	05 Mar 2019
208	10,5	2,351375	9,8	2,282382	05 Mar 2019
209	12,6	2,533697	19,2	2,95491	05 Mar 2019
210	10,6	2,360854	11,8	2,4681	05 Mar 2019
211	10,2	2,322388	9,2	2,219203	05 Mar 2019
212	10,5	2,351375	11,1	2,406945	05 Mar 2019
213	11,1	2,406945	12,8	2,549445	05 Mar 2019
214	10,5	2,351375	11,2	2,415914	05 Mar 2019



Lampiran 4. Hasil Hubungan Panjang dan Berat

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,9151074
R Square	0,8374215
Adjusted R Square	0,8366546
Standard Error	0,1533203
Observations	214

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	25,66941727	25,66942	1091,986	1,40954E-85
Residual	212	4,983505301	0,023507		
Total	213	30,65292257			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-4,926003	0,222017946	-22,1874	3,51E-57	-5,36364857	-4,488357	-5,36364857	-4,48835747
X Variable 1	3,0549081	0,092446331	33,04521	1,41E-85	2,872676351	3,2371399	2,872676351	3,237139913

$a = \ln -4,926003 = 0,00725$

$b = 3,054$

Hubungan panjang berat dari keseluruhan merupakan allometrik positif, yaitu $b > 3$

Lampiran 5. Sebaran Frekuensi Panjang dan Berat

Frekuensi Panjang

$$\text{Min} = 8,2$$

$$\text{Maks} = 14,8$$

$$\text{Jangkauan} = 8,2 - 14,8 = 6,6$$

$$n = 214$$

$$\text{kelas} = 1 + 3,3 \text{ Log } (N)$$

$$= 1 + 3,3 \text{ Log } (214)$$

$$= 8,69 (9)$$

$$I = \text{Jangkauan/kelas}$$

$$= 6,6/8,69$$

$$= 0,759 (0,76)$$

KELAS		FREKUENSI
8,2	8,96	4
8,96	9,72	26
9,72	10,48	32
10,48	11,24	70
11,24	12	41
12	12,76	15
12,76	13,52	15
13,52	14,28	9
14,28	15,04	2

