

**ANALISIS ASPEK BIOLOGI DAN DINAMIKA POPULASI IKAN LAYANG
Decapterus macrosoma (Bleeker, 1851) YANG DIDARATKAN DI
PELABUHAN PERIKANAN PANTAI MANDAR BOOM, BANYUWANGI**

SKRIPSI

Oleh:

**INTAN AYU QOMARIA AMAS
NIM. 155080201111017**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

**ANALISIS ASPEK BIOLOGI DAN DINAMIKA POPULASI IKAN LAYANG
Decapterus macrosoma (Bleeker, 1851) YANG DIDARATKAN DI
PELABUHAN PERIKANAN PANTAI MANDAR BOOM, BANYUWANGI**

SKRIPSI

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

Oleh:

**INTAN AYU QOMARIA AMAS
NIM. 155080201111017**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
Mei, 2019**

SKRIPSI

**ANALISIS ASPEK BIOLOGI DAN DINAMIKA POPULASI IKAN LAYANG
Decapterus macrosoma (Bleeker, 1851) YANG DIDARATKAN DI
PELABUHAN PERIKANAN PANTAI MANDAR BOOM, BANYUWANGI**

Oleh:
INTAN AYU QOMARIA AMAS
NIM. 155080201111017

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 21 Mei 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

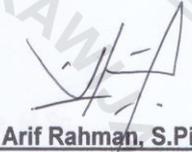
Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


(Dr. Ir. Dewa Gede Raka Wiadnya, M.Sc)

NIP. 19590119 198503 1 003

Tanggal: 19 JUN 2019


(M. Arif Rahman, S.Pi, M.App.Sc)

NIP. 201703850731 1 001

Tanggal: 19 JUN 2019

Mengetahui:

Ketua Jurusan PSPK



Dr. Eng Aep Bakar Sambah, S.Pi, MT

NIP. 19780717 200502 1 004

Tanggal: 19 JUN 2019



HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : ANALISIS ASPEK BIOLOGI DAN DINAMIKA POPULASI
IKAN LAYANG *Decapterus macrosoma* (Bleeker, 1851)
YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN
PANTAI MANDAR BOOM, BANYUWANGI

Nama Mahasiswa : INTAN AYU QOMARIA AMAS

NIM : 155080201111017

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Dewa Gede Raka Wiadnya, M.Sc

Pembimbing 2 : Muhammad Arif Rahman S.Pi, M.App.Sc

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : Arief Setyanto, S.Pi, M.App.Sc

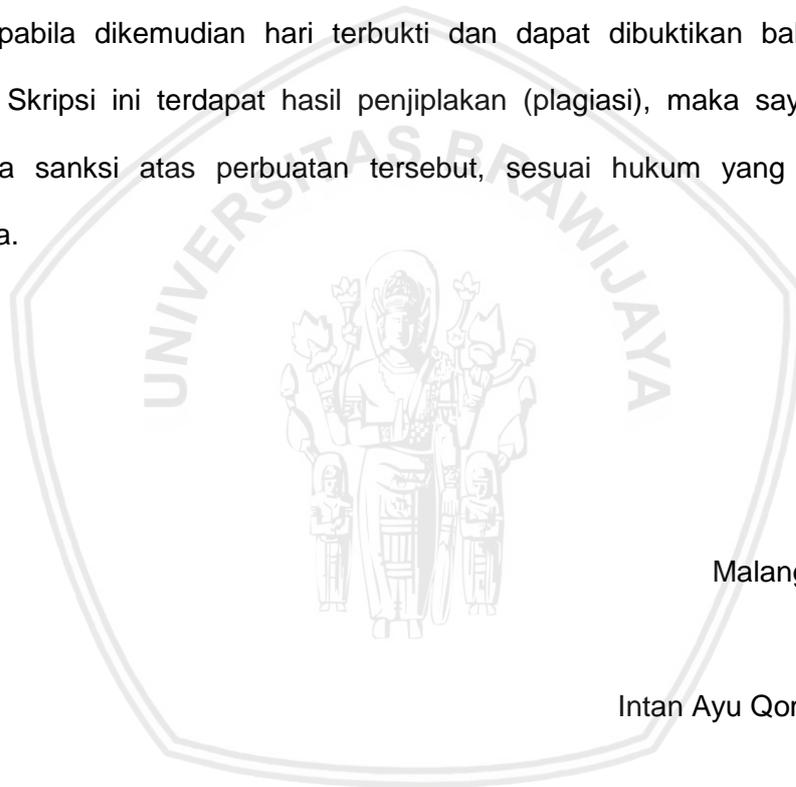
Dosen Penguji 2 : Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si

Tanggal Ujian : 21 Mei 2019

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Laporan Skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang telah diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Apabila dikemudian hari terbukti dan dapat dibuktikan bahwa dalam Laporan Skripsi ini terdapat hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.



Malang, Mei 2019

Intan Ayu Qomaria Amas

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan puji syukur dan terimakasih kepada Allah SWT, atas segala rahmat yang telah diberikan sehingga dalam penulisan skripsi ini diberikan kemudahan, kelancaran, dan selesai tepat pada waktunya. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT selaku ketua Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
2. Bapak Sunardi, ST. MT. selaku ketua Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.
3. Bapak Dr. Ir. Dewa Gede Raka Wiadnya, M.Sc selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Muhammad Arif Rahman, S.Pi., M.App.Sc selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa memberikan arahan, motivasi, serta bimbingannya.
4. Bapak Kardi, Bapak Ntik, dan Bapak Kikip selaku ketua nelayan Kampung Mandar Banyuwangi dan nelayan setempat yang sangat membantu dan membimbing dalam pengambilan data lapang.
5. Bapak Arief Setyanto, S.Pi, M.App.Sc selaku dosen penguji pertama dan Bapak Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si selaku dosen penguji kedua.

Malang, Mei 2019

Intan Ayu Qomaria Amas

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tulisan ini saya persembahkan untuk:

Bapak Cik Aman dan Ibu Masnoni serta Indah Dwi Rizki Amas, Fahrunnisa Bela Amas, dan Muhammad Farhan Akbar Amas selaku orang tua dan adik-adik tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materi.

Ibu Marhana dan Bapak Sapuansori yang selalu memberikan doa dan dukungan serta seluruh keluarga besar yang ada di Lampung.

. Ibu Nana dan Bapak Ito yang selalu menyemangati penulis ketika mengambil data lapang, serta seluruh keluarga besar yang ada di Banyuwangi.

Kholfia dan Ica Hikmah Maulidia selaku teman yang selalu menemani dan membantu penulis saat di lapang maupun di kampus, semoga pertemanan kita tidak pernah berhenti sampai disini.

Mbak Siska selaku sekertaris terbaik, tersabar, dan tercantik di jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan FPIK UB Malang.

Mbak Henny Purwitasari, S.Pi selaku pembimbing laboratorium yang membantu penulis saat melakukan kegiatan di Laboratorium Hidrobiologi Divisi Sumberdaya Ikan.

Teman satu bimbingan “MR. BIG SQUAD” dan “PAK ARIF.R SKRIPSI 2018” yang selalu mengingatkan *deadline* dan memberikan masukan.

Teman-teman BARUNA PSP 2015 yang tiada henti memberikan semangat. Serta seluruh pihak terlibat yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

RINGKASAN

INTAN AYU QOMARIA AMAS. Skripsi tentang Analisis Aspek Biologi dan Dinamika Populasi Ikan Layang *Decapterus macrosoma* (Bleeker, 1851) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom, Banyuwangi. (Dibawah bimbingan **Dr. Ir. Dewa Gede Raka Wiadnya, M.Sc** dan **Muhammad Arif Rahman, S.Pi, M.App.Sc.**)

Ikan layang merupakan salah satu ikan pelagis kecil yang memiliki nilai ekonomis penting dan paling sering tertangkap dengan alat tangkap jaring. Atas dasar tersebut, maka kelestariannya perlu dipertahankan dengan mengetahui informasi tentang aspek biologi dan dinamika populasi antara lain hubungan panjang berat (LW), nisbah kelamin, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), *Gonado Somatic Indeks* (GSI), *Length at First Capture* (Lc), *Length at First Mature* (Lm), sebaran frekuensi panjang (LF), dan kelompok umur (*cohort*) guna menjadi dasar pengetahuan dalam mengelola perikanan yang berkelanjutan.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2019. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, dengan pengambilan sampel secara random terhadap ikan hasil tangkapan payang. Data dianalisis dengan bantuan *software* Microsoft Excel 2007 dan FISAT II.

Hasil dari penelitian analisis aspek biologi didapatkan LW dari Januari hingga Maret 2019 yakni $W = 0,006 * L^{3,25}$. Hal ini menunjukkan sifat pertumbuhan allometris positif. Nisbah kelamin jantan : betina yakni 2 : 1 dengan TKG seluruh sampel dari Januari hingga Maret 2019 yakni 46,25% *mature* dan 53,75% *immature*. Nilai GSI rata-rata pada bulan Januari hingga Maret 2019 didapatkan 1,09% sedangkan dengan nilai Lc sebesar 18,81 cm dan Lm sebesar 17,01 cm. Sedangkan hasil dari penelitian aspek dinamika populasi ikan didapatkan nilai LF dengan kelas panjang yang paling sering tertangkap yaitu 16,5 – 17,0 cm dan mendapatkan 1 atau 2 *cohort* yang teridentifikasi pada tiap bulannya.

Hasil perolehan nilai Lc dan Lm yang didapatkan yakni ukuran ikan pertama kali tertangkap lebih besar daripada ukuran ikan pertama kali matang gonad ($Lc > Lm$) yang artinya ikan layang sudah layak untuk ditangkap karena sudah matang gonad.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan izin dan kekuatan sehingga dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul “Analisis Aspek Biologi dan Dinamika Populasi Ikan Layang *Decapterus macrosoma* (Bleeker, 1851) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom, Banyuwangi” tepat pada waktunya. Laporan ini dibuat sebagai salah satu prasyarat untuk meraih gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Dibawah bimbingan :

1. Bapak Dr. Ir. Dewa Gede Raka Wiadnya, M.Sc
2. Bapak Muhammad Arif Rahman, S.Pi., M.App.Sc

Penelitian mengenai aspek biologi dan dinamika populasi ikan layang yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Mandar Boom Banyuwangi ini diharapkan dapat dijadikan informasi bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan ini jauh dari kata sempurna, baik dari segi bahasa ataupun penulisannya. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menjadi acuan dalam bekal pengalaman bagi penulis untuk lebih baik dimasa yang akan datang.

