

**STUDI DINAMIKA POPULASI IKAN LAYUR (*Lepturacanthus savala*)
DI PERAIRAN PRIGI KABUPATEN TRENGGALEK JAWA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh :
CHANDRA HADI KURNIAWAN
NIM. 0610820018



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2011**

**STUDI DINAMIKA POPULASI IKAN LAYUR (*Lepturacanthus savala*)
DI PERAIRAN PRIGI KABUPATEN TRENGGALEK JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

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

**Oleh :
CHANDRA HADI KURNIAWAN
NIM. 0610820011**



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

2011

SKRIPSI

STUDI DINAMIKA POPULASI IKAN LAYUR (*Lepturacanthus savala*) DI PERAIRAN PRIGI KABUPATEN TRENGGALEK JAWA TIMUR

Oleh :

CHANDRA HADI KURNIAWAN
NIM. 0610820018

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 07 Pebruari 2011
dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosesn Penguji I

(Ir.Darmawan O.S, MS)
Tanggal :

Dosen Penguji II

(Dr. Ir. Anthon Effani, MS)
Tanggal :

Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir.Daduk Setyohadi, MP)
Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(Ir. Tri Djoko Lelono, MS)
Tanggal :

Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK

(Ir. Aida Sartimbul M.Sc. Ph. D)
Tanggal :

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya 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 maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Malang, 07 Pebruari 2011

Mahasiswa

Chandra Hadi Kurniawan



UCAPAN TERIMAKASIH

Atas terselesaikannya laporan skripsi yang berjudul "studi dinamika populasi ikan layur (*Lepturacanthus savala*) di perairan Prigi Kabupaten Trenggalek Jawa Timur" , mulai dari penelitian sampai dalam proses penulisan laporan, penulis dibantu oleh banyak pihak yang terkait. Maka dari itu penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada :

- Bapak Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP dan Bapak Ir. Tri Djoko Lelono, MS sebagai pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu serta pemikiran bagi kemajuan anak didik beliau
- Bapak Ir. Darmawan O.S, MS dan Bapak Dr. Ir. Anthon Effani, MS sebagai penguji skripsi yang telah memberikan banyak masukan atas kekurangan dalam pembuatan laporan ini
- Ibu Aida Sartimbul, M.Sc, Ph. D selaku ketua jurusan pemanfaatan sumberdaya perikanan dan kelautan dan Bapak Ir. Agus tumulyadi, MP selaku ketua program studi pemanfaatan sumberdaya perikanan
- Kepala PPN Prigi Kabupaten Trenggalek dan seluruh stafnya, dan Kepala TPI Prigi dan seluruh stafnya yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung
- Sujud dan terimakasih yang dalam penulis persembahkan kepada ibunda, ayahanda dan seluruh keluarga tercinta, atas dorongan dorongan yang kuat, kebijaksanaan dan do'a
- Kekasih dan Semua sahabatku yang selalu memberi dukungan dan motivasi
- Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu di lingkup lapangan maupun instansi yang telah banyak membantu kami

Malang, 07 Pebruari 2011

Penulis

RINGKASAN

CHANDRA HADI KURNIAWAN. STUDI DINAMIKA POPULASI IKAN LAYUR (*Lepturacanthus savala*) DI PERAIRAN PRIGI KABUPATEN TRENGGALEK JAWA TIMUR. (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP** dan **Ir. Tri Djoko Lelono, MS**)

Dinamika populasi ikan merupakan kelanjutan dari biologi perikanan yang mempelajari pergerakan (perubahan – parubahan dasar yang terjadi dalam populasi seperti kecepatan mortalitas, rekrutmen dan pertumbuhan) serta menerapkan prinsip pengelolaan sumberdaya perikanan yang rasional (Setyohadi, et al., 1998). Ikan layur yang tertangkap di perairan Indonesia tercatat ada tiga genera, yaitu *Eupluerogrammus*, *Trichiurus* dan *Lepturacanthus*, dengan species-speciesnya adalah *Eupluerogrammus muticus*, *Trichiurus lepturus* dan *Lepturacanthus savala* (FAO, 1974).

Selama ini pemanfaatan sumberdaya ikan layur di perairan Prigi yang dilakukan oleh sebagian besar nelayan ditekankan pada kepentingan jangka pendek dengan besaran manfaat yang sedikit dibandingkan dengan jangka panjang. Umumnya nelayan bersaing untuk mendapatkan ikan sebanyak mungkin sehingga mengancam kapasitas lingkungan sumberdaya. Sedangkan untuk menjaga kelestarian sumberdaya ikan, idealnya ikan yang ditangkap sudah pernah memijah satu kali atau sudah matang gonad.

Tujuan dari penelitian ini adalah menduga parameter biologi, menduga parameter pertumbuhan, menduga laju mortalitas, dan menduga laju eksploitasi beserta status pemanfaatan ikan layur (*Lepturacanthus savala*) di perairan Prigi Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek. Proses pengumpulan data primer dalam penelitian ini diperoleh langsung dari lapang. Terdiri dari data panjang ikan (*Length Frekuensi*) dan data biologi ikan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi, Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Trenggalek, dan dari kantor desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek. Analisis data primer menggunakan *microsof excel* untuk aspek biologi dan FISAT untuk aspek dinamika populasi.

Pada penelitian ini perbandingan jumlah kelamin ikan jantan seimbang dengan jumlah ikan betina, sedangkan pola pertumbuhan sesuai dengan persamaan $W = 1,6039 L^{1,3569}$. Ikan matang gonad terbanyak pada bulan September dengan panjang ikan pertama kali matang gonad 72,06 cm. Ikan pertama kali tertangkap secara keseluruhan pada ukuran 58 cm, untuk alat tangkap pancing ulur pada ukuran 67 cm dan pukat pantai pada ukuran 50 cm. Persamaan pertumbuhan yang dihasilkan adalah $L_t = 122,02 (1 - e^{-0,31 (t+0,32)})$ dimana panjang ikan layur infinitive (L_{∞}) sebesar 122,02 cm dan koefisien laju pertumbuhan (K) sebesar 0,31. Laju mortalitas total (Z) sebesar 4,54 per tahun dengan laju mortalitas alami (M) sebesar 0,53 pada suhu 25,01 °C dan mortalitas akibat penangkapan (F) sebesar 4,01. Laju eksploitasi (E) sebesar 0,88. Sedangkan hasil analisa Y/R sebesar 0,035 dan nilai B/R sebesar 0,073. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi penangkapan di perairan Prigi Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek dalam keadaan *over fishing*.

Dari penelitian ini dapat disarankan bahwa untuk meminimalisir tingkat penurunan sumberdaya ikan, maka perlu adanya penyesuaian mata jaring atau pancing dengan panjang pertama kali ikan layur matang gonad. Pembatasan penangkapan pada musim pemijahan dan pada saat masuk rekrutmen, serta sangat tidak dianjurkan adanya penambahan alat tangkap ikan layur.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala puji kami tuturkan kepada Allah SWT serta bagi Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi penerang bagi seluruh umat manusia di dunia. Berkat rahmat serta hidayahNYA, penulis dapat menyajikan laporan skripsi yang berjudul "studi dinamika populasi ikan layur (*Lepturacanthus savala*) di perairan prigi kabupaten trenggalek jawa timur".

Laporan skripsi ini menyajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi dua aspek dari ikan layur (*Lepturacanthus savala*) yaitu: (1) aspek biologi yang meliputi panjang ikan pertama kali tertangkap, panjang rata-rata, nisbah kelamin, panjang ikan pertama kali matang gonad, tingkat kematangan gonad dan kelompok umur ikan; (2) aspek dinamika populasi yang meliputi parameter pertumbuhan, mortalitas, rekrutmen, laju penangkapan, *yield per recruitmen* dan *biomass per recruitmen*.

Penulis sangat berharap bahwa laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekalian. Sehingga pembaca mendapatkan tambahan informasi untuk melakukan penelitian lanjutan yang berkaitan. Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah diarahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangan. Oleh karena itu, segala bentuk saran maupun kritik yang membangun akan berarti bagi penulis untuk terus dapat menyajikan hasil yang terbaik bagi pembaca.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Malang, 07 Pebruari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan	4
1.5 Waktu dan Tempat	5
II.TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Diskripsi Umum	6
2.1.1 Ikan Layur.....	6
2.1.2 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i>	7
2.1.3 Makanan dan Kebiasaan Makan Ikan Layur	9
2.1.4 Alat Tangkap Ikan Layur	9
2.2 Aspek Biologi Perikanan Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i>	10
2.2.1 Nisbah Kelamin.....	10
2.2.2 Hubungan Panjang dan Berat.....	10
2.2.3 Tingkat Kematangan Gonad.....	11
2.2.4 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (Lm).....	13
2.2.5 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (Lc).....	13
2.2.6 Data Frekuensi Panjang.....	14
2.3 Aspek Dinamika Populasi Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i>	14
2.3.1 Pertumbuhan.....	15
2.3.2 Rekrutmen.....	15
2.3.3 Mortalitas.....	17
2.4 Pendugaan Status Perikanan.....	17
2.4.1 Laju Penangkapan (E)	17
2.4.2 Analisa Yield per Rekrutmen dan Biomassa per Rekrutmen	18
III.METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Materi Penelitian.....	20
3.2 Alat Penelitian.....	20
3.3 Sumber Data	20
3.4 Metode Penelitian.....	21
3.5 Prosedur Penelitian	22
3.5.1 Persiapan Penelitian	22
3.5.2 Pelaksanaan Penelitian	22
3.6 Analisa Data	26
3.6.1 Hubungan Panjang Berat.....	26
3.6.2 Panjang Pertama Kali Ikan Layur Tertangkap (Lc).....	27
3.6.3 Panjang Rata-Rata	28
3.6.4 Nisbah Kelamin.....	29
3.6.5 Tingkat Kematangan Gonad	29

3.6.6 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (Lm)	32
3.6.7 Distribusi Panjang Ikan Layur	32
3.6.8 Parameter Pertumbuhan.....	33
3.6.9 Pendugaan Laju Kematian.....	34
3.6.10 Rekrutmen	36
3.6.11 Laju Penangkapan.....	36
3.6.12 Analisa Yield per Rekrutmen dan Biomassa per Rekrutmen ..	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Letak Geografis, Administratif dan Topografi Lokasi Penelitian	39
4.1.1 Keadaan Iklim dan Musim Penangkapan	43
4.1.2 Daerah Penangkapan	44
4.1.3 Armada Perikanan dan Alat Tangkap	44
4.2 Komposisi Hasil Tangkapan Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i>	47
4.3 Aspek Biologi Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i>	48
4.3.1 Hubungan Panjang Berat.....	48
4.3.2 Hubungan Panjang Lingkar Tubuh.....	50
4.3.3 Panjang Ikan Layur Pertama Kali Tertangkap	51
4.3.4 Panjang Rata-Rata	54
4.3.5 Nisbah Kelamin.....	55
4.3.6 Panjang Ikan Layur Pertama Kali Matang Gonad	57
4.3.7 Tingkat Kematangan Gonad Ikan Layur	59
4.3.8 Distribusi Panjang Ikan Layur	62
4.4 Aspek Dinamika Populasi	67
4.4.1 Parameter Pertumbuhan.....	67
4.4.2 Mortalitas	71
4.4.3 Rekrutmen	73
4.5 Laju Penangkapan dan Pendugaan Status Perikanan	75
4.6 Analisa Yield per Rekrutmen dan Biomassa per Rekrutmen	75
V. PENUTUP	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Panjang pertama kali ikan layur matang gonad (L_m) berdasarkan dari hasil beberapa penelitian	13
2. Panjang pertama kali ikan layur tertangkap (L_c) berdasarkan dari hasil beberapa penelitian sebelumnya	14
3. Perhitungan Nisbah Kelamin Ikan Layur <i>Lepturacanthus Savala</i>	29
4. Pembagian Tingkat Kematangan Gonad (TKG) Ikan	30
5. Laju pertumbuhan penduduk di Desa Tasikmadu	41
6. Struktur mata pencaharian penduduk Desa Tasikmadu tahun 2009	41
7. Tingkat Pendidikan Penduduk Desa Tasikmadu tahun 2009	42
8. Jumlah Armada Perikanan di PPN Prigi pada Tahun 2000-2009	45
9. Jumlah Alat Tangkap di PPN Prigi pada Tahun 2000-2009	46
10. Perbandingan Hubungan Panjang Berat Ikan Layur (<i>Lepturacanthus savala</i>) Dengan Penelitian Yang Lain	49
11. Hasil Analisa Pendugaan Panjang Ikan Layur Pertama Kali Tertangkap (L_c) Per Alat Tangkap dan Keseluruhan	52
12. Perbandingan Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (L_c) Dengan Penelitian Sebelumnya	53
13. Panjang Rata - Rata Ikan Layur (<i>Lepturacanthus savala</i>) per Alat Tangkap dan Keseluruhan	54
14. Perbandingan Panjang Rata – Rata Ikan Dengan Penelitian Sebelumnya	55
15. Perbandingan Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad Dengan Penelitian Sebelumnya	58
16. Perbandingan Waktu Pemijahan (TKG III dan IV) Pada Saat Penelitian Dengan Penelitian Sebelumnya	61
17. Nilai Tengah Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Pertama Menggunakan Metode Bhattacharya	62
18. Nilai Tengah Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Kedua Menggunakan Metode Bhattacharya	63
19. Nilai Tengah Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Ketiga Menggunakan Metode Bhattacharya	64
20. Nilai Tengah Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Keempat Menggunakan Metode Bhattacharya	65

21. Nilai Tengah Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Kelima Menggunakan Metode Bhattacharya	66
22. Perbandingan Parameter Pertumbuhan Dengan Penelitian Sebelumnya	70
23. Hasil Analisa Mortalitas Ikan Layur (<i>Lepturacanthus savala</i>) di Pelabuhan Prigi dan Pelabuhan Ratu	72
24. Nilai Relatif Rekrutmen Ikan Layur (<i>Lepturacanthus savala</i>) Selama Satu Tahun Berdasarkan <i>Recruitment Pattern</i> dalam FISAT ..	74

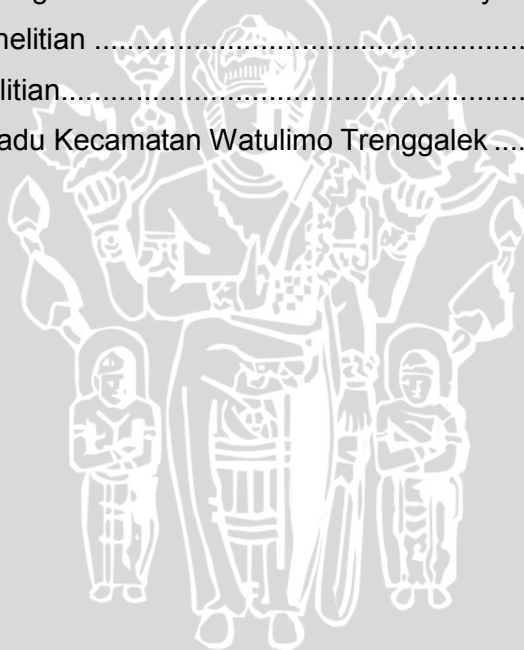


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i>	8
2. Gonad ikan dalam berbagai tingkatan	12
3. Hubungan Panjang Berat Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i>	48
4. Hubungan Panjang Lingkar Tubuh Ikan Layur	51
5. Grafik Nisbah Kelamin Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i> Berdasarkan Bulan Selama Penelitian	56
6. Grafik Tingkat Kematangan Gonad Ikan Betina	59
7. Grafik Tingkat Kematangan Gonad Ikan Jantan	59
8. Grafik Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Pertama	62
9. Grafik Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Kedua	63
10. Grafik Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Ketiga	64
11. Grafik Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Keempat	65
12. Grafik Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Kelima	65
13. Kurva Pertumbuhan Ikan Layur Menggunakan Plot VBGF	68
14. Kurva Pertumbuhan Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i>	69
15. Kurva Hasil Tangkapan Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i> yang Diliniarkan Berbasis Data Panjang	71
16. Pola Rekrutmen Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i>	73
17. Grafik Nilai Y/R dan B/R Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i>	76
18. Grafik Isobar Nilai Y/R Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i>	76
19. Grafik Isobar Nilai B/R Ikan Layur <i>Lepturacanthus savala</i>	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Biologis Ikan Layur.....	85
2. Uji t Nilai b Hubungan Panjang Berat.....	89
3. Hasil Regresi Hubungan Panjang Lingkar Tubuh	90
4. Uji <i>Chi-Square</i> Terhadap Nisbah Kelamin	91
5. Data Length Frequency	92
6. Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap Secara Keseluruhan.....	93
7. Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap Untuk Pancing Ulur	94
8. Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap Untuk Pukat Pantai	95
9. Tabel Perhitungan Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad	96
10. Hasil Regresi Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad	97
11. Pertumbuhan Panjang Ikan Berdasarkan Von Bertalanffy	98
12. Foto Dokumen Penelitian	99
13. Foto Tempat Penelitian.....	100
14. Peta Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Trenggalek	101



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada awal perkembangan perikanan dunia, beberapa ahli beranggapan bahwa stok ikan laut sangat besar dan memiliki daya pulih (*recovery*) yang sangat cepat sehingga bisa dieksploitasi secara besar-besaran dalam jangka waktu relative yang lama. Namun kenyataannya, hanya dalam jangka waktu sekitar 20 tahun, stok ikan laut dunia sudah berkurang sekitar 80% dan kondisinya saat ini sudah mengkhawatirkan. Stok ikan laut dunia saat ini yang bisa dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi diperkirakan hanya tinggal 24%. Sekitar 52% stok ikan sudah dimanfaatkan secara maksimal dan tidak mungkin dieksploitasi lebih lanjut dan sisanya sudah overeksploitasi atau stok sudah menurun (alimuddin, 2006).

Menurut Lukito (2008), pesisir selatan Jawa Timur memiliki potensi perikanan tangkap mencapai 590.020 ton per tahun. Sedangkan berdasarkan Dinas Komunikasi dan Informatika Propinsi Jawa Timur (2009), bahwa potensi perikanan tangkap yang sudah dieksploitasi di wilayah perairan Jawa Timur pada tahun 2007 sekitar 382.000 ton. Sedangkan pada tahun 2008 hanya mencapai 314.463 ton.

Ikan layur merupakan salah satu sumberdaya perikanan ekonomis penting yang tertangkap di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi. Menurut laporan tahunan PPN Prigi tahun 2009, hasil tangkapan ikan layur menempati urutan ketujuh dengan jumlah 368,581 ton dibawah Tongkol, Layang, Lemuru, Tuna, Cakalang, dan Slengseng / *Spotted chub mackerel*. Sedangkan menurut Junaidi (2009), bahwa ikan layur itu sendiri adalah salah satu jenis ikan demersal ekonomis penting yang banyak tersebar dan tertangkap di perairan Indonesia.

Dewasa ini paling tidak terdapat tiga jenis ikan layur, yaitu *Eupluerogrammus muticus*, *Trichiurus lepturus* dan *Lepturacanthus savala*.

Salah satu informasi yang diperlukan dalam pengelolaan perikanan adalah mengenai aspek biologi ikan. Menurut Anwar (2008), ada beberapa aspek yang bisa dikaji dalam penelitian perikanan dengan memasukkan model optimasi pemanfaatan sumberdaya perikanan, yakni : aspek biologi, aspek ekonomis dan aspek manajemen sumberdaya perikanan.

Adapun aspek biologi yang dikaji dapat berupa perubahan (dinamika) yang terjadi pada populasi sumberdaya yang dieksploitasi. Sedangkan dinamika populasi ikan itu sendiri menurut Setyohadi, *et al.* (1998), yaitu merupakan kelanjutan dari biologi perikanan yang mempelajari pergerakan (perubahan – perubahan dasar yang terjadi dalam populasi seperti kecepatan mortalitas, rekrutmen dan pertumbuhan) serta menerapkan prinsip pengelolaan sumberdaya perikanan yang rasional. Oleh karena itu, penelitian mengenai dinamika populasi ikan layur cukup penting dilakukan sebagai acuan dasar dalam suatu pengelolaan perikanan layur yang berkelanjutan di Perairan Prigi, Kabupaten Trenggalek, Propinsi Jawa Timur.

Banyaknya eksploitasi ikan layur tentu menjadi ancaman bagi kelestarian sumberdaya ikan layur jika dilakukan tanpa batas. Selain itu minimnya informasi menyebabkan kesulitan dalam menentukan status potensi ikan layur. Maka dari itu, dengan dilakukannya penelitian tentang dinamika populasi ikan layur maka akan dapat diketahui tingkat eksploitasi ikan layur. Sehingga dapat dijadikan acuan dalam menentukan status pemanfaatan sumberdaya ikan layur dan pengelolaannya guna menjaga kelestarian sumberdaya ikan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Selama ini pemanfaatan sumberdaya ikan yang dilakukan oleh sebagian besar nelayan ditekankan pada kepentingan jangka pendek dengan besaran manfaat yang sedikit dibandingkan dengan jangka panjang. Umumnya nelayan bersaing untuk mendapatkan ikan sebanyak mungkin sehingga mengancam kapasitas lingkungan sumberdaya. Sedangkan untuk menjaga kelestarian sumberdaya ikan, idealnya ikan yang ditangkap sudah pernah memijah satu kali atau sudah matang gonad. Untuk mengetahui ikan telah matang gonad dapat dilihat melalui aspek biologi dengan mengukur panjang ikan, berat total tubuh dan berat gonad ikan.

Kondisi aktual populasi sumberdaya ikan dapat dilihat dari dinamika populasi yang dipengaruhi oleh pertumbuhan, rekrutmen, mortalitas alami dan penangkapan. Penelitian mengenai dinamika populasi ikan layur diharapkan mampu memberikan informasi kondisi populasi ikan layur yang aktual guna perencanaan pengelolaan perikanan layur secara berkelanjutan. Dimana dalam penelitian ini difokuskan pada studi dinamika populasi ikan layur *Lepturacanthus savala* di Perairan Prigi Kabupaten Trenggalek Jawa Timur adalah :

1. Bagaimana parameter biologi ikan layur *Lepturacanthus savala* yang meliputi nisbah kelamin, hubungan panjang berat, tingkat kematangan gonad, panjang pertama kali matang gonad dan panjang pertama kali tertangkap.
2. Bagaimana dinamika populasi ikan layur *Lepturacanthus savala* yang mencakup pertumbuhan dan mortalitas.
3. Bagaimana pendugaan status pemanfaatan ikan layur dengan menggunakan parameter biologi dan dinamika populasi ikan layur *Lepturacanthus savala*.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan permasalahan dan uraian-uraian di atas maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan sebagai berikut :

1. Menduga parameter biologi ikan layur (*Lepturacanthus savala*) meliputi nisbah kelamin, hubungan panjang berat, tingkat kematangan gonad, panjang ikan layur pertama kali matang gonad (L_m) dan panjang ikan layur pertama kali tertangkap (L_c) di perairan Prigi Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek.
2. Menduga parameter pertumbuhan ikan layur (*Lepturacanthus savala*) meliputi panjang ikan layur infinitive (L_∞) dan koefisien laju pertumbuhan (K).
3. Menduga laju mortalitas meliputi mortalitas alami, mortalitas karena penangkapan, dan mortalitas total sehingga bisa ditentukan laju eksploitasi beserta status pemanfaatan ikan layur di perairan Prigi Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek.

1.4 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah

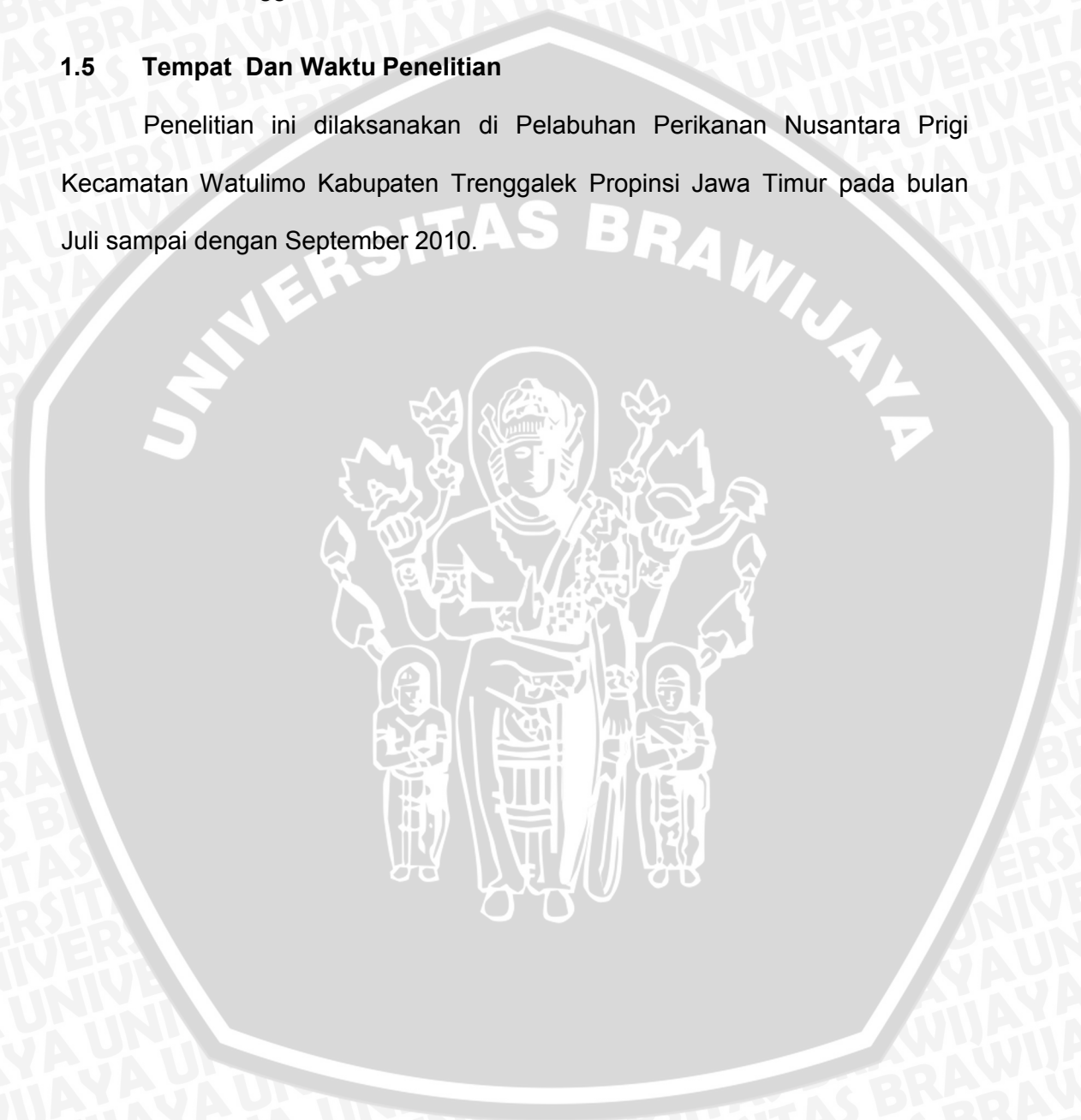
1. Bagi Mahasiswa
 - Dapat menambah ilmu pengetahuan dan dapat dipergunakan sebagai bahan informasi dalam penelitian selanjutnya
2. Bagi Lembaga atau Instansi Terkait
 - Dapat sebagai masukan dalam menentukan kebijakan pembangunan di sektor perikanan tangkap pada khususnya
 - Memberikan informasi mengenai kondisi dan perkembangan perikanan

3. Bagi Masyarakat Umum

Sebagai bahan informasi mengenai perkembangan kegiatan perikanan di Pelabuhan Prigi Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek.