Lanjutan Lampiran 5

Frekuensi Berat

$$\text{Min} = 5,4$$

$$\text{Maks} = 35,8$$

$$\text{Jangkauan} = 35,8 - 5,4 = 30,4$$

$$n = 214$$

$$\text{kelas} = 1 + 3,3 \text{ Log } (N)$$

$$= 1 + 3,3 \text{ Log } (214)$$

$$= 8,69 \text{ (9)}$$

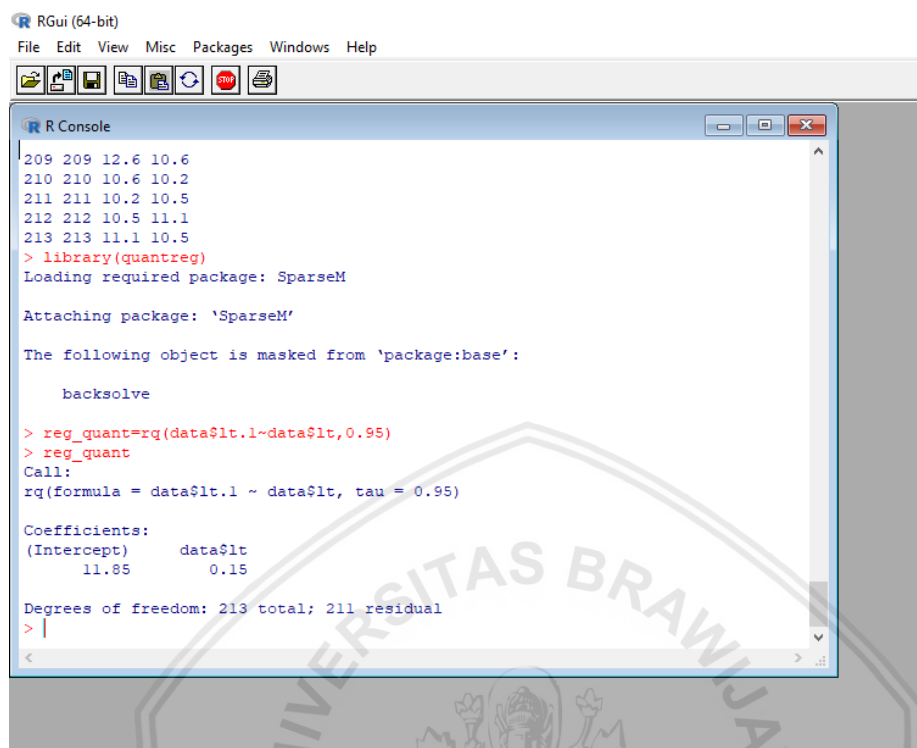
$$I = \text{Jangkauan/kelas}$$

$$= 30,4/8,69$$

$$= 3,498 \text{ (3,5)}$$

KELAS		FREKUENSI
5,4	8,9	54
8,9	12,4	98
12,4	15,9	30
15,9	19,4	6
19,4	22,9	11
22,9	26,4	11
26,4	29,9	3
29,9	33,4	0
33,4	36,9	1

Lampiran 6. Pertumbuhan Ikan Tembang



```
RGui (64-bit)
File Edit View Misc Packages Windows Help

R Console
209 209 12.6 10.6
210 210 10.6 10.2
211 211 10.2 10.5
212 212 10.5 11.1
213 213 11.1 10.5
> library(quantreg)
Loading required package: SparseM
Attaching package: 'SparseM'
The following object is masked from 'package:base':
    backsolve
> reg_quant=rq(data$lt.1~data$lt,0.95)
> reg_quant
Call:
rq(formula = data$lt.1 ~ data$lt, tau = 0.95)

Coefficients:
(Intercept)    data$lt
      11.85         0.15

Degrees of freedom: 213 total; 211 residual
> |
```

Nilai a dan b didapatkan dari gambar di atas, menggunakan software R

$$a = 11,85$$

$$b = 0,15$$

$$K = -\ln b = -\ln(0,15) = 1,89$$

$$L_{\infty} = \frac{a}{1-b} = \frac{11,85}{1-0,15} = 13,94$$

$$\text{Log}(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \text{ Log}(L_{\infty}) - 1,038 \text{ Log}(K)$$

$$= -0,3922 - 0,2752 \text{ Log}(13,94) - 1,038 \text{ Log}(1,89)$$

$$= -0,99407$$

$$-t_0 = 0,10138$$

$$t_0 = -0,10138$$

$$\text{maka } Lt = 13,94 (1 - e^{-1,89(t+0,10138)})$$

Lanjutan Lampiran 6

Diketahui :

$$L^{\infty} = 13,941$$

K = 1,897 per tahun

K = 0,1575 per bulan

$$t_0 = -0,10138$$

Ditanya : Lt persatuan waktu

t	Lt	t	Lt
0	0,220817	19	13,25182
1	2,22002	20	13,3521
2	3,927893	21	13,43777
3	5,386889	22	13,51096
4	6,633276	23	13,57348
5	7,698035	24	13,62689
6	8,607634	25	13,67252
7	9,384683	26	13,7115
8	10,0485	27	13,74479
9	10,61558	28	13,77324
10	11,10003	29	13,79754
11	11,51388	30	13,8183
12	11,86742	31	13,83604
13	12,16944	32	13,85119
14	12,42745	33	13,86413
15	12,64787	34	13,87518
16	12,83616	35	13,88463
17	12,99702	36	13,8927
18	13,13443		