Malang, Mei 2019

Intan Ayu Qomaria Amas

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
RINGKASAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan.....	4
1.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Deskripsi Umum Ikan	7
2.1.1 Sumberdaya Ikan Layang	7
2.1.2 Klasifikasi dan Morfologi Ikan.....	9
2.1.3 Daerah Persebaran Ikan.....	12
2.1.4 Musim Pemijahan	14
2.1.5 Migrasi.....	15
2.2 Aspek Biologi Ikan.....	17
2.2.1 Hubungan Panjang Berat (LW)	17
2.2.2 Nisbah Kelamin.....	18
2.2.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG).....	19
2.2.4 Indeks Kematangan Gonad (IKG)	20
2.2.5 <i>Length at First Capture</i> (Lc)	21
2.2.6 <i>Length at First Mature</i> (Lm).....	22
2.3 Aspek Dinamika Populasi Ikan	23
2.3.1 Distribusi Frekuensi Panjang (LF)	23
2.3.2 Kelompok Umur (Kohort)	24
2.4 Alat Tangkap Payang	25
2.5 Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan.....	26

3. METODE PENELITIAN	29
3.1 Materi Penelitian	29
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	29
3.3 Metode Penelitian.....	30
3.4 Jenis dan Sumber Data.....	31
3.5 Metode Pengambilan Data.....	32
3.5.1 Persiapan	32
3.5.2 Pengukuran Sampel Ikan Layang	33
3.5.3 Pengambilan Sampel Ikan Layang.....	35
3.5.4 Identifikasi Sampel Ikan Layang.....	36
3.5.5 Pembedahan Sampel Ikan Layang	36
3.6 Analisis Data	37
3.6.1 Analisis Aspek Biologi.....	37
3.6.1.1 Analisis Hubungan Panjang dan Berat Ikan (LW).....	37
3.6.1.2 Nisbah Kelamin.....	39
3.6.1.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG).....	40
3.6.1.4 Gonado Somatic Index (GSI)	41
3.6.1.5 Analisis Pendugaan Length at First Mature (Lm).....	41
3.6.1.6 Analisis Pendugaan Length at First Capture (Lc)	42
3.6.2 Analisis Dinamika Populasi	43
3.6.2.1 Analisis Distribusi Frekuensi Panjang.....	43
3.6.2.2 Analisis Kelompok Umur	44
3.7 Alur Penelitian	45
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Deskripsi Umum Lokasi Penelitian	47
4.1.1 Keadaan Kampung Mandar	47
4.1.2 Deskripsi Alat dan Kapal Penangkapan	47
4.2 Identifikasi Ikan Layang	49
4.3 Aspek Biologi	51
4.3.1 Hubungan Panjang Berat (LW)	51
4.3.2 Nisbah Kelamin.....	59
4.3.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG).....	63
4.3.4 Gonado Somatic Index (GSI)	66
4.4 Aspek Dinamika Populasi.....	72
4.4.1 Length at First Capture (Lc)	69
4.4.2 <i>Length at First Mature</i> (Lm).....	69
4.4.3 Distribusi Frekuensi Panjang (LF)	72
4.4.4 Kelompok Umur (Kohort)	74
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian.....	6
2. Produksi dan Nilai Produksi 6 Jenis Ikan Pelagis Pada Tahun 2010.....	8
3. Produksi dan Nilai Produksi Ikan Layang Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Pada Tahun 2010	8
4. Tingkat Kematangan Gonad Ikan.....	20
5. Alat yang digunakan Dalam Penelitian.....	29
6. Bahan Penelitian.....	30
7. Jadwal Pengukuran Panjang Berat Ikan Layang.....	33
8. Jadwal Pengukuran Distribusi Frekuensi Panjang Ikan Layang	33
9. Jadwal Pengambilan Sampel Ikan Layang yang akan dibedah.....	36
10. Skala Tingkat Kematangan Gonad Ikan.....	40
11. Pola Pertumbuhan Ikan Layang per Bulan.....	59
12. Pola Pertumbuhan Ikan Layang per Jenis Kelamin.....	59
13. Nilai Koefisien b pada Penelitian Terdahulu.....	59
14. Tabel Rasio Ikan Jantan dan Betina Januari Hingga Maret 2019.....	60
15. Nisbah Kelamin pada Penelitian Terdahulu	61
16. Tabel Rasio Ikan Jantan dan Betina Bulan Januari 2019.....	61
17. Tabel Rasio Ikan Jantan dan Betina Bulan Febuari 2019.....	62
18. Tabel Rasio Ikan Jantan dan Betina Bulan Maret 2019.....	62
19. Ukuran Pertama Matang Gonad Ikan Layang	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagian Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>).....	8
2. Bagian Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>).....	9
3. Daerah Persebaran Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>).....	12
4. Migrasi Ikan Layang Pada Waktu Musim Timur.....	16
5. Migrasi Ikan Layang Pada Waktu Musim Barat	16
6. Alat Tangkap Payang.....	26
7. Grafik Validasi Timbangan.....	35
8. Alur Penelitian.....	46
9. Kapal Nelayan Payang di Kampung Mandar.....	49
10. DIB.FISH.111197. <i>Decapterus macrosoma</i>	50
11. DIB.FISH.111230. <i>Decapterus Russelli</i>	51
12. Grafik LW Pada Januari Hingga Maret 2019.....	53
13. Grafik LW Pada Januari 2019.....	54
14. Grafik LW Pada Febuari 2019.....	55
15. Grafik LW Pada Maret 2019.....	56
16. Grafik LW Pada Ikan Jantan	57
17. Grafik LW Pada Ikan Betina.....	58
18. Grafik Nisbah Kelamin Januari hingga Maret 2019	60
19. Grafik Nisbah Kelamin Bulan Januari 2019.....	61
20. Grafik Nisbah Kelamin Bulan Febuari 2019	62
21. Grafik Nisbah Kelamin Bulan Maret 2019	62
22. Rasio Ikan Jantan dan Ikan Betina Per Bulan dan Total	63
23. TKG per Bulan	64



24. TKG Jantan dan Betina per Bulan.....	65
25. TKG II	66
26. TKG II	66
27. TKG III	66
28. TKG III	66
29. TKG IV.....	66
30. TKG IV.....	66
31. TKG V.....	66
32. TKG V.....	66
33. Nilai GSI per Bulan	67
34. Nilai GSI Jantan dan Betina per Bulan	68
35. Nilai GSI rata-rata per TKG.....	68
36. Grafik Pendugaan Lc	69
37. Grafik Pendugaan Lm Januari - Maret	70
38. Grafik Pendugaan Lm Ikan Jantan.....	71
39. Grafik Pendugaan Lm Ikan Betina	71
40. Grafik Ogive Lm Total.....	71
41. Grafik Ogive Lm Ikan Jantan.....	72
42. Grafik Ogive Lm Ikan Betina	72
43. Pengelompokan LF Pada Bulan Januari	73
44. Pengelompokan LF Pada Bulan Febuari.....	73
45. Pengelompokan LF Pada Bulan Maret.....	74
46. Pengelompokan LF Pada Bulan Januari hingga Maret	74
47. Kohort Pertama Pada Januari.....	75
48. Kohort Kedua Pada Januari	75
49. Kohort Pada Bulan Febuari.....	76
50. Kohort Pada Bulan Maret.....	76



51. Kohort Pada Bulan Januari dengan FISAT II 76

52. Kohort Pada Bulan Febuari dengan FISAT II 77

53. Kohort Pada Bulan Maret dengan FISAT II 77



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian	82
2. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Januari	83
3. Tabel Hasil Perhitungan Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Januari	84
4. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Febuari.....	85
5. Tabel Hasil Perhitungan Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Febuari.....	86
6. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Maret.....	87
7. Tabel Hasil Perhitungan Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Maret.....	88
8. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Januari Hingga Maret... 89	89
9. Tabel Hasil Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Januari - Maret	90
10. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Pada Ikan Jantan	91
11. Tabel Hasil Perhitungan Hubungan Panjang Berat Pada Ikan Jantan.....	92
12. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Pada Ikan Betina	93
13. Tabel Hasil Perhitungan Hubungan Panjang Berat Pada Ikan Betina	94
14. Tabel Perhitungan TKG dan GSI	95
15. Hasil Regresi <i>Length at First Capture</i> Pada Januari Hingga Maret 2019.....	96
16. Hasil Regresi <i>Length at First Mature</i> Pada Januari Hingga Maret 2019	97
17. Hasil Regresi Validasi Timbangan	98
18. Karakter Pembeda <i>Decapterus macrosoma</i> dan <i>Decapterus russelli</i>	99
19. Formulir Berat Gonad Januari 2019	100
20. Formulir Berat Gonad Febuari 2019.....	102
21. Formulir Berat Gonad Maret 2019.....	104
22. Formulir TKG Januari 2019.....	106
23. Formulir TKG Febuari 2019	108



24. Formulir TKG Maret 2019 110

25. Dokumentasi Penelitian 112



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jawa Timur merupakan provinsi yang memiliki kawasan laut yang cukup luas. Hal ini disebutkan oleh Statistik Perikanan dan Kelautan Jawa Timur (2013), Jawa Timur merupakan provinsi yang memiliki kawasan laut hampir empat kali luas daratannya dengan garis pantai kurang lebih 2.916 km. Sumber daya ikan yang melimpah di laut juga pembudidayaan ikan di darat seharusnya dapat menopang ketahanan pangan masyarakat. Selain itu wilayah pesisir dan lautan di Provinsi Jawa Timur juga berpotensi pada sektor wisata bahari. Sektor perikanan dan kelautan di Provinsi Jawa Timur seharusnya dapat menjadi sumber ekonomi yang berkontribusi tinggi sehingga harus dikelola dengan baik agar menjadi sumber kehidupan masyarakat yang berkelanjutan. Tidak hanya di Jawa Timur, Latukonsina (2010), menyebutkan bahwa ikan layang (*Decapterus spp*) merupakan sumberdaya ikan pelagis kecil yang berperan besar dalam sektor perekonomian nelayan di Sulawesi Selatan. Hal ini ditunjukkan dari hasil tangkapan alat tangkap ikan-ikan pelagis seperti: *purse seine*, *bagan*, *gill net*, dan payang, dimana hasil tangkapan ikan layang sebesar 25.203,6 ton dengan nilai produksi Rp. 98.312.840 pada tahun 2002. Sementara keseluruhan potensi ikan layang di perairan Sulawesi Selatan menurut Widodo *et al.* (1998), diduga sekitar 83.960,0 ton.

Menurut Prihartini (2006), ikan layang merupakan salah satu ikan pelagis kecil yang memiliki nilai ekonomis penting. Selain itu, ikan layang juga merupakan pelagis kecil yang paling sering tertangkap dengan menggunakan alat tangkap jaring di Laut Jawa, dengan tingkat produksi 60% dari hasil tangkapan total ikan pelagis lainnya. Seperti ikan kembung, ikan lemuru, ikan selar bentong, dan ikan tembang. Tidak hanya di Laut Jawa, Ongkers *et al.* (2017),

mengatakan bahwa Propinsi Maluku sering dijuluki sebagai propinsi kepulauan karena memiliki wilayah laut yang luas yakni sebesar 92,4% dari total wilayahnya. Dengan perairan yang begitu luas maka tidaklah mengherankan apabila Propinsi Maluku memiliki berbagai sumberdaya hayati laut. Salah satu sumberdaya hayati laut tersebut adalah ikan pelagis kecil. Jenis-jenis ikan pelagis kecil yang mendominasi hasil tangkapan dan tertangkap sepanjang tahun sebahagian besarnya berasal dari genus *Decapterus*.

Menurut Suwarso dan Zamroni (2013), Ikan layang (*Decapterus spp*) merupakan sumberdaya ikan pelagis yang mempunyai nilai ekonomis dan memberikan kontribusi utama pada produksi perikanan. Jenis ikan layang yang umum ditemukan di Laut Jawa dan sekitar Sulawesi adalah *Decapterus macrosoma*, *Decapterus russelli*, dan *Decapterus macarellus*. Komponen utama dari sumberdaya ikan pelagis kecil di perairan sekitar Laut Jawa-Selat Makassar yakni *Decapterus russelli* dan *Decapterus macrosoma*. Daerah penyebarannya luas serta telah dieksploitasi secara intensif di berbagai perairan di Indonesia. Bahkan di beberapa wilayah perairan telah terindikasi lebih tangkap. Diantara sekian banyak pusat produksi layang, perairan Laut Jawa dan sekitarnya boleh dikatakan merupakan produsen terbesar di Indonesia. Namun stok jenis ikan layang ini juga telah mengalami kejenuhan akibat tekanan penangkapan berlebih.

Dapat dilihat dari peran ikan layang dalam bidang perikanan, maka kelestariannya perlu untuk dijaga. Oleh karena itu, diperlukan data tentang sumberdaya ikan layang diantaranya tentang aspek biologi dan dinamika populasi dari ikan itu sendiri. Aspek biologi seperti data hubungan panjang berat (LW), nisbah kelamin, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), *Gonado Somatic Index* (GSI), ukuran ikan pertama kali tertangkap (Lc), dan ukuran ikan pertama kali matang gonad (Lm). Kemudian untuk aspek dinamika populasinya seperti

distribusi frekuensi panjang (LF) dan kelompok umur (kohort). Ongkers *et al.* (2016), menyebutkan bahwa dalam upaya pengelolaan sumberdaya perikanan, terutama sumberdaya ikan pelagis kecil yang memiliki nilai ekonomis maka diperlukan informasi sumberdaya ikan seperti potensi dan tingkat pemanfaatan, dinamika populasi dan aspek biologi sangat diperlukan sehingga sumberdaya ikan pelagis kecil dapat dikelola dengan baik dan dimanfaatkan secara berkelanjutan. Mengingat semakin meningkatnya tingkat eksploitasi terhadap ikan layang, pengetahuan tentang biologi ikan dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan untuk menentukan selektifitas alat tangkap yang digunakan agar ikan yang tertangkap adalah ikan yang layak tangkap saja. Ikan dapat dikatakan layak tangkap jika sudah pernah mengalami pemijahan setidaknya satu kali sehingga dapat terus mempertahankan populasinya.