1.5 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek Propinsi Jawa Timur pada bulan Juli sampai dengan September 2010.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Umum

2.1.1 Ikan Layur

Berdasarkan FAO (1974) secara taxonomi ikan layur termasuk ke dalam famili *Trichiuridae*. Dalam famili *Trichiuridae* terdapat sekitar 10 genera, yaitu *Diplospinus*, *Aphanopus*, *Benthodesmus*, *Lepidopus*, *Epoxytometopon*, *Assurger*, *Tentoreiceps*, *Eupluerogrammus*, *Trichiurus* dan *Lepturacanthus*. Sedangkan ikan layur yang tertangkap di perairan Indonesia, paling tidak tercatat tiga genera, yaitu *Eupluerogrammus*, *Trichiurus* dan *Lepturacanthus*, dengan species-speciesnya adalah *Eupluerogrammus muticus*, *Trichiurus lepturus* dan *Lepturacanthus savala*. Dalam beberapa literatur, ketiga genera tersebut dimasukkan ke dalam satu genus yaitu *Trichiurus*, dengan spesiesnya adalah *T. muticus*, *T. savala* dan *T. lepturus* atau *T. haumela*.

Berdasarkan setyohadi (2004) terdapat 3 (tiga) jenis ikan layur yang tertangkap oleh nelayan Prigi, masing-masing adalah sebagai berikut:

1. Layur Putih (nama lokal), *Trichiurus lepturus* (*T. haumela*). Ciri-ciri visual dari layur ini memiliki warna putih keperakan yang lebih bersih dan cemerlang dibandingkan dengan jenis layur lainnya. Jenis layur putih ini berlimpah secara musiman di lokasi penangkapan dengan tipe dasar pasir pada kedalaman sekitar 20 - 50 m. Ikan layur ini aktif makan pada waktu menjelang malam hari. Sirip perut ada atau tidak ada karena berubah menjadi alat berupa sisik. Sirip dada kecil, sirip dubur berjari-jari keras. Ikan ini sering berpindah tempat. Mereka mendiami perairan sedang dan dalam, dan berkelompok di siang hari. Di malam hari mereka berenang ke permukaan air. Bersifat carnifora dan kebanyakan memakan ikan dan udang.

2. Layur Sirip Kuning atau Blangkon (*Largehead hairtails*) dengan nama latin *Trichiurus glosodon*. Jenis ini mempunyai ciri-ciri morfologis hampir sama dengan ikan layur sirip putih hanya beda warna sirip dan bentuk kepala yaitu lebih menonjol dari layur putih sedangkan daerah penyebarannya hampir dapat dikatakan sama dengan layur putih.
3. Layur hitam (*Trichiurus savala/Lepturacanthus savala*), memiliki bentuk tubuh sama dengan jenis layur lainnya akan tetapi pada warna kulit punggung bagian atas dekat sirip dorsal warnanya bernoda-noda ungu kehitaman memanjang mulai dari belakang kepala sampai pangkal ekor. Dalam hasil tangkapan, ikan layur hitam ini rata-rata memiliki panjang lebih kecil dibandingkan dengan jenis layur lainnya. Panjang maksimum ikan layur hitam (*T. savala*) 100 cm, dan menyukai hidup pada kedalaman sekitar 20 m pada kondisi dasar berlumpur. Aktivitas makan layur pada malam hari, sehingga kegiatan penangkapan dengan alat pancing umumnya dilakukan juga pada malam hari.

2.1.2 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Layur (*Lepturacanthus savala*)

Ikan Layur (*Lepturacanthus savala*) menurut Itis (2009) dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Chordata</i>
Subphylum	: <i>Vertebrata</i>
Class	: <i>Actinopterygii</i>
Subclass	: <i>Neopterygii</i>
Superorder	: <i>Acanthopterygii</i>
Order	: <i>Perciformes</i>
Suborder	: <i>Secombroidei</i>

Subfamily	: <i>Trichiurinae</i>
Family	: <i>Trichiuridae</i>
Genus	: <i>Lepturancathus</i>
Species	: <i>Lepturacanthus savala</i> (Cuvier, 1829)
Nama Indonesia	: Layur
Nama Lokal	: Baledang (PPS Bungus), Layur Golok (PPN Ratu), Layur Hitam (PPN Prigi)



Gambar 1. Ikan Layur *Lepturacanthus savala*
(Sumber: Ambarwati, 2008)

Ikan Layur *Lepturacanthus savala* (Gambar di atas) mempunyai ciri-ciri morfologi sebagai berikut : tubuh memanjang dan sangat pipih. Mulut besar dengan gigi seperti taring.. diameter mata 6 - 10 kali panjang kepala. Sirip dorsal tunggal memanjang dari belakang kepala sampai hampir ke ujung tubuh, jumlah sirip lemah pada dorsal adalah 110 - 120. Sirip pectoral lebih pendek dari panjang moncong, tidak terdapat sirip pelvis, sirip anal tereduksi menjadi sejumlah duri terpisah namun tidak terkubur dalam kulit. Tidak terdapat sirip kaudal (ekor). Garis lateral lebih dekat dengan ventral dari pada dorsal. Dalam keadaan mati berwarna perak keabu-abuan. Panjang maksimum tubuhnya 100 cm, pada umumnya mencapai 70 cm (Ambarwati, 2008).

2.1.3 Makanan dan Kebiasaan Makan Ikan Layur (*Lepturacanthus savala*)

Kebiasaan makan dan makanan (*food and feeding habit*) merupakan salah satu aspek yang menjadi dasar dalam kajian interaksi antar jenis, baik melalui kajian antar hubungan pemangsaan (*predator prey relationship*) ataupun persaingan makanan (*food competition*). Menurut Annas (2008), jika melihat morfologi kepala, mulut dan gigi-gigi ikan layur maka ikan layur adalah ikan predator yang makan hewan-hewan berukuran lebih kecil. Jenis makanan ikan layur meliputi *euphausid* (udang-udang berukuran kecil seperti rebon, larva udang penaeid), ikan-ikan berukuran kecil (seperti; *teri*, *sardin*, *myctophids*, *bregmacerotids*, *carangoids*, *sphyraenids*, *atherinids*, *sciaenids*, *scombrids*) dan cumi-cumi berukuran kecil. Sedangkan menurut Junaidi (2009), bahwa perilaku kebiasaan makan ikan layur berhubungan erat dengan kebiasaan migrasi vertikal (diurnal – siang; nocturnal - malam) yang mempunyai sifat yang berlawanan. Pada siang hari ikan layur biasanya bermigrasi vertikal ke dekat permukaan untuk mencari makan dan kembali bermigrasi ke dasar perairan pada malam hari.

2.1.4 Alat Tangkap Ikan Layur

Alat tangkap yang dominan untuk digunakan dalam menangkap ikan layur *Lepturacanthus savala* di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi adalah pancing ulur dan pukat pantai. Menurut Badan Standardisasi Nasional (2008), pancing ulur adalah alat penangkap ikan yang terdiri dari tali dan mata pancing dan atau sejenisnya yang dilengkapi dengan penggulung dan pemberat serta menggunakan umpan. Sedangkan pukat pantai adalah alat penangkapan ikan berkantong tanpa alat pembuka mulut jaring. pengoperasiannya dengan cara melingkari gerombolan (*schooling*) ikan dan menariknya ke darat atau pantai melalui kedua bagian sayap dan tali selambar. Lebih lanjut berdasarkan Balai

Pengembangan Penangkapan Ikan (BPPI) Semarang (2005), bahwa alat tangkap pukat pantai bertujuan untuk menangkap ikan dengan menggiringnya ke arah pantai. Konstruksi dan ukuran alat tangkap tergantung pada kemampuan nelayan dan luasan daerah operasi.

2.2 Aspek Biologi Perikanan Ikan Layur (*Lepturacanthus savala*)

2.2.1 Nisbah Kelamin

Jenis kelamin ikan dapat dibedakan dengan mengamati warna dan bentuk gonad ikan tersebut. Berdasarkan pernyataan Ambarwati (2008), nisbah kelamin merupakan perbandingan jumlah ikan jantan dengan ikan betina dalam suatu populasi dimana perbandingan 1 : 1 yaitu 50 % jantan dan 50 % betina merupakan kondisi ideal untuk mempertahankan spesies. Perbandingan nisbah kelamin antara ikan jantan dan ikan betina dari *Lepturacanthus savala* berkisar antara 1 : 1,4. Perbandingan terendah untuk ikan jantan selama puncak pemijahan terjadi pada bulan April – Mei dan November. Berdasarkan Setyohadi (2004) bahwa dalam stok ikan layur di perairan Trenggalek, jumlah layur jantan dan betina relatif sama dengan rasio kelamin 1 : 0,97.

2.2.2 Hubungan Panjang Dan Berat

Berdasarkan Effendie (2002), hubungan panjang dengan berat hampir mengikuti hukum kubik yaitu bahwa berat ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya. Tetapi hubungan yang terdapat pada ikan sebenarnya tidak demikian karena bentuk dan panjang ikan berbeda-beda. Kalau kita plotkan panjang dan berat ikan dalam suatu gambar maka akan didapatkan kurva yang berbentuk linier. Maka hubungan tadi tidak selamanya mengikuti hukum kubik tetapi dalam suatu bentuk rumus yang umum yaitu:

$$W = cL^n \quad \text{dimana } W = \text{berat, } L = \text{panjang, } c \text{ dan } n = \text{konstanta}$$

Berdasarkan penelitian Mustafa (1999) yang dilakukan di Bay of Bengal, Bangladesh, didapatkan nilai n sebesar 3,274. Sedangkan hasil sebaliknya didapatkan pada penelitian Kosaka, *et al.* (1967) terhadap ikan layur di Suruga Bay, Jepang, menghasilkan nilai n sebesar 2,969. Menurut Carlander dalam Effendie (2002) bahwa harga n berkisar dari 2,4 – 3,5. Bilamana harga n dapat dikelompokkan dalam 3 kategori, yaitu:

- $n = 3$ menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan tidak berubah bentuknya. Pertambahan panjang ikan seimbang dengan pertambahan beratnya. Pertumbuhan demikian disebut pertumbuhan *isometrik*.
- $n < 3$ menunjukkan keadaan ikan yang kurus dimana pertambahan panjangnya lebih cepat dari pertambahan beratnya. Pertumbuhan demikian dinamakan pertumbuhan *allometrik* negatif.
- $n > 3$ menunjukkan ikan itu montok, pertambahan berat lebih cepat dari pertambahan panjangnya. Pertumbuhan demikian dinamakan pertumbuhan *allometrik* positif.

2.2.3 Tingkat Kematangan Gonad

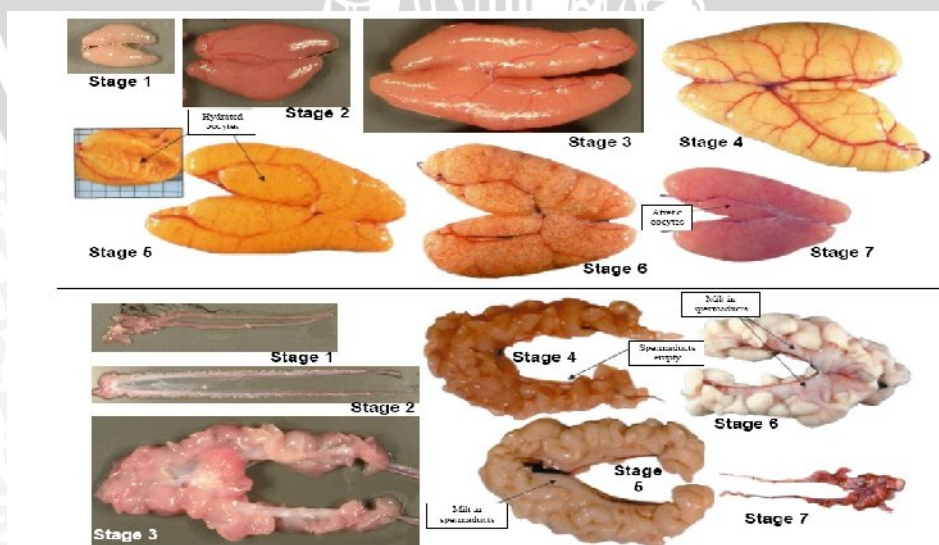
Pengetahuan mengenai ukuran dimana ikan mencapai tingkat kematangan penting untuk mengestimasi ukuran dari stok ikan yang memijah. Hal tersebut penting untuk menjaga dan memastikan bahwa akan ada cukup ikan pada generasi selanjutnya. Dalam biologi perikanan, Effendie (2002) menyatakan bahwa pencatatan perubahan atau tahap-tahap kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui perbandingan ikan-ikan yang akan melakukan reproduksi dan yang tidak. Dari pengetahuan tahap kematangan gonad ini juga akan didapatkan keterangan bilamana ikan itu akan memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah. Jadi berdasarkan Hariati (1990), bahwa tingkat kematangan gonad

ialah tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan itu berpijah.

Tingkat perkembangan ovarium lebih mudah diidentifikasi secara visual dengan ukuran, warna dan penampakan dari telur dari pada perkembangan testes. Menurut Tomkiewicz, *et al.* (2002) siklus pemijahan dari betina sebagai berikut:

- Tingkat 1 dan 2 : Ovarium kecil dan transparan
- Tingkat 3 dan 4 : Bagian dalam ovarium berubah dari kuning menjadi jingga. Pembuluh darah mulai terbentuk
- Tingkat 5 dan 6 : Ovarium mengandung *hydrated eggs*. Pemijahan berlangsung dalam kumpulan
- Tingkat 7 : Semua telur telah dikeluarkan. Ovarium berubah menjadi abu - abu dan menjadi berkerut
- Tingkat 8 : Ovarium kembali pulih, mengecil dan hampir sama dengan tingkat 2

Sedangkan gambar gonad ikan dalam berbagai tingkatan dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Gonad ikan dalam berbagai tingkatan
(Sumber : Tomkiewicz, *et al.*, 2002)

2.2.4 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (L_m)

Menurut Effendi (2002) bahwa ukuran matang gonad untuk setiap spesies ikan berbeda, demikian pula pada ikan yang sama spesiesnya, jika tersebar pada lintang yang berbeda lebih dari lima derajat akan mengalami perbedaan ukuran dan umur pertama kali matang gonad. Sedangkan berdasarkan pernyataan Setyohadi (2004) bahwa ikan layur jantan memiliki ukuran panjang yang lebih besar pada saat pertama matang gonad dibandingkan ikan layur betina. Panjang pertama kali ikan layur matang gonad (L_m) berdasarkan dari hasil beberapa penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Panjang pertama kali ikan layur matang gonad (L_m) berdasarkan dari hasil beberapa penelitian

Lm (cm)	Tipe Panjang	Sex	Lokasi	Negara	Sumber
51,2	TL	Unsexed	Bay of Bengal	Bangladesh	Mustafa (1999)
22,9	OT	Male	Tsushima waters (spring brood)	Japan	Hanabuchi (1989)
22,7	OT	Unsexed	Suruga Bay	Japan	Kosaka, <i>et al.</i> (1967)
24,2	OT	Female	Tsushima waters (autumn brood)	Japan	Suzuki, <i>et al.</i> (1980)
23,7	OT	Unsexed	East China Sea, Yellow Sea and Bo Hai	China Main	Misu (1958)

2.2.5 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (L_c)

Panjang ikan layur yang pertama kali tertangkap idealnya adalah ikan layur yang sudah pernah matang gonad atau pernah memijah satu kali. Hal ini bertujuan untuk menjaga agar ada cukup ikan pada generasi selanjutnya. Menurut Wiadnya, *et al.* (2004), nilai L_c (panjang ikan pertama kali tertangkap) biasanya diduga dari eksperimen terseleksi yang banyak menghabiskan waktu

dan sumberdaya. Untuk pendekatan nilai Lc dapat diambil dari atribut ikan seperti length-depth ratio atau girth faktor. Sedangkan berdasarkan Sparre dan Venema (1996), bahwa panjang ikan pertama kali tertangkap (Lc) didefinisikan sebagai panjang dimana 50 % dari ikan dengan ukuran tersebut tertangkap oleh alat tangkap yang dipergunakan. Panjang pertama kali ikan layur tertangkap (Lc) berdasarkan dari hasil beberapa penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Panjang pertama kali ikan layur tertangkap (Lc) berdasarkan dari hasil beberapa penelitian sebelumnya

Lc (cm)	Tempat	Tahun	Sumber
64,4	Pelabuhan Ratu	2008	D.V.S. Ambarwati
76,8	Perairan Trenggalek	2004	D. Setyohadi
86,4	Perairan Trenggalek	2004	D. Setyohadi

2.2.6 Data Frekuensi Panjang

Menurut Sparre dan Venema (1996) bahwa semua metode pendugaan stok pada intinya memerlukan masukan data komposisi umur. Pada perairan beriklim sedang, data komposisi umur biasanya dapat diperoleh melalui perhitungan terhadap lingkaran-lingkaran tahunan pada bagian keras ikan, yaitu sisik dan otolith. Bagi pendugaan stok spesies tropis yang paling baik adalah analisis sejumlah data frekuensi panjang. Analisis data frekuensi panjang bertujuan untuk menentukan umur terhadap kelompok-kelompok panjang tertentu. Analisis tersebut bermanfaat dalam pemisahan suatu distribusi frekuensi panjang yang kompleks ke dalam sejumlah kelompok ukuran.

2.3 Aspek Dinamika Populasi Ikan Layur (*Lepturacanthus savala*)

Berdasarkan Setyohadi, *et al.* (1998) bahwa dinamika populasi ikan merupakan kelanjutan dari biologi perikanan yang mempelajari pergerakan (perubahan – parubahan dasar yang terjadi dalam populasi seperti kecepatan mortalitas, rekrutmen dan pertumbuhan).

2.3.1 Pertumbuhan

Berdasarkan Effendie (2002), dalam istilah sederhana pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu. Sedangkan berdasarkan Wiadnya, *et al.* (2004), pertumbuhan adalah pertambahan panjang atau berat ikan dalam selang waktu tertentu. Dan menurut Musida (2008), pertumbuhan pada dasarnya menyangkut penentuan ukuran badan sebagai suatu fungsi dari umur. Jadi pertumbuhan didefinisikan sebagai perubahan panjang atau berat dari suatu hewan selama waktu tertentu. Dapat didefinisikan juga sebagai peningkatan biomass suatu populasi yang dihasilkan oleh akumulasi bahan-bahan dari dalam lingkungan. Lebih lanjut menurut Wiadnya, *et al.* (1997) bahwa pertumbuhan ikan bisa dikatakan sebagai laju perubahan ukuran (bagian tubuh) ikan berdasarkan perubahan waktu.

Pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor dalam dan luar yang mempengaruhi pertumbuhan diantaranya ialah jumlah dan ukuran makanan yang tersedia, jumlah makanan yang menggunakan sumber makanan yang tersedia, suhu, oksigen terlarut, faktor kualitas air, umur dan ukuran ikan serta kematangan gonad. Jadi untuk menghitung pertumbuhan diperlukan data panjang atau berat dan umur atau waktu (Effendie, 2002). Pertumbuhan ikan merupakan suatu pola kejadian yang kompleks yang melibatkan banyak faktor yang berbeda, antara lain : temperatur dan kualitas air; ukuran, kualitas dan ketersediaan organisme makanan; ukuran, umur dan jenis kelamin ikan; jumlah ikan-ikan lain yang memanfaatkan sumber-sumber yang sama (Musida, 2008).

2.3.2 Rekrutmen

Berdasarkan Effendie (2002), rekrutmen adalah penambahan anggota baru ke dalam suatu kelompok. Dalam perikanan, rekrutmen ini dapat diartikan sebagai penambahan suplai baru (yang sudah dapat dieksploitasi) ke dalam stok

lama yang sudah ada dan sudah dieksploitasi. Sedangkan berdasarkan Musida (2008), definisi rekrutmen adalah sebagai penambahan anggota-anggota baru pada populasi. Bagi eksploitor, rekrutmen adalah memasukkan ikan yang masih muda ke dalam populasi yang terbuka untuk dieksploitasi.

Berdasarkan kepada situasinya, rekrutmen menurut Ricker dalam buku Effendie (2002) dapat dibedakan atas tiga macam:

1. Rekrutmen ujung pisau. Pada rekrutmen ini semua ikan dari kelas umur tertentu menjadi mudah tertangkap pada suatu saat dalam tahun tertentu.
2. Rekrutmen dengan platoon. Dalam rekrutmen semacam ini kemudahan tertangkap satu kelas umur tertentu bertambah secara bertahap dalam waktu dua tahun atau lebih. Tetapi dalam tiap tahun pada musim penangkapan ikan, ikan itu sepenuhnya dapat tertangkap atau tidak tertangkap.
3. Rekrutmen bersinambungan. Dalam rekrutmen macam ini ada penambahan yang bertahap dari kemudahan tertangkap anggota ikan kelas umur tertentu selama dua tahun atau lebih.

Adanya pembagian rekrutmen ini sering diperlukan bagi manajemen yang efektif, misalnya untuk menghindari eksploitasi yang berlebihan terhadap ikan yang belum matang. Sebagai penambahan tahunan suatu stok, rekrutmen merupakan kontinuitas populasi dan dasar hasil dimasa mendatang. Kebanyakan kegagalan perikanan disebabkan oleh kegagalan rekrutmen. Beberapa faktor yang mempengaruhi rekrutmen, yaitu besarnya stok yang sedang bertelur, faktor - faktor lingkungan, predasi dan penyakit serta persaingan (Musida, 2008).

2.3.3 Mortalitas

Menurut Sparre dan Venema (1996), mortalitas penangkapan adalah mortalitas yang terjadi akibat adanya aktivitas penangkapan. Sedangkan mortalitas alami adalah mortalitas yang terjadi karena berbagai sebab selain penangkapan seperti pemangsaan, penyakit, stres pemijahan, kelaparan dan usia tua. Sedangkan berdasarkan pernyataan Sharif (2009), bahwa predasi merupakan faktor eksternal yang umum sebagai penyebab mortalitas alami.

Laju mortalitas merupakan sebuah pengukuran peluang kematian ikan tertentu pada interval waktu tertentu. Jumlah aktual ikan yang mati pada suatu keadaan tertentu tidak ditentukan sebelumnya, tetapi merupakan suatu kejadian yang berpeluang (Musida, 2008). Total kematian yaitu laju penurunan jumlah populasi secara keseluruhan ditulis proporsional dengan total mortality coefficient (Z). Laju mortalitas fishing tahunan merupakan peluang kematian dari fishing dimana hanya aktifitas fishing yang menyebabkan kematian dan mempengaruhi populasi (Wiadnya dkk, 2004). Nilai laju mortalitas alami berkaitan dengan nilai parameter pertumbuhan von Bertalanffy yaitu K dan L. Ikan yang pertumbuhannya cepat (nilai K tinggi) mempunyai nilai M tinggi dan sebaliknya. Nilai M berkaitan dengan nilai L karena pemangsa ikan besar lebih sedikit dari ikan kecil (Sharif, 2009).

2.4 Pendugaan Status Perikanan

2.4.1 Laju Penangkapan (E)

Berdasarkan pernyataan Sharif (2009), bahwa laju eksploitasi adalah sebagai bagian suatu kelompok umur yang akan ditangkap selama ikan tersebut hidup. Dengan kata lain laju eksploitasi adalah jumlah ikan yang ditangkap dibandingkan dengan jumlah total ikan yang mati karena semua faktor baik alami maupun penangkapan

Berdasarkan Wiadnya, *et al.* (2004) bahwa dugaan laju eksploitasi (E) menggunakan masukan dari F dan Z . Nilai ini didapatkan dari pembagian antara F dan Z , sehingga dapat ditulis:

==

Jika: $E > 0,5$ = maka status perikanan *over fishing*

$E < 0,5$ = maka status perikanan *under fishing*

$E = 0,5$ = status perikanan *Maximum Sustainable Yield (MSY)*

Over fishing secara umum adalah tindakan yang mempengaruhi tekanan tangkapan ikan (peningkatan tangkapan ikan) jauh di atas tingkat optimal. Berdasarkan petunjuk standart nasional, *over fishing* terjadi pada suatu stok yang menunjukkan level dari angka kematian ikan yang membahayakan jumlah suatu stok untuk menghasilkan *MSY (Maximum Sustainable Yield)* yang berkelanjutan.

2.4.2 Analisa Yield per Rekrutmen Y/R dan Biomassa per Rekrutmen B/R

Yield per rekrutment model (*structural model*) memerlukan data primer seperti umur atau kelompok umur dan pertumbuhan, yang selanjutnya digunakan untuk menghitung tingkat kematian (*fishing mortality dan total mortality*). Model ini berdasarkan asumsi bahwa stok berbagai jenis ikan/biota laut adalah bagian dari sistem alam yang kompleks. Sulitnya menentukan pada tingkat eksploitasi tertentu yang memberikan hasil yang banyak seiring dengan adanya rekrutment tertentu (*given recruitment*), yang diekspresikan sebagai "*yield per recruit*" adalah elemen dasar pada suatu stok ikan. Alasan lain perhitungan yield per recruit, karena kebanyakan stok rekrutment bervariasi tinggi dan variasinya tidak tergantung kepada stok dewasa tetapi sangat ditentukan oleh faktor lingkungan (Mallawa, *et al.*, 2006).

Dalam mengelola perikanan, kita dapat meninjau dari segi perubahan Y/R untuk nilai F yang berbeda-beda. Sebagai contoh jika F dinaikkan 20%, hasil tangkapan akan menurun 15%. Nilai absolut dari Y/R yang dinyatakan dalam gram per rekrut tidaklah penting. Sedangkan arti dari yield per rekrutmen (Y/R) itu sendiri yaitu suatu model yang menggambarkan keadaan stok dan hasil tangkapan dalam suatu situasi dimana pola penangkapannya sama untuk suatu waktu yang cukup panjang, dimana semua ikan telah mengalaminya sejak mereka direkrut. Sedangkan biomassa per rekrut (B/R) adalah biomassa rata-rata tahunan dari ikan-ikan yang hidup sebagai suatu fungsi dari mortalitas penangkapan (Sparre dan Venema, 1996).



3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan layur *Lepturacanthus savala* di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi yang ditangkap dengan menggunakan alat tangkap pancing ulur dan pukat pantai.

3.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Penggaris dengan ketelitian 1 mm untuk mengukur panjang total ikan layur
- Timbangan digital dengan ketelitian 0,05 gram untuk mengukur berat ikan layur
- Alat sectio untuk membedah ikan
- Termos nasi sebagai tempat untuk membawa ikan
- Kamera sebagai alat mendokumentasikan data yang diteliti
- Alat tulis untuk mencatat data yang diperoleh

3.3. Sumber Data

Berdasarkan Sugiyono (2008) pengumpulan data dapat menggunakan sumber primer dan sumber sekunder. Sumber primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Sedangkan sumber sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data.

Sumber data primer dalam penelitian ini diperoleh langsung dari lapang. Terdiri dari data panjang ikan (*Length Frekuensi*) dan data biologi ikan. Data panjang ikan (*Length Frekuensi*) diperoleh dengan cara melakukan pengukuran panjang ikan. Sedangkan data biologi ikan diperoleh dengan cara melakukan

pengukuran panjang dan berat ikan layur, pembedahan ikan untuk mengetahui jenis kelamin, tingkat kematangan gonad (TKG) beserta berat gonad. Sedangkan data sekunder diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi Kabupaten Trenggalek meliputi data produksi ikan, jumlah armada dan alat tangkap yang ada disana. Dari kantor desa Tasikmadu diperoleh data letak administratif dan topografi tempat penelitian, beserta data keadaan penduduk yang meliputi laju pertumbuhan penduduk, mata pencaharian dan tingkat pendidikan. Kemudian dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Trenggalek diperoleh data letak geografis, administratif dan topografi tempat penelitian, keadaan iklim dan musim penangkapan.