Lampiran 7. Laju Mortalitas

$$Z = \frac{k(L^\infty - \bar{L})}{(\bar{L} - L')}$$

$$= \frac{1,89 (13,94 - 11,08271)}{11,08271 - 8,2}$$

$$= 1,88$$

$$M = 3 \times W^\infty \times -0,288$$

$$= 3 \times 22,71783 \times -0,288$$

$$= 1,22$$

$$F = Z - M$$

$$= 1,88 - 1,22$$

$$= 0,66$$

$$W^\infty = a L^b$$

$$= 0,0073 \times 13,94^{3,05}$$

$$= 22,71$$

$$E = \frac{F}{Z} = \frac{0,66}{1,88} = 0,351$$



Lampiran 8. Yield per Recruitmen

E	y/r	M	U	$E \cdot U^m/k$	1+m	1+2m	1+3m	$3u/1+m$	$3u^2/1+2m$	$u^3/1+3m$
0	0	1,54918	0,411765	0	2,54918	4,098361	5,647541	0,484585	0,124110727	0,012362
0,05	0,02276	1,471721	0,411765	0,036928	2,471721	3,943443	5,415164	0,499771	0,128986413	0,0128925
0,1	0,044672	1,394262	0,411765	0,073857	2,394262	3,788525	5,182787	0,515939	0,134260847	0,0134705
0,15	0,065661	1,316803	0,411765	0,110785	2,316803	3,633607	4,95041	0,533189	0,139985029	0,0141028
0,2	0,085642	1,239344	0,411765	0,147713	2,239344	3,478689	4,718033	0,551632	0,146219046	0,0147974
0,25	0,104521	1,161885	0,411765	0,184641	2,161885	3,32377	4,485656	0,571397	0,153034188	0,015564
0,3	0,122189	1,084426	0,411765	0,22157	2,084426	3,168852	4,253279	0,59263	0,160515684	0,0164143
0,35	0,138529	1,006967	0,411765	0,258498	2,006967	3,013934	4,020902	0,615503	0,168766286	0,017363
0,4	0,153406	0,929508	0,411765	0,295426	1,929508	2,859016	3,788525	0,640212	0,177911019	0,018428
0,45	0,16667	0,852049	0,411765	0,332354	1,852049	2,704098	3,556148	0,666988	0,188103557	0,0196321
0,5	0,178153	0,77459	0,411765	0,369283	1,77459	2,54918	3,32377	0,696101	0,19953493	0,0210047
0,55	0,187665	0,697131	0,411765	0,406211	1,697131	2,394262	3,091393	0,727872	0,212445612	0,0225836
0,6	0,195	0,619672	0,411765	0,443139	1,619672	2,239344	2,859016	0,762682	0,227142618	0,0244192
0,65	0,199927	0,542213	0,411765	0,480067	1,542213	2,084426	2,626639	0,800988	0,244024236	0,0265795
0,7	0,202203	0,464754	0,411765	0,516996	1,464754	1,929508	2,394262	0,843346	0,263616667	0,0291592
0,75	0,201574	0,387295	0,411765	0,553924	1,387295	1,77459	2,161885	0,890434	0,286629854	0,0322935
0,8	0,197801	0,309836	0,411765	0,590852	1,309836	1,619672	1,929508	0,943091	0,314045361	0,0361827
0,85	0,190692	0,232377	0,411765	0,62778	1,232377	1,464754	1,697131	1,002367	0,347260007	0,0411369
0,9	0,180185	0,154918	0,411765	0,664709	1,154918	1,309836	1,464754	1,069595	0,388331435	0,0476631
0,95	0,166486	0,077459	0,411765	0,701637	1,077459	1,154918	1,232377	1,146488	0,440421315	0,0566505
1	0,150329	0	0,411765	0,738565	1	1	1	1,235294	0,508650519	0,0698148

Lampiran 9. Kode Software R

 KODE R - Notepad

File Edit Format View Help

```
data=read.table(file="clipboard",sep="\t",header=TRUE)
data=as.data.frame(data)
data
library(quantreg)
reg_quant=rq(data$lt.1~data$lt,0.95)|
reg_quant
##output
#call
#rq(formula = data$lt.1 ~ data$lt, tau = 0.95)
```