1.2 Perumusan Masalah

Sumberdaya ikan memiliki sifat untuk memperbarui diri atau memulihkan diri. Oleh karena itu, jika pemanfaatannya melebihi batas kemampuan ikan untuk pulih maka sumber daya ikan dapat terancam. Hal ini harus dikendalikan supaya mendukung upaya pengelolaan perikanan yang berkelanjutan. Para pelaku perikanan harus mengetahui bahwa ikan yang seharusnya ditangkap adalah ikan yang sudah pernah matang gonad, maka pengetahuan tentang aspek biologi dan dinamika populasi ikan sangat diperlukan untuk pengelolaan perikanan yang lestari.

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana kondisi aspek biologi ikan layang yang meliputi hubungan panjang berat (LW), nisbah kelamin, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), *Gonado Somatic Index* (GSI), ukuran ikan pertama kali tertangkap (Lc), dan ukuran

ikan pertama kali matang gonad (Lm) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom, Banyuwangi?

- 2) Bagaimana kondisi aspek dinamika populasi ikan layang yang meliputi distribusi frekuensi panjang (LF) dan kelompok umur (kohort) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Mandar Boom, Banyuwangi?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui kondisi aspek biologi ikan layang meliputi hubungan panjang berat (LW), nisbah kelamin, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), *Gonado Somatic Index* (GSI), ukuran ikan pertama kali tertangkap (Lc), dan ukuran ikan pertama kali matang gonad (Lm) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom, Banyuwangi.
- 2) Mengetahui kondisi aspek dinamika populasi ikan layang meliputi distribusi frekuensi panjang (LF) dan kelompok umur (kohort) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Mandar Boom, Banyuwangi.

1.4 Kegunaan

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagi Mahasiswa

Dapat digunakan sebagai ilmu pengetahuan baru atau bahan informasi dalam penelitian selanjutnya tentang aspek biologi dan dinamika populasi ikan layang yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Mandar Boom, Banyuwangi.

- 2) Bagi Lembaga Pemerintah dan Non Pemerintah

Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk pengelolaan perikanan layang khususnya di Mandar Boom, Banyuwangi. Selain itu dapat digunakan sebagai informasi dasar dalam pengembangan pembuatan rencana teknologi baru dalam hal penangkapan ikan berbasis ramah lingkungan, lestari, dan berkelanjutan.

3) Bagi Masyarakat Umum

Dapat digunakan sebagai bahan informasi mengenai aspek biologi dan dinamika populasi ikan layang yang meliputi data hubungan panjang berat (LW), nisbah kelamin, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), *Gonado Somatic Index* (GSI), ukuran ikan pertama kali tertangkap (Lc), ukuran ikan pertama kali matang gonad (Lm), distribusi frekuensi panjang (LF), dan kelompok umur (kohort) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Mandar Boom, Banyuwangi.

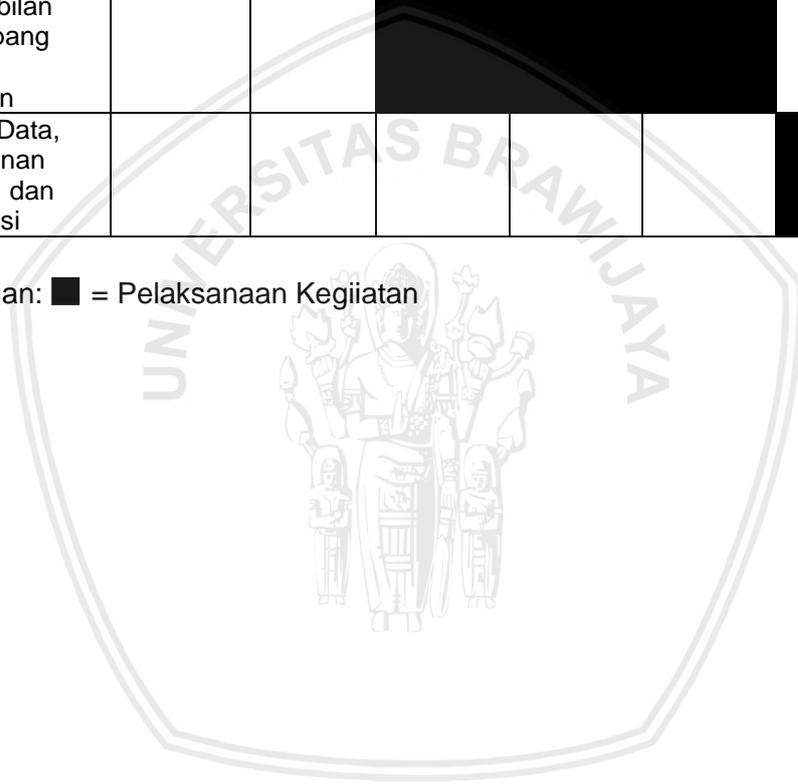
1.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian tentang aspek biologi dan dinamika populasi ikan layang hubungan panjang berat (LW), nisbah kelamin, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), *Gonado Somatic Index* (GSI), ukuran ikan pertama kali tertangkap (Lc), ukuran ikan pertama kali matang gonad (Lm), distribusi frekuensi panjang (LF), dan kelompok umur (kohort) ini dilaksanakan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom Banyuwangi, kemudian dilanjutkan untuk pengamatan gonad dan pembuatan *specimen* di Laboratorium Hidrobiologi Divisi Sumberdaya Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga bulan Maret 2019. Pada penelitian ini dilakukan pengambilan sampel sebanyak 1 kali pada tiap bulannya, jadi total ada 3 kali pengambilan sampel. Pada bulan November 2018 sudah mulai dilakukan penentuan topik dan pengajuan judul. Survey kondisi lapang dilaksanakan pada bulan Desember 2018. Konsultasi dan pembuatan proposal dilaksanakan pada bulan Desember 2018 kemudian dilanjutkan pada bulan Januari 2019. Setelah proposal sudah siap, maka dilakukan pengambilan data lapang yang dilaksanakan selama tiga bulan dimulai dari bulan Januari hingga bulan Maret 2019, lalu untuk analisis data dan penyusunan laporan penelitian dilaksanakan pada bulan April dan Mei 2019 seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian

Kegiatan	Nov 2018	Des 2018	Jan 2019	Feb 2019	Mar 2019	Apr 2019	Mei 2019
Penentuan Topik dan Pengajuan Judul	■						
Survey Kondisi Lapang di Pelabuhan Perikanan		■					
Konsultasi dan Pembuatan Proposal Penelitian		■	■				
Pengambilan Data Lapang selama Penelitian			■	■	■		
Analisis Data, Penyusunan Laporan, dan Konsultasi						■	■

Keterangan: ■ = Pelaksanaan Kegiatan



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Umum Ikan

2.1.1 Sumberdaya Ikan Layang

Menurut Statistik Perikanan dan Kelautan Jawa Timur (2013), produksi perikanan tangkap dari perairan laut yang didaratkan di Provinsi Jawa Timur secara garis besar terdiri dari kelompok ikan pelagis, kelompok ikan demersal, dan kelompok non-ikan (*Crustacea* dan *Mollusca*). Produksi ikan ekonomis penting pada kelompok ikan pelagis didominasi oleh 6 jenis ikan, yakni: ikan layang, lemuru, tenggiri, tuna, cakalang, dan tongkol. Sementara, untuk kelompok ikan demersal, produksi ikan yang bernilai ekonomis penting didominasi oleh jenis ikan manyung, kerapu, kurisi, dan layur. Selanjutnya, untuk kelompok non-ikan yang bernilai ekonomis penting, produksinya didominasi oleh jenis: rajungan, kepiting, udang putih (*Crustacea*) serta remis, kerang darah, dan cumi-cumi (*Mollusca*).

Produksi perikanan pelagis di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2010 didominasi oleh jenis ikan lemuru dengan jumlah sebesar 31.126,0 ton (9,18% dari total produksi perikanan tangkap Jawa Timur), kemudian disusul oleh ikan layang yang mencapai 24.412,1 ton (7,20%), ikan tongkol mencapai 21.445,8 ton (6,33%), ikan cakalang mencapai 21.445,8 ton (3,36%), ikan tenggiri mencapai 9.500,0 ton (2,80%), dan ikan tuna mencapai 5.737,0 ton (1,69%). Jumlah produksi dan nilai produksi dari keenam jenis ikan pelagis utama bernilai ekonomis penting yang didaratkan di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2010 dapat dilihat pada tabel 2 (Statistik Perikanan dan Kelautan Jawa Timur, 2013).

Ikan Layang termasuk dalam family *Carangidae* merupakan jenis ikan yang hidup dalam kelompok besar pada perairan tropis dan sub tropis di Indo-Pasifik dan Lautan Atlantik. Ikan Layang didaratkan hampir di seluruh

kabupaten/kota yang berbatasan dengan perairan laut. Produksi Ikan Layang pada tahun 2010 mencapai 24.412,1 ton, dimana Kabupaten Banyuwangi sebagai daerah yang memiliki jumlah pendaratan Ikan Layang terbesar yaitu mencapai 15,93% dari total produksi Ikan Layang di Jawa Timur. Produksi dan nilai produksi ikan layang menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2010 disajikan dalam tabel 3 (Statistik Perikanan dan Kelautan Jawa Timur, 2013).



Gambar 1. Bagian Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)
 Sumber: Genisa (1998)

Tabel 2. Produksi dan Nilai Produksi 6 Jenis Ikan Pelagis Pada Tahun 2010

Jenis Ikan	Nama Internasional	Produksi (Ton)	Nilai Produksi (Rp 1.000,-)
Lemuru	<i>Sardinella</i>	31.126,0	100.059.447,0
Layang	<i>Scad</i>	24.412,1	159.572.614,0
Tongkol	<i>Mackarel</i>	21.445,8	200.072.250,0
Cakalang	<i>Skipjack</i>	11.384,3	160.601.664,0
Tenggiri	<i>King Mackerels</i>	9.500,0	169.559.454,0
Tuna	<i>Tuna</i>	5.737,0	103.128.526,0

Sumber : Statistik Perikanan dan Kelautan Jawa Timur (2013)

Tabel 3. Produksi dan Nilai Produksi Ikan Layang Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Pada Tahun 2010

Kabupaten/Kota	Produksi (Ton)	Nilai Produksi (Rp 1.000,-)
Kabupaten Tuban	40,0	120.000,0
Kabupaten Lamongan	3.034,6	27.259.159,0
Kabupaten Gresik	968,9	5.860.200,0
Kabupaten Bangkalan	1.893,4	10.170.563,0
Kabupaten Sampang	2.446,6	9.017.459,0
Kabupaten Pamekasan	1.749,6	16.393.500,0
Kota Pasuruan	103,2	309.834,0
Kabupaten Probolinggo	1.512,2	10.105.950,0
Kota Probolinggo	692,4	5.681.100,0
Kabupaten Situbondo	994,4	9.474.630,0
Kabupaten Banyuwangi	3.888,9	15.458.848,0

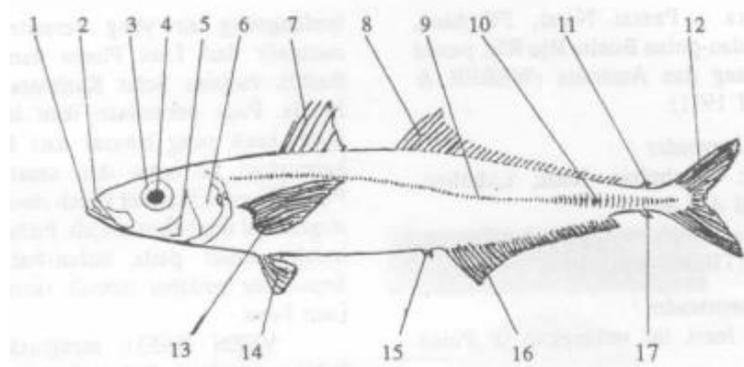
Kabupaten/Kota	Produksi (Ton)	Nilai Produksi (Rp 1.000,-)
Kabupaten Lumajang	49,1	295.812,0
Kabupaten Malang	685,6	6.938.050,0
Kabupaten Blitar	29,6	6.675,0
Kabupaten Tulungagung	1.312,8	7.529.241,0
Kabupaten Trenggalek	298,0	2.078.395,0
Kabupaten Pacitan	514,2	2.571.000,0
Kabupaten Sumenep	3.844,0	28.452.448,0
TOTAL	24.412,1	159.572.614,0