3.4. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif berkesinambungan. Menurut Nazir (2005), metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status kelompok manusia, suatu kondisi, suatu sistem penelitian atau kelas peristiwa pada masa sekarang. Sedangkan menurut Widi (2010), metode diskriptif adalah suatu metode penelitian yang menggambarkan semua data atau keadaan subyek atau obyek penelitian kemudian dianalisis dan dibandingkan berdasarkan kenyataan yang sedang berlangsung pada saat ini dan selanjutnya mencoba untuk memberikan pemecahan masalahnya.

Metode deskriptif berkesinambungan adalah kerja meneliti secara deskriptif yang dilakukan secara terus-menerus atas suatu obyek penelitian dalam suatu interval tertentu. Tujuan dari metode deskriptif berkesinambungan adalah peneliti berkehendak menjangkau informasi faktual yang mendetail secara interval (Nazir, 2005). Alasan menggunakan metode deskriptif berkesinambungan karena pada penelitian dinamika populasi selalu

memperhatikan secara detail perubahan-perubahan dasar pada suatu populasi (mortalitas, pertumbuhan, rekrutmen) dalam suatu interval tertentu.

Ciri-ciri umum metode deskriptif adalah memusatkan perhatian terhadap masalah-masalah yang ada pada saat penelitian dilakukan (masa sekarang) atau masalah-masalah yang bersifat aktual, serta menggambarkan fakta-fakta tentang masalah yang diselidiki sebagaimana adanya disertai interpretasi rasional (Widi, 2010).

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Persiapan Penelitian

Sebelum penelitian dilaksanakan perlu dipersiapkan keperluan dalam proses pelaksanaan penelitian yaitu alat-alat yang akan digunakan selama dilapang, yaitu meliputi penggaris dengan ketelitian 1 mm, timbangan digital dengan ketelitian 0,05 gram, alat sectio, termos nasi, kamera, alat tulis, dan bahan yang digunakan dalam membantu penelitian ini yaitu es.

3.5.2. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juli hingga September 2010 di tempat pendaratan ikan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi. Pengambilan sampel didasarkan pada penanggalan bulan jawa. Pada pertengahan bulan jawa nelayan libur melaut karena adanya bulan purnama. Bulan purnama diasumsikan terjadi pada tanggal 15 bulan jawa. Sehingga pengambilan sampel dilakukan seminggu sebelum dan seminggu sesudah tanggal 15 bulan jawa. Berdasarkan hal tersebut maka selama penelitian berlangsung terdapat 5 kali pengambilan sampel. Pada bulan Juli hanya ada satu kali pengambilan sampel yaitu pada tanggal 25 Juli 2010. Pada bulan Agustus terdapat tiga kali pengambilan sampel yaitu pada tanggal 5, 19, dan 29 Agustus 2010. Sedangkan pada bulan September hanya satu kali pengambilan sampel yaitu pada tanggal 8 September

2010. Setelah pengambilan sampel pada bulan September ini nelayan mulai libur melaut. Hal ini terjadi karena adanya hari raya idul fitri dan cuaca buruk yang terjadi mulai bulan Agustus dan semakin buruk pada bulan September sehingga menyebabkan nelayan tidak bisa melaut. Pengambilan sampel dilakukan pada hasil tangkapan alat tangkap pancing ulur dan pukat pantai. Kerena selama penelitian berlangsung hanya dua alat tangkap ini yang menghasilkan tangkapan ikan layur.

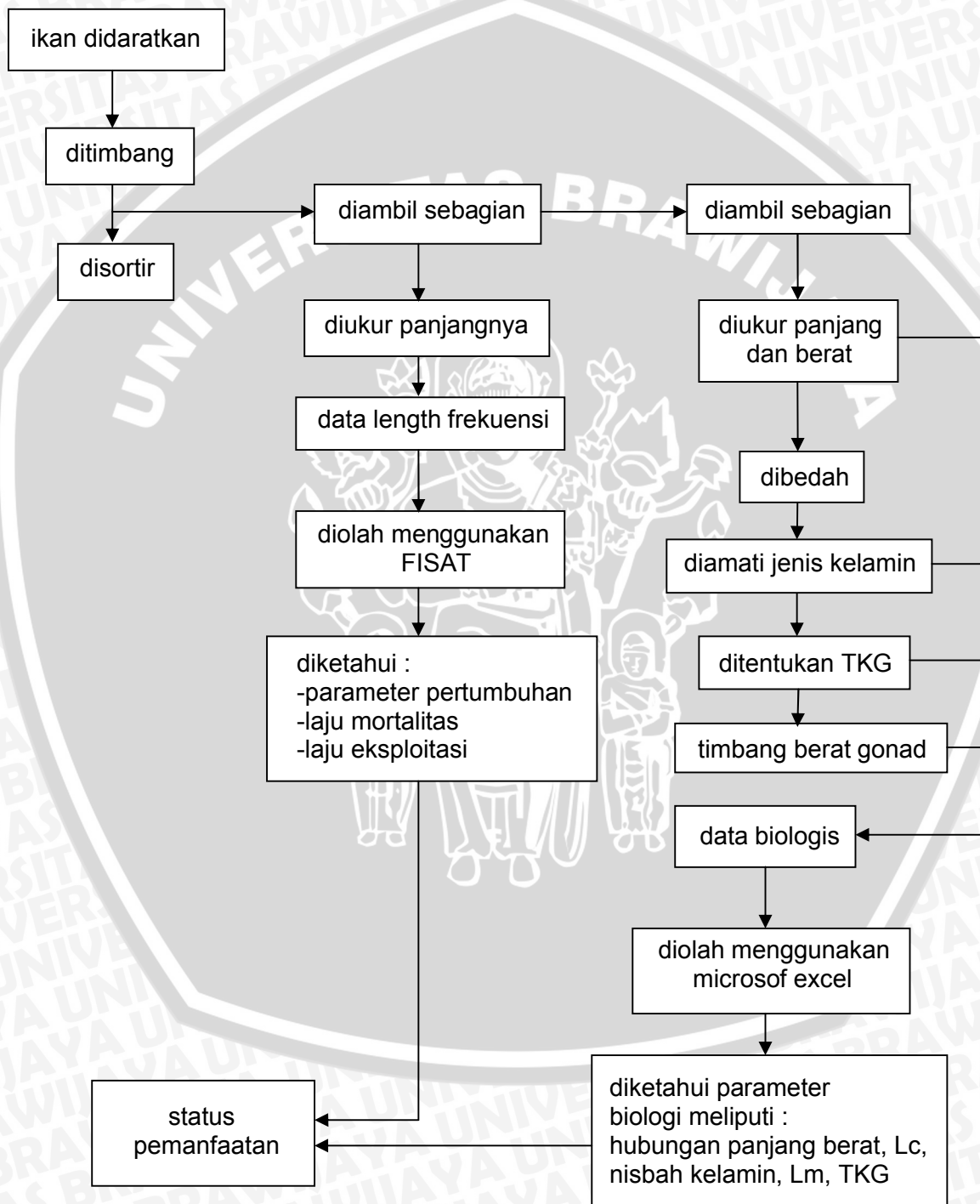
Pengambilan sampel pada alat tangkap pancing ulur hanya bisa dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada pengambilan sampel pertama, ketiga, dan keempat. Hal ini dikarenakan pengaruh cuaca seperti yang disebutkan diatas sehingga hampir semua nelayan memilih untuk tidak pergi melaut. Langkah pertama yang dilakukan pada saat pengambilan sampel dari hasil tangkapan pancing ulur adalah mengetahui informasi tentang kapan kapal mendarat. Dari informasi yang didapat dilapang bahwa nelayan pancing ulur mendarat di Tempat Pendaratan Ikan (TPI) Timur Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi sekitar pukul 05.30 hingga 08.00 WIB, maka pengambilan sampel dilakukan pada waktu dan ditempat tersebut. Semua kapal yang mendarat pada waktu tersebut diambil sebagian hasil tangkapannya untuk dijadikan sampel. Hal ini tidak mungkin dilakukan jika kapal yang mendarat banyak, akan tetapi selama penelitian berlangsung jumlah kapal yang mendarat sangatlah sedikit yaitu sekitar 3 – 6 kapal per hari.

Setelah ikan didaratkan dan ditimbang lalu ikan disortir dengan cara dituang kelantai kemudian dipisah-pisahkan. Pada waktu ikan disortir dilantai tersebut, peneliti mengambil sebagian ikan yang ada didepan peneliti kemudian memilih jenis ikan yang merupakan ikan layur hitam (*Lepturacanthus savala*). Ikan-ikan yang terpilih tersebut kemudian diukur panjangnya. Pengukuran panjang ikan dilakukan secara *Total Length* (TL), yaitu dari ujung anterior kepala

hingga ujung posterior sirip ekor. Agar tidak mengganggu aktivitas nelayan, maka pengukuran panjang ikan ini dilakukan secepat mungkin. Karena bisa didapatkan secara gratis, maka data pengukuran panjang ikan bisa diambil sebanyak mungkin. Setelah selesai melakukan pengukuran panjang ikan dan didapatkan data panjang ikan (*Length Frekuensi*), kemudian ikan-ikan tersebut diambil sebagian untuk diambil data biologi ikan. Ikan-ikan tersebut ditaruh kedalam termos dan dibawa ketempat yang bersih untuk dibedah. Dalam pengambilan data biologi ikan, pertama-tama ikan diukur panjangnya dengan penggaris, diukur panjang lingkaran tubuh dengan melingkarkan benang pada bagian tubuh yang paling lebar lalu benang tersebut diukur panjangnya. Kemudian ikan ditimbang beratnya dan setelah itu ikan dibedah (*disectio*). Setelah ikan selesai dibedah, ditentukan jenis kelaminnya berdasarkan gonad dan tingkat kematangan gonad berdasarkan pembagian tingkat kematangan gonad (TKG) ikan pada tabel 4. Dan terakhir ditimbang berat gonadnya.

Pengambilan sampel pada alat tangkap pukat pantai selama penelitian berlangsung dilakukan sebanyak 5 kali. Hal ini disebabkan karena daerah penangkapan alat tangkap ini hanya disekitar pantai sehingga tidak begitu terpengaruh dengan besarnya ombak dan kuatnya arus yang terjadi dilaut. Cara pengambilan sampel pada pukat pantai hampir sama dengan cara pengambilan sampel pada pancing ulur. Perbedaannya hanya ditempat pendaratan ikan yaitu berada di pantai prigi dan waktu pendaratan ikan yaitu siang hingga sore hari. Selama penelitian berlangsung, dalam sehari ada dua kali pengoperasian pukat pantai, pengoperasian pertama selesai sekitar pukul 13.00 WIB dan pengoperasian kedua selesai sekitar pukul 16.00 WIB. Setelah jaring selesai diangkat kemudian ikan hasil tangkapan dimasukkan ke dalam keranjang. Ikan-ikan di dalam keranjang tersebut tanpa ditimbang dibeli oleh satu orang pengepul lalu disortir untuk dijual kembali kebeberapa pengepul. Cara penyortiran sama

dengan yang terjadi pada hasil tangkapan pancing ulur. Langkah berikutnya sama seperti apa yang dilakukan pada pengambilan sampel dari pancing ulur yang sudah disebutkan sebelumnya. Alur data dalam penelitian ini bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur Data Penelitian

3.6. Analisa Data

Analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah program *Microsoft Excel* dan *FISAT (FAO ICLARM STOCK ASSESSMENT TOLL)*. Program excel digunakan untuk menganalisa data biologi ikan layur (*Lepturacanthus savala*) yang terdiri dari nisbah kelamin, hubungan panjang dan berat, tingkat kematangan gonad, panjang ikan layur pertama kali matang gonad (L_m) dan panjang ikan layur pertama kali tertangkap (L_c). Sedangkan FISAT digunakan untuk menganalisa parameter pertumbuhan, laju kematian, laju eksploitasi, pola recruitmen, *yield per recruitment (Y/C)* dan *biomass per recruitment (B/R)*.

3.6.1. Hubungan Panjang Berat

Hubungan panjang dan berat ikan layur (*Lepturacanthus savala*) diperoleh dari data biologi yang terdiri dari panjang total length (cm) dan berat tubuh (g). selanjutnya untuk analisa data digunakan persamaan rumus yang dikemukakan oleh Effendi (2002) sebagai berikut :

$$W = aL^b \quad \dots\dots\dots (1)$$

Dimana: W = berat ikan layur (g)
a = intersep (perpotongan kurva hubungan panjang berat dengan sumbu y)
b = Penduga pola pertumbuhan panjang berat
L = panjang total length ikan layur (mm)

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

$$\ln W = \ln a + b \ln L \quad \dots\dots\dots (2)$$

Untuk mendapatkan parameter a dan b digunakan analisis regresi dengan $\ln W$ sebagai 'y' dan $\ln L$ sebagai 'x', maka didapatkan persamaan regresi:

$$y = a + bx \quad \dots\dots\dots (3)$$

Dimana: Intersep : ln a

Slop : b

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan dari nilai b yang didapat, maka diuji dengan menggunakan uji t sebagai berikut:

$$= \frac{\dots}{\sqrt{\dots}} \dots (4)$$

Dimana :

SD_b = standart deviasi dari nilai b

n = jumlah ikan layur sampel

t_{tab} = 0,005 ; (n-1)

$H_0 : b = 3$

$H_1 : b \neq 3$

Jika $t_{hit} < t_{tab}$ maka, H_0 diterima

Jika $t_{hit} > t_{tab}$ maka, H_1 diterima

3.6.2. Pendugaan Pertama Kali Ikan Layur Tertangkap (L_c)

Menduga nilai dari L_c dapat dilihat pada data frekuensi panjang yaitu hasil perhitungan nilai tengah modus tertinggi dari frekuensi nilai tengah kelas. Analisa sebaran frekuensi panjang ikan dilakukan dengan pendekatan sebaran normal yang dapat diestimasi menggunakan persamaan-persamaan yang dikemukakan oleh Wiadnya (1992) sebagai berikut:

$$(\dots) = \frac{x}{\sqrt{\dots}} \times \frac{(\dots)}{\dots} \dots (5)$$

Dimana:

$F_c(L)$ = frekuensi ikan yang termasuk dalam kelas panjang

dl = interval setiap kelas panjang

= 3,14

e = 2,72

n = jumlah contoh dalam sampling tersebut

L = nilai tengah kelas panjang
= rata-rata panjang satu *cohort*

S = standart deviasi terhadap rata-rata panjang

Untuk menduga rata-rata standart deviasi dari panjang ikan dari setiap sampel, persamaan di atas ditransfer ke dalam bentuk linier, yaitu:

$$\Delta \ln () = - \times + - \dots \dots \dots (6)$$

Dimana:

$\Delta \ln ()$ = selisih antara dua kelas panjang dalam $\ln$

Z = symbol untuk perbedaan dua kelas panjang

$+ -$ = batas atas dari masing-masing kelas panjang

a, b = konstanta

Nilai rata-rata dan standart deviasi dari panjang setiap *cohort* diduga dengan:

$$= - \quad \text{dan,} \quad = -$$

3.6.3. Panjang Rata-Rata ()

Panjang rata-rata () dapat dihitung apabila telah diketahui panjang L' (panjang dimana panjang ikan pada ukuran tersebut lebih panjang daripada penangkapan yang penuh). L' adalah batasan bawah dari interval. Apabila telah diketahui nilai dari L' maka panjang rata-rata dapat dihitung. Nilai () selalu lebih besar dari L' dan L' selalu lebih besar dari panjang pertama kali tertangkap ($L_c < L' <$). Panjang rata-rata dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$= \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan:

() = panjang rata-rata

C = hasil tangkapan

L = nilai tengah kelas

(Sparre dan Venema, 1996)

3.6.4. Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin ditujukan untuk mengetahui perbandingan antara jenis kelamin ikan layur betina dan ikan layur jantan dalam suatu populasi yang berasal dari data sampel. Menurut Sugiyono (2008) bila dalam populasi terdiri atas dua kelas atau lebih, maka pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan uji χ^2 (chi-square)

$$= \sum \left(\frac{f_o - f_h}{f_h} \right)^2 \dots \dots \dots (8)$$

Dimana: f_o = persentase hasil tangkapan

f_h = persentase yang diharapkan

Tabel 3. Perhitungan nisbah kelamin ikan layur (*Lepturacanthus savala*)

Jenis Kelamin	Jumlah (ekor)	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
Jantan						
Betina						
Jumlah						$\chi^2 \text{ hit} =$

χ^2 hitung:

- $\leq \chi^2_{\text{tab}} (0,05)$ terima H_0 = tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina
- $\geq \chi^2_{\text{tab}} (0,05)$ terima H_1 = ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina

3.6.5. Tingkat Kematangan Gonad

Manurut Effendi (2002) bahwa pengamatan kematangan gonad dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara histology dan morfologi. Pengamatan yang

dilakukan secara histology yaitu pengamatan yang hanya dilakukan di laboratorium, sedangkan pengamatan yang dilakukan secara morfologi yaitu dapat dilakukan di laboratorium dan dapat pula dilakukan di lapangan. Namun para peneliti lebih banyak melakukan pengamatan kematangan gonad secara morfologi.

Dalam penelitian ini kematangan gonad dilihat secara morfologi. Dasar yang dipakai untuk menentukan tingkat kematangan gonad dengan cara morfologi ialah bentuk, ukuran panjang dan berat, warna dan perkembangan isi gonad yang dapat dilihat. Tingkat kematangan gonad (TKG) berdasarkan klasifikasi Raja (1966) dalam Lelono (1999), dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pembagian Tingkat Kematangan Gonad (TKG) Ikan

TKG	Jantan	Betina
I (Dara, <i>Immature</i>)	Testis sangat kecil, pada tingkat awal seperti benang yang bening, silindris, kemudian gelap, putih kemerahan, struktur seperti daun dengan <i>vas deferens</i> yang sangat panjang sebelah kiri hampir selalu lebih panjang	Ovari lembek, silindris, berwarna merah telur (pink) atau warna daging (<i>fles</i>), kadang - kadang ungu dan merah gelap. Permukaan lembut, tidak terlihat saluran darah. Ovari kelihatan seperti batang yang ditempelkan, pendek dan montok
II (Pemasakan, <i>Maturing</i>)	Testis menebal. Berwarna putih sampai putih krem. <i>Vas deferens</i> penuh dengan spermatogonia. Organ memanjang sampai 85%–90% panjang rongga badan.	Ovari membengkak, kompak. Gelap dan kuning, dengan penampilan granular. Perkembangan pembuluh darah sangat jelas. Organ - organ meluas hampir ke seluruh rongga badan (80%-90%)

III (Mijah, Running)	Testis gelap berwarna putih, lembek, mengisi seluruh rongga badan. Sering ujungnya melipat dengan sedikit tekanan dari dalam (internal) pada ujung posterior keluar cairan sperma atau dengan sedikit tekanan secara eksternal pada perut, testis mengalir keluar	Ovari warna kuning orange, penuh dengan pembuluh - pembuluh darah yang bercabang-cabang pada permukaan ovari kelihatan seperti kantong - kantong yang berwarna krem seperti penuh dengan sagu rebus yang memenuhi seluruh rongga badan dan sering melebihi sehingga ujung anteriornya melipat ke bawah. Tunika sangat kurus dengan sedikit tekanan akan pecah
IV (Salin, Spent)	Testis berwarna daging yang gelap, mengerut, pipih seperti pita, pengerut dengan daerah patchy yang bening	Ovari memanjang berwarna madu, blood shot, lunak, mudah dibengkokkan dan seperti gelatin. Sel - sel darah dari kapiler - kapiler yang pecah kelihatan sebagai gumpalan - gumpalan yang berwarna kemerah-merahan

Berdasarkan klasifikasi ini maka TKG I dan II dianggap belum matang gonad (*immature*) sedangkan TKG III dan IV dianggap telah matang gonad (*mature*). Sedangkan untuk lebih jelasnya, gambar tingkat kematangan gonad (TKG) didasarkan pada Tomkiewiez, *et al.* (2002) (Gambar 2). Gambar tingkat 1 dan 2 masuk ke dalam TKG I, gambar tingkat 3 dan 4 masuk ke dalam TKG II, gambar tingkat 5 dan 6 masuk ke dalam TKG III, dan gambar tingkat 7 masuk ke dalam TKG IV.

3.6.6. Panjang Ikan Layur pertama kali Matang Gonad (L_m)

Panjang ikan layur yang tertangkap dimana 50% sudah dewasa kelamin disebut *length fifty* (L_{50}) atau panjang ikan layur tertangkap untuk pertama kali matang gonad disebut *length matary* (L_m). analisa menggunakan regresi linier yang dikemukakan Wiadnya (1992) dengan persamaan sebagai berikut :

$$= \frac{Q}{L} \dots \dots \dots (9)$$

Dimana:

Q = fraksi dari kelas panjang yang matang gonad (TKG III dan IV)

L = panjang ikan

L_m = panjang ikan saat 50% matang gonad atau titik ambang batas dewasa kelamin

Untuk menghitung L_m maka persamaan diatas ditransformasikan kedalam bentuk linier :

$$\ln \frac{Q}{L} = \left(- \frac{1}{L_m} \right) L \dots \dots \dots (10)$$

sehingga,

$$\ln \frac{Q}{L} = (- \frac{1}{L_m} \times L) + (\frac{Q}{L_m}) \dots \dots \dots (11)$$

Dari regresi linier diperoleh intersep ($-a \times L_m$) dan slope (b)

$$\frac{Q}{L} = \dots \dots \dots (12)$$

3.6.7. Distribusi Panjang Ikan Layur

Distribusi panjang total diperoleh dengan cara mengelompokkan data panjang total menjadi beberapa kelas panjang. Data frekuensi panjang total tersebut digunakan untuk mengidentifikasi kohort dengan bantuan metode *Bhattacharya* dalam FISAT. Metode ini merupakan pemisahan sejumlah distribusi normal dari distribusi keseluruhan panjang total, dimana masing -

masing mewakili suatu kohort. Pemisahan kohort benar jika nilai SI (*Separation Index*) antara kohort lebih besar dari dua.

Dalam proses analisa metode *Bhattacharya* ada dua input penting untuk memperoleh pola kohort. Input pertama adalah kelas panjang dan input kedua adalah identifikasi visual frekuensi setiap grup memakai grafik yang telah disediakan untuk analisa ini. Fungsi yang dijalankan adalah sebagai berikut:

$$\ln(N_{i+1}) - \ln(N_i) = a_j + b_j \cdot L_i \quad \dots\dots\dots (13)$$

Dimana N_i dan N_{i+1} adalah frekuensi suksesif pada komponen yang sama dari satu grup ikan layur per satu set yang ditujukan oleh kelompok umur (j) dan L_i adalah limit kelas teratas dari N_i . Nilai rata - rata distribusi normal ditentukan oleh persamaan 14, sedangkan standar deviasi (σ_j) ditentukan dengan persamaan 15 dan SI dihitung lewat persamaan 16 (Gayani, *et al.*, 2002) berikut:

$$\bar{L} = -a_j / b_j \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$(\sigma_j) = (-\Delta L / b_j)^{1/2} \quad \dots\dots\dots (15)$$

$$SI = \Delta \bar{L}_j / \Delta \sigma_j \quad \dots\dots\dots (16)$$

Dimana:

ΔL = ukuran kelas konstan (yaitu 2)

$\Delta \bar{L}_j$ = perbedaan diantara rata - rata suksesif

$\Delta \sigma_j$ = merupakan nilai duga perbedaan standar deviasi

3.6.8. Parameter Pertumbuhan

Model yang digunakan untuk menentukan parameter pertumbuhan adalah model von Bertalanffy. Menurut Wiadnya, *et al.* (1997) bahwa model ini hampir menjadi standart dalam dinamika populasi ikan karena digunakan sebagai sub-model untuk model lain yang lebih kompleks yang menggambarkan dinamika dari populasi ikan. Persamaan von Bertalanffy menyajikan ekspresi panjang (L), sebagai fungsi dari umur ikan (t) sebagai berikut:

$$= 1 - \left(\frac{L_t}{L_\infty} \right)^K \dots \dots \dots (17)$$

Dimana:

L_t = panjang ikan pada umur t (cm)

L_∞ = panjang asimtotik

K = koefisien pertumbuhan ikan untuk mencapai L_∞ (tahun)

t_0 = pertumbuhan pada tahun ke...

Selanjutnya lebih mudah dalam menentukan parameter pertumbuhan seperti L_∞ dan K dipakai rutin ELEFAN I yang terdapat dalam FISAT. FISAT menyediakan empat pilihan kepada pengguna (*user*) untuk mengidentifikasi kurva pertumbuhan terbaik dalam satu set data frekuensi panjang / *length frequency* (L/F) meliputi:

1. Analisa kurva secara visual
2. Response surface analisis
3. Menemukan nilai K
4. Menemukan nilai t_0

(Gayanilo, *et al.*, 2002)

Untuk menghitung t_0 menggunakan perhitungan grafik VBGF dan *Length Frekuensi Plot* dalam ELEFAN I dalam FISAT. Perhitungan t_0 didapat dengan menarik garis pertumbuhan sehingga garis tersebut berada pada posisi $X = 0$, kemudian posisi X ini dibagi dengan bulan selama 1 tahun. Atau dapat pula menggunakan rumus empiris Pauly (1984) sebagai berikut:

$$\text{Log}_{10} (-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \log_{10} L_\infty - \log_{10} k \dots \dots \dots (18)$$

3.6.9. Pendugaan Laju Kematian

Laju mortalitas total (Z) diduga dengan kurva tangkapan yang dilinierkan berdasarkan data komposisi panjang (Sparre dan Venema, 1996) dengan langkah – langkah sebagai berikut:

Langkah 1 : Mengkonversikan data panjang ke data umur dengan menggunakan inverse persamaan von Bertalanffy.

$$t(L) = t_0 - \left(\frac{1}{K} * \ln \left(1 - \frac{L}{L_{\infty}} \right) \right) \dots\dots\dots (19)$$

Langkah 2 : Menghitung waktu yang diperlukan oleh rata – rata ikan untuk tumbuh dari panjang L1 ke L2 (Δt).

$$\Delta t = t(L_2) - t(L_1) = \left(\frac{1}{K} * \ln \left(\frac{(L_{\infty} - L_1)}{(L_{\infty} - L_2)} \right) \right) \dots\dots\dots (20)$$

Langkah 3 : Menghitung ($t - \Delta t/2$).

$$t \frac{L_1 + L_2}{2} = t_0 - \left(\frac{1}{K} * \ln \left(1 - \frac{(L_1 + L_2)}{2L_{\infty}} \right) \right) \dots\dots\dots (21)$$

Langkah 4 : Menurunkan kurva hasil tangkapan (C) yang dilinierkan yang dikonversikan ke panjang.

$$\ln \frac{C(L_1, L_2)}{\Delta t(L_1, L_2)} = c - Z * t \frac{(L_1 + L_2)}{2} \dots\dots\dots (22)$$

Persamaan di atas adalah bentuk persamaan linier dengan kemiringan (b) = - Z.

Pendugaan nilai kematian dan parameter yang berhubungan dilakukan dengan bantuan rutin *Mortality Estimation* pada program FISAT II. Parameter-parameter pertumbuhan von Bertalanffy yang didapatkan dari proses rutin terdahulu dipakai sebagai masukan dalam membuat kurva hasil tangkapan untuk mendapatkan nilai duga total kematian (Z), kematian alami (M), dan kematian karena penangkapan (F) = Z – M, dengan asumsi bahwa nilai kematian ini konstanta untuk seluruh ukuran ikan (Gayanilo, *et al.*, 2002)

$$= \frac{\dots\dots\dots}{\Delta} \dots\dots\dots (23)$$

N_i dan Δt didapatkan dari persamaan $\ln (N_i / \Delta t_i) = a + b.t_i$ dimana:

N_i = jumlah ikan pada kelas panjang i

Δt = waktu yang diperlukan ikan untuk tumbuh hingga mencapai kelas panjang i

t = umur (umur relative, dihitung dari $t_0 = 0$) yang berdekatan dengan tengah panjang kelas i

3.6.10. Rekrutmen

Pola rekrutmen yang terjadi dapat dianalisa dengan menggunakan bantuan Program FISAT (*recruitment patterns*) dengan memasukkan informasi parameter pertumbuhan L^∞ dan k serta t_0 yang sudah tersedia. Dua pilihan yang disediakan dalam program FISAT untuk analisa ini yaitu pilihan pertama menggunakan data frekuensi panjang kedua menggunakan *restructured data* (Gayanilo, *et al.*, 2002).