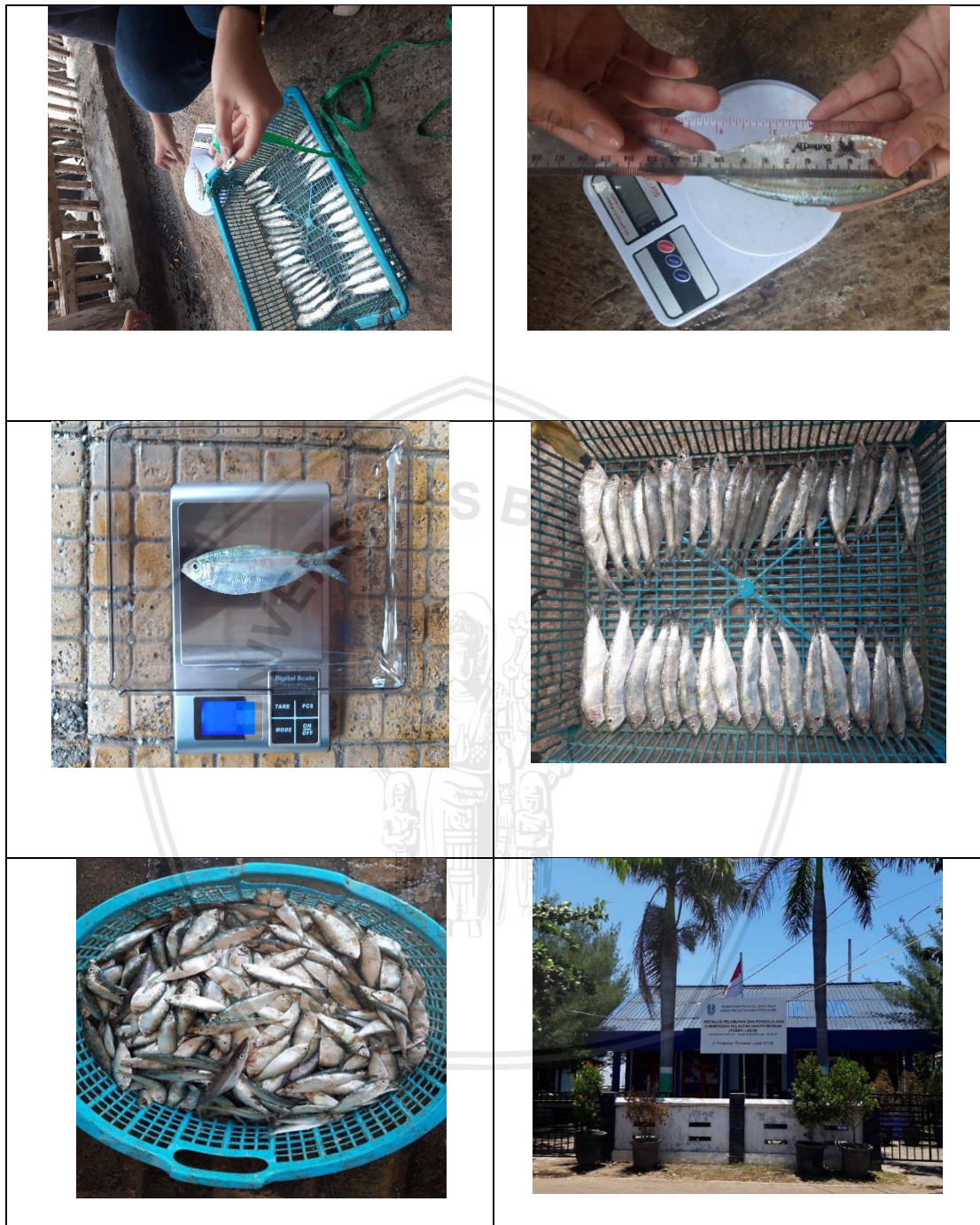


Lampiran 10. Data Hasil Tangkapan IPP 2017

No	Jenis Ikan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Σ Kg	persentase
1	Teri Nasi	34930	21920	6550	1225	7496	0	0	0	951	0	34640	10930	118642	24,79337461
2	Terasak	20160	32950	6750	5952	2031	1510	1510	2519	4839	460	14560	6085	99326	20,75678703
3	Bulu Ayam	11570	4360	9460	1223	1362	1219	0	40	3074	737	13735	6115	52895	11,05380515
4	Layur	20	300	260	2777	1437	117	7254	25720	5324	693	1720	605	46227	9,660350704
5	Kembung Dorang	506	1076	9597	5384	15571	5946	1187	1771	1170	155	341	155	42859	8,956518286
6	Hitam	858	858	8075	2376	260	370	627	698	3408	1377	2473	985	22365	4,673756538
7	Kuniran Dorang	415	1057	1383	1895	938	220	366	463	1989	1028	2797	1270	13821	2,888262424
8	Putih	590	505	1273	583	457	564	300	540	3122	1451	2620	1300	13305	2,780430617
9	Tenggiri	505	819	389	562	261	0	0	277	2627	1001	3065	535	10041	2,098331742
10	Langsar	680	692	476	689	367	245	50	177	1829	769	1691	605	8270	1,728234589
11	Laosan	370	937	1937	624	1306	276	363	662	1207	0	230	95	8007	1,673273803
12	Gerabah	329	3610	134	432	800	471	0	15	402	0	0	0	6193	1,294190666
13	Teri Besar	2662	800	1252	405	330	0	0	0	516	0	0	150	6115	1,277890509
14	Selar	0	523	0	140	200	0	0	60	1394	862	1782	585	5546	1,158982954
15	Cumi-cumi Kerong-	583	415	275	254	190	642	0	100	817	135	773	285	4469	0,933915402
16	kerong	184	139	41	157	0	0	75	30	1127	554	1230	815	4352	0,909465167
17	Pengantu	454	484	115	90	176	327	0	50	722	0	435	75	2928	0,611882814
18	Kurisi	315	403	62	30	0	0	0	0	297	292	757	450	2606	0,544592423
19	Kakap	2000	31	0	0	0	0	0	30	40	60	0	0	2161	0,451597938
20	Keting	766	200	47	115	0	0	0	200	80	180	165	240	1993	0,416489907
21	Wagat	412	321	99	150	60	375	0	0	150	0	35	0	1602	0,334780146

22	Sot	0	0	0	0	0	0	0	0	735	0	190	120	1,045	0,00021838