Sumber : Statistik Perikanan dan Kelautan Jawa Timur (2013)

2.1.2 Klasifikasi dan Morfologi Ikan

Ikan layang (*Decapterus spp*) merupakan salah satu komunitas perikanan pelagis kecil yang penting di Indonesia. Ikan yang tergolong suku *Carangidae* ini bisa hidup bergerombol. Menurut *World Register of Marine Species* (2019), klasifikasi ikan layang deles adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Animalia
- Filum : Chordata
- Subfilum : Vertebrata
- Kelas : Actinopterygii
- Order : Perciformes
- Suborder : Percoidei
- Family : Carangidae
- Genus : Decapterus
- Species : *Decapterus macrosoma*



Gambar 2. Bagian Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)
 Sumber: Genisa (1998)

Keterangan:

- | | |
|---|---|
| 1) Rahang bawah | 10) <i>Scute</i> |
| 2) Rahang atas | 11) <i>Dorsal finlet</i> |
| 3) Mata | 12) Sirip ekor (<i>pinna caudalis</i>) |
| 4) Biji mata | 13) Sirip dada (<i>pinna pectoralis</i>) |
| 5) <i>Praeoperculatum</i> | 14) Sirip perut (<i>pinna ventralis</i>) |
| 6) <i>Operculum</i> | 15) Jari-jari keras sirip dubur (<i>anal spine</i>) |
| 7) Sirip punggung I (<i>pinna dorsalis</i>) D ₁ | 16) Sirip dubur (<i>pinna analis</i>) |
| 8) Sirip punggung II (<i>pinna dorsalis</i>) D ₂ | 17) <i>Anal finlet</i> |
| 9) Gurat sisik (<i>linea lateralis</i>) | |

Prihartini (2006), menyatakan bahwa ciri khas yang sering dijumpai pada ikan layang ialah terdapatnya sirip kecil (*finlet*) di belakang sirip punggung dan sirip dubur. Terdapat sisik berlingin yang tebal (*lateral scute*) pada bagian garis sisi (*lateral line*). Badan memanjang seperti cerutu. Bentuk badan sepintas seperti tongkol. Sirip punggung pertama berjari-jari keras 8, sirip punggung kedua berjari-jari keras 1 dan 32 – 35 lemah. Sirip dubur terdiri dari 2 jari-jari keras (lepas), 1 jari-jari keras bergandeng dengan 26 - 30 jari-jari lemah. Dibelakang sirip punggung kedua dan dubur terdapat 1 jari-jari sirip tambahan. Terdapat 25 – 30 sisik duri pada garis sisinya. Dapat mencapai panjang 40 cm, umumnya 25 cm. Warna biru kehijauan bagian atas, putih perak bagian bawah. Sirip-siripnya kuning pucat atau kuning kotor. Suatu totol hitam terdapat pada bagian atas penutup insang dan pangkal sirip dada.

Sirip punggung VIII + I, 33-38 + 1; Sirip dubur II + I, 27-30 +1; bagian lengkung dari garis linea-lateralis dengan 58-72 sisik dan tanpa sisik, bagian lurus dari garis linea-lateralis dengan 14-29 sisik dan 24-40 sisik, skala garis linea-lateralis I total 110-126; insang 10-12 + 34-38; ujung belakang cekung rahang atas di atas, bulat dan diproduksi di bawah; rahang atas tanpa gigi; sisik

interorbital tidak memanjang ke depan melampaui batas belakang pupil; biru metalik di atas, perak di bawah; caudal *hyaline* ke *dusky*, lobus dorsal gelap secara distal; terdapat opercular hitam kecil. Tersebar luas di Indo-Pasifik; juga terjadi di Pasifik timur; spesies bergerombol biasanya diambil dengan pukat hela 30 hingga setidaknya 710 m. Berukuran 32 cm (Randall *et al.*, 1997).

Nama ilmiah ikan layang adalah *Decapterus spp*, yang terdiri dari dua suku kata yaitu deca yang berarti sepuluh dan pteron bermakna sayap. Jadi *Decapterus* berarti ikan yang memiliki sepuluh sayap. Nama ini berkaitan dengan kemampuan ikan layang yang bergerak sangat cepat di air laut. Kecepatan tinggi ini memang dapat dicapai karena bentuknya seperti cerutu dan sisiknya sangat halus. Weber & Beaufort (1931), menggolongkan ikan layang pada suku Carangidae, bangsa Percomorphi, kelas Pisces, marga *Decapterus*, dan jenis *Decapterus spp*. Marga *Decapterus* ini mempunyai tanda khusus yaitu sebuah *finlet* yang terdapat di belakang sirip punggung dan sirip dubur, mempunyai bentuk yang bulat memanjang dan pada bagian belakang garis sisi (*lateral line*) terdapat sisi-sisik berlengir (*lateral scute*). *Decapterus macrosoma*: D₁ *procumbent* VIII; D₂ I, 32-35; A. II, I, 27-30; P. 22-23, lebih panjang dari kepala tanpa moncong; LI. 27-28 yang terlebar 0,15-0,2 tinggi tubuh; tinggi tubuh mendekati 4,8-5,5; kepala 4; mata 4; moncong 3x kepala; rahang atas tidak mencapai lengkung mata terdepan; sirip-sirip berwarna merah jambu kekuning-kuningan. Tubuh bagian atas kehijau-hijauan, bagian bawah putih, dan bagian belakang tutup insangnya bertotol hitam (Genisa, 1998).

Sirip punggung (total): 9; sirip lunak punggung (total): 338; sirip anal: 3; sirip lunak anal: 27 - 30. Badan ramping, memanjang, dan agak bundar; ujung posterior rahang atas cekung di bagian punggung dan dengan tonjolan bulat di bagian perut; tepi bahu korset (*cleithrum*) dengan dua papilla kecil, yang lebih rendah lebih besar; masing-masing sirip punggung dan dubur diikuti oleh sirip

terpisah. Warna biru metalik, bagian perut berwarna perak; sirip hialin; *opercle* dengan bercak hitam kecil. 24-40 *scute*. Sangat ramping dibandingkan dengan spesies serupa (Froese and Pauly, 2019).

2.1.3 Daerah Persebaran Ikan

Widodo (1991), mengatakan bahwa ikan-ikan pelagis kecil yang tergolong kedalam ordo Perciformes terdiri dari ikan-ikan karanggid yang hidup di paparan benua seperti ikan layang, selar, kuwe, dan lain-lain dan terdiri dari ikan-ikan skombroid seperti kembung, tenggiri, serta berbagai jenis ikan tuna oseanik, setuhuk, layaran, dan lain-lain. Diantara famili dalam ordo Perciformes yang terdapat di paparan benua dan perairan pantai, maka ikan layang, ikan selar, ikan kembung, dan ikan tenggiri mendominasi wajah ekosistem pelagis perairan Indonesia. Ikan-ikan karanggid bersifat aktif pada malam hari di samping sebagai perenang yang aktif. Kondisi dari berbagai jenis sumberdaya ikan pelagis kecil di wilayah perairan Indonesia bagian barat, terutama di Utara Jawa, Selat Bali, dan bagian Selatan Sulawesi telah mengalami tekanan eksploitasi yang intensif. Sebaliknya hampir di seluruh perairan wilayah Indonesia bagian timur, sumberdaya ikan yang sama masih belum diusahakan secara optimal.



Gambar 3. Daerah Persebaran Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)
Sumber: Froese and Pauly (2019)

Ikan layang tersebar pada kisaran kedalaman 20-214 m, biasanya berada pada 30-70 m. Berada pada wilayah Indo-Pasifik dan Atlantik Tenggara dari

Knysna ke Natal, Afrika Selatan ke Australia, termasuk Teluk Persia dan Laut Merah, dan di Kepulauan Pasifik Tengah dari Korea Selatan ke Teluk California ke Peru, termasuk Kepulauan Galapagos. Distribusi di Australia Barat, dan Australia Selatan adalah salah. Ikan layang merupakan salah satu spesies pelagis bergerombol yang dominan. Kadang-kadang terlihat dalam kelompok-kelompok kecil di sepanjang lereng terumbu yang berbatasan dengan perairan dalam untuk mengejar zooplankton. Makanan utama ikan dewasa adalah invertebrata kecil. Dipasarkan segar dan asin atau kering (Froese and Pauly, 2019).

Daerah sebaran ikan layang sangat luas, yaitu di perairan tropis dan subtropis. Sebagian besar populasi ikan ini terdapat di Samudera Atlantik bagian utara sampai ke Brasilia. Di wilayah Indo-Pasifik ikan ini tersebar antara Jepang di bagian utara dan pantai Natal di bagian selatan. Di Laut Jawa ikan-ikan tersebar mengikuti pergerakan salinitas dan persediaan makanan yang sesuai dengan hidupnya. Penyebaran kelima jenis ikan layang marga *Decapterus* baik di perairan Indonesia maupun di mancanegara: *Decapterus macrosoma* tersebar di perairan Indonesia yakni di Selat Bali, Laut Banda, Ambon, Selat Makassar, dan Sangihe. Di mancanegara tersebar di Pantai Natal, Filiphina, Formosa, Pulau-pulau Bonin, Riu Kiu, Pantai Selatan Jepang, dan Australia (Genisa 1998).

Menurut Simbolon (2011), distribusi ikan layang dapat ditemukan di seluruh perairan dunia. Di perairan Indonesia terdapat lima jenis layang yang umum yakni *Decapterus kurroides*, *Decapterus russelli*, *Decapterus macrosoma*, *Decapterus layang*, dan *Decapterus maruadsi* (FAO, 1974). Dari kelima jenis ini hanya *Decapterus russelli* yang memiliki daerah sebaran yang luas di Indonesia. Daerah penangkapan ikan layang di Indonesia dapat ditemukan di Laut Banda pada 100 m. Salinitas perairan yang disenangi oleh ikan layang berkisar antara

30‰ – 34‰. Suhu perairan memiliki peranan penting bagi penyebaran ikan layang. Suhu perairan untuk ikan layang berkisar antara 20°C - 30°C.

2.1.4 Musim Pemijahan

Musim pemijahan pada beberapa spesies ikan layang dari Genus *Decapterus* menurut Ohshimo *et al.* (2014), diantaranya *Decapterus maruadsi* di Laut China Timur melakukan pemijahan pada bulan Mei hingga bulan Agustus, *Decapterus macarellus* melakukan pemijahan pada bulan April hingga bulan Juli. Sementara itu *Decapterus macrosoma* di Laut India Selatan melakukan pemijahan pada bulan Februari hingga bulan Juni kemudian dilanjutkan pada bulan Oktober hingga bulan Desember. Lalu *Decapterus russelli* melakukan pemijahan pada bulan Maret hingga bulan Mei dan dilanjutkan pada bulan November hingga bulan Desember.

Froese and Pauly (2019), menyatakan bahwa musim pemijahan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) di Indonesia tepatnya di Laut Jawa terjadi pada bulan Januari hingga bulan September dan dilanjutkan pada bulan Desember. Kemudian musim pemijahan ikan layang deles di Perairan Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Kalimantan Selatan terjadi pada bulan Maret hingga bulan November. Sementara itu di Filipina tepatnya di Perairan Teluk Manila, musim pemijahan ikan layang terjadi pada bulan Januari hingga bulan Mei. Kemudian musim pemijahan ikan layang deles di Perairan Palawan terjadi pada bulan Januari hingga bulan Maret dan dilanjutkan pada bulan November dan bulan Desember.