3.6.11. Laju Penangkapan

Laju penangkapan atau tingkat pemanfaatan secara analitik (E) dapat dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh (Gayanilo, *et al.*, 2002) sebagai berikut:

$$E = \frac{Z - M}{1 - e^{-Z}} \quad (24)$$

Dimana:

E = laju eksploitasi

F = kematian karena penangkapan

Z = kematian total

Jika: $E > 0,5$ *overfishing*

$E < 0,5$ *underfishing*

$E = 0,5$ *MSY (Maximum Sustainable Yield)*

3.6.12. Yield per Recruitment (Y/R) dan Biomass per Recruitment (B/R)

Pendugaan Y/R dan B/R dapat dilakukan dengan *software* FISAT dengan mengklik Assess – Beverton dan Holt Y/R analisis – *Knife edge*. Sehingga didapatkan gambar Y/R dan B/R dengan memasukkan nilai M/K, maka akan diperoleh gambar yang sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan. Dalam gambar tersebut terdapat warna-warna yang pada setiap warna menunjukkan nilai yang berbeda-beda.

Selain menggunakan *software* FISAT, menurut Sparre dan Venema (1996) menjelaskan bahwa nilai Y/R dan B/R dapat juga diduga dengan menggunakan rumus model Beverton dan Holt. Untuk rumus Y/R dapat dilihat pada persamaan 11 dan rumus B/R dapat dilihat pada persamaan 13.

Rumus untuk menduga Y/R adalah sebagai berikut:

$$Y/R = \frac{W_{\infty} \cdot K \cdot (1 - e^{-K(T_c - t_0)})}{1 - e^{-K(T_r - t_0)}} \cdot \frac{1 - e^{-K(T_r - t_0)}}{1 - e^{-K(T_c - t_0)}} \quad (25)$$

Dimana:

$$S = \exp[-K(T_c - t_0)]$$

K = laju pertumbuhan

t_0 = waktu hipotetik

T_c = umur pertama kali tertangkap

T_r = umur pada rekrutmen

W_{∞} = bobot badan asimtotik

F = mortalitas penangkapan

M = mortalitas alami

Z = mortalitas total; $F+M$

Sedangkan untuk menduga biomassa menggunakan rumus yang berhubungan antara CPUE dan jumlah yang tertangkap. Rumus tersebut adalah sebagai berikut:

$$CPUEw(t) = q * B(t) \dots\dots\dots (26)$$

Dimana:

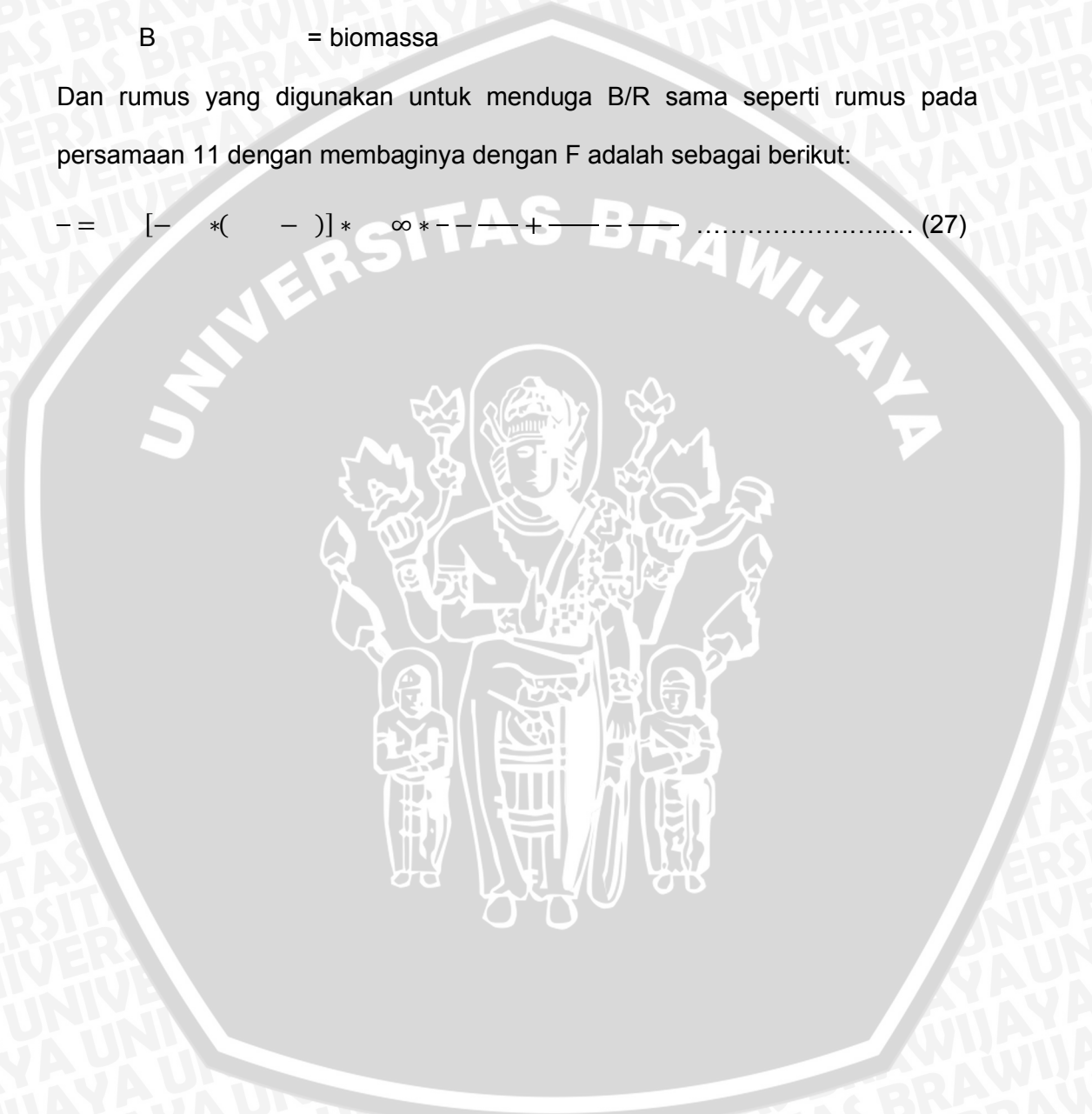
CPUEw = bobot dari hasil tangkapan per unit alat tangkap

q = koefisien penangkapan

B = biomassa

Dan rumus yang digunakan untuk menduga B/R sama seperti rumus pada persamaan 11 dengan membaginya dengan F adalah sebagai berikut:

$$B = \left[\frac{CPUEw}{q} \right] * \frac{1}{F} \dots\dots\dots (27)$$



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Letak Geografis, Administratif dan Topografi Lokasi Penelitian

Kabupaten Trenggalek merupakan salah satu kabupaten di Propinsi Jawa Timur yang terletak di bagian selatan, lebih tepatnya pada koordinat $111^{\circ} 24'$ hingga $112^{\circ} 11'$ bujur timur dan $7^{\circ} 53'$ hingga $8^{\circ} 34'$ lintang selatan. Seperti pada daerah-daerah di Propinsi Jawa Timur bagian selatan pada umumnya, Kabupaten Trenggalek juga merupakan daerah pegunungan. Dari seluruh wilayah di Kabupaten Trenggalek, $\frac{2}{3}$ diantaranya merupakan tanah pegunungan dan sisanya ($\frac{1}{3}$ bagian) merupakan dataran rendah. Tanah pegunungan ini sebagian besar terdapat di wilayah bagian selatan Kabupaten Trenggalek. Hal ini disebabkan karena adanya jalur pegunungan di sepanjang selatan pulau Jawa.

Berdasarkan pembagian wilayah administrasinya, Kabupaten Trenggalek terbagi menjadi 14 wilayah kecamatan. Wilayah kecamatan yang ada di Kabupaten Trenggalek meliputi Kecamatan Trenggalek, Durenan, Pogalan, Bendungan, Karang, Tugu, Pule, Kampak, Gandusari, Watulimo, Panggul, Dongko, Munjungan dan Suruh (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Trenggalek, 2009). Adapun batas-batas wilayah Kabupaten Trenggalek adalah sebagai berikut:

- sebelah utara : Kabupaten Tulungagung dan Kabupaten Ponorogo
- sebelah timur : Kabupaten Tulungagung
- sebelah selatan : Samudera Indonesia
- sebelah barat : Kabupaten Ponorogo dan Kabupaten Pacitan

Kecamatan Watulimo merupakan bagian wilayah Kabupaten Trenggalek yang berada di bagian paling selatan. Kecamatan ini berbatasan langsung dengan samudera Indonesia. Karena berbatasan dengan laut, maka kecamatan

ini memiliki pantai yang potensial dibidang perikanan. Terdapat tiga desa yang memiliki garis pantai yaitu Desa Prigi, Desa Tasikmadu, dan Desa Karanggandu. Ketiga desa tersebut merupakan daerah dataran rendah yang berada di Kecamatan Watulimo. Sedangkan selebihnya hampir 80% dari luas wilayah Kecamatan Watulimo merupakan daerah pegunungan dengan ketinggian mencapai 350 meter di atas permukaan laut dan kemiringan 30%. Daerah pegunungan ini oleh masyarakat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, perkebunan, hutan, permukiman, sarana umum serta kawasan wisata.

Lokasi penelitian berada di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi, Desa Tasikmadu Kecamatan watulimo Kabupaten Trenggalek. Batas wilayah dari Desa Tasikmadu itu sendiri adalah sebagai berikut:

- Sebelah utara : Desa Tunggul Kundung Kecamatan Besuki, Tulungagung.
- Sebelah selatan : Samudera Indonesia Kecamatan Watulimo, Trenggalek.
- Sebelah barat : Desa Prigi Kecamatan Watulimo, Trenggalek.
- Sebelah timur : Samudera Indonesia Kecamatan Basuki, Tulungagung.

Desa Tasikmadu merupakan salah satu daerah pesisir yang terletak di Kecamatan Watulimo. Pusat kegiatan usaha perikanan terjadi di daerah ini. Hal ini dikarenakan adanya Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi yang dibangun di desa tersebut. Selain sebagai pusat kegiatan perikanan, pelabuhan ini juga berfungsi sebagai tempat rekreasi sehingga sangat menguntungkan bagi para penduduk desa tersebut. Jumlah total penduduk Desa Tasikmadu pada tahun 2009 adalah 10.378 orang. Meliputi 5.135 orang laki-laki dan 5.243 orang perempuan dengan 3.760 Kepala keluarga / KK (Profil Desa Tasikmadu, 2009).

Untuk mengetahui laju pertumbuhan penduduk di Desa Tasikmadu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Laju pertumbuhan penduduk di Desa Tasikmadu

Tahun	Jumlah
2008	10.278 orang
2009	10.378 orang

Sumber: Kantor Desa Tasikmadu, 2009.

Dari data diatas diketahui bahwa jumlah penduduk di Desa Tasikmadu mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2008 jumlah penduduk di Kecamatan Pacitan sebesar 10.278 orang sedangkan pada tahun 2009 sebesar 10.378 orang. Laju pertumbuhannya yaitu 100 jiwa atau 0,97 %. Peningkatan jumlah penduduk ini diduga karena tingginya angka kelahiran jika dibandingkan dengan angka kematiannya. Selain itu juga dengan adanya Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi maka menarik para pendatang untuk membuka usaha disana, sehingga mereka menetap dan menjadi penduduk desa tersebut. Sedangkan untuk struktur mata pencaharian penduduk Desa Tasikmadu dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Struktur mata pencaharian penduduk Desa Tasikmadu tahun 2009

No	Keterangan	Jumlah
1	Petani	5.922
2	Pekerja disektor jasa/perdagangan	481
3	Pekerja disektor industri	597

Sumber: Kantor Desa Tasikmadu, 2009.

Dari data diatas dapat diketahui bahwa mayoritas penduduk Desa Tasikmadu bekerja sebagai petani yaitu sebanyak 5.922 orang. Sedangkan yang bekerja dibidang perikanan sangat sedikit sekali. Untuk industri dibidang perikanan sangat tergantung pada musim. Pada musim banyak ikan banyak yang mencoba mencari keuntungan dengan membuka industri rumah tangga

seperti tepung ikan, ikan asin, dan lain sebagainya. Akan tetapi pada musim panceklik usaha semacam ini hampir tidak ada. Selain itu penduduk disana menjadikan bahwa pekerjaan sebagai nelayan merupakan pekerjaan sampingan. Setengah hari mereka sebagai nelayan dan setengah hari lagi mereka bekerja sebagai petani, pegawai, dan lain sebagainya. Hal tersebut dikarenakan jika hanya mengandalkan hasil dari menjadi nelayan tidak cukup untuk mencukupi kebutuhan hidup masyarakat disana. Selain itu juga tidak lepas dari pengaruh masih banyaknya lahan pertanian yang masih subur yang ada di Desa Tasikmadu, dan kemungkinan adanya penduduk yang memiliki lahan pertanian diluar desa juga berpengaruh. Dengan masih banyaknya lahan pertanian maka budaya masyarakat untuk menggantungkan hidup dari hasil pertanian masih terjaga dan masih bisa menghasilkan keuntungan. Selain itu juga, banyaknya penduduk yang menjadi petani bisa juga menjadi faktor tingkat pendidikan penduduk yang mayoritas hanya tamat SD. Untuk data tingkat pendidikan penduduk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tingkat Pendidikan Penduduk Desa Tasikmadu tahun 2009

No	Keterangan	Jumlah
1	Penduduk usia 10 th ke atas yang buta huruf	9
2	Penduduk tidak tamat SD/ sederajat	78
3	Penduduk tamat SD/sedera	3.255
4	Penduduk tamat SLTA /sederajat	2.893
5	Penduduk tamat SLTA/ sederajat	2.582
6	Penduduk tamat D-1	4
7	Penduduk tamat D-2	5
8	Penduduk tamat D-3	9
9	Penduduk tamat S-1	97
10	Penduduk tamat S-2	2
11	Penduduk tamat S-3	1

Sumber: Kantor Desa Tasikmadu, 2009.

berdasarkan data dari tabel 7 di atas, pada tingkat pendidikan, penduduk Desa Tasikmadu bisa dikatakan memiliki tingkat pendidikan yang cukup baik karena sebagian besar dari mereka pernah sekolah. Mengingat bahwa kebanyakan tingkat pendidikan penduduk di kawasan pesisir umumnya rendah. Hal tersebut tidak lepas dari faktor keadaan sosial penduduk yang cenderung keras kepala dan sukar diatur. Akan tetapi tingkat kesadaran penduduk Desa Tasikmadu akan pentingnya pendidikan sudah sangat tinggi. Tingkat pendidikan di Desa Tasikmadu diharapkan terus meningkat dengan bertambahnya sarana – sarana pendidikan yang dibangun disana, sehingga akan memajukan tingkat perekonomian penduduk terutama pada sektor perikananannya dan berujung pada kesejahteraan masyarakat disana.

4.1.1. Keadaan Iklim dan Musim Penangkapan

Iklim yang ada di Kabupaten Trenggalek ialah musim penghujan dan musim kemarau, yang terbagi menjadi 6(enam) bulan musim penghujan yaitu bulan Oktober-Maret dan 6(enam) bulan musim kemarau yaitu bulan April–September. Curah hujan rata-rata per tahun 16 mm dengan hari hujan rata-rata 14 per hari. Kecepatan arus rata-rata 0,1 m/detik dan kecerahan perairan rata-rata 20,3 m (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Trenggalek, 2009). Musim penangkapan terjadi sepanjang tahun dengan puncak musim ikan dimulai sekitar bulan Juli hingga Desember. Musim penangkapan sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim dan akan mencapai puncaknya pada saat musim penghujan. Akan tetapi dengan adanya perubahan cuaca yang tidak menentu pada saat ini, musim penangkapan sulit untuk ditentukan. Hal ini bukan disebabkan karena tidak adanya hasil tangkapan, akan tetapi lebih disebabkan karena faktor cuaca buruk yang menghambat nelayan untuk melakukan penangkapan. Dengan adanya kejadian tersebut, maka bisa jadi puncak musim

penangkapan yang diperkirakan mulai terjadi pada bulan Juli hingga Desember justru terjadi panceklik ikan pada bulan tersebut.

4.1.2. Daerah Penangkapan

Daerah penangkapan bagi para nelayan di PPN prigi adalah Samudra Hindia tetapi yang paling banyak berada pada perairan Blitar, Tulungagung, Trenggalek dan Pacitan tergantung alat tangkap dan ukuran kapal. Untuk alat tangkap *purse seine* daerah penangkapan mencapai Samudera Hindia. Sedangkan untuk alat tangkap pancing ulur hanya disekitar Teluk Prigi, Perairan Tulungagung, Perairan Pacitan, Perairan Blitar dan Perairan Sadheng (Yogyakarta). Dengan luasnya daerah penangkapan diharapkan terjadi peningkatan dalam jumlah maupun produksi hasil tangkap serta ketrampilan dan pengetahuan semua sektor pendukung kegiatan perikanan. Ikan yang digunakan sebagai ikan contoh hanya berasal dari Teluk Prigi ($8^{\circ}27'20''$ LS/ $111^{\circ}43'20''$ BT). Nelayan pancing ulur hanya menangkap didaerah Teluk Prigi dikarenakan faktor cuaca buruk yang terjadi selama penelitian. Sehingga nelayan tidak mau mengambil resiko dengan menuju daerah penangkapan yang terlalu jauh. Selain memperhitungkan keselamatan, mereka juga memperhitungkan besarnya arus akibat cuaca buruk yang dapat mempengaruhi proses penangkapan ikan. Bila arus laut besar maka alat tangkap tidak dapat beroperasi dengan baik sehingga hasil tangkapan hanya sedikit. Jika hal itu terjadi dan daerah penangkapan ikan terlalu jauh maka nelayan akan rugi.

4.1.3. Armada Perikanan dan Alat Tangkap

Jumlah armada perikanan tahun 2009 adalah 819 unit dengan ukuran kapal di bawah 30 GT, yaitu terdiri dari kapal berukuran < 10 GT 366 unit (44,69%), $10 - < 20$ GT 153 unit (18,68%) dan $20 - < 30$ GT 300 unit (36,63%). Pada tahun 2008 jumlah armada sebesar 1,032 unit. Dari data tersebut dapat

diketahui bahwa terjadi penurunan armada yang tidak sedikit. Penurunan armada perikanan tersebut diduga karena banyak yang mengalami kerugian. Kerugian bisa disebabkan karena tidak sebandingnya antara biaya operasional kapal dengan hasil tangkapan. Terlebih lagi dengan terjadinya kenaikan bahan bakar minyak semakin memperbesar biaya operasional kapal, sedangkan hasil tangkapan tidak mengalami peningkatan. Jumlah armada perikanan yang ada di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Jumlah Armada Perikanan di PPN Prigi pada Tahun 2000-2009

Tahun	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Perahu tanpa motor	150	90	45	5	0	0	0	0	0	0
Motor <10 GT	239	274	274	477	674	649	741	641	641	366
Motor 10-20 GT	138	175	175	85	73	105	136	151	151	153
Motor 20-30 GT	96	96	112	112	115	120	230	240	240	300
Total	623	635	606	679	862	874	1107	1032	1032	819

Sumber: Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi, 2009b

Berdasarkan tabel diatas jumlah armada terbanyak yaitu pada tahun 2006 hingga tahun 2008 dan didominasi oleh motor berukuran kurang dari 10 GT. Akan tetapi pada tahun 2009 terjadi penurunan yang besar pada motor berukuran kurang dari 10 GT. Keadaan sebaliknya terjadi pada motor berukuran 20-30 GT yang justru mengalami peningkatan. Kedua hal ini bisa jadi disebabkan karena faktor daerah penangkapan ikan. Setelah ditangkap bertahun-tahun, maka daerah penangkapan yang biasanya digunakan untuk menangkap semakin berkurang hasil tangkapannya. Sehingga untuk mendapatkan hasil tangkapan yang sama seperti beberapa tahun yang lalu harus menangkap lebih ketengah laut lagi. Sedangkan untuk menangkap lebih ketengah laut diperlukan kapal dengan ukuran motor yang lebih besar. Berdasarkan hal tersebut maka jumlah kapal dengan motor berukuran kecil akan semakin berkurang karena sudah tidak

menghasilkan hasil tangkapan yang menguntungkan lagi. Sedangkan hal sebaliknya terjadi pada kapal dengan motor berukuran besar. Jumlah kapal dengan motor berukuran besar akan semakin bertambah dari tahun ke tahun. Dengan meningkatnya ukuran kapal dan motor yang digunakan maka akan terjadi peningkatan daya jelajah kapal. Peningkatan ini menyebabkan makin luasnya daerah penangkapan dan meningkatnya hasil produksi.

Tabel 9. Jumlah Alat Tangkap di PPN Prigi pada Tahun 2000-2009

Tahun	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Pukat Cincin	105	105	110	112	230	240	115	120	120	150
Jaring Insang	8	8	2	0	17	34	43	43	43	43
Payang	42	40	38	35	28	20	36	36	36	38
Pukat Pantai	27	27	30	33	40	42	42	42	42	42
Pancing Rawe	278	278	278	282	25	36	36	36	36	36
Pancing Ulur	150	200	240	296	1158	1298	1298	546	546	271
Pancing Tonda	0	0	0	0	28	51	57	72	72	72
Jaring Klitik	2	2	2	2	30	36	50	53	53	53
Total	612	660	700	760	1556	1757	1677	948	948	705

Sumber: Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi, 2009b

Berdasarkan tabel 9 dapat diketahui bahwa alat tangkap pancing ulur terus mengalami peningkatan hingga tahun 2006. Alat tangkap pancing ulur adalah alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan layur di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi. Kenaikan jumlah alat tangkap bisa dimungkinkan karena hasil tangkapan yang masih melimpah. Dengan hasil tangkapan yang menjanjikan maka banyak nelayan yang tertarik untuk menjadi nelayan pancing ulur. Sehingga nelayan meningkatkan jumlah alat tangkap untuk menghasilkan tangkapan yang sebanyak-banyaknya. Meningkatnya jumlah alat tangkap membuat hasil tangkapan menurun. Dengan hasil tangkapan yang tidak lagi

menguntungkan maka banyak nelayan yang meninggalkan alat tangkap pancing ulur. Hal ini terbukti pada tahun 2007 jumlah alat tangkap terus mengalami penurunan yang signifikan hingga tahun 2009. Adanya alat tangkap lain yang lebih potensial juga menyebabkan berkurangnya alat tangkap pancing ulur. Dari tabel 9 diketahui bahwa semua alat tangkap mengalami peningkatan kecuali pancing ulur. Peningkatan yang paling banyak adalah pukot cincin. Pukot cincin memerlukan anak buah kapal (ABK) yang cukup banyak. Para anak buah kapal pukot cincin ini diduga berasal dari nelayan pancing ulur yang merasa bahwa alat tangkap pancing ulur sudah tidak menguntungkan lagi.

4.2. Komposisi Hasil Tangkapan Ikan Layur *Lepturacanthus savala*

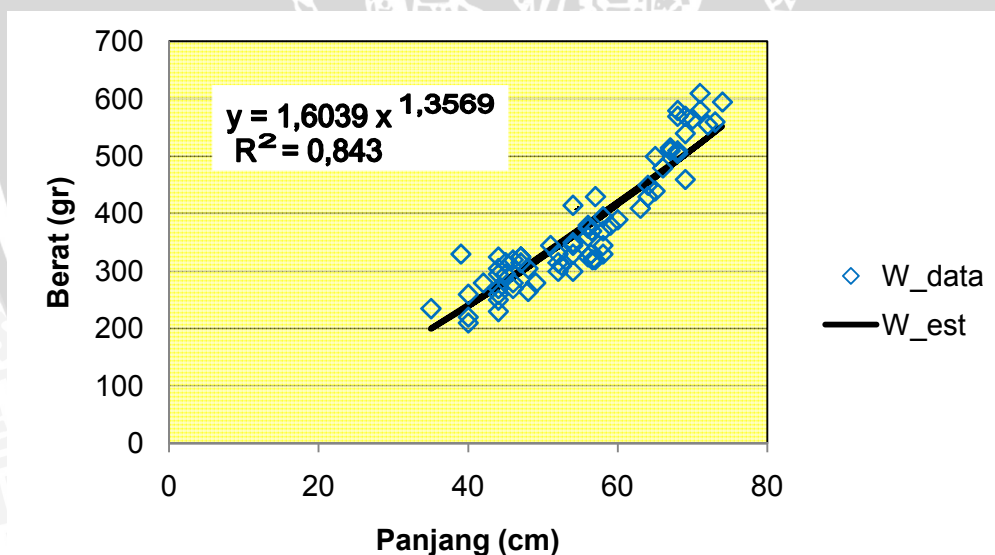
Menurut laporan tahunan PPN Prigi tahun 2009, hasil tangkapan ikan layur menempati urutan ketujuh dengan jumlah 368,581 ton dibawah Tongkol, Layang, Lemuru, Tuna, Cakalang, dan Slengseng / *Spotted chub mackerel*. Jumlah ini dihasilkan dari beberapa alat tangkap seperti pancing ulur, pukot pantai, pancing tonda dan purse seine. Akan tetapi hasil tangkapan ikan layur terbanyak adalah pancing ulur, kemudian pukot pantai. Sedangkan untuk purse seine dan pancing tonda bukan merupakan hasil tangkapan yang utama. Alat tangkap pancing ulur memang khusus digunakan untuk menangkap ikan layur. Ikan layur yang tertangkap selama penelitian terdiri dari dua jenis yang berbeda, yaitu layur hitam (*Lepturacanthus savala*) dan layur putih (*Trichiurus lepturus*). Kedua jenis ini bercampur menjadi satu dengan jumlah yang hampir seimbang. Sedangkan untuk alat tangkap pukot pantai menghasilkan hasil tangkapan yang lebih beragam. Karena tujuan dari alat tangkap pukot pantai memang untuk menangkap ikan-ikan demersal. Walaupun beragam hasil tangkapan, akan tetapi selama penelitian hasil tangkapan tetap didominasi oleh ikan layur dan ikan petek.

4.3. Aspek Biologi Ikan Layur *Lepturacanthus savala*

Pada pengukuran biologi selama penelitian, jumlah sampling ikan yang digunakan bervariasi, antara bulan satu dengan bulan lainnya menunjukkan tingkat perbedaan. Hal ini sesuai dengan produksi tangkapan dari alat tangkap *pancing ulur* dan *pukat pantai* pada saat dilakukan sampling. Data-data yang didapat dari pengukuran biologi ikan layur (*Lepturacanthus savala*) terdiri dari panjang total (TL), berat tubuh, Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dan jenis kelamin ikan layur.

4.3.1. Hubungan Panjang - Berat

Berdasarkan hubungan panjang-berat ikan layur *Lepturacanthus savala* maka diperoleh pola pertumbuhan ikan layur *Lepturacanthus savala* dengan model pertumbuhan yaitu $W = 1,6039 L^{1,3569}$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,84.