23	Putihan	0	0	0	0	0	0	0	0	418	0	368	80	866	0,180973537
24	Golok	0	50	50	110	20	0	0	0	340	40	130	120	860	0,179719679
25	Belanak	0	0	40	190	117	425	0	0	15	0	0	0	787	0,164464404
26	Pari	39	62	10	0	0	0	0	50	228	0	0	0	389	0,081291808
27	Pengka	0	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	0,062692911
28	Rajungan	39	128	10	42	0	0	0	0	0	0	0	0	219	0,045765825
29	Bantak	0	0	0	12	10	0	0	15	130	0	0	0	167	0,034899054
30	buntak	110	0	10	20	0	0	0	15	0	0	0	0	155	0,032391338
31	lemuru kecil	0	0	0	0	0	131	0	0	0	0	0	0	131	0,027375905
32	Pepetek	0	28	34	0	0	0	0	0	40	0	0	0	102	0,02131559
33	campur	55	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	80	0,01671811
34	kerapu	0	0	0	3	0	0	0	0	30	0	0	0	33	0,00689622
35	baronang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0,006269291
36	tiga wajah	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0,002089764
37	gulama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	menikus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	banyar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	tengkolok	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan



DATA SAMPEL IKAN

No	Panjang (cm)	Berat (gr)	No	Panjang (cm)	Berat (gr)	No	Panjang (cm)	Berat (gr)	No
1	12.1	31	12.4	21.5	81				81
2	12.5	11.5	32	14.5	2.5	82			82
3	12.7	12.4	33	12.7	12.4	83			83
4	12.7	34	12.7	12.4	84				84
5	12.7	35	12.7	12.4	85				85
6	12.7	36	12.7	12.4	86				86
7	12.7	37	12.7	12.4	87				87
8	12.7	38	12.7	12.4	88				88
9	12.7	39	12.7	12.4	89				89
10	12.7	40	12.7	12.4	90				90
11	12.7	41	12.7	12.4	91				91
12	12.7	42	12.7	12.4	92				92
13	12.7	43	12.7	12.4	93				93
14	12.7	44	12.7	12.4	94				94
15	12.7	45	12.7	12.4	95				95
16	12.7	46	12.7	12.4	96				96
17	12.7	47	12.7	12.4	97				97
18	12.7	48	12.7	12.4	98				98
19	12.7	49	12.7	12.4	99				99
20	12.7	50	12.7	12.4	100				100