Waktu pemijahan pada ikan dapat diduga dengan melihat komposisi Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dari ikan tersebut. Musim atau waktu pemijahan terjadi ketika nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) untuk kedua jenis kelamin mencapai tingkat tertinggi. Musim pemijahan ikan layang di India terjadi pada bulan November hingga bulan Mei. Musim pemijahan ikan layang di

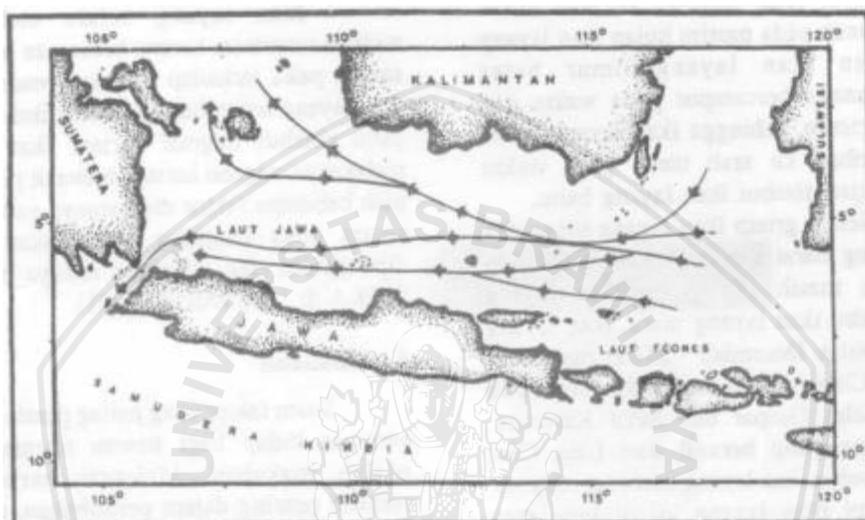
Malabar terjadi pada bulan November hingga bulan Desember dan dilanjutkan pada bulan Maret hingga bulan Desember. Namun, pada penelitian ini diduga musim pemijahan ikan layang di Perairan Selat Sunda terjadi pada bulan Mei hingga bulan Juli dengan puncak pemijahan pada bulan Juli (Masjhur, 2016).

2.1.5 Migrasi

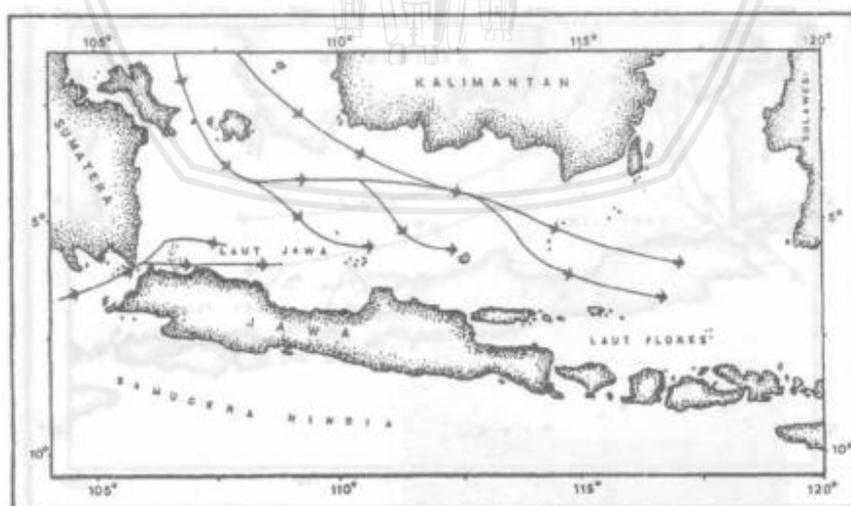
Ikan layang adalah jenis ikan yang hidup dalam air laut yang jernih dengan salinitas tinggi. Ikan ini berasal dari perairan bebas dan bersifat pelagis, karena itu Laut Jawa bukanlah merupakan *fishing ground* yang tetap sepanjang tahun, tetapi suatu wilayah migrasi. Ikan layang bersifat *stenohaline* yang hidup di salinitas air laut tertentu yakni antara 32-33‰, sehingga dalam kehidupannya dipengaruhi oleh musim dan ikan layang selalu bermigrasi musiman. Migrasi ikan layang diperairan Indonesia mempunyai hubungan dengan pergerakan massa air laut walaupun tidak secara langsung. Selama musim timur sedang berlangsung, air yang bersalinitas tinggi mengalir dari Laut Flores dan dari Laut Pasifik melalui Selat Karimata dan Selat Sunda. Pada permulaan ikan layang yang masih kecil yang berasal dari Laut Flores bermigrasi ke barat dan sesampainya di Pulau Bawean ikan ini sudah dewasa. Dalam migrasi ini mereka memijah. Pada puncaknya musim timur pada bulan Juni hingga bulan September terdapat banyak ikan layang di Laut Jawa (Handenberg 1937).

Genisa (1998), menyatakan pada musim timur ikan layang dari Laut Flores masuk ke Laut Jawa dan banyak ikan tertangkap di Pulau Bawean, Kepulauan Karimunjawa, di Perairan Pekalongan, Tegal, dan Cirebon. Ikan layang yang masuk ke Laut Jawa dari Laut Flores pada waktu musim timur disebut ikan layang timur dapat dilihat pada Gambar 4. Pada musim timur air Laut Flores yang salinitas tinggi antara 33,5-34,4‰, masuk ke Selat Makassar bersalinitas 33‰ dan campuran ini mengalir ke Laut Jawa yang bersalinitas rendah. Oleh karena itu sesampainya campuran ini di Kepulauan Seribu, arus

terbagi ketiga jurusan yakni ke Selat Gaspar, Selat Karimata, dan Selat Sunda. Pada musim barat, ikan layang dari Samudera Hindia dengan mengikuti arus laut melewati Selat Sunda masuk ke Laut Jawa, dan ikan layang ini dinamakan ikan layang barat dapat dilihat pada Gambar 5. Pada musim barat ikan layang yang tertangkap di pantai Utara Jawa merupakan ikan layang campuran yakni ikan layang barat dan ikan layang timur.



Gambar 4. Migrasi Ikan Layang Pada Waktu Musim Timur
Sumber: Genisa (1998)



Gambar 5. Migrasi Ikan Layang Pada Waktu Musim Barat
Sumber: Genisa (1998)

2.2 Aspek Biologi Ikan

2.2.1 Hubungan Panjang Berat (LW)

Pertumbuhan adalah perubahan panjang atau berat dari suatu organisme dalam waktu tertentu. Pengukuran panjang dan berat organisme sebagai dasar untuk menghitung dan menguji potensi yang tersedia dalam suatu perairan. Pertumbuhan secara fisik di ekspresikan dengan adanya perubahan jumlah atau ukuran sel penyusun jaringan tubuh pada periode tertentu, yang kemudian diukur dalam satuan panjang ataupun bobot. Hubungan bobot – panjang beserta distribusi panjang ikan sangat perlu diketahui untuk mengonversi secara statistik hasil tangkapan dalam bobot ke jumlah ikan, untuk menduga besarnya populasi dan laju kematiannya (Omar, 2005).

Effenddie (1979), menyatakan hubungan panjang dengan berat mengikuti hukum kubik yakni bahwa berat ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya. Hal ini disertai anggapan bahwa bentuk dan berat ikan tersebut tetap sepanjang hidupnya. Namun pada kenyataannya hubungan yang terdapat pada ikan tidak demikian karena bentuk dan panjang ikan yang berbeda-beda. Dengan melakukan analisis hubungan panjang berat ikan tersebut, maka pola pertumbuhan ikan dapat diketahui. Selanjutnya dapat diketahui bentuk tubuh ikan tersebut gemuk atau kurus.

Dalam biologi perikanan, hubungan panjang – berat ikan merupakan salah satu informasi pelengkap yang perlu diketahui dalam kaitan pengelolaan sumberdaya perikanan. Tujuannya untuk mengetahui variasi berat dan panjang tertentu dari ikan secara individual atau kelompok sebagai suatu petunjuk tentang kegemukan, kesehatan, produktifitas, dan kondisi fisiologis termasuk perkembangan gonad. Pola hubungan panjang berat ikan ada dua yakni isometris dan allometris. Isometris apabila kondisi berat dan panjang seimbang. Allometris apabila kondisi berat dan panjang tidak seimbang. Positif jika

pertambahan berat lebih cepat dari pertambahan panjang. Negatif jika pertambahan panjang lebih cepat dari pertambahan berat (Mulfizar *et al.*, 2012).

2.2.2 Nisbah Kelamin

Ikan layang (*Decapterus spp*) hidup bergerombol yang terdiri dari jantan, betina, dan belum dewasa. Di perairan perbandingan jenis kelamin ikan ini diharapkan seimbang dan bahkan diharapkan jumlah betina lebih banyak dari jumlah jantan sehingga populasinya dapat dipertahankan walaupun ada kematian alami dan penangkapan. Nisbah kelamin ikan layang berlainan menurut tempat dan jenisnya. *Decapterus russelli* di perairan Teluk Manila lebih banyak jantan daripada betina, sedangkan di perairan Palawan seimbang. Sedangkan untuk *Decapterus macrosoma* di perairan Teluk Manila lebih banyak betina daripada jantan, sedangkan di perairan Palawan seimbang (Genisa, 1998).

Untuk menduga keseimbangan populasi ikan jantan dan ikan betina di dalam suatu perairan, pengetahuan tentang nisbah kelamin sangat diperlukan. Nisbah kelamin adalah perbandingan antara jumlah ikan jantan dan jumlah ikan betina yang menyusun suatu populasi. Umumnya di alam nisbah kelamin ikan jantan dan ikan betina diperkirakan mendekati 1,00:1,00 suatu keadaan yang menunjukkan jumlah ikan jantan yang tertangkap secara relatif hampir sama banyaknya dengan jumlah ikan betina yang tertangkap. Untuk mempertahankan populasi, diharapkan perbandingan ikan jantan dan ikan betina berada dalam keseimbangan. Kondisi nisbah kelamin yang seimbang ini diharapkan dapat mencegah terjadinya kepunahan populasi (Omar *et al.*, 2014).

Menurut Prihartini (2006), Untuk mengetahui hubungan jantan – betina dari suatu populasi ikan maupun pemijahannya maka pengamatan terhadap jenis kelamin ikan yang diteliti merupakan hal yang penting dilakukan dalam mengamati struktur populasi. Dengan mengetahui perbandingan jenis kelamin dapat diduga keseimbangan populasi yang ada dengan asumsi bahwa

perbandingan ikan jantan dan betina dalam suatu sediaan di alam adalah 1:1 dengan demikian populasi dalam keadaan seimbang dimana ikan jantan dan betina masing-masing memiliki nilai 50%. Perbedaan jenis kelamin dapat dilihat dari ciri sekunder yakni gonad.

2.2.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Menurut Rahardjo *et al.* (2011), gonad merupakan organ reproduksi ikan. Gonad pada ikan jantan disebut testis dan pada ikan betina disebut ovarium. Testis dan ovarium berbentuk memanjang, berjumlah sepasang, dan menggantung pada bagian atas rongga tubuh. Pada ikan yang memiliki gelembung renang, testis dan ovarium terletak dibawah atau disamping gelembung renang. Ukuran dan warna gonad bervariasi bergantung kepada tingkat perkembangannya. Pada awal perkembangannya testis akan berbentuk seperti pita. Warna ovariumpun berbeda-beda, sebagian besar berwarna keputih-putihan pada waktu masih muda dan menjadi kekuning-kuningan pada waktu sudah matang atau siap memijah.

Pengetahuan tentang Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan perlu untuk mengetahui musim-musim ikan memijah, sehingga penangkapannya dapat dikontrol. Salah satu untuk mengetahui tingkat kematangan ikan yaitu dengan mengukur panjang gonad dan rongga tubuh (*body cavity*), disamping melihat dengan mata warna gonad dan pembuluh darah, serta butir-butir telur. Cara lain dengan membuat preparat gonad sehingga dapat ditentukan dengan pasti tingkat kematangan gonad ikan (Genisa, 1998). Hardenberg (1937), menyatakan bahwa umumnya di Laut Jawa ditemukan ikan layang muda atau ikan-ikan layang yang belum dewasa benar dan tertangkap tidak terlalu dekat dengan pantai. Ikan layang *Decapterus russelli* di perairan Tegal masih muda, di perairan Nusa Barung kira-kira 60% lebih sudah matang, sedangkan di Teluk Warorada jumlah yang sudah matang adalah 34%. Penelitian terakhir ini juga melaporkan

tingkat kematangan ikan layang jenis *Decapterus macrosoma* dari Teluk Waworada yaitu masih muda dan contoh yang terkumpul terlalu sedikit.