Gambar 3. Hubungan Panjang-Berat Ikan Layur *Lepturacanthus savala*

Dari model pertumbuhan gambar 3 diatas, diperoleh nilai b untuk *Lepturacanthus savala* sebesar 1,3569. Demikian pula setelah dilakukan uji t ($\alpha = 0,05$) terhadap nilai b (lampiran 2) menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hal ini menunjukkan bahwa pola pertumbuhan ikan layur *Lepturacanthus savala* adalah

allometrik negatif ($b < 3$) yang berarti pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan berat tubuhnya (Effendie, 2002). Hal yang mungkin menyebabkan pertumbuhan ikan di perairan Prigi pada saat penelitian adalah allometrik negatif ($b < 3$), yaitu kurangnya ketersediaan kandungan sumber makanan ikan. Kurangnya sumber makanan di perairan tersebut bisa jadi disebabkan karena pengaruh arus laut yang begitu kuat sehingga menghanyutkan sumber makanan ikan layur yaitu berupa ikan-ikan dan udang-udang kecil. Dengan sedikitnya sumber makanan maka persaingan untuk mendapatkan makanan juga akan semakin tinggi. Sedangkan panjang ikan terus bertambah berdasarkan waktu, sehingga pertumbuhan panjang tidak disertai dengan bertambahnya berat ikan yang memadai. Perbandingan hubungan panjang berat pada penelitian ini dengan penelitian yang lain dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 10. Perbandingan Hubungan Panjang Berat Ikan Layur (*Lepturacanthus savala*) Dengan Penelitian Yang Lain

Peneliti	Tempat	Tahun	Persamaan	R^2
Hasil Penelitian	Pelabuhan Prigi	2010	$W = 1,6039 L^{1,3569}$	0,84
Setyohadi	Pelabuhan Prigi	2004	$W = 5 \times 10^{-4} L^{2,0305}$	0,85
Ambarwati	Pelabuhan Ratu	2008	$W = 2 \times 10^{-6} L^{2,8368}$	0,89
Ambarwati	Pelabuhan Ratu	2008	$W = 2 \times 10^{-7} L^{3,2626}$	0,92

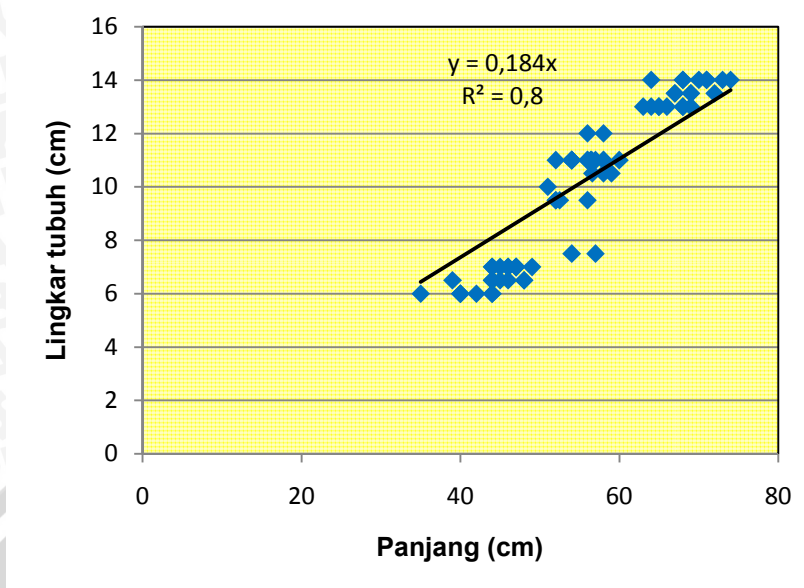
Analisis hubungan panjang-berat ikan layur *Lepturacanthus savala* yang pernah dilakukan di perairan Trenggalek oleh Setyohadi pada tahun 2004 menghasilkan persamaan $W = 5 \times 10^{-4} L^{2,0305}$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,85. Hal ini juga mengindikasikan bahwa pola pertumbuhan ikan layur ialah allometrik negatif dimana nilai $b < 3$ yang berarti bahwa pertambahan panjang lebih cepat dari pada pertambahan beratnya. Hal tersebut dapat disebabkan oleh ketersediaan makanan bagi ikan layur di perairan prigi yang sedikit, karena arus yang kencang ataupun karena persaingan untuk

mendapatkan makanan yang cukup tinggi sehingga pertambahan beratnya lebih lambat.

Berdasarkan penelitian Ambarwati (2008) di perairan Pelabuhan Ratu menghasilkan persamaan hubungan panjang-berat $W = 2 \times 10^{-6} L^{2,8368}$ untuk ikan betina, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,89. Sedangkan persamaan hubungan panjang berat ikan jantan adalah $W = 2 \times 10^{-7} L^{3,2626}$, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,92. Ikan layur jenis *Lepturacanthus savala* betina didapatkan nilai b sebesar 2,8368 sehingga pola pertumbuhannya adalah allometrik negatif ($b < 3$) sedangkan ikan jantan didapatkan nilai b sebesar 3,2626 sehingga pola pertumbuhannya adalah allometrik positif ($b > 3$) yang artinya pertambahan beratnya lebih cepat dari pertambahan panjangnya. Sedangkan berdasarkan penelitian Mustafa (1999) yang dilakukan di Bay of Bengal, Bangladesh menghasilkan nilai b sebesar 3,274 yang berarti pola pertumbuhannya juga merupakan allometrik positif ($b > 3$). Jadi secara umum pola pertumbuhan ikan layur *Lepturacanthus savala* tidak hanya allometrik negatif ($b < 3$) akan tetapi juga allometrik positif ($b > 3$) tergantung daerah penangkapan dan sumber makanannya.

4.3.2. Hubungan Panjang - Lingkar Tubuh

Hubungan panjang – lingkar tubuh ikan layur *Lepturacanthus savala* dapat dicari dengan persamaan linier dengan bantuan program excel. Variabel yang digunakan adalah panjang dan lingkar tubuh. Hasil dari persamaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Panjang-Lingkar Tubuh Ikan Layur *Lepturacanthus savala*

Hubungan panjang dan lingkar tubuh ikan layur *Lepturacanthus savala* adalah $L_t = 0.184 L$ yang berarti bahwa besarnya lingkar tubuh ikan adalah 18 % dari panjang ikan. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,80. Hal tersebut berarti bahwa model dugaan mampu menjelaskan data sebesar 80%. Hubungan panjang dan lingkar tubuh ikan sangat dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan makanan dan bentuk tubuh ikan itu sendiri. Untuk ikan layur misalnya, peningkatan panjang ikan yang signifikan belum tentu diikuti dengan peningkatan lingkar tubuh. Peningkatan besar lingkar tubuh berjalan lambat. Hal ini dikarenakan bentuk dari ikan layur itu sendiri yang memanjang, sehingga pertumbuhan utama yang terjadi adalah ukuran panjang ikan.

4.3.3. Panjang Ikan Layur Pertama Kali Tertangkap

Panjang ikan pertama kali tertangkap (L_c) dihitung berdasarkan data frekuensi panjang ikan layur yang didapat selama penelitian. Data tersebut dibedakan menjadi dua yaitu data per alat tangkap (Lampiran 7 dan 8) dan data secara keseluruhan pada Lampiran 6.

Tabel 11. Hasil Analisa Pendugaan Panjang Ikan Layur (*Lepturacanthus savala*) Yang Pertama Kali Tertangkap (Lc) per Alat Tangkap dan Keseluruhan

	Pancing Ulur	Pukat Pantai	Keseluruhan
Lc (cm)	67	50	58

Panjang ikan pertama kali tertangkap (Lc) untuk alat tangkap pancing ulur berbeda dengan alat tangkap pukat pantai. Perbedaan ini disebabkan karena alat tangkap pancing lebih selektif dalam melakukan penangkapan. Hal tersebut dikarenakan pancing menggunakan mata pancing ukuran tertentu sehingga tidak mungkin menangkap ikan yang masih kecil. Berbeda dengan alat tangkap pukat pantai yang tujuannya adalah menangkap ikan-ikan demersal sehingga *mesh size* sengaja dibuat kecil. Hal tersebut dikarenakan pada daerah pantai ikan-ikan besar sudah sangat jarang sehingga jika menggunakan *mesh size* yang terlalu besar maka hasil tangkapan bisa menurun secara drastis. Disamping itu juga perbedaan daerah penangkapan sangat mempengaruhi sehingga ukuran panjang ikan yang tertangkap juga berbeda-beda. Berdasarkan hal tersebut, maka hasil tangkapan pukat pantai yang relatif kecil menunjukkan bahwa pada daerah penangkapan pukat pantai yaitu daerah pantai merupakan habitat ikan layur yang masih kecil. Sedangkan pada daerah penangkapan pancing ulur merupakan habitat ikan layur yang sudah dewasa. Kemungkinan lain yaitu pada daerah penangkapan pancing ulur merupakan habitat ikan layur yang masih kecil dan ikan layur dewasa. Akan tetapi karena nelayan pancing ulur menggunakan mata pancing yang besar sehingga hanya ikan layur dewasa yang bisa tertangkap. Perbandingan panjang ikan pertama kali tertangkap dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan ditempat yang sama dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Perbandingan Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (Lc) Dengan Penelitian Sebelumnya

Hasil Penelitian	Setyohadi (2004)
50 cm (pukat pantai)	76,8 (bulan Agustus)
67 cm (pancing ulur)	86,4 (bulan Oktober)
58 cm (keseluruhan)	

Nilai panjang ikan pertama kali tertangkap dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Setyohadi (2004) di perairan Trenggalek diperoleh Lc sebesar 76,8 cm pada bulan Agustus dan 86,4 cm pada bulan Oktober. Bila dibandingkan dengan Lc hasil penelitian yang dilakukan pada bulan Juli hingga September jelas terlihat bahwa nilai Lc mengalami penurunan. Hal tersebut bisa saja terjadi bila penangkapan dilakukan secara terus menerus dan dalam skala besar-besaran. Sehingga ikan-ikan yang besar sudah habis tertangkap. Dan bila tetap dilakukan penangkapan maka ikan-ikan kecil yang belum dewasa pun akan tertangkap dan lama-kelamaan akan habis.

Idealnya besar panjang ikan pertama kali tertangkap lebih besar dari pada panjang ikan pertama kali matang gonad ($L_c > L_m$). Hal ini diharapkan ikan yang tertangkap sudah pernah memijah satu kali, sehingga kelestariannya tetap terjaga. Akan tetapi pada penelitian ini nilai Lc lebih kecil dari nilai panjang ikan pertama kali matang gonad ($L_m = 72,06$ cm) sehingga lebih banyak ikan layur belum matang gonad yang tertangkap (nilai L_m dibahas pada bagian berikutnya). Kondisi ini belum sesuai dengan manajemen *mesh size* untuk menunjang pelestarian, karena ikan yang pertama kali tertangkap belum pernah memijah. Kejadian ini jika dibiarkan berlarut-larut akan menyebabkan *growth over fishing*, sehingga ukuran ikan yang tertangkap makin lama makin kecil.

4.3.4. Panjang Rata-Rata

Panjang rata-rata ikan dapat dicari dengan menggunakan persamaan 7, yaitu jumlah panjang ikan hasil tangkapan dibagi dengan jumlah ikan hasil tangkapan. Data yang digunakan dalam menghitung panjang rata-rata adalah data length frekuensi (Lampiran 5). Untuk menentukan panjang rata-rata, sebelumnya harus menentukan L' . L' adalah panjang dimana panjang ikan pada ukuran tersebut lebih panjang dari pada penangkapan yang penuh. Hasil perhitungan mendapatkan nilai L' untuk pancing ulur 68,9 cm, pukut pantai 50,9 cm dan keseluruhan 58,9 cm. Panjang rata-rata dihitung mulai L' ke atas sehingga mendapatkan hasil penghitungan seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 13. Panjang Rata - Rata Ikan Layur (*Lepturacanthus savala*) per Alat Tangkap dan Keseluruhan

	Pancing Ulur	Pukat Pantai	Keseluruhan
Lc (cm)	71,88	54,69	67,45

Berdasarkan hasil pada tabel 12 tersebut, bahwa alat tangkap jaring memiliki panjang rata-rata yang jauh lebih kecil dari pada alat tangkap pancing ulur. Hal ini seperti yang disebutkan sebelumnya bahwa jaring pukut pantai tidak efektif seperti pancing ulur sehingga ikan layur yang masih kecil juga ikut tertangkap. Hal ini berbeda dengan alat tangkap pancing ulur yang selektif dengan menggunakan mata pancing ukuran tertentu. Sehingga ikan yang masih kecil tidak ikut tertangkap karena mata pancing terlalu besar bagi ikan-ikan layur yang masih kecil. Jika dibandingkan dengan ukuran panjang pertama kali matang gonad (L_m 72,06 cm) maka sebagian besar dari ikan layur yang tertangkap belum pernah melakukan reproduksi. Ini sangat membahayakan ketersediaan stok di tahun-tahun mendatang. Indikasinya adalah ukuran layur yang tertangkap makin kecil yang merupakan ciri-ciri dari lebih tangkap pertumbuhan (*growth over*

fishing). Perbandingan panjang rata-rata dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan ditempat yang sama dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 14. Perbandingan Panjang Rata – Rata Ikan Dengan Penelitian Sebelumnya

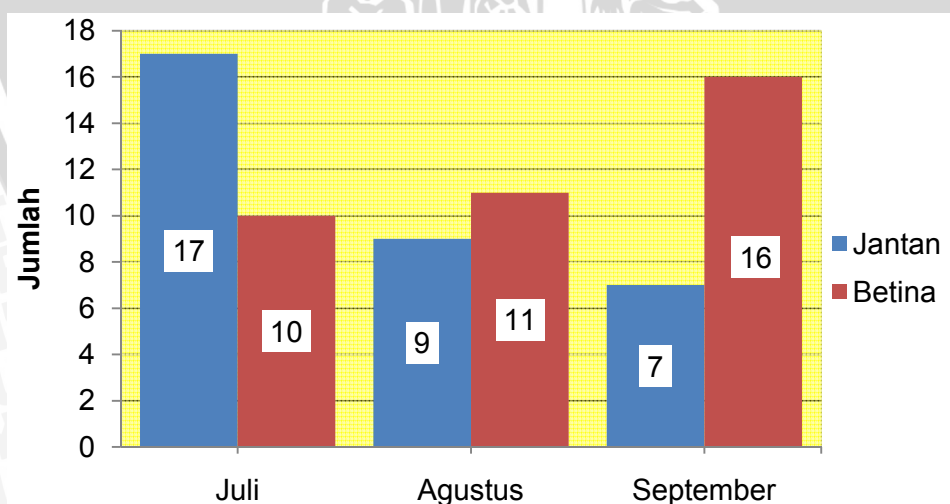
Hasil Penelitian	Setyohadi (2004)
54,69 cm (pukat pantai)	93,48 cm
71,88 cm (pancing ulur)	
67,45 cm (keseluruhan)	

Hasil penelitian ini sangat berbeda jauh dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan di perairan trenggalek oleh Setyohadi (2004) bahwa panjang rata-rata ikan layur diperairan Trenggalek sebesar 93,48 cm. Perbedaan tersebut bisa jadi disebabkan karena sumberdaya ikan layur sudah mengalami *growth over fishing* sehingga panjang rata-rata ikan layur mengalami penurunan. Dengan terlalu banyaknya alat tangkap ikan layur sehingga tidak dapat memberi waktu yang cukup bagi ikan untuk tumbuh menjadi ikan yang dewasa. Jika penangkapan terus menerus dilakukan maka panjang rata-rata ikan akan terus mengalami penurunan dan akhirnya punah.

4.3.5. Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin merupakan perbandingan antara jumlah ikan jantan dan ikan betina. Jumlah ikan layur *Lepturacanthus savala* yang diketahui jenis kelaminnya pada saat penelitian berjumlah 70 ekor. Ikan jantan berjumlah 33 ekor sedangkan ikan betina berjumlah 37 ekor. Perbandingan nisbah kelamin *Lepturacanthus savala* ikan jantan dan betina adalah 1: 1,12 atau 47,14 % ikan jantan dan 52,86 % ikan betina. Jumlah ikan betina dan ikan jantan sangat dipengaruhi oleh musim pemijahan. Jumlah perbandingan yang ideal bagi ikan agar bisa melakukan pemijahan adalah 1 :1 dengan kata lain, pada saat akan memasuki masa pemijahan jumlah ikan jantan seimbang dengan jumlah ikan

betina.. Jika sudah mulai memasuki masa pemijahan, maka jumlah ikan betina akan lebih dominan dari pada ikan jantan. Dari hasil penelitian tersebut maka dapat diasumsikan bahwa pada saat penelitian berlangsung merupakan saat dimana ikan layur melakukan pemijahan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di perairan Trenggalek sebelumnya oleh Setyohadi (2004) diperoleh nilai nisbah kelamin jantan dan betina adalah 1 : 1,03. Walaupun hasil perhitungan tidak menghasilkan angka yang sama persis tetapi terdapat persamaan yaitu jumlah ikan betina selalu lebih banyak dari ikan jantan. Tetapi masih bisa dikatakan bahwa nisbah kelamin ikan jantan dan betina jumlahnya sama atau relatif sama. Menurut Sharif (2009) bahwa kondisi ideal nisbah kelamin untuk mempertahankan spesies adalah 1 : 1 yaitu 50 % jantan dan 50 % betina. Dari data yang diperoleh dan setelah dilakukan uji *Chi-square* (Lampiran 4) terhadap nisbah kelamin tersebut, diketahui bahwa ikan layur *Lepturacanthus savala* dalam kondisi seimbang. Artinya tidak ada perbedaan yang nyata untuk nisbah kelamin jantan dan nisbah kelamin betina. Nisbah kelamin selama penelitian dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 5. Grafik Nisbah Kelamin Ikan Layur *Lepturacanthus savala* Berdasarkan Bulan Selama Penelitian

Pada bulan Juli jumlah ikan jantan 17 ekor dan betina 10 ekor. Keadaan dimana ikan jantan lebih banyak dibandingkan ikan betina ini menunjukkan

bahwa ikan layur masih dalam ruaya guna akan melakukan pemijahan. Kemudian pada bulan Agustus jumlah ikan jantan 9 ekor dan betina 11 ekor. Jumlah ini bisa dikatakan hampir seimbang. Dalam kondisi jumlah ikan jantan yang seimbang dengan ikan betina berarti ikan layur dalam masa menjelang pemijahan. Selanjutnya pada bulan September didominasi ikan betina yaitu 16 ekor dan ikan jantan 7 ekor. Keadaan ini menunjukkan bahwa ikan dalam masa pemijahan. Jadi dapat disimpulkan bahwa pada bulan Juli ikan layur masih dalam masa ruaya pemijahan. Bulan Agustus merupakan masa menjelang pemijahan dan puncak pemijahan terjadi pada bulan September. Hal ini sesuai dengan Ambarwati (2008) bahwa pada waktu melakukan ruaya pemijahan, populasi ikan didominasi oleh ikan jantan, kemudian menjelang pemijahan populasi ikan jantan dan ikan betina seimbang, lalu didominasi oleh ikan betina.

4.3.6. Panjang Ikan Layur Pertama Kali Matang Gonad

Panjang ikan pertama kali matang gonad yang dimaksud adalah suatu panjang dimana 50% dari contoh ikan pada saat itu sudah matang gonad yang dinyatakan dengan L_{50} atau L_m . Dari hasil analisa diperoleh nilai L_m dalam penelitian ini yaitu 72.06 cm (lampiran 10). Dan dalam hasil tangkapan, panjang ikan layur maksimum 79 cm dan minimum 35 cm (lampiran 5). Dari hasil tersebut maka banyak ikan dibawah panjang L_m yang sudah ditangkap. Artinya, ikan yang tertangkap adalah ikan yang belum pernah memijah. Selisih antara panjang L_m dan panjang ikan maksimum yang ditangkap juga tidak terlalu besar. Hal ini bisa saja diasumsikan bahwa ikan hanya satu kali melakukan pemijahan dan setelah itu ikan tertangkap.

Idealnya panjang ikan pertama kali matang gonad lebih kecil dibandingkan panjang ikan pertama kali tertangkap ($L_m < L_c$). Akan tetapi dalam penelitian ini $L_m > L_c$ yang artinya ikan pertama kali tertangkap belum pernah matang gonad.

L_m adalah panjang ikan yang tertangkap dimana 50% sudah dewasa kelamin. Jadi dapat diasumsikan bahwa pada saat panjang ikan dimana 50% sudah tertangkap, dari panjang tersebut yang matang gonad belum mencapai 50%. Hal tersebut bisa saja dikarenakan mata pancing dan *mesh size* alat tangkap yang terlalu kecil. Karena dalam menentukan L_c sangat tergantung pada ukuran mata pancing dan *mesh size* alat tangkap. Perbandingan panjang ikan pertama kali matang gonad dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan ditempat yang sama dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 15. Perbandingan Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad Dengan Penelitian Sebelumnya

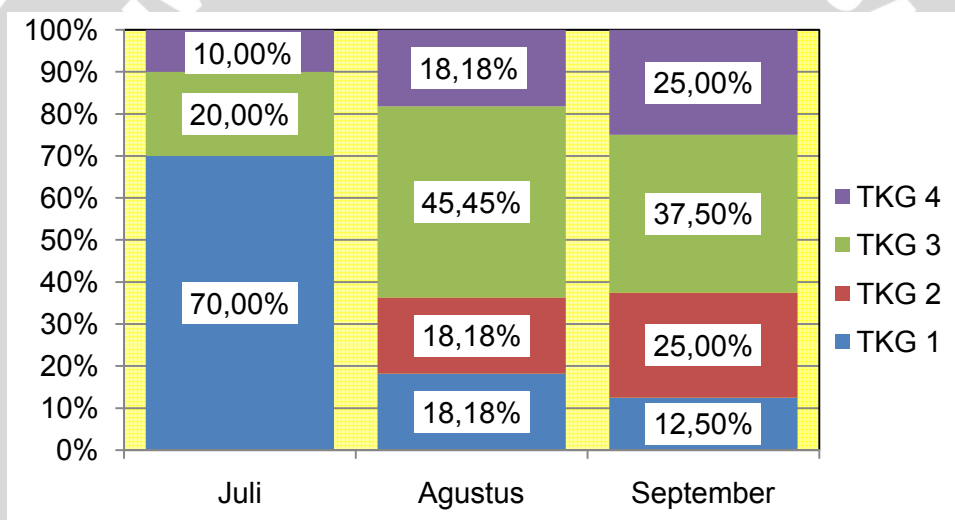
	Hasil Penelitian	Setyohadi (2004)
L_m	72.06 cm	107,9 cm jantan 100 cm betina
Panjang Maksimum	79 cm	129,4 cm
Panjang minimum	35 cm	56,8 cm

Jika dibandingkan dengan ukuran panjang pertama kali matang gonad hasil penelitian di Prigi tahun 2004 (Setyohadi) yaitu jantan 107,9 cm dan betina 100 cm. Dengan ukuran panjang maksimum ikan layur sebesar 129,4 cm dan minimum 56,8 cm. Perbedaan yang jauh ini bisa menjadi salah satu tanda bahwa perikanan layur di Prigi mulai mengalami penangkapan yang berlebih atau *growth over fishing*, sehingga ukuran ikan yang tertangkap makin lama makin kecil. Jika tidak segera ditangani maka bisa saja ikan layur di Prigi akan punah. Sedangkan untuk hasil perhitungan panjang pertama kali ikan matang gonad, perbedaan tersebut bisa saja terjadi. Dengan semakin menurunnya ukuran panjang ikan hasil tangkapan bisa saja ikan menjadi lebih cepat matang gonad karena sudah tidak ada ikan dewasa. Hal ini sesuai dengan keterangan Effendi (2002) yang menyatakan bahwa tiap-tiap species ikan pada waktu pertama kali

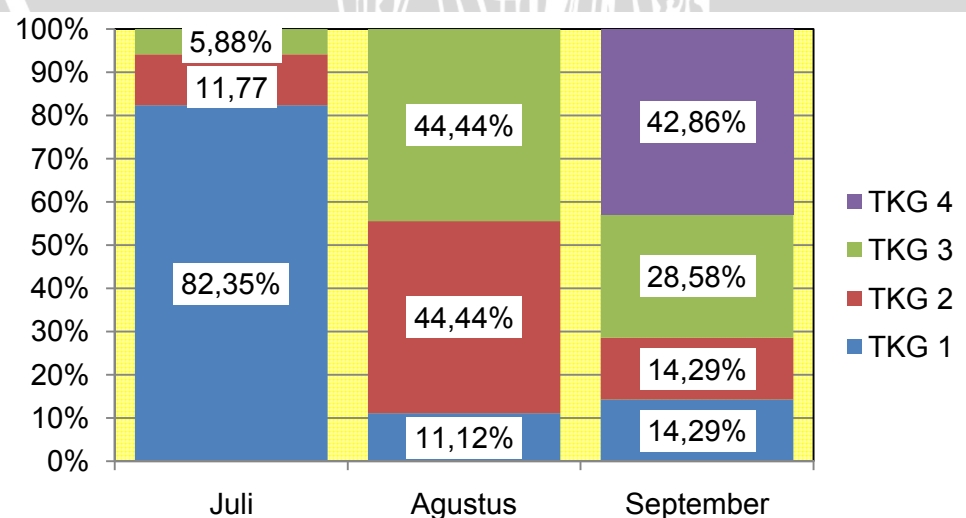
gonadnya menjadi masak tidak sama ukurannya. Demikian pula ikan yang sama speciesnya, apalagi jika species itu tersebar pada tempat yang berbeda.

4.3.7. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Layur *Lepturacanthus savala*

Tingkat kematangan gonad adalah tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Tingkat kematangan gonad ikan layur *Lepturacanthus savala* jantan dan betina ditentukan melalui pengamatan secara morfologis dan histologis (Effendie, 2002). Hasil pengamatan TKG selama penelitian mulai bulan Juli hingga September dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Grafik Tingkat Kematangan Gonad Ikan Betina



Gambar 7. Grafik Tingkat Kematangan Gonad Ikan Jantan

Dalam penelitian ini, ikan yang matang gonad pada bulan Juli sangat sedikit jumlahnya. Sedangkan pada bulan Agustus jumlah ikan matang gonad sudah mulai berimbang. Pada bulan ini lebih banyak ditemukan ikan betina yang matang gonad dari pada ikan jantan. Saat ikan betina sudah ada yang ditemukan pada TKG IV tapi pada ikan jantan belum ditemukan ikan dengan TKG IV. Ikan jantan hanya didominasi TKG II dan TKG III. Untuk ikan jantan yang matang gonad dengan presentase tertinggi ada pada bulan September. Pada bulan ini jumlah ikan jantan dengan TKG IV lebih banyak dibandingkan dengan ikan betina. Hal ini menunjukkan bahwa ikan jantan siap melakukan pemijahan begitu pula dengan ikan betina. Data diatas memberikan dugaan bahwa waktu pemijahan (TKG III dan IV) pada saat penelitian dimulai pada bulan September. Waktu pemijahan tersebut jika diteruskan akan mencapai puncaknya pada bulan Oktober atau November. Sedangkan bulan-bulan tersebut termasuk pada musim penghujan. Jadi bisa dikatakan bahwa ikan layur memijah pada musim penghujan.

Daerah penangkapan nelayan prigi pada bulan ini berada di teluk Prigi, sehingga dapat diasumsikan bahwa teluk prigi merupakan tempat pemijahan dari ikan layur *Lepturacanthus savala*. Dengan waktu pemijahan dimulai pada bulan September. Asumsi lain yaitu jika teluk Prigi bukan merupakan daerah pemijahan ikan layur maka memijahnya ikan layur diteluk prigi dikarenakan perubahan cuaca yang buruk sehingga menyebabkan ikan layur tidak melakukan ruaya karena besarnya arus dan gelombang, atau juga bisa karena faktor makanan di teluk Prigi yang lebih banyak dibandingkan dengan tempat-tempat lain. Perbandingan waktu pemijahan dengan penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Perbandingan Waktu Pemijahan (TKG III dan IV) Pada Saat Penelitian Dengan Penelitian Sebelumnya

Hasil Penelitian	Setyohadi (2004)	Ambarwati (2008)
Dimulai pada bulan September	Diluar bulan Agustus – Nopember	Dimulai pada bulan Juli

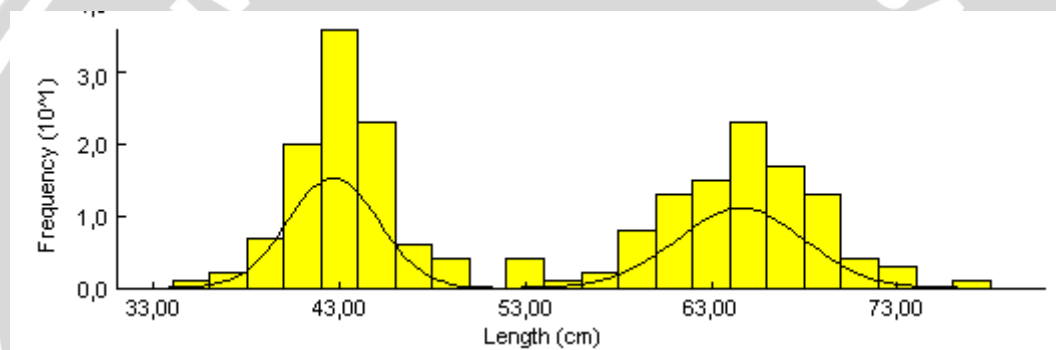
Menurut pernyataan Setyohadi (2004) musim pemijahan (TKG III dan IV) ikan layur perairan Prigi diduga terjadi diluar bulan Agustus – November, sehingga kemungkinan terjadi pada musim kemarau. Dugaan lainnya adalah jika musim pemijahan terjadi dalam bulan Agustus – Nopember, maka tidak tertangkapnya ikan layur matang gonad diduga disebabkan oleh migrasi ikan layur ke lokasi perairan yang lebih dalam sehingga tidak terjangkau oleh alat tangkap nelayan Trenggalek. Pernyataan tersebut sangat berbeda dengan apa yang didapatkan dalam penelitian ini, dimana pada bulan Agustus hingga September ditemukan ikan layur matang gonad (TKG III dan IV) yang tertangkap oleh nelayan. Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan karena pergeseran musim sehingga menyebabkan perubahan waktu memijah ikan. Asumsi lain yaitu siklus pemijahan ikan terjadi dalam rentang beberapa bulan tertentu sehingga pada tahun tertentu musim pemijahan bisa maju beberapa bulan atau mundur beberapa bulan.

Berdasarkan Ambarwati (2008) bahwa musim pemijahan ikan layur *Lepturacanthus savala* dimulai pada bulan juli .Sedangkan untuk TKG I dan II diperkirakan berada pada bulan Juli kebawah yaitu pada musim kemarau. Jika melihat kecepatan dari perkembangan gonad mulai dari didominasi TKG I hingga didominasi TKG IV yang hanya memerlukan waktu kurang lebih 3 bulan maka dapat diasumsikan bahwa siklus pemijahan ikan layur bisa terjadi lebih dari satu kali dalam satu tahun. Asumsi tersebut dikarenakan setelah melewati TKG IV ikan akan kembali ke TKG I. Asumsi lain yaitu jika masa pemijahan hanya terjadi

satu kali, maka setelah memijah ikan melakukan ruaya sambil menunggu musim pemijahan berikutnya. Setelah mulai memasuki musim pemijahan baru ikan akan kembali ke tempat pemijahan dan memijah. Untuk mengetahui musim pemijahan ikan layur perlu dikaji lebih lanjut.

4.3.8. Distribusi Panjang Ikan Layur *Lepturacanthus savala*

Analisis pemisahan kelompok ukuran ikan layur *Lepturacanthus savala* menggunakan metode Bhattacharya yang terdapat dalam program FISAT dengan memasukkan data per pengambilan ikan contoh. Pada pengambilan ikan contoh pertama didapatkan grafik seperti pada Gambar 8.



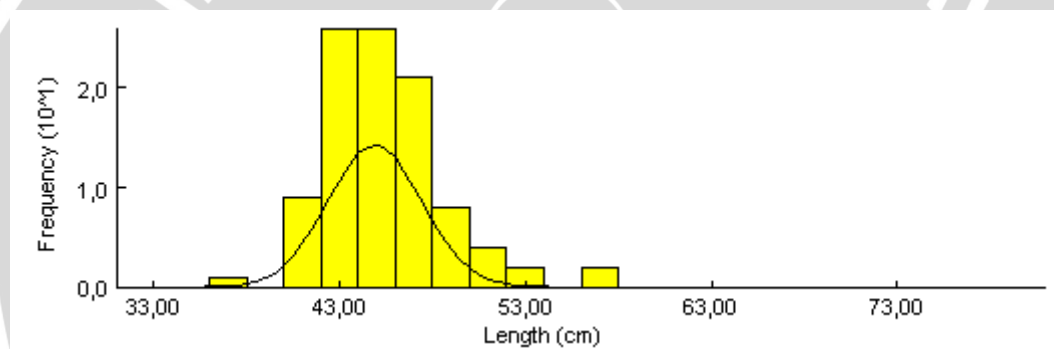
Gambar 8. Grafik Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Pertama

Pengambilan Ikan Contoh Pertama ini menghasilkan dua kelompok umur. kelompok umur pertama memiliki nilai tengah 42,66 cm dan kelas dimulai pada panjang 35 cm hingga 51 cm. Sedangkan Kelompok umur kedua memiliki nilai tengah 64,57 cm dimulai pada kelas panjang 53 cm hingga 77 cm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Nilai Tengah Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Pertama Menggunakan Metode Bhattacharya

Group	Mean	s.d.	Population
1	42,66	2,450	94
2	64,57	3,410	95

Terdapatnya dua kelompok umur ini disebabkan ikan contoh diambil dari dua alat tangkap yang berbeda yaitu pancing ulur dan pukat pantai. Jadi setiap alat tangkap menangkap satu kelompok umur. Kelompok umur yang ditangkap pancing ulur memiliki nilai tengah yang lebih besar dari pada pukat pantai. Hal ini dikarenakan mata jaring pada pukat pantai lebih kecil dibandingkan dengan mata pancing yang digunakan pada pancing ulur. Sedangkan pukat pantai juga tidak menghasilkan tangkapan ikan layur yang dewasa dikarenakan ikan layur dewasa melakukan ruaya sehingga sudah tidak ada lagi di daerah penangkapan pukat pantai. Sedangkan Pengambilan ikan contoh kedua didapatkan grafik seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Kedua

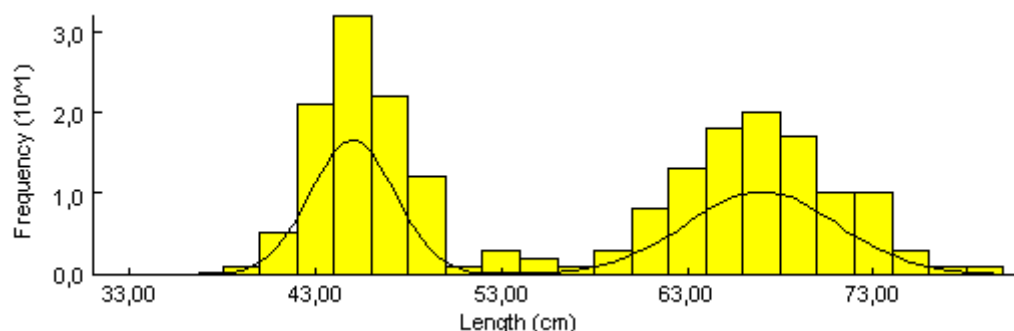
Dalam pengambilan ikan contoh kedua ini hanya menghasilkan satu kelompok umur. Memiliki nilai tengah 44,91 dan dimulai pada kelas panjang 37 cm hingga 53 cm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Nilai Tengah Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Kedua Menggunakan Metode Bhattacharya

Group	Mean	s.d.	Population
1	44,91	2,520	90

Hanya terdapatnya satu kelompok umur ini kemungkinan disebabkan oleh tidak adanya ikan contoh untuk alat tangkap pancing ulur. Tidak adanya ikan contoh untuk alat tangkap pancing ulur disebabkan oleh cuaca yang buruk

sehingga nelayan tidak melaut. Sedangkan untuk pengambilan ikan contoh ketiga didapatkan grafik seperti pada Gambar 10.



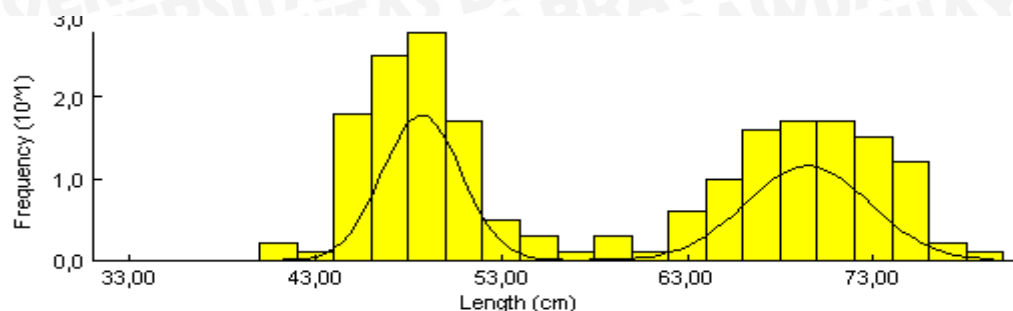
Gambar 10. Grafik Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Ketiga

Pengambilan Ikan Contoh ketiga ini kembali menghasilkan dua kelompok umur. Kelompok umur pertama dengan nilai tengah 45,00 cm dan dimulai pada kelas panjang 37 cm hingga 53 cm. Sedangkan Kelompok umur kedua memiliki nilai tengah 67,00 dan dimulai pada kelas panjang 55 cm hingga 79 cm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Nilai Tengah Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Ketiga Menggunakan Metode Bhattacharya

Group	Mean	s.d.	Population
1	45,00	2,260	94
2	67,00	4,040	103

Kedua kelompok umur ini merupakan pertumbuhan dari kelompok umur yang pertama.. Kemungkinan lain untuk alat tangkap pancing ulur, jika ada kelompok umur baru maka kelompok umur tersebut masih kecil sehingga tidak terjangkau oleh mata pancing. Sedangkan pengambilan ikan contoh keempat didapatkan grafik seperti pada Gambar 11.



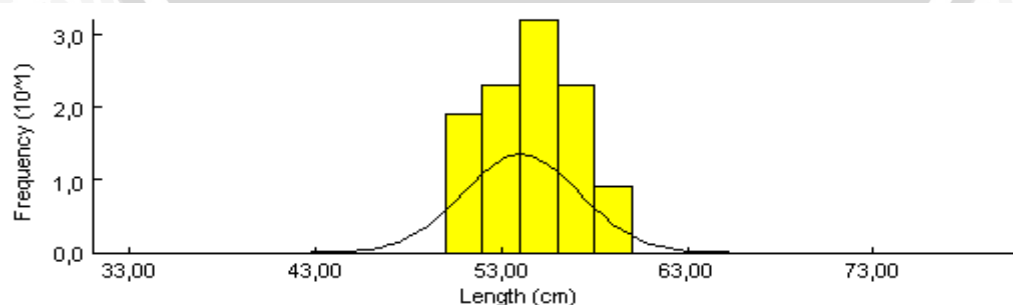
Gambar 11. Grafik Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Keempat

Pada pengambilan Ikan Contoh keempat ini juga menghasilkan dua kelompok umur. Nilai tengah dari kedua kelompok umur ini dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Nilai Tengah Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Keempat Menggunakan Metode Bhattacharya

Group	Mean	s.d.	Population
1	48,71	2,100	94
2	69,48	3,310	96

Berdasarkan Gambar 11 dan Tabel 20, maka kelompok umur pertama dengan nilai tengah 48,71 cm dimulai pada kelas panjang 39 cm hingga 57 cm. Sedangkan Kelompok umur kedua dengan nilai tengah 69,48 cm dimulai pada kelas panjang 59 cm hingga 79 cm. Kelompok umur ini bisa diasumsikan sebagai kelompok umur pada pengambilan ikan contoh sebelumnya. Hanya saja sudah mengalami pertumbuhan sehingga menghasilkan pergeseran pada kelas ukuran panjang. Dan pengambilan ikan contoh yang terakhir didapatkan grafik seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Kelima

Pada pengambilan ikan contoh yang kelima ini juga menghasilkan satu kelompok umur. Hal ini kemungkinan kembali disebabkan oleh cuaca yang buruk sehingga tidak adanya nelayan pancing yang melaut sehingga tidak didapatkan ikan contoh. Kelompok umur ini memiliki nilai tengah 54,08 cm dan dimulai pada kelas panjang 43 cm hingga 65 cm. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Nilai Tengah Kelompok Umur Pada Pengambilan Ikan Contoh Kelima Menggunakan Metode Bhattacharya

Group	Mean	s.d.	Population
1	54,08	3,140	106

Ada dua asumsi mengenai kelompok umur ini. Pertama adalah merupakan pergeseran dari kelompok umur ikan pada pengambilan ikan contoh sebelumnya karena mengalami pertumbuhan. Dan yang kedua adalah merupakan kelompok umur baru sedangkan kelompok umur sebelumnya sudah habis di eksploitasi.. Akan tetapi jika melihat grafik sebelumnya, dugaan yang kemungkinan benar adalah dugaan yang pertama, yaitu merupakan pergeseran dari kelompok umur sebelumnya. Jadi selama penelitian ini hanya didapatkan dua kelompok umur ikan. Terdapatnya dua kelompok umur ikan disebabkan oleh selektifitas alat tangkap dan daerah penangkapan ikan. Pancing ulur adalah alat tangkap yang selektif sehingga menangkap ikan dengan panjang tertentu. Sedangkan pukat pantai daerah penangkapannya di sekitar pantai. Umumnya ukuran ikan di daerah pantai adalah kecil karena pengaruh penangkapan berlebih sehingga untuk mendapatkan ikan yang besar harus lebih ke tengah. Asumsi lain yaitu jika ada kelompok umur lainnya maka kelompok umur tersebut tidak tertangkap oleh alat tangkap nelayan.

Berdasarkan perhitungan di sub bab berikutnya didapatkan nilai panjang maksimum ikan layur secara teori yaitu sebesar 115,92 cm. Sedangkan panjang ikan yang tertangkap maksimum sebesar 79,00 cm. Terdapat ukuran kelas

panjang yang tidak tertangkap oleh nelayan yaitu mulai panjang 79,01cm hingga 115,92 cm. Ukuran kelas panjang yang tidak tertangkap ini bisa jadi merupakan kelompok umur baru. Sedangkan tidak tertangkapnya ikan bisa dikarenakan ikan mengalami ruaya ketempat lain.

kelompok umur yang didapat dalam penelitian ini sangat dipengaruhi oleh alat tangkap. Pada pancing ulur menghasilkan ukuran kelompok panjang yang lebih besar dari pada pukat pantai. Hal ini disebabkan karena selektifitas alat tangkap dan daerah penangkapan yang berbeda. Dalam penelitian ini setiap alat tangkap hanya menghasilkan satu kelompok umur. Bisa jadi ruaya ikan layur dilakukan secara bergerombol berdasarkan kelompok umur. Sehingga pada saat kelompok umur tertentu melakukan ruaya maka pada daerah tersebut tidak tertangkap ikan dengan selang panjang kelompok umur yang beruaya. Menurut Sparre dan Venema (1996) walaupun ikan layur yang diobservasi merupakan contoh acak sempurna tetapi akan mengalami fluktuasi seputar distribusi yang sesungguhnya (distribusi dari populasi).

4.4. Aspek Dinamika Populasi

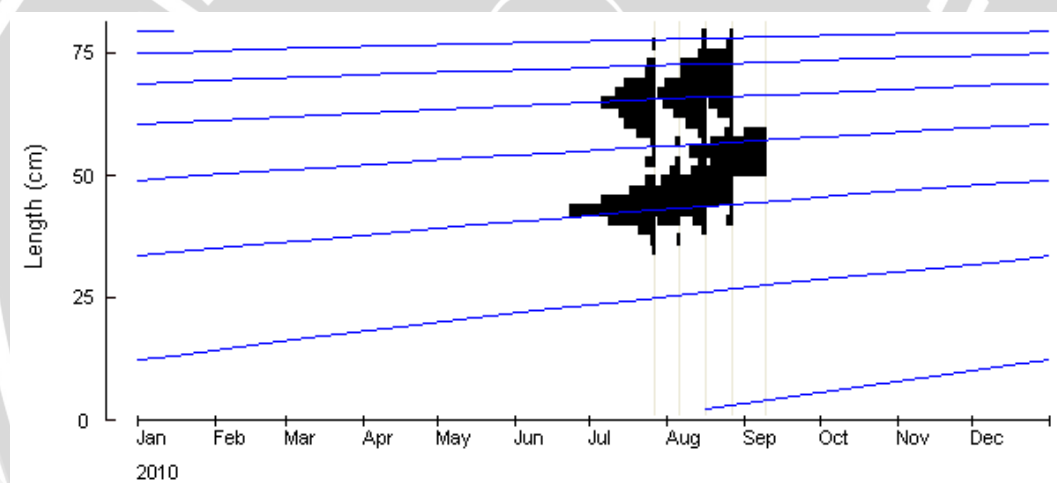
4.4.1. Parameter Pertumbuhan

Penggabungan data frekuensi panjang ikan layur (*Lepturacanthus savala*) selama penelitian digunakan sebagai data masukan dalam program FISAT (FAO ICLARM STOCK ASSESSMENT TOOLS). Melalui program ELEFAN I dalam FISAT, dapat diperoleh nilai k dan L_{∞} optimum, yang pada dasarnya mengikuti untuk mendapatkan nilai k dan L_{∞} yaitu: analisa visual, *response surface analysis*, dan *automatic search*.

Dalam penelitian ini penentuan nilai k dan L_{∞} dilakukan melalui bagian *automatic search*. Kelebihan dari bagian ini adalah didapatkan nilai k dan L_{∞} optimum. Starting sampel yang digunakan adalah pada starting sampel ke-1,

karena pada starting sampel ini garis pertumbuhan sudah melalui puncak kohort. Hasil dugaan untuk nilai panjang maksimum (L_{∞}) dan k (konstanta pertambahan) dengan menggunakan program ELEFAN I diperoleh nilai $L_{\infty} = 122,02$ cm dan k sebesar 0,31 pertahun. Sedangkan kurva pertumbuhannya melalui Plot VBGF dapat dilihat pada Gambar 13.

Nilai k diduga dipengaruhi karena faktor makanan yang melimpah atau kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan. Konsekuensi dari nilai k tinggi adalah cepat kembalinya kondisi perikanan dari tekanan penangkapan yang berlebih atau kematian alami. Menurut Sparre dan Venema (1996) bahwa nilai k dapat menentukan seberapa cepat ikan mencapai panjang asimtotik (L_{∞}).

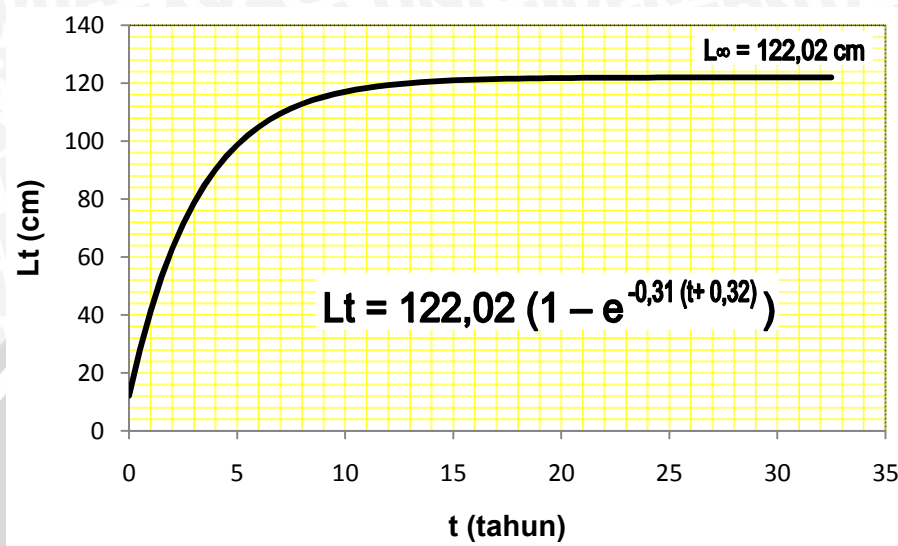


Gambar 13. Kurva Pertumbuhan Ikan Layur *Lepturacanthus savala* Menggunakan Plot VBGF di PPN Prigi

Setelah didapatkan k dan L_{∞} maka nilai t_0 dapat diduga dengan menggunakan rumus empiris Pauly (1984) yaitu $\text{Log}_{10}(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \log_{10} L_{\infty} - \log_{10} k$ (Lampiran 11), sehingga diperoleh nilai $t_0 = -0,32$. Dengan diketahuinya nilai k, L_{∞} dan t_0 , maka didapatkan persamaan pertumbuhan panjang von Bertalanffy untuk ikan layur *Lepturacanthus savala* adalah :

$$L_t = 122,02 (1 - e^{-0,31 (t + 0,32)})$$

Selanjutnya pada Gambar 14 ditampilkan kurva pertumbuhan ikan layur *Lepturacanthus savala* dari persamaan tersebut dengan memasukkan umur (tahun) dan panjang teoritis (cm) ikan sampai berumur 32,5 tahun.



Gambar 14. Kurva Pertumbuhan Ikan Layur *Lepturacanthus savala*

Secara teoritis panjang infinitif ikan sebesar 122,02 cm dapat dicapai pada saat ikan berumur $\pm 32,5$ tahun (Lampiran 12). Sedangkan panjang maksimum ikan yang dapat dicapai secara teori yaitu sebesar 109,82 cm dan dapat dicapai pada umur 7,2 tahun. Sedangkan panjang maksimum ikan contoh yang diamati di TPI PPN Prigi adalah 79 cm. Sehingga ikan pada ukuran 79 ke atas sampai dengan 109,82 cm tidak tertangkap oleh nelayan. Hal tersebut diduga karena ikan pada panjang tersebut melakukan perpindahan ke tempat lain atau ruaya. Pada sub bab sebelumnya disebutkan bahwa diduga perairan prigi merupakan daerah pemijahan karena banyak terdapat TKG VI. Berdasarkan hal tersebut dan ikan yang tertangkap di perairan Prigi yaitu mulai yang terkecil 35 cm hingga 79 cm dan tidak ada ikan yang tertangkap dengan panjang lebih dari 79 cm, maka diasumsikan bahwa ikan yang memijah adalah ikan yang pertama kali memijah. Setelah memijah ikan melakukan ruaya dan pemijahan kedua tidak terjadi di perairan Prigi. Sedangkan ikan hasil pemijahan akan tetap tinggal di perairan Prigi

sampai memasuki masa pemijahannya. Kurva di atas menunjukkan bahwa laju pertumbuhan ikan selama rentang hidupnya tidak sama. Ikan muda memiliki laju pertumbuhan lebih cepat dibandingkan dengan ikan yang akan mendekati L_{∞} . Perbandingan parameter pertumbuhan dengan penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 22.

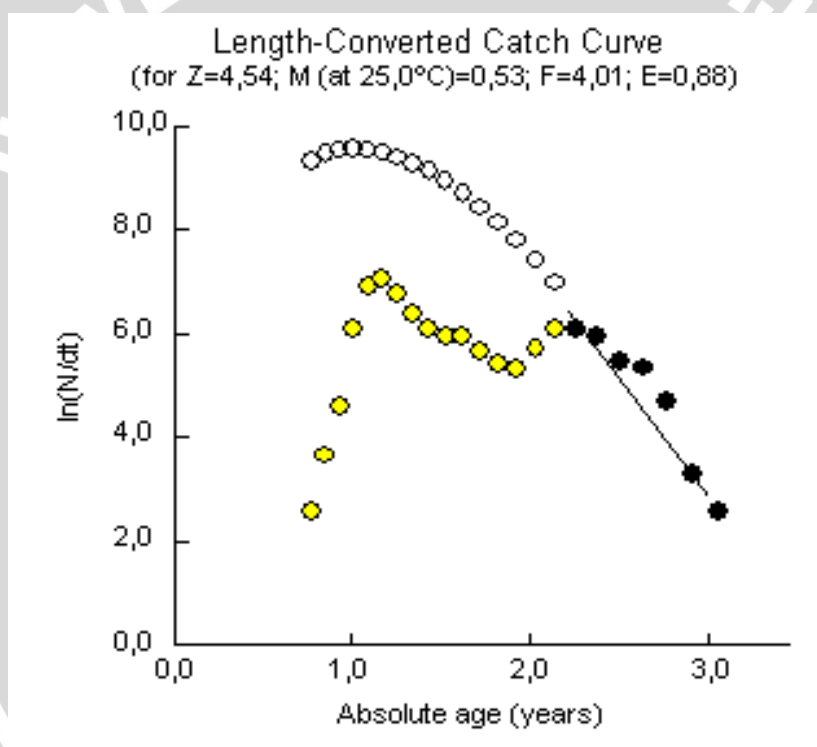
Tabel 22. Perbandingan Parameter Pertumbuhan Dengan Penelitian Sebelumnya

	Hasil Penelitian	Adnan S. (2009)	Setyohadi (2004)
Tempat	Pelabuhan. Prigi	Pelabuhan Ratu	Pelabuhan Prigi
L_{∞} (cm)	122,02	134,8	149
k	0,31	0,56	1,16
t_0	-0,32	-0,62	

Berdasarkan penelitian Adnan S. (2009) di Pelabuhan Ratu mendapatkan nilai L_{∞} = 134,8 cm, k = 0,56 dan t_0 = -0,62. Hasil tersebut memiliki nilai yang lebih besar baik nilai k dan L_{∞} bila dibandingkan dengan penelitian ini. Hal ini menunjukkan bahwa ikan layur *Lepturacanthus savala* di Pelabuhan Ratu memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi sehingga lebih cepat mencapai L_{∞} . Nilai k dan L_{∞} yang tinggi ini bisa disebabkan karena melimpahnya sumber makanan di Pelabuhan Ratu. Dan jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya di perairan Trenggalek pada tahun 2004 (Setyohadi) menghasilkan nilai L_{∞} = 149 cm, dan nilai k = 1,16. Nilai tersebut jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil yang didapat dalam penelitian ini. Jadi bisa dikatakan bahwa baik nilai k maupun L_{∞} di perairan Prigi pada tahun 2004 hingga sekarang mengalami penurunan. Perbedaan parameter pertumbuhan ikan layur *Lepturacanthus savala* tersebut bisa disebabkan oleh perbedaan kelimpahan makanan, kondisi lingkungan perairan dan jumlah ikan contoh yang dianalisis.

4.4.2. Mortalitas

Analisis mortalitas total ikan layur *Lepturacanthus savala* diduga dengan menggunakan kurva hasil tangkapan yang dilinearakan berbasis data panjang pada Gambar 15. Kurva pada Gambar 15 didapat melalui program FISAT dengan nilai k dan L^∞ sebagai data masukan. Selain itu juga dimasukkan nilai suhu perairan. Nilai suhu perairan di laut selatan Jawa berdasarkan pusat survey sumberdaya alam laut (2004) adalah $25,01^\circ\text{C}$. Setelah nilai suhu dimasukkan dan diproses maka akan keluar nilai mortalitas total (Z), mortalitas alami (M) dan mortalitas akibat penangkapan (F) serta laju eksploitasi (E).



Gambar 15. Kurva hasil tangkapan Ikan Layur *Lepturacanthus savala* yang dilinearakan berbasis data panjang

Hasil dugaan mortalitas total, mortalitas alami dan mortalitas akibat penangkapan serta laju eksploitasi dari hasil penelitian berdasarkan Gambar 15 dapat dilihat pada Tabel 23, beserta perbandingannya dengan penelitian yang dilakukan ditempat lain.