Menurut Ongkers *et al.* (2016), Dasar penentuan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) antara lain dengan pengamatan ciri-ciri morfologi secara makroskopis, yaitu bentuk, ukuran panjang, berat, warna dan isi gonad. Tingkatan atau skala kematangan gonad disajikan pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Tingkat Kematangan Gonad Ikan

Tingkat Kematangan	Betina	Jantan
I	Ovari seperti benang, panjang sampai kedepan rongga tubuh. Warna jernih. Permukaan licin.	Testes seperti benang, lebih pendek (terbatas) dan terlihat ujung-ujungnya di rongga tubuh. Warna jernih.
II	Ukuran ovari lebih besar. Pewarnaan lebih gelap kekuning-kuningan. Telur belum terlihat jelas dengan mata.	Ukuran testes lebih besar. Pewarnaan putih seperti susu. Bentuk lebih jelas daripada tingkat I.
III	Ovari berwarna kuning, secara morfologi telur mulai kelihatan butirnya dengan mata.	Permukaan testes tampak bergerigi. Warna makin putih, testes makin besar. Dalam keadaan awet mudah putus.
IV	Ovari makin besar, telur berwarna kuning, mudah dipisahkan. Butir minyak tidak tampak, mengisi $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ rongga perut, usus terdesak	Seperti pada tingkat III tampak lebih jelas. Testes semakin pejal.
V	Ovari berkerut, dinding tebal, butir telur sisa terdapat didekat pelepasannya.	Testes bagian belakang kempis dan di bagian dekat pelepasan masih berisi.

Sumber: (Effendi, 1997)

2.2.4 Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Menurut Solang (2010), Indeks Kematangan Gonad (IKG) adalah perbandingan antara berat gonad dan berat tubuh ikan yang di persentasekan. Dengan menghitung nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG), maka dapat diketahui Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dari ikan tersebut. Perkembangan gonad yang semakin matang merupakan bagian vitellogenesis, yaitu pengendapan kuning telur, sehingga terjadi perubahan-perubahan pada gonad dan beratnya menjadi bertambah. Gonad akan bertambah berat dan semakin besar seiring dengan bertambahnya tingkat kematangan.

Indeks Kematangan Gonad (IKG) merupakan suatu nilai dalam persen sebagai hasil dari perbandingan berat gonad dengan berat tubuh ikan termasuk gonad dikalikan dengan 100% (Masjhur 2016).

Indeks gonad (*gonado index*) atau *Gonado Somatic Index* (GSI), merupakan suatu indeks kuantitatif yang menunjukkan suatu kondisi kematangan seksual ikan sehingga pada umumnya semakin panjang tubuh ikan maka semakin besar pula nilai *gonado somatic index* yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa ovarium yang lebih matang memiliki bobot dan ukuran lebih besar, termasuk penambahan dari ukuran telur. Pada ikan layang (*Decapterus russelli*), menunjukkan bahwa dari tingkat kematangan gonad II *gonado somatic index* meningkat, kemudian pada tingkat kematangan gonad III nilai *gonado somatic index* menurun, kemudian nilai kembali meningkat pada tingkat kematangan gonad IV. Pada ikan banyar (*Rastrelliger kanagurta*) menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kematangan gonad ikan, semakin tinggi pula nilai *gonado somatic index* yang diperoleh. Hal ini disebabkan karena dengan meningkatnya tingkat kematangan gonad maka diikuti dengan meningkatnya bobot gonad yang akan meningkatkan bobot tubuh. Terjadi pengecualian untuk tingkat kematangan gonad V, nilai rata-rata *gonado somatic index* cenderung menurun, hal ini terjadi karena pada tingkat kematangan gonad V sebagian telur telah dikeluarkan pada saat pemijahan, sehingga bobot cenderung menurun (Pralampita dan Chodriyah, 2010).

2.2.5 Length at First Capture (Lc)

Menurut Saputra *et al.* (2009), Pendugaan ukuran pertama kali tertangkap atau *Length at First Capture* (Lc) dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara panjang ikan (sumbu X) dengan jumlah ikan (sumbu Y) sehingga diperoleh kurva berbentuk sigmoid. *Length at First Capture* (Lc) merupakan hal yang penting untuk dipelajari karena dengan menghubungkan ukuran rata-rata

tertangkap dengan *Length at First Mature* (Lm) atau ukuran pertama kali matang gonad maka dapat disimpulkan apakah sumberdaya tersebut merupakan sumberdaya yang lestari atau tidak. Artinya, pada ukuran tertangkap tersebut ikan dapat diketahui telah mengalami pemijahan atau belum.

Menurut Setyohadi (2013), *Length at First Capture* seharusnya lebih besar dibandingkan dengan *Length at First Mature*. Supaya potensi perikanan tetap lestari. Mengatur ukuran mata jaring minimum merupakan salah satu cara yang dapat digunakan agar ikan pertama kali tertangkap lebih besar daripada ikan pertama kali matang gonad. Hal ini dilakukan supaya memberi kesempatan ikan untuk melakukan pemijahan minimal satu kali. Selain itu mencegah terjadinya "*growth over-fishing*" karena ikan-ikan muda masuk kedalam perikanan yang sudah tertangkap sebelum mereka dapat mencapai ukuran yang diperbolehkan untuk ditangkap.

2.2.6 *Length at First Mature* (Lm)

Penentuan ukuran pertama kali matang gonad ikan layang dilakukan dengan menggunakan kurva determinasi antara presentase kualitatif (sumbu Y) dan panjang ikan (sumbu X). Nilai 50% dari presentase kualitatif merupakan ukuran estimasi pertama matang gonad. Perbedaan ukuran pertama matang gonad dapat disebabkan oleh perbedaan kondisi fisiologis masing-masing spesies ikan layang ataupun akibat perbedaan kondisi lingkungan perairan dimana ikan tersebut tertangkap. Hal ini telah banyak dijelaskan oleh para peneliti tentang ukuran kematangan gonad biota perairan terutama ikan. Misalnya pernyataan Dahlan *et al.* (2015), bahwa ukuran dan umur ikan pada saat pertama kali matang gonad tidak sama antara satu spesies dan spesies lainnya. Bahkan ikan-ikan yang berada pada spesies yang sama juga akan berbeda jika berada pada kondisi dan letak geografis yang berbeda (Fadila *et al.*, 2016).

Menurut Prihartini (2006), Untuk menentukan ukuran pertama kali matang gonad (L_m) digunakan metode Spearman dan Karber. Ikan layang di Laut Jawa matang gonad pertama kali pada ukuran 13,9 cm dengan ukuran layak tangkap pertama kali adalah 14,8 cm. Kekhawatiran terhadap tekanan sumberdaya ikan pelagis kecil, yaitu rata-rata umur ikan lebih muda banyak yang tertangkap dan menimbulkan adanya upaya peningkatkan laju eksploitasi serta akan menimbulkan rekrutmen *over-fishing*, berhubung ukuran pertama kali ukuran pertama kali ikan yang tertangkap (L_c) lebih besar daripada pertama kali matang gonad (L_m) serta penetapan spesifik daerah pemijahan dari hasil tangkapan purse seine masih sulit dilaksanakan.

2.3 Aspek Dinamika Populasi Ikan

2.3.1 Distribusi Frekuensi Panjang (LF)

FAO (2015) Menyebutkan bahwa ukuran panjang ikan layang pada saat pertama memijah yaitu 18 cm dengan panjang maksimal 35 cm. Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat dijelaskan bahwa ukuran panjang ikan mempengaruhi dinamika stok dan produktivitas ikan layang di perairan, sebab apabila ukuran panjang ikan mencapai ukuran panjang ikan dewasa, maka berat tubuh ikan akan bertambah. Kebijakan pemerintah dalam hal pengaturan waktu penangkapan perlu dilakukan, sehingga produktivitas ikan layang di daerah penangkapan ikan dapat dikendalikan secara lestari. Nilai rata-rata ukuran yang diperoleh dari hasil pemisahan data frekuensi panjang kedalam kelompok ukuran panjang digunakan dalam analisis untuk memperoleh parameter pertumbuhan melalui analisis VGBF *Plot* dan *Length Frequencies* (Mahmud dan Bubun, 2015).

Distribusi frekuensi panjang adalah sebaran ukuran panjang pada kelompok panjang tertentu pada ikan. Distribusi frekuensi panjang diperoleh dengan menentukan selang kelas, nilai tengah kelas, dan frekuensi dalam setiap

kelompok panjang. Untuk menganalisis sebaran frekuensi panjang menggunakan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- 1) Menentukan nilai maksimum dan nilai minimum dari seluruh data pengukuran panjang.
- 2) Dengan melihat hasil pengamatan frekuensi pada setiap selang kelas panjang ikan, ditetapkan jumlah dan interval kelas.
- 3) Menentukan limit bawah kelas bagi selang kelas yang pertama dan kemudian limit atas kelasnya.
- 4) Menentukan nilai tengah kelas bagi masing-masing kelas dengan meratakan limit kelas atas dan bawah.
- 5) Menentukan frekuensi bagi masing masing kelas.

Sebaran frekuensi panjang yang telah ditentukan dalam masing-masing kelas, diplotkan dalam sebuah grafik untuk melihat jumlah distribusi normalnya. Dari grafik tersebut dapat terlihat jumlah puncak yang menggambarkan jumlah kelompok umur (kohort) yang ada. Dapat terlihat juga pergeseran distribusi kelas panjang setiap bulannya. Pergeseran sebaran frekuensi panjang pada diagram menggambarkan jumlah kelompok umur (kohort) yang ada. Menurut Sparred and Venema (1999), metode yang dapat digunakan untuk memisahkan distribusi komposit kedalam distribusi normal adalah metode Bhattacharya (1974).

2.3.2 Kelompok Umur (Kohort)

Kelompok umur (*cohort*) merupakan kelompok individu ikan atau biota perairan lainnya yang lahir pada waktu bersamaan yang berasal dari stok yang sama. Pengetahuan mengenai komposisi umur dalam populasi atau komunitas ikan di suatu perairan berperan penting terutama kalau dihubungkan dengan produksi akan dapat terlihat erat kaitannya dengan pengolahan ikan sebagai sumberdaya hayati dari suatu perairan dengan mengetahui umur ikan tersebut

dan komposisi jumlah yang ada dan yang berhasil hidup, kita dapat mengetahui keberhasilan atau kegagalan reproduksi ikan pada tahun tertentu (Effendi, 1997).

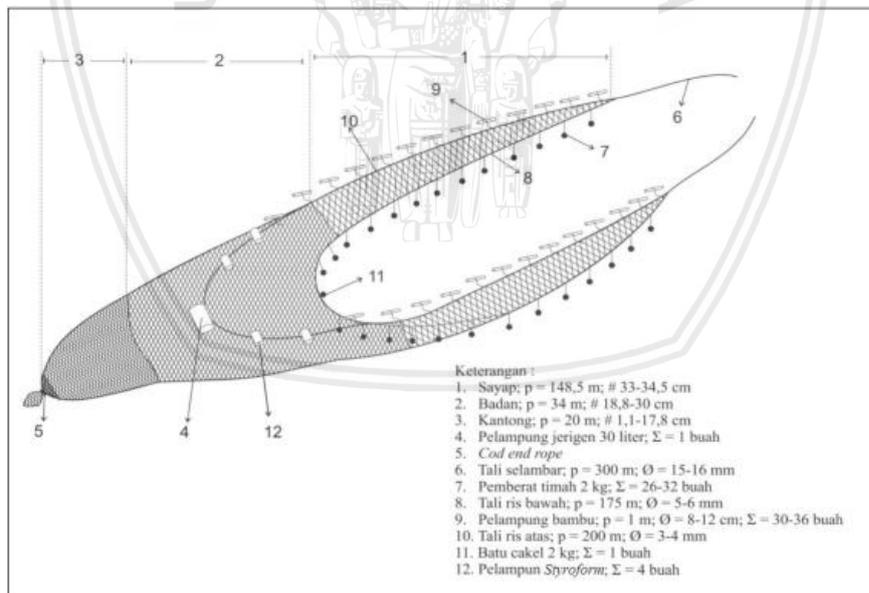
Menurut Sparre and Venema (1999), Penentuan tentang umur dan pertumbuhan ikan merupakan hal yang mendasar pada ilmu perikanan. Semua metode peendugaan stok menggunakan komposisi kelompok umur. Data komposisi umur pada perairan subtropis biasanya dapat diperoleh melalui perhitungan terhadap lingkaran-lingkaran tahunan pada bagian tubuh ikan yang keras seperti sisik dan otolith. Pada perairan tropis data komposisi umur dapat diketahui dengan menganalisis frekuensi panjang ikan. Analisis tersebut diperoleh dari metode numerik yang telah dikembangkan, sehingga memungkinkan data frekuensi panjang dapat dimasukkan atau diubah ke dalam komposisi umur. Penentuan kelompok umur di perairan tropis membutuhkan data frekuensi panjang yang cukup banyak dengan selang waktu yang cukup lebar.