Tabel 23. Hasil Analisa Mortalitas Ikan Layur (*Lepturacanthus savala*) di Pelabuhan Prigi dan Pelabuhan Ratu

Laju	Palabuhan Prigi	Pelabuhan Ratu
Mortalitas total (Z)	4,54	5,66
Mortalitas alami (M)	0,53	0,43
Mortalitas penangkapan (F)	4,01	5,23
Eksplorasi (E)	0,88	0,92

Laju mortalitas total ikan layur (Z) adalah sebesar 4,54 per tahun dengan laju mortalitas alami (M) 0,53 per tahun. Menurut Sparre dan Venema (1996) bahwa mortalitas alami dipengaruhi oleh pemangsa, penyakit, kelaparan dan usia. Menurut Pauly dalam Sparre dan Venema (1996) bahwa faktor lingkungan yang mempengaruhi nilai mortalitas alami (M) adalah suhu rata-rata perairan selain faktor panjang maksimum secara teoritis (L) dan laju pertumbuhan (K).

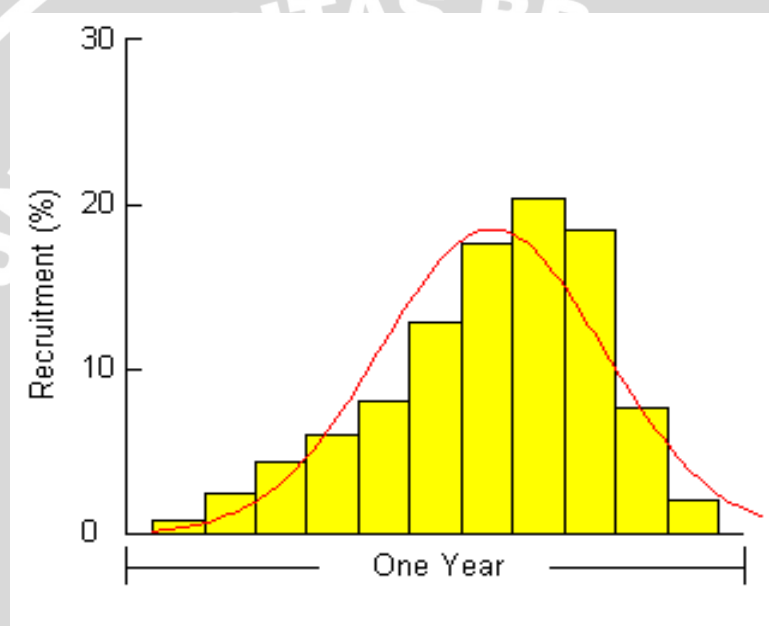
Laju mortalitas penangkapan (F) didapatkan sebesar 4,01 per tahun, dimana nilai F jika dibandingkan dengan fraksi nilai M, maka nilainya lebih besar. Dimana idealnya nilai F harus seimbang dengan nilai M sehingga bisa didapatkan hasil tangkapan yang optimum lestari. Selanjutnya laju eksploitasi (E) ikan layur yang didapatkan dari perbandingan mortalitas penangkapan (F) terhadap mortalitas total (Z) sebesar 0,88 artinya 88% kematian ikan layur di Pelabuhan Prigi merupakan akibat penangkapan. Nilai laju eksploitasi ikan layur di Pelabuhan Prigi sudah melebihi nilai optimum. Menurut Sparre dan Venema (1996) bahwa semakin tinggi tingkat eksploitasi di suatu daerah maka mortalitas penangkapannya semakin besar.

Hasil penelitian tersebut dibandingkan dengan penelitian ikan layur yang dilakukan oleh Adnan S. (2009) bahwa ikan layur yang tertangkap di Teluk Pelabuhan Ratu menghasilkan nilai $Z = 5,66$ $M = 0,43$ $F = 5,23$ dan $E = 0,92$. Perbedaan hasil dugaan mortalitas dan laju eksploitasi ini dapat disebabkan oleh

perbedaan lokasi pengambilan ikan contoh, keterwakilan ikan contoh dan tekanan penangkapan yang tinggi terhadap ikan.

4.4.3. Rekrutmen

Pola rekrutmen ikan layur (*Lepturacanthus savala*) di Pelabuhan Prigi berdasarkan data frekuensi panjang diperoleh melalui program *recruitment pattern* dalam program FISAT. Hasil analisa dari program tersebut dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pola Rekrutmen Ikan Layur *Lepturacanthus savala*

Gambar diatas menunjukkan pola rekrutmen. berdasarkan gambar tersebut rekrutmen hanya memiliki satu puncak dalam satu tahun. Artinya persentase rekrutmen terus mengalami peningkatan hingga mencapai puncak rekrutmen pada bulan tertentu. Setelah mencapai puncak rekrutmen maka persentase rekrutmen akan mengalami penurunan. Garis merah menunjukkan pola rekrutmen yang sempurna. Sedangkan grafik yang berwarna kuning menunjukkan dugaan rekrutmen yang terjadi tiap bulan selama satu tahun. Besarnya rekrutmen tiap bulan dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Nilai Relatif Rekrutmen Ikan Layur (*Lepturacanthus savala*) Selama Satu Tahun Berdasarkan *Recruitment Pattern* dalam FISAT

Bulan	Rekrutmen (%)
Januari	0,74
Pebruari	2,54
Maret	4,40
April	5,98
Mei	7,87
Juni	12,69
Juli	17,63
Agustus	20,34
September	18,39
Oktober	7,58
November	1,84
Desember	0,00

Berdasarkan tabel diatas bahwa persentase tertinggi terjadi pada bulan Agustus. Itu artinya bahwa pada bulan tersebut merupakan puncak masuknya ikan ke area penangkapan. Seperti yang dijelaskan pada sub bab sebelumnya bahwa pada akhir bulan Agustus merupakan awal musim pemijahan diperairan Prigi. Sehingga dapat diasumsikan bahwa pada bulan tersebut banyak ikan yang beruaya ke perairan Prigi untuk melakukan pemijahan. Setelah melewati bulan Agustus persentase rekrutmen mulai menurun. Hal ini diduga karena ikan layur mengalami fase selesai melakukan pemijahan dan kembali beruaya keluar dari perairan Prigi sehingga tidak terjangkau oleh alat penangkapan. Pada bulan Desember persentase rekrutmen 0%. Hal ini diduga karena pada bulan tersebut ikan layur berada diluar daerah penangkapan atau melakukan ruaya. Baru pada bulan Januari rekrutmen kembali terjadi. Kemungkinan lain yaitu ikan yang masuk daerah penangkapan masih berukuran sangat kecil sehingga ikan-ikan tersebut dapat lolos dari alat penangkapan.

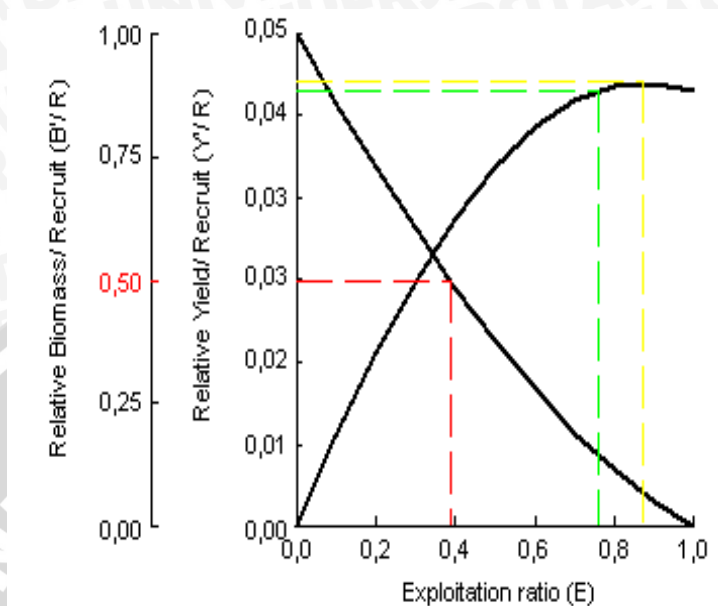
4.5. Laju Penangkapan dan Pendugaan Status Perikanan

Tingkat pemanfaatan (laju penangkapan) ikan layur (*Lepturacanthus savala*) di Pelabuhan Prigi secara analitik menggunakan nilai Z dan F sebagai masukan. Dugaan laju penangkapan (E) yang diperoleh dari penelitian ini adalah 0,88. Nilai E didapatkan dari pembagian antara F dengan Z ($F = 4,01$ dan $Z = 4,54$). Menurut Wiadnya (2004) bahwa dugaan laju eksploitasi $E > 0,5$ maka status perikanan diperairan tersebut *over fishing*. Jika melihat nilai E dari hasil penelitian yaitu sebesar 0,88 maka status perikanan di Pelabuhan Prigi menunjukkan kondisi yang *Over fishing*. Agar pemanfaatannya dapat terus berkelanjutan, maka pengurangan jumlah upaya penangkapan sangat dianjurkan. Karena stok sumberdaya ikan layur *Lepturacanthus savala* sudah tereksplorasi melebihi MSY. Jika penangkapan terus dilakukan secara besar-besaran akan mengakibatkan kepunahan spesies diperairan tersebut.

4.6. Analisa yield per rekrutmen (Y/R) dan biomass per rekrutmen (B/R)

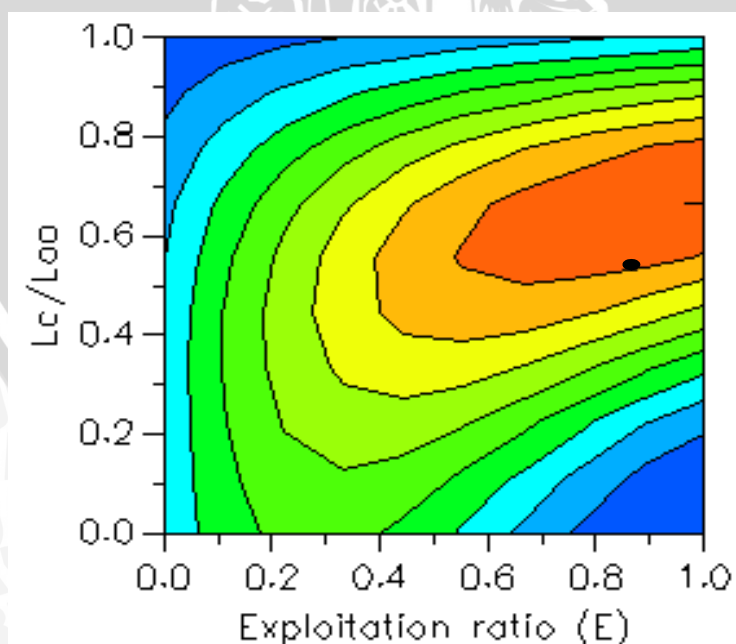
Perhitungan yield per rekrutmen dan biomass per rekrutmen dilakukan menggunakan knife-edge dalam program FISAT dengan memasukkan nilai M/K dan nilai L_c/L_∞ . Setelah memasukkan nilai M/K sebesar 1,709 dan L_c/L_∞ sebesar 0,576 maka didapat nilai Y/R sebesar 0,035. Nilai Y/R sebesar 0,035 artinya adalah sejumlah ikan layur yang masuk ke perairan tersebut hanya 3,5 % saja yang berhasil ditangkap oleh nelayan. Hasil tersebut kemungkinan disebabkan oleh kecilnya ukuran ikan yang rekrut karena pengaruh *growth over fishing* sehingga banyak ikan yang mampu meloloskan diri dari alat tangkap nelayan. Sedangkan nilai B/R yang didapat sebesar 0,073 yang artinya biomas yang tersisa dari ikan yang masuk ke dalam perairan sebesar 7 persen. Hal ini menunjukkan bahwa penangkapan sudah *over fishing* sehingga biomass yang

tersisa di perairan tersebut tinggal sedikit. Hubungan antara nilai Y/R dan B/R lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini.

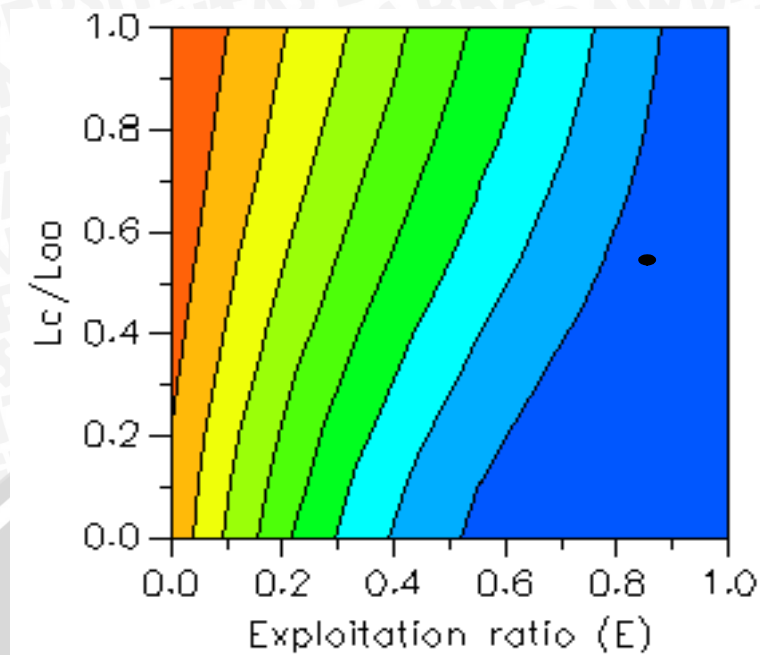


Gambar 17. Grafik nilai Y/R dan B/R Ikan Layur *Lepturacanthus savala*

Berdasarkan Gambar 17 menunjukkan bahwa peningkatan nilai laju eksploitasi terhadap biomassa akan menurunkan stok biomassa sedangkan peningkatan laju eksploitasi terhadap yield akan meningkatkan hasil tangkapan. Kecilnya nilai Y/R yang diperoleh.



Gambar 18. Grafik Isobar Nilai Y/R Ikan Layur *Lepturacanthus savala*



Gambar 19. Grafik Isobar Nilai B/R Ikan Layur *Lepturacanthus savala*

Titik hitam pada Gambar 18 dan 19 menunjukkan perpotongan nilai antara laju eksploitasi dengan L_c / L_∞ . Pada grafik tersebut terdapat 9 (sembilan) unsur warna yang berbeda. Warna yang terdapat pada grafik Y/R memiliki arti yang berkebalikan dengan grafik B/R. warna merah pada grafik Y/R menunjukkan makin besarnya tingkat pemanfaatan (hasil tangkapan) dari ikan layur *Lepturacanthus savala*. Sedangkan warna merah pada grafik B/R menunjukkan makin banyaknya ikan-ikan yang hidup dan dapat meloloskan diri alat tangkap. Demikian sebaliknya semakin kekanana (warna biru) makin sedikit stok ikan yang tersisa. Perpotongan yang dihasilkan untuk Y/R dari penelitian ini berada pada warna merah. Jadi tingkat pemanfaatan ikan layur *Lepturacanthus savala* di daerah tersebut sudah sangat maksimal. Hal tersebut dipertegas dengan hasil perhitungan laju eksploitasi pada sub bab sebelumnya yang menghasilkan nilai $E = 0,88$ yang artinya 88 persen kematian ikan disebabkan oleh kegiatan penangkapan, sehingga status penangkapannya adalah *over fishing*. Sedangkan perpotongan untuk B/R terjadi di warna biru yang artinya tinggal sedikit biomassa yang tersisa sehingga penambahan alat tangkap sangat tidak dianjurkan. Kondisi

ini merupakan dampak dari besarnya tingkat penangkapan yang dilakukan pada daerah tersebut. Sehingga biomass semakin lama akan semakin berkurang. Hal tersebut jika dibiarkan secara berlarut-larut akan membahayakan keberlangsungan spesies hingga mengalami kepunahan. Bahkan kemungkinan untuk saat ini hasil tangkapan sudah mengalami penurunan karena jumlah biomassa yang tinggal sedikit ditangkap dengan menggunakan alat tangkap dengan jumlah yang sama pada kondisi sebelumnya. Untuk mengembalikan kondisi perikanan tersebut agar berimbang lestari maka harus dilakukan penghentian kegiatan penangkapan. Jika hal tersebut tidak dimungkinkan maka perlu dilakukan pengurangan jumlah alat tangkap. Pilihan terakhir jika kedua hal tersebut tidak bisa dijalankan adalah dengan mencegah terjadinya penambahan alat tangkap.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian, pembahasan dan analisa pada bab 4 maka dapat disimpulkan :

1. Sifat pertumbuhan ikan layur *Lepturacanthus savala* di perairan Prigi adalah *allometrik negatif* dengan jumlah ikan jantan seimbang dengan ikan betina, panjang ikan rata-rata dan panjang pertama kali tertangkap berada dibawah panjang pertama kali matang gonad sehingga menunjukkan bahwa ikan yang tertangkap pada kondisi belum matang gonad.
2. Panjang ikan layur *Lepturacanthus savala* maksimum ($L_{\max}$) sebesar 109,82 cm dapat dicapai pada umur ($t_{\max}$) 7,2 tahun.
3. Mortalitas ikan layur *Lepturacanthus savala* sebesar 88% disebabkan oleh aktifitas penangkapan dengan laju mortalitas total (Z) sebesar 4,54 per tahun dengan nilai Y/R sebesar 0,035 dan nilai B/R sebesar 0,073. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi penangkapan di perairan Prigi Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek dalam keadaan *over fishing*.

5.1 Saran

Saran yang diberikan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Untuk meminimalisir tingkat penurunan sumberdaya ikan layur *Lepturacanthus savala* di perairan Prigi karena ikan yang tertangkap belum matang gonad, maka perlu adanya penyesuaian mata jaring atau pancing dengan panjang pertama kali ikan layur matang gonad pada tiap alat tangkap yang digunakan dalam penangkapan ikan layur.

2. Penelitian ini hanya dilakukan selama 3 bulan, untuk mendapatkan data parameter pertumbuhan yang akurat maka diperlukan penelitian lebih lanjut dengan waktu yang lebih lama (kurang lebih 1 tahun).
3. Kondisi perikanan layur *Lepturacanthus savala* yang *over fishing* diperlukan kebijakan dari instansi setempat dalam mengelola sumberdaya ikan layur agar berkelanjutan dengan cara pembatasan jumlah dan ukuran kapal, jumlah waktu penangkapan atau upaya penangkapan.



DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, dan E. S. Wiyono, 2006. **Dinamika Stok Ikan : Faktor Penyebab dan Alternatif Penanggulangannya**. Edisi Vol.7/XVIII/juni2006. 4 hlm. sumber <http://io.ppi-jepang.org>.(diakses pada tanggal 25 Mei 2010).
- Ambarwati D. V. S., 2008. **Studi Biologi Reproduksi Ikan Layur (Superfamili Trichiuroidea) di Perairan Pelabuhan Ratu, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat**. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Tidak Diterbitkan.
- Annas, 2008. **Ikan Layur Makan dan Makanan**. <http://insidewinme.blogspot.com/2008/03/ikan-layur-makan-dan-makanan.html>. (diakses pada tanggal 16 Juni 2010).
- Anwar N., 2008. **Karakteristik Fisika Kimia Perairan Dan Kaitannya Dengan Distribusi Serta Kelimpahan Larva Ikan Di Teluk Palabuhan Ratu**. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Standardisasi Nasional, 2008a. **Istilah Dan Definisi Bagian 4: Pancing**. Standart Nasional Indonesia. Jakarta. 5 hlm.
- _____, 2008b. **Istilah Dan Definisi Bagian 6: Pukat Tarik**. Standart Nasional Indonesia. Jakarta. 5 hlm.
- BPPI Semarang, 2005. **Jenis Alat Penangkap Ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia**. Balai Penelitian Penangkapan Ikan Semarang. Semarang.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Trenggalek, 2009. **Profil Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Trenggalek Tahun 2009**. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Trenggalek. Trenggalek.
- Dinas Komunikasi dan Informatika Propinsi Jawa Timur, 2009. **Perikanan Tangkap Jatim Potensial Lebih Berkembang**. http://www.jatimprov.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=3050&Itemid=1. (diakses pada tanggal 27 Juni 2010).
- Effendie M. I., 2002. **Biologi Perikanan**. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- FAO, 1974. **Eastern Indian Ocean (Fishing Area 57) and Western Central Pacifik (Fishing Area 71)**. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome. 195 hlm.
- Gayanilo F.C., P. Sparre, dan D. Pauly, 2002. **FISAT II User's Guide. Food and Agriculture Organization of The United Nations**. Rome.

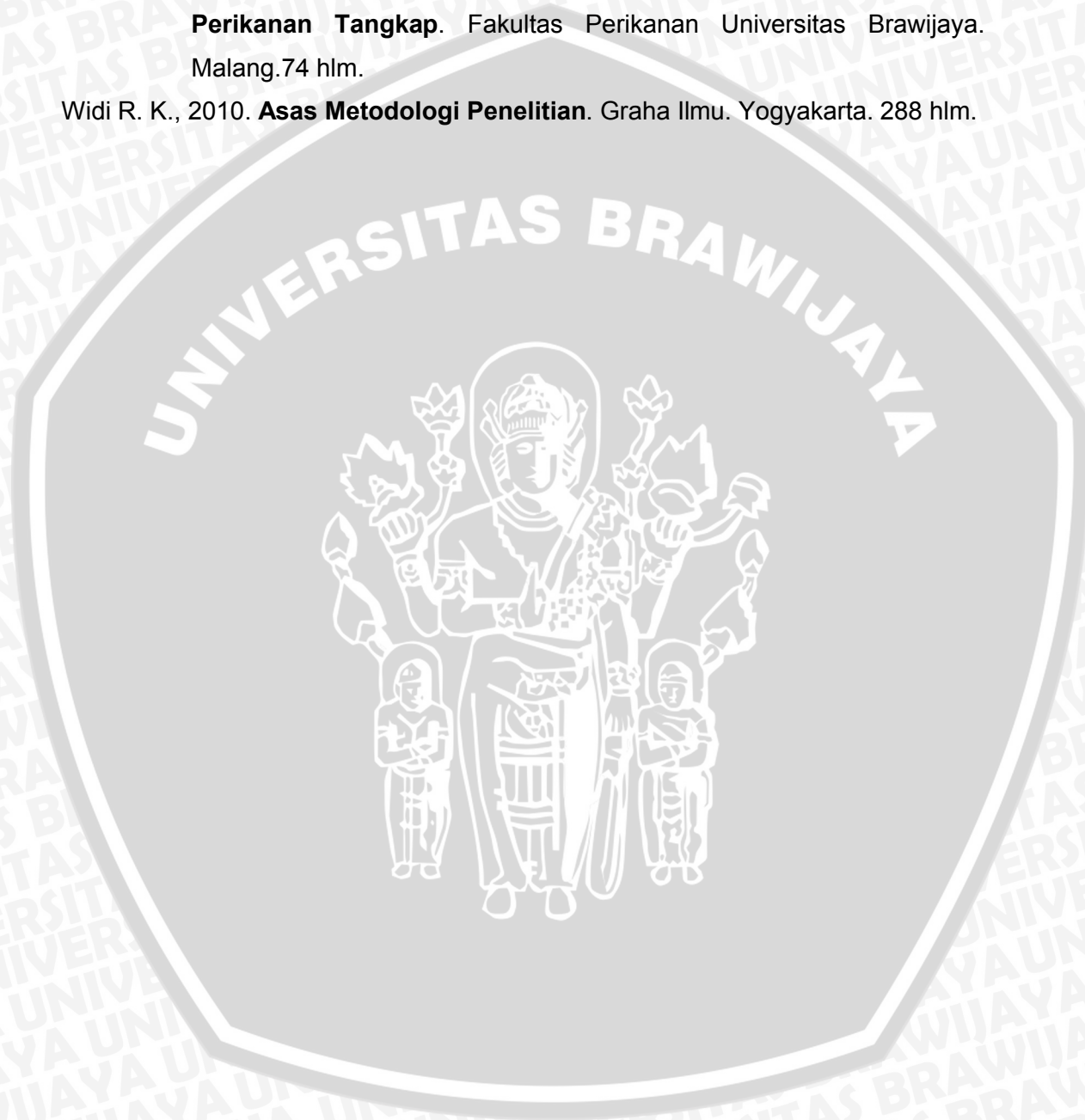
- Hanabuchi S., 1989. **Age and growth of cutlassfish (*Trichiurus lepturus*) in Tsushima waters**. Bull. Seikai Reg. Fish. Lab. 573 hlm.
- Hariati A. M., 1990. **Diktat Pengantar Praktikum Biologi Perikanan**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Itis, 2009. ***Lepturacanthussavala***. http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=551146. (diakses pada tanggal 25 Mei 2010).
- Junaidi W., 2009. **Sebaran Ikan Layur**. <http://wawan-junaidi.blogspot.com/2009/06/sebaran-ikan-layur.html>. (diakses pada tanggal 25 Mei 2010).
- Kantor Desa Tasikmadu, 2009. **Profil Desa Tasikmadu Tahun 2009**. Kantor Desa Tasikmadu. Trenggalek.
- Kosaka M., M. Ogura, H. Shirai, and M. Maeji., 1967. **Ecological studies on the ribbon-fish (*Trichiurus lepturus*) Linne, in Suruga Bay**. J. Coll. Mar. Sci. Tech. Tokai Univ. 146 hlm.
- Lelono T. D., 1999. **Parameter Biologi Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata valentines*, 1847) di Perairan Selat Madura**. Jurnal Penelitian Perikanan Vol. 4. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Lukito O., 2008. **Surabaya Pusat Industri Kelautan**. <http://okilukito.wordpress.com/2008/09/22/potensi-pesisir-selatan-jawa-timur>. (diakses pada tanggal 27 Mei 2010).
- Mallawa A., Najamuddin, Zainuddin M., Abustang, Safruddin, Fakhrul, 2006. **Studi Pendugaan Potensi Sumberdaya Perikanan Dan Kelautan Kabupaten Selayar**. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Misu H., 1958. **Studies on the fisheries biology of the ribbon fish (*Trichiurus lepturus*) in the East China and Yellow Seas. 1. On the age and growth**. Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab. 114 hlm.
- Musida, 2008. **Konsep Stok**. Jurusan Perikanan dan Kelautan. Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Jenderal Soedirman. 235 hlm.
- Mustafa M.G., 1999. **Population dynamics of penaeid shrimps and demersal finfishes from trawl fishery in the Bay of Bengal and implication for the management**. PhD thesis, University of Dhaka, Bangladesh. 223 hlm.
- Nazir, 2005. **Metode Penelitian**. Ghalia Indonesia. Bogor. 544 hlm.
- Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi, 2009a. **Laporan Tahunan Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Tahun 2009**. Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi. Trenggalek.

- Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi, 2009b. **Laporan Statistik Perikanan Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Tahun 2009**. Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi. Trenggalek.
- Pusat Survey Sumberdaya Alam Laut. 2004. **Inventarisasi Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup "Sebaran Klorofil -a di perairan Indonesia**. Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional. Jakarta.
- Rahmawati S., 2009. **Studi Aspek Biologi dan Dinamika Populasi Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Kawasan Mangrove Desa Curah Sawo Kecamatan Gending Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur**. Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Tidak Diterbitkan.
- Setyohadi D., 2004. **Potensi, Dinamika Populasi Ikan Layur Di Perairan Pantai Tulungagung, Trenggalek Dan Pacitan**. Makalah Workshop. BagPro Cofish Trenggalek. Kediri. 16 hlm.
- Setyohadi D., D. Octo, dan D. G. R. Wiadnya, 1998. **Dinamika Populasi Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Selat Bali serta Alternatif Pengelolaannya**. Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Hayati (*Life Sciences*). Vol.10. 13 hlm.
- Sharif A., 2009. **Studi Dinamika Stok Ikan Layur (*Lepturacanthus savala*) di Teluk Pelabuhan Ratu, Kabupaten Sukabumi, Propinsi Jawa Barat**. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Tidak Diterbitkan.
- Sparre P. dan S. C. Venema, 1996. **Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis**. Terjemahan. Balai Pengembangan Penangkapan Ikan. Semarang. 554 hlm.
- Sugiyono, 2008. **Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D**. Alfabeta. Bandung. 334 hlm.
- Suzuki K. and S. Kimura., 1980. **Fishery biology of the ribbon fish (*Trichiurus lepturus*) in Kumano-Nada, central Japan**. Faculty Fish. Mie Univ. 192 hlm.
- Tomkiewicz J, Tybherg L, Holm N, Hansen A, Broberg C, Hansen E, 2002. **Manual to Determinine Gonadal Maturity of Baltic Cod**. Danish Institute for Fisheries Research, DFU rapport nr. 116 hlm.
- Wiadnya D.G.R., 1992. **Analysis of Catch and Effort Data on Marine Capture Fisheries in East Java, Indonesia**. Major Thesis, V.No. 1376. Landbouwniversiteit Wageningen. The Netherlands.

Wiadnya D. G. R., T. D. Lelono, dan D. Setyohadi, 1997. **Bahan Bacaan Mata Kuliah Dinamika Populasi Ikan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. 66 hlm.

Wiadnya D. G. R., T. D. Lelono, dan D. Setyohadi, 2004. **Dinamika Populasi Ikan. Pendekatan Analitik Untuk Pendugaan Stok dan Status Perikanan Tangkap**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. 74 hlm.

Widi R. K., 2010. **Asas Metodologi Penelitian**. Graha Ilmu. Yogyakarta. 288 hlm.



Lampiran 1

Data Biologis Ikan Layur

No	Alat Tangkap	L (cm)	W (gr)	Lt (cm)	Sex (0/1)	Wgo (gr)	TKG (1-4)	Sta-mat (0/1)	Ket	In L	In W	In Lt	W est	Lt est
1	1	73	560	14	1	15	1	0		4.2905	6.3279	2.6391	541.584	15.1699
2	1	70	565	14	0	10	3	1		4.2485	6.3368	2.6391	511.6055	14.2042
3	1	66	480	13	0	5	1	0		4.1897	6.1738	2.5649	472.3445	12.9528
4	1	69	460	13	1	10	2	0		4.2341	6.1312	2.5649	501.7132	13.8874
5	1	67	510	13.5	1	10	1	0		4.2047	6.2344	2.6027	482.0822	13.2617
6	1	63	410	13	1	10	1	0		4.1431	6.0162	2.5649	443.4487	12.0419
7	1	69	570	13.5	1	10	3	1		4.2341	6.3456	2.6027	501.7132	13.8874
8	1	68	505	13	1	10	2	0		4.2195	6.2246	2.5649	491.8719	13.5733
9	1	64	430	13	0	5	1	0		4.1589	6.0638	2.5649	453.0272	12.3428
10	1	65	440	13	0	10	3	1		4.1744	6.0868	2.5649	462.6593	12.6465
11	0	40	260	6	1	5	1	0		3.6889	5.5607	1.7918	239.4078	5.90843
12	0	48	305	6.5	1	5	1	0		3.8712	5.7203	1.8718	306.6093	7.8629
13	0	44	250	6	0	5	1	0		3.7842	5.5215	1.7918	272.4627	6.86044
14	0	39	330	6.5	1	5	1	0		3.6636	5.7991	1.8718	231.3224	5.67855
15	0	42	280	6	1	5	1	0		3.7377	5.6348	1.7918	255.7947	6.378

16	0	47	315	7	1	5	1	0		3.8501	5.7526	1.9459	297.9737	7.60766
17	0	49	280	7	0	50	4	1		3.8918	5.6348	1.9459	315.3093	8.12117
18	0	35	235	6	1	5	1	0		3.5553	5.4596	1.7918	199.7305	4.79263
19	0	40	210	6	1	5	1	0		3.6889	5.3471	1.7918	239.4078	5.90843
20	0	47	325	7	1	5	1	0		3.8501	5.7838	1.9459	297.9737	7.60766
21	0	44	325	7	0	5	1	0		3.7842	5.7838	1.9459	272.4627	6.86044
22	0	46	270	6.5	0	5	1	0		3.8286	5.5984	1.8718	289.4035	7.35548
23	0	44	260	6.5	1	5	1	0		3.7842	5.5607	1.8718	272.4627	6.86044
24	0	44	270	7	1	5	1	0		3.7842	5.5984	1.9459	272.4627	6.86044
25	0	44	295	6.5	0	5	1	0		3.7842	5.687	1.8718	272.4627	6.86044
26	0	44	230	6	1	5	1	0		3.7842	5.4381	1.7918	272.4627	6.86044
27	0	40	220	6	0	5	1	0		3.6889	5.3936	1.7918	239.4078	5.90843
28	1	68	580	14	0	20	3	1		4.2195	6.363	2.6391	491.8719	13.5733
29	1	67	515	13.5	1	10	2	0		4.2047	6.2442	2.6027	482.0822	13.2617
30	1	74	595	14	1	10	3	1		4.3041	6.3886	2.6391	551.6759	15.4969
31	1	65	500	13	1	5	3	1		4.1744	6.2146	2.5649	462.6593	12.6465
32	1	69	540	13.5	0	25	4	1		4.2341	6.2916	2.6027	501.7132	13.8874
33	1	68	510	13	0	10	1	0		4.2195	6.2344	2.5649	491.8719	13.5733
34	1	71	610	14	0	5	2	0		4.2627	6.4135	2.6391	521.5484	14.5235
35	1	68	570	14	0	10	3	1		4.2195	6.3456	2.6391	491.8719	13.5733

36	1	72	555	13.5	1	5	2	0		4.2767	6.319	2.6027	531.5414	14.8454
37	1	71	580	14	1	5	3	1		4.2627	6.363	2.6391	521.5484	14.5235
38	0	45	315	6.5	0	5	1	0		3.8067	5.7526	1.8718	280.8995	7.1064
39	0	44	305	6.5	1	5	1	0		3.7842	5.7203	1.8718	272.4627	6.86044
40	0	47	325	7	0	5	2	0		3.8501	5.7838	1.9459	297.9737	7.60766
41	0	46	320	7	1	10	2	0		3.8286	5.7683	1.9459	289.4035	7.35548
42	0	54	415	7.5	0	10	3	1		3.989	6.0283	2.0149	359.7478	9.45716
43	0	46	280	7	0	5	3	1		3.8286	5.6348	1.9459	289.4035	7.35548
44	0	45	295	7	1	5	3	1		3.8067	5.687	1.9459	280.8995	7.1064
45	0	57	430	7.5	0	10	3	1		4.0431	6.0638	2.0149	387.1341	10.2936
46	0	48	265	6.5	1	5	2	0		3.8712	5.5797	1.8718	306.6093	7.8629
47	0	64	450	14	0	360	4	1		4.1589	6.1092	2.6391	453.0272	12.3428
48	0	54	350	11	0	25	4	1		3.989	5.8579	2.3979	359.7478	9.45716
49	0	54	345	11	0	5	2	0		3.989	5.8435	2.3979	359.7478	9.45716
50	0	60	390	11	0	10	2	0		4.0943	5.9661	2.3979	415.04	11.1553
51	0	56	375	11	0	30	4	1		4.0254	5.9269	2.3979	377.9467	10.0119
52	0	52	330	11	1	5	1	0		3.9512	5.7991	2.3979	341.7879	8.91394
53	0	56	380	12	0	35	4	1		4.0254	5.9402	2.4849	377.9467	10.0119
54	0	58	395	12	0	20	3	1		4.0604	5.9789	2.4849	396.3792	10.578
55	0	58	370	11	0	15	3	1		4.0604	5.9135	2.3979	396.3792	10.578

56	0	56	360	11	0	20	4	1		4.0254	5.8861	2.3979	377.9467	10.0119
57	0	52	300	9.5	1	10	4	1		3.9512	5.7038	2.2513	341.7879	8.91394
58	0	54	330	11	0	10	2	0		3.989	5.7991	2.3979	359.7478	9.45716
59	0	58	330	10.5	1	10	4	1		4.0604	5.7991	2.3514	396.3792	10.578
60	0	54	300	11	0	15	3	1		3.989	5.7038	2.3979	359.7478	9.45716
61	0	57	320	11	0	10	3	1		4.0431	5.7683	2.3979	387.1341	10.2936
62	0	51	345	10	0	10	2	0		3.9318	5.8435	2.3026	332.8995	8.64672
63	0	56.4	330	11	0	5	3	1		4.0325	5.7991	2.3979	381.6147	10.1242
64	0	58	345	11	1	15	4	1		4.0604	5.8435	2.3979	396.3792	10.578
65	0	56.6	320	10.5	0	5	1	0		4.036	5.7683	2.3514	383.4522	10.1806
66	0	56.5	370	11	0	15	3	1		4.0342	5.9135	2.3979	382.5331	10.1524
67	0	59	380	10.5	1	5	3	1		4.0775	5.9402	2.3514	405.6814	10.8653
68	0	52.5	310	9.5	1	5	2	0		3.9608	5.7366	2.2513	346.2551	9.04865
69	0	52	315	9.5	1	5	3	1		3.9512	5.7526	2.2513	341.7879	8.91394
70	0	56	325	9.5	0	5	1	0		4.0254	5.7838	2.2513	377.9467	10.0119

Keterangan : L = Panjang total (cm)

W = berat (gr)

L_t = Lingkar tubuh (cm)

Sex = Kelamin; 0 = betina, 1 = jantan

W_{go} = Berat gonad (gr)

TKG = Tingkat Kematangan Gonad

Sta-mat = Kematangan; 0 = belum matang. 1 = matang kelamin

Lampiran 2

Uji t nilai b hubungan panjang-berat ikan layur *Lepturacanthus savala*

H₀ : b = 3

H₁ : b ≠ 3

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.91796075
R Square	0.84265193
Adjusted R Square	0.84033799
Standard Error	0.109837
Observations	70

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	4.393322049	4.393322049	364.1629	5.16894E-29
Residual	68	0.820363315	0.012064166		
Total	69	5.213685365			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	0.47244434	0.284561963	1.660251193	0.101469	-0.09539021	1.04027889	-0.09539021	1.04027889
X Variable 1	1.3569768	0.071108999	19.08305318	5.17E-29	1.215081005	1.4988726	1.21508101	1.498872597

$$t_{\text{hitung}} = \frac{b}{\text{SE}_b} = \frac{1.3569}{0.0711} = 193.35 \quad t_{\text{tabel}} = t(0.05)_{(70-1)} = 2,000$$

$t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka tolak hipotesis nol (H₀), Nilai b = 1,3569 maka hubungan panjang dengan berat adalah allometrik negatif

Lampiran 3

Hasil regresi hubungan panjang-lingkar tubuh ikan layur *Lepturacanthus savala*

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.94209018
R Square	0.88753391
Adjusted R Square	0.88587999
Standard Error	0.10451427
Observations	70

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	5.861698	5.861698	536.6267	5.55E-34
Residual	68	0.74278	0.010923		
Total	69	6.604478			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-4.0056737	0.270772	-14.7935	6.11E-23	-4.54599	-3.46536	-4.54599	-3.46536564
X Variable 1	1.56742805	0.067663	23.1652	5.55E-34	1.432409	1.702448	1.432409	1.70244754

Lampiran 4

Uji *Chi-square* terhadap nisbah kelamin ikan layur jenis *Lepturacanthus savala*

1. Keseluruhan

Jenis Kelamin	Jumlah (ekor)	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
Jantan	33	33	35	-2	4	0.1143
Betina	37	37	35	2	4	0.1143
Jumlah	70					$X^2 \text{ hit} = 0.2286$

$$X^2 \text{ tabel} = X^2 0.05_{(v=2-1)} = 3.8410$$

Keputusan : $X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel}$ maka terima H_0

Kesimpulan : tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina (seimbang)

2. Berdasarkan bulan pengambilan contoh

Bulan	Frek Jantan (F0)	Frek Betina (F0)	Total	Frek Harapan (Fh)
Juli	17	10	27	13.5
Agustus	9	11	20	10
September	7	16	23	11.5

$$*H_0 : \text{Jantan} : \text{Betina} = 1 : 1$$

$$*H_1 : \text{Jantan} : \text{Betina} \neq 1 : 1$$

$$X^2 \text{ hitung} = \frac{(\quad) \cdot (\quad)}{\quad} + \frac{(\quad) \cdot (\quad)}{\quad} + \frac{(\quad) \cdot (\quad)}{\quad}$$

$$= 5.6106$$

$$X^2 \text{ tabel} = X^2 0.05_{(v=3-1)} = 5.991$$

Keputusan : $X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel}$ maka terima H_0

Kesimpulan : tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina (seimbang)

Lampiran 5

Data Length Frequency

TL	Tgl 25 Juli 2010			Tgl 5 Agustus 2010			Tgl 19 Agustus 2010			Tgl 29 Agustus 2010			Tgl 8 September 201		
	Pancing	Jaring	Total	Pancing	Jaring	Total	Pancing	Jaring	Total	Pancing	Jaring	Total	Pancing	Jaring	Total
35		1	1												
37		2	2		1	1									
39		7	7					1	1						
41		20	20		9	9		5	5		2	2			
43		36	36		26	26		21	21		1	1			
45		23	23		26	26		32	32		18	18			
47		6	6		21	21		22	22		25	25			
49		4	4		8	8		12	12		28	28			
51					4	4		1	1		17	17		19	19
53	1	3	4		2	2		3	3		5	5		23	23
55	1		1					2	2		3	3		32	32
57	2		2		2	2		1	1	1		1		23	23
59	8		8					3	3	2	1	3		9	9
61	13		13					6	2	8	1	1			
63	15		15					12	1	13	6	6			
65	22	1	23					18	18	10		10			
67	17		17					20	20	16		16			
69	13		13					17	17	17		17			
71	4		4					10	10	17		17			
73	3		3					10	10	15		15			
75								3	3	12		12			
77	1		1					1	1	2		2			
79								1	1	1		1			
Jumlah	100	103	203		100	100		103	101	204	100	100	200	106	106

Lampiran 6

Lc selama penelitian

Kelas	nilai tgh	f	ln f	Δln f	L+(dl/2)
35	36	1	0	1,098612	36,54931
37	38	3	1,098612	0,980829	38,49041
39	40	8	2,079442	1,504077	40,75204
41	42	36	3,583519	0,847298	42,42365
43	44	84	4,430817	0,164303	44,08215
45	46	99	4,59512	-0,29105	45,85447
47	48	74	4,304065	-0,35282	47,82359
49	50	52	3,951244	-0,23767	49,88116
51	52	41	3,713572	-0,10265	51,94867
53	54	37	3,610918	0,396415	54,19821
55	56	55	4,007333	0,018019	56,00901
57	58	56	4,025352	0	58
59	60	56	4,025352	-0,05506	59,97247
61	62	53	3,970292	-0,01905	61,99048
63	64	52	3,951244	-0,1011	63,94945
65	66	47	3,850148	0	66
67	68	47	3,850148	0,061875	68,03094
69	70	50	3,912023	0,24686	70,12343
71	72	64	4,158883	0,117783	72,05889
73	74	72	4,276666	0,027399	74,0137
75	76	74	4,304065	0,052644	76,02632
77	78	78	4,356709	0,025318	78,01266
79	80	80	4,382027	-4,38203	77,80899

Hasil regresi

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	6,2974	6,2974	7,1057	0,0145
Residual	21	18,611	0,8862		
Total	22	24,908			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	2,33503	0,8977	2,6011	0,0167	0,4682	4,2019	0,4682	4,2019
X Variable 1	-0,0403	0,0151	-2,6657	0,0145	-0,072	-0,009	-0,072	-0,009

$$Lc = -a/b = - 2,33503/ -0.0403 = 58 \text{ cm}$$

Lampiran 7

Lc Pancing Ulur

Kelas	nilai tgh	f	ln f	Δln f	L+(dl/2)
35	36		#NUM!	#NUM!	#NUM!
37	38		#NUM!	#NUM!	#NUM!
39	40		#NUM!	#NUM!	#NUM!
41	42		#NUM!	#NUM!	#NUM!
43	44		#NUM!	#NUM!	#NUM!
45	46		#NUM!	#NUM!	#NUM!
47	48		#NUM!	#NUM!	#NUM!
49	50		#NUM!	#NUM!	#NUM!
51	52		#NUM!	#NUM!	#NUM!
53	54	1	0	1,098612	54,54931
55	56	3	1,098612	0	56
57	58	3	1,098612	1,466337	58,73317
59	60	13	2,564949	0,430783	60,21539
61	62	20	2,995732	0,500775	62,25039
63	64	33	3,496508	0,415515	64,20776
65	66	50	3,912023	0,058269	66,02913
67	68	53	3,970292	-0,12014	67,93993
69	70	47	3,850148	-0,41616	69,79192
71	72	31	3,433987	-0,10178	71,94911
73	74	28	3,332205	-0,62415	73,68792
75	76	15	2,70805	-1,32176	75,33912
77	78	4	1,386294	-0,69315	77,65343
79	80	2	0,693147	-0,69315	79,65343

Hasil regresi

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	5,0829	5,0829	27,952	0,0002
Residual	12	2,1821	0,1818		
Total	13	7,265			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	5,20336	0,9908	5,2519	0,0002	3,0447	7,362	3,0447	7,362
X Variable 1	-0,0777	0,0147	-5,287	0,0002	-0,11	-0,046	-0,11	-0,046

$$Lc = -a/b = -5.20336 / -0.0777 = 67 \text{ cm}$$

Lampiran 8

Lc Pukat Pantai

Kelas	nilai tgh	f	ln f	Δln f	L+(dl/2)
35	36	1	0	0,693147	36,34657
37	38	2	0,693147	1,386294	38,69315
39	40	8	2,079442	1,504077	40,75204
41	42	36	3,583519	0,847298	42,42365
43	44	84	4,430817	0,164303	44,08215
45	46	99	4,59512	-0,29105	45,85447
47	48	74	4,304065	-0,35282	47,82359
49	50	52	3,951244	-0,23767	49,88116
51	52	41	3,713572	-0,13005	51,93497
53	54	36	3,583519	-0,02817	53,98591
55	56	35	3,555348	-0,29725	55,85137
57	58	26	3,258097	-0,95551	57,52224
59	60	10	2,302585	-1,60944	59,19528
61	62	2	0,693147	-0,69315	61,65343
63	64	1	0	0	64
65	66	1	0	#NUM!	#NUM!
67	68		#NUM!	#NUM!	#NUM!
69	70		#NUM!	#NUM!	#NUM!
71	72		#NUM!	#NUM!	#NUM!
73	74		#NUM!	#NUM!	#NUM!
75	76		#NUM!	#NUM!	#NUM!
77	78		#NUM!	#NUM!	#NUM!
79	80		#NUM!	#NUM!	#NUM!

Hasil regresi

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	5,6374	5,6374	17,756	0,001
Residual	13	4,1275	0,3175		
Total	14	9,7649			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	3,67955	0,8853	4,1565	0,0011	1,7671	5,592	1,7671	5,592
X Variable 1	-0,0736	0,0175	-4,2137	0,001	-0,111	-0,036	-0,111	-0,036

$$Lc = -a/b = -3.67955 / -0.0736 = 50 \text{ cm}$$

Lampiran 9

Tabel perhitungan panjang ikan pertama kali matang gonad (Lm)

selang kelas	nilai tgh	tingkat kematangan gonad				Q/1-Q	ln Q/1-Q
		tdk matang	matang	jumlah	fraksi yg matang (Q) q/1-q		
35-37	36	1		1	0	0	#NUM!
37-39	38				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
39-41	40	4		4	0	0	#NUM!
41-43	42	1		1	0	0	#NUM!
43-45	44	7		7	0	0	#NUM!
45-47	46	3	3	6	0.5	1	0
47-49	48	5		5	0	0	#NUM!
49-51	50		1	1	1	#DIV/0!	#DIV/0!
51-53	52	3	2	5	0.4	0.666666667	-0.405465108
53-55	54	2	3	5	0.6	1.5	0.405465108
55-57	56	2	4	6	0.666666667	2	0.693147181
57-59	58		6	6	1	#DIV/0!	#DIV/0!
59-61	60	1	1	2	0.5	1	0
61-63	62				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
63-65	64	2	1	3	0.333333333	0.5	-0.693147181
65-67	66	1	2	3	0.666666667	2	0.693147181
67-69	68	4	2	6	0.333333333	0.5	-0.693147181
69-71	70	1	3	4	0.75	3	1.098612289
71-73	72	2	1	3	0.333333333	0.5	-0.693147181
73-75	74	1	1	2	0.5	1	0
75-77	76						

Lampiran 10

Hasil regresi perhitungan panjang ikan pertama kali matang gonad (Lm)

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.074399269
R Square	0.005535251
Adjusted R Square	-0.243080936
Standard Error	0.880017811
Observations	6

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	0.017242128	0.017242	0.022264	0.888607
Residual	4	3.097725393	0.774431		
Total	5	3.114967521			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-1.130864839	7.266461785	-0.15563	0.883864	-21.3058	19.04407	-21.3058	19.04407
X Variable 1	0.015694461	0.105182246	0.149212	0.888607	-0.27634	0.307727	-0.27634	0.307727

$$Lm = a/b = -1.130864839 / -0.015694461 = 72.05502758 \text{ cm}$$

Lampiran 11

Pertumbuhan panjang ikan layur berdasarkan Von Bertalanffy

Perhitungan t_0 berdasarkan rumus Pauly (1984)

$$\text{Log}_{10} (-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \log_{10} L_{\infty} - \log_{10} k$$

$$= -0,3922 - 0,2752 \log_{10} 122,02 - \log_{10} 0,31$$

$$= -0,3922 - 0,2752 \times 2,0864 - (-5086)$$

$$\text{Log}_{10} (-t_0) = -0,4578$$

$$-t_0 = 0,32 \longrightarrow t_0 = -0,32$$

Persamaan

$$L_t = 122,02 (1 - e^{-0,31 (t + 0,32)})$$

Hasil perhitungan

t	Lt (cm)	t	Lt (cm)	t	Lt (cm)
0	12,206	11,5	118,91	23	121,93
0,5	27,974	12	119,36	23,5	121,94
1	41,478	12,5	119,74	24	121,9
1,5	53,042	13	120,07	24,5	121,9
2	62,946	13,5	120,35	25	121,97
2,5	71,428	14	120,59	25,5	121,98
3	78,693	14,5	120,79	26	121,99
3,5	84,914	15	120,97	26,5	121,99
4	90,242	15,5	121,12	27	121,99
4,5	94,805	16	121,25	27,5	122
5	98,712	16,5	121,36	28	122
5,5	102,06	17	121,46	28,5	122
6	104,93	17,5	121,54	29	122,01
6,5	107,38	18	121,61	29,5	122,01
7	109,48	18,5	121,67	30	122,01
7,5	111,28	19	121,72	30,5	122,01
8	112,82	19,5	121,76	31	122,01
8,5	114,14	20	121,8	31,5	122,01
9	115,28	20,5	121,83	32	122,01
9,5	116,24	21	121,86	32,5	122,02
10	117,07	21,5	121,88		
10,5	117,78	22	121,9		
11	118,39	22,5	121,92		

Lampiran 12

Dokumentasi penelitian



PPN Prigi



Perahu pancing ulur



Alat tangkap pukot pantai



Ikan Layur *Lepturacanthus savala*



Sectio ikan



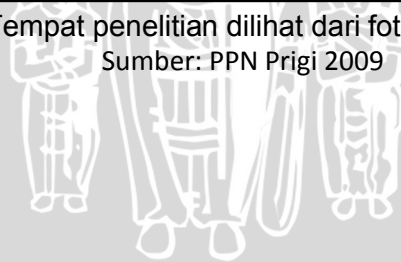
Penimbangan gonad ikan

Lampiran 13

Foto tempat penelitian

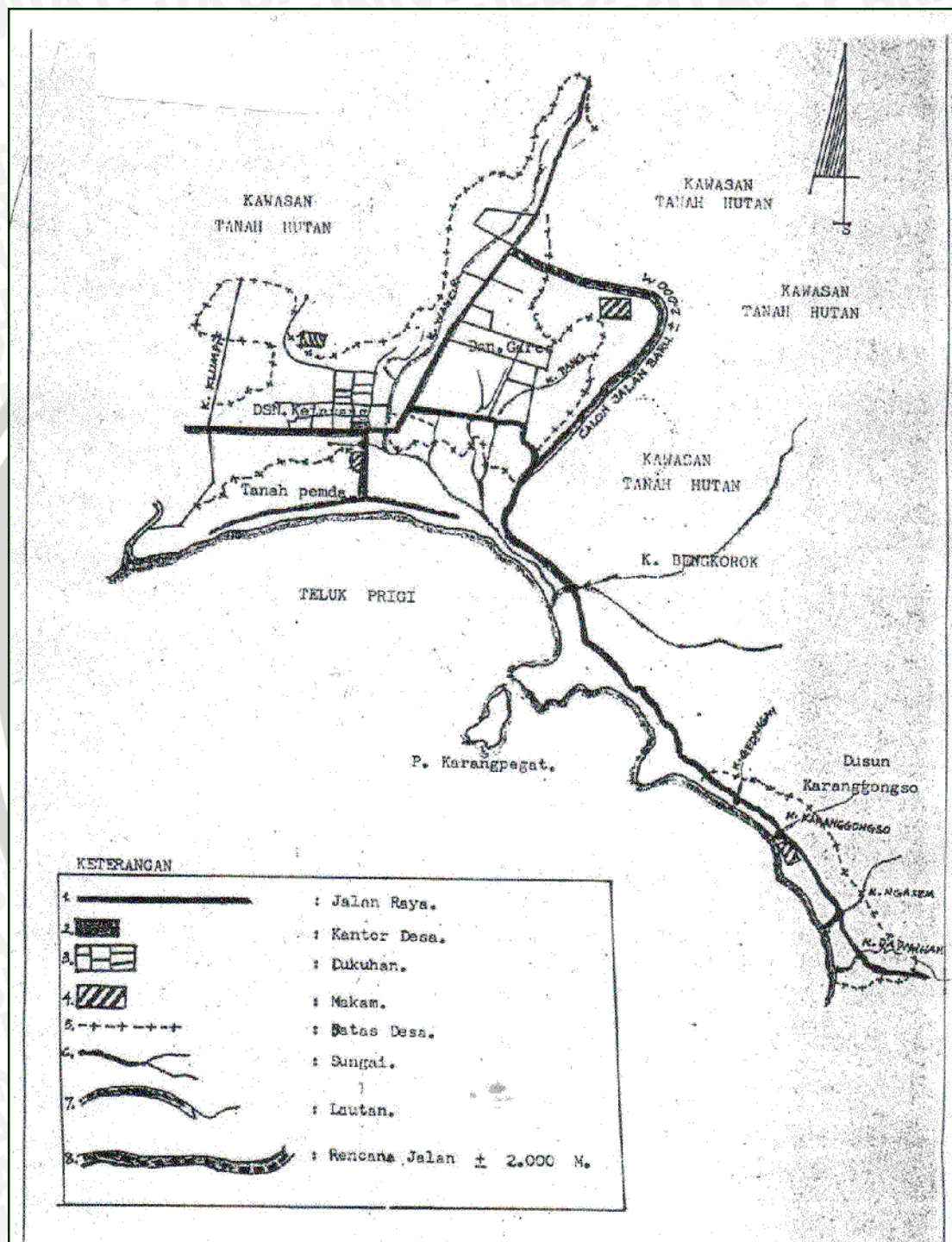


Tempat penelitian dilihat dari foto udara
Sumber: PPN Prigi 2009



Lampiran 14

PETA DESA TASIKMADU KECAMATAN WATULIMO KABUPATEN
TRENGGALEK



Sumber: profil desa Tasikmadu, 2009