2.4 Alat Tangkap Payang

Menurut Wicaksono *et al.* (2014), payang adalah termasuk alat penangkap ikan yang sudah lama dikenal nelayan Indonesia. Payang adalah pukot kantong yang digunakan untuk menangkap gerombolan ikan permukaan (*pelagic fish*). Kedua sayapnya berguna untuk menakut-nakuti atau mengejutkan serta menggiring ikan untuk masuk kedalam kantong. Cara operasinya adalah dengan melingkari gerombolan ikan dan kemudian pukot kantong tersebut ditarik kearah kapal. Pemilihan alat tangkap payang karena alat tangkap ini merupakan alat tangkap yang bersifat aktif mengejar dan mengurung gerombolan ikan pelagis agar masuk ke dalam jaring payang. Mayoritas nelayan pesisir Kendal mengandalkan alat tangkap payang karena diyakini dapat menghasilkan hasil tangkapan ikan pelagis yang banyak sehingga memberikan keuntungan bagi nelayan menggunakan alat tangkap payang. Ikan yang tertangkap oleh payang dalam keadaan masih hidup, sehingga ikan yang dihasilkan memiliki nilai jual

yang tinggi. Atas dasar inilah alat tangkap payang sangat populer dikalangan masyarakat sekitar.

Menurut Rachman *et al.* (2013), musim penangkapan ikan hanya berlangsung sekitar 8 bulan dari bulan Oktober sampai Mei, ikan paling banyak berada dari setiap bulan Oktober sampai dengan bulan Maret. Diluar musim penangkapan tersebut, hasil tangkapan sedikit. pada musim penangkapan, maka akan dihasilkan tangkapan yang optimum. Dalam kondisi optimum, payang mampu menghasilkan ikan lebih dari 500 kg per trip. Jenis ikan yang menjadi target penangkapan payang di perairan Gili Ketapang adalah ikan-ikan pelagis. Hasil tangkapannya adalah ikan layang, ikan lemuru, ikan teri, ikan peperek, dan ikan kembung. Sedangkan produksi yang menjadi andalan di Gili Ketapang adalah ikan teri nasi, karena ikan ini memiliki harga jual yang lumayan tinggi daripada jenis ikan lainnya.



Gambar 6. Alat Tangkap Payang
 Sumber: Purwangka *et al.*, (2013)

2.5 Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan

Menurut Undang-Undang No. 45 tahun 2009 tentang perikanan menyebutkan bahwa pengelolaan perikanan adalah semua upaya, termasuk

proses yang terintegrasi dalam pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pembuatan keputusan, alokasi sumberdaya ikan, dan implementasi serta penegakan hukum dari peraturan perundang-undangan di bidang perikanan, yang dilakukan oleh pemerintah atau otoritas lain yang diarahkan untuk mencapai kelangsungan produktivitas sumberdaya hayati perairan dan tujuan yang telah disepakati. Pengelolaan perikanan dilakukan berdasarkan asas: a. Manfaat; b. Keadilan; c. Kebersamaan; d. Kemitraan; e. Kemandirian; f. Pemerataan; g. Keterpaduan; h. Keterbukaan; i. Efisiensi; j. Kelestarian; dan k. Pembangunan yang berkelanjutan.

Yang dimaksud dengan asas kelestarian adalah pengelolaan perikanan dilakukan seoptimal mungkin dengan tetap memperhatikan aspek kelestarian sumberdaya ikan. Lalu yang dimaksud dengan asas pembangunan yang berkelanjutan adalah pengelolaan perikanan dilakukan secara terencana dan mampu meningkatkan kemakmuran serta kesejahteraan rakyat dengan mengutamakan kelestarian fungsi lingkungan hidup untuk masa kini dan masa yang akan datang.

Menurut Adam (2012), Pengembangan perikanan memperhatikan keseimbangan antara aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Aspek lingkungan mencakup sistem alam, yang terdiri dari ikan, kualitas ekosistem, dan lingkungan biofisik. Aspek sosial mencakup sistem manusia, termasuk didalamnya adalah nelayan, pengelola, dan masyarakat. Sistem pengelolaan perikanan memuat pengembangan perikanan yang memperhatikan kedua aspek tersebut. Kondisi sumberdaya perikanan yang semakin menurun menyebabkan perlunya pengelolaan perikanan supaya tetap lestari dan memberikan hasil yang berkelanjutan. Untuk mencapai tujuan tersebut, perlu dilakukan pembatasan, baik dari sisi output maupun input. Eksploitasi sumberdaya perikanan tidak boleh

dilakukan dengan cara merusak, dan harus mempertimbangkan pemanfaatan secara berkelanjutan.



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi penelitian yang telah digunakan yakni kajian mengenai aspek biologi dan dinamika populasi ikan layang deles *Decapterus macrosoma* (Bleeker, 1851) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom, Banyuwangi. Data yang akan diolah pada aspek biologi mencakup hubungan panjang berat (LW), nisbah kelamin, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), Indeks Kematangan Gonad (IKG), *Length at First Capture* (Lc), dan *Length at First Mature* (Lm). Kemudian pada aspek dinamika populasi mencakup distribusi frekuensi panjang (LF) dan kelompok umur (kohort),.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan digunakan untuk mempermudah pelaksanaan penelitian. Alat yang digunakan pada saat pengambilan data lapang yakni penggaris L, timbangan, alat tulis, *cool box*, dan kamera. Kemudian alat yang digunakan saat pengamatan di laboratorium adalah *section set*, nampan, ependof, plastik strip, pipet tetes, *beaker glass*, dan gelas ukur 25 ml. Lalu alat yang digunakan untuk pengolahan data adalah laptop acer, Microsoft Excel 2007, dan buku identifikasi Carpenter dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Alat yang digunakan Dalam Penelitian

No.	Alat	Kegunaan
1	Penggaris L	Mengukur panjang ikan
2	Timbangan	Mengukur berat ikan dan berat gonad
3	Alat tulis	Mencatat data yang didapat dan diperlukan
4	Cool box	Menjaga agar suhu tetap dingin
5	Kamera	Mendokumentasikan kegiatan penelitian
6	<i>Section set</i>	Membedah ikan
7	Nampan	Memberi latar saat dokumentasi di laboratorium
8	Ependof	Menyimpan sampel gonad ikan
9	Plastik strip	Menyimpan sampel ikan
10	Pipet tetes	Mengambil larutan
11	<i>Beaker glass</i>	Meletakkan aquades
12	Gelas ukur 25 ml	Mengukur volume formalin
13	Laptop acer	Media perangkat keras analisis data
14	Microsoft Excel 2007	Media perangkat lunak pengolahan data
15	Buku identifikasi	Membantu mengidentifikasi jenis ikan

Bahan yang digunakan pada saat pengambilan data lapang yakni ikan layang, es, form panjang berat, dan form frekuensi panjang. Kemudian bahan yang digunakan saat pengamatan di laboratorium adalah gonad ikan, formalin 10%, aquades, spidol permanen, form gonad, sarung tangan, masker, dan tisu, dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Bahan Penelitian

No.	Bahan	Kegunaan
1	Ikan layang	Bahan objek penelitian
2	Es	Bahan yang membuat suhu ikan turun
3	Form panjang berat	Media pencatat panjang dan berat ikan
4	Form frekuensi panjang	Media pencatat frekuensi panjang
5	Gonad ikan	Bahan objek penelitian
6	Formalin 10%	Bahan pengawet sampel gonad
7	Aquades	Bahan pengencer
8	Spidol permanen	Media penanda sampel
9	Form gonad	Media pencatat berat dan tingkatan gonad
10	Sarung tangan	Menjaga kebersihan tangan
11	Masker	Melindungi hidung dari bau tak sedap
12	Tissue	Media mengeringkan atau mengelap

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yakni metode deskriptif kuantitatif dan random sampling. Metode deskriptif dapat diartikan sebagai prosedur pemecahan masalah meliputi kondisi aspek biologi dan dinamika populasi ikan layang yang diselidiki dengan menggambarkan keadaan subjek atau objek dalam penelitian pada kurun waktu yang telah ditentukan berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau apa adanya. Yusuf (2016), menyatakan bahwa penelitian deskriptif kuantitatif adalah salah satu jenis penelitian yang bertujuan mendeskripsikan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta dan sifat populasi tertentu, atau mencoba menggambarkan fenomena secara detail. Penelitian deskriptif kuantitatif merupakan usaha sadar dan sistematis untuk memberikan jawaban terhadap suatu masalah dan/atau mendapatkan informasi lebih mendalam dan luas terhadap suatu fenomena dengan menggunakan tahap-tahap penelitian dengan pendekatan kuantitatif.

Kemudian metode random sampling untuk pengambilan sampel ikan layang yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Mandar Boom Banyuwangi secara acak, yang artinya setiap individu ikan memiliki kesempatan yang sama untuk diambil sebagai sampel. Random merupakan lawan dari arbitrari atau *judgemental*. Seleksi random menawarkan kesempatan sampel secara acak. Untuk memilih sampel secara random, ada beberapa metode yang bisa digunakan yakni *Simpel Random Sampling*, menggunakan pemilihan random untuk memastikan bahwa tiap elemen populasi mempunyai peluang yang sama dalam pemilihan. *Stratified Random Sampling*, yakni membagi populasi dalam kelompok-kelompok dan kemudian melakukan pemilihan sampel secara random untuk tiap kelompok. *Systematic Sampling*, menggunakan *random start point* kemudian memilih tiap populasi ke n . *Sampling Probability Proportional to Size (Dollar Unit Sampling)*, memilih sampel secara random sehingga probabilitas pilihan langsung terkait dengan nilai *size* (Raharja, 2008).

3.4 Jenis dan Sumber Data

Data adalah *things known or assumed*, yang berarti bahwa data itu sesuatu yang diketahui atau dianggap. Diketahui artinya yang sudah terjadi merupakan fakta (bukti). Data dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan atau persoalan. Data bisa juga didefinisikan sebagai sekumpulan informasi atau nilai yang diperoleh dari pengalaman (observasi) suatu obyek, data dapat berupa angka dan dapat pula merupakan lambang atau sifat. Beberapa macam data antara lain: data populasi, data sampel, data observasi, data primer, dan data sekunder (Situmorang *et al.*, 2010).

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari dua sumber yakni data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari hasil pengamatan yang dilakukan. Pengambilan data primer dilakukan selama 3 bulan yaitu dari bulan Januari hingga bulan Maret

2019. Setiap bulannya dilakukan pengambilan sampel data sebanyak satu kali. Sampel yang diambil dilakukan secara acak dan dengan ukuran yang bervariasi. Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain data panjang berat ikan, jenis kelamin, berat gonad, dan tingkat kematangan gonad. Pengambilan data menurut cara memperolehnya yakni data primer dan data sekunder. Data primer (*primary data*) yaitu data yang dikumpulkan sendiri oleh perorangan/ suatu organisasi secara langsung dari objek yang diteliti dan untuk kepentingan studi yang bersangkutan yang dapat berupa *interview* atau observasi (Situmorang *et al.*, 2010).

Sedangkan data sekunder merupakan data yang mendukung data primer. Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain buku, jurnal, artikel, literatur, ataupun penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini. Pengambilan data menurut cara memperolehnya yakni data primer dan data sekunder. Data sekunder (*secondary data*) yaitu data yang diperoleh/ dikumpulkan dan disatukan oleh studi-studi sebelumnya atau yang diterbitkan oleh berbagai instansi lain. Biasanya sumber tidak langsung berupa data dokumentasi dan arsip-arsip resmi (Situmorang *et al.*, 2010).

3.5 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data atau prosedur penelitian adalah proses dari pengambilan data baik data primer maupun data sekunder. Berikut dijelaskan metode pengambilan data pada penelitian ini:

3.5.1 Persiapan

Data primer yang diambil dalam penelitian ini antara lain adalah data panjang berat ikan, jenis kelamin, tingkat kematangan gonad, dan berat gonad. Namun langkah pertama yang harus dilakukan yakni persiapan. Hal-hal yang perlu dipersiapkan untuk mengambil data primer yakni penggaris L, timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g, alat tulis, *cool box*, *section set*, nampan, ependof,

plastik strip, pipet tetes, *beaker glass*, gelas ukur 25 ml, dan kamera. Sedangkan bahan yang perlu disiapkan yakni ikan layang, es, form panjang berat, form frekuensi panjang, gonad ikan, formalin 10%, aquades, spidol permanen, dan form gonad.

3.5.2 Pengukuran Sampel Ikan Layang

Pengukuran sampel yang akan diukur saat dilapang didapatkan dari beberapa tempat pemindangan ikan layang. Pengukuran sampel ikan layang dilakukan secara acak atau *random sampling*, yang artinya sampel terdiri dari berbagai ukuran, baik ikan layang yang berukuran kecil, berukuran sedang, maupun berukuran besar dengan kondisi ikan yang masih baik. Sampel yang diukur dari lokasi penelitian dianggap mewakili ikan yang diteliti. Jadwal pengambilan sampel ikan layang yang diukur panjang beratnya dapat dilihat pada tabel 8, sedangkan sampel ikan layang yang diukur distribusi frekuensi panjangnya saja dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 7. Jadwal Pengukuran Panjang Berat Ikan Layang

Pengambilan Sampel ke-	Waktu Pengambilan	Jumlah Sampel (ekor)
1	27 - 29 Januari 2019	675
2	27 - 28 Febuari 2019	1049
3	01 - 03 Maret 2019	965
Total		2689

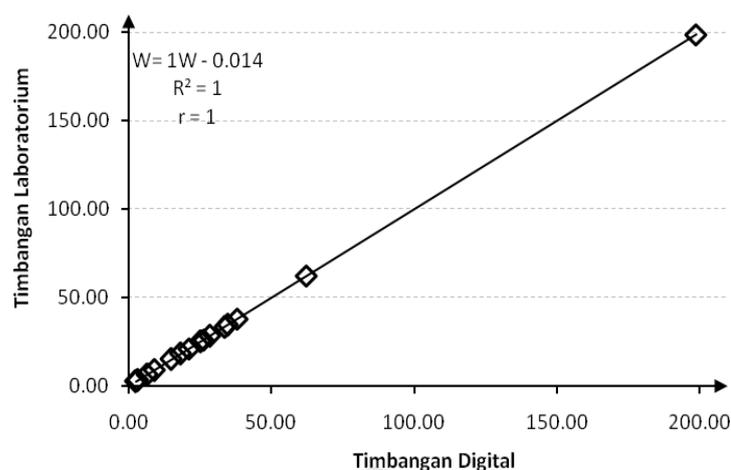
Tabel 8. Jadwal Pengukuran Distribusi Frekuensi Panjang Ikan Layang

Pengambilan Sampel ke-	Waktu Pengambilan	Jumlah Sampel (ekor)
1	27 - 29 Januari 2019	1048
2	27 - 28 Febuari 2019	1049
3	01 - 03 Maret 2019	965
Total		3062

Pengambilan data panjang dilakukan dengan mengukur panjang cagak (*Forked Length*) yang diukur dari ujung mulut paling depan sampai titik *fork* (cagak paling dalam) dari sirip kaudal. Panjang ikan diukur menggunakan penggaris L dengan satuan cm dengan ketelitian 0,1 cm. Pertama-tama ikan yang akan diukur dibersihkan terlebih dahulu dengan cara menyiramkan air pada

tumpukan ikan layang supaya kotoran yang menempel bisa hilang. Kemudian ikan layang diletakan diatas penggaris L dan diluruskan hingga terlihat seperti tegak lurus dengan gagang penggaris L. Setelah ukuran terbaca, catat hasil pengukuran tersebut pada form yang telah disediakan. Pengukuran panjang cagak ikan layang ini dilakukan sampai semua sampel ikan habis.

Pengukuran berat ikan layang dengan menggunakan timbangan digital dalam satuan g dengan ketelitian 0,01 g. Timbangan yang digunakan adalah timbangan *Superior Mini Digital Platform Scale*, yang memiliki fitur antara lain: a. *blue back light display LCD*; b. *auto off 60 sec*; c. *large platform*; d. *with two clear bowls*; e. *tare full capacity*; f. *simple calibration*; 2 X AAA batteries include; dan g. 6 *weighing modes*. Timbangan ini sudah divalidasi dengan timbangan digital di laboratorium Teknologi Hasil Perikanan dan mendapatkan grafik dapat dilihat pada gambar 7 berikut. Hasil regresi yang didapatkan ditunjukkan pada lampiran 17. Didapatkan nilai R^2 senilai 1 yang artinya data tersebar didekat garis. Didapatkan r senilai 1 yang artinya korelasi antara timbangan digital dengan timbangan laboratorium sangat kuat, jadi timbangan digital dianggap sama dengan timbangan laboratorium. Pertama-tama sebelum melakukan pengukuran berat ikan, bersihkan terlebih dahulu ikan yang akan diukur beratnya dengan cara menyiramkan air pada tumpukan ikan layang supaya kotoran yang menempel bisa hilang. Kemudian ikan layang diletakan diatas timbangan digital dan catat hasil pengukuran tersebut pada form yang telah disediakan. Pengukuran berat ikan layang ini dilakukan sampai semua sampel ikan habis.



Gambar 7. Grafik Validasi Timbangan

3.5.3 Pengambilan Sampel Ikan Layang

Pengambilan sampel ikan layang dilakukan sebanyak tiga kali secara keseluruhan dengan mengambil sampel per bulannya sebanyak satu kali mulai dari bulan Januari hingga bulan Maret 2019. Pengambilan sampel yang akan dibedah dan diidentifikasi di laboratorium didapatkan dari pedagang ikan yang secara langsung mengumpulkan ikan layang hasil tangkapan payang yang ada di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom, Banyuwangi. Pengambilan sampel ikan layang dilakukan secara acak atau *random sampling*, yang artinya sampel terdiri dari berbagai ukuran, baik ikan layang yang berukuran kecil, berukuran sedang, maupun berukuran besar dengan kondisi ikan yang masih baik. Sampel yang diambil dari lokasi pengambilan sampel dianggap mewakili ikan yang akan dibedah. Jadwal pengambilan sampel ikan layang yang akan dibedah dapat dilihat pada tabel 7. Sampel yang sudah diambil ini kemudian dilakukan pengepakan untuk membawa ikan dari tempat pengambilan sampel ke Laboratorium Hidrobiologi Divisi Sumberdaya Ikan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Sampel dimasukkan secukupnya kedalam *cool box* yang diberi es batu yang telah dihancurkan supaya

mempertahankan kualitas ikan layang agar tetap segar kemudian dilapisi es curah lagi secukupnya dan begitu seterusnya hingga *cool box* terisi penuh.

Tabel 9. Jadwal Pengambilan Sampel Ikan Layang yang akan dibedah

Pengambilan Sampel ke-	Waktu Pengambilan	Jumlah Sampel (ekor)
1	29 Januari 2019	50
2	28 Febuari 2019	50
3	03 Maret 2019	60
Total		160

3.5.4 Identifikasi Sampel Ikan Layang

Ikan layang yang telah sampai di Laboratorium Hidrobiologi Divisi Sumberdaya Ikan ini langsung dikeluarkan dari *cool box* dan dimasukkan kedalam *freezer* supaya kondisi ikan tetap segar dan berkualitas baik. Setelah itu dilakukan identifikasi sampel ikan layang. Cara identifikasi ikan layang ini dapat dilakukan dengan cara mengamati morfologi dari ikan itu sendiri. Identifikasi morfologi ikan dapat dilakukan dengan melihat karakteristik dari bentuk dan warna dari tubuhnya kemudian bentuk dan warna sirip-siripnya. Tujuan dari identifikasi adalah untuk memastikan bahwa ikan yang dijadikan objek penelitian adalah ikan target penelitian. Identifikasi ikan pada penelitian ini mengacu pada halaman *fishbase* dan buku Carpenter, and Niem 1999 Volume 4 *Bony Fishes Part 2 (Mugilidae to Carangidae)*.

3.5.5 Pembedahan Sampel Ikan Layang

Pembedahan sampel ikan layang dilakukan untuk mengetahui jenis kelamin, tingkat kematangan gonad, dan indeks kematangan gonad dari ikan tersebut. Pembedahan dilakukan dengan menggunakan *section set* dengan pola bedah berbentuk U yang membedah perut ikan dari anus naik ke tubuh hingga kebagian operculum. Kemudian organ dalam perut ikan dikeluarkan dan dipisahkan dengan bagian gonadnya. Gonad ikan diamati secara morfologi untuk menentukan jenis kelamin dan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dari ikan layang. Penentuan TKG ikan layang mengacu pada Effendie (1997). Penentuan

jenis kelamin dilakukan dengan melihat ciri seksual primer yakni gonad. Ciri dari ikan betina yaitu memiliki ovari sedangkan ikan jantan yaitu memiliki testis. Gonad dihitung dan diidentifikasi tingkat kematangannya berdasarkan dari 5 fase yakni fase I (belum matang), fase II (perkembangan), fase III (pematangan), fase IV (matang), dan fase V (mijah). Lalu berat gonad diukur untuk mengetahui indeks kematangan gonadnya dengan menggunakan timbangan digital yang memiliki ketelitian 0,01 g dan dicatat hasil pengukurannya. Terakhir sampel gonad ikan betina akan disimpan supaya dapat dilakukan histologi pada penelitian selanjutnya. Gonad sampel ikan disimpan menggunakan larutan formalin 10%.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kemudian dianalisis dengan menggunakan program Microsoft Excel 2007. Program Microsoft Excel 2007 ini digunakan untuk menganalisis data aspek biologi ikan layang yang terdiri dari hubungan panjang berat (LW), nisbah kelamin, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), Indeks Kematangan Gonad (IKG), panjang ikan pertama kali matang gonad (Lm), dan panjang ikan pertama kali tertangkap (Lc). Sedangkan analisis aspek dinamika populasi ikan layang terdiri dari sebaran frekuensi panjang (LF) dan kelompok umur (kohort).

3.6.1 Analisis Aspek Biologi

3.6.1.1 Analisis Hubungan Panjang dan Berat Ikan (LW)

Rumus umum untuk analisis hubungan panjang berat ikan menggunakan rumus 1 menurut Prihartini (2006) adalah sebagai berikut:

$$W = a \times L^b \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan: W = berat tubuh ikan (gram)
 L = panjang tubuh ikan (cm)
 a dan b = konstanta

Kemudian untuk menentukan sifat pertumbuhan dari ikan layang maka dilakukan Uji-t terhadap nilai b. Nilai b pada persamaan hubungan panjang berat menunjukkan tipe pertumbuhan ikan. Jika nilai $b = 3$ maka pertumbuhan tergolong isometris, yaitu perubahan-perubahan dalam pertumbuhan ikan yang terjadi terus menerus dan secara proporsional dalam tubuhnya. Jika nilai $b \neq 3$ maka pertumbuhan disebut allometris yaitu perubahan sebagian kecil beberapa bagian tubuh ikan dan hanya bersifat sementara, misalnya perubahan yang berhubungan dengan kematangan gonad. Uji-t dilakukan dengan menggunakan acuan rumus 2 yakni sebagai berikut:

$$t = \frac{3 - b}{S_b / \sqrt{n}} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan: t = t hitung
 3 dan b = konstanta
 S_b = standar eror nilai b
 n = jumlah data

Kemudian nilai t hitung akan dibandingkan dengan nilai t tabel dengan selang kepercayaan 95%. Apabila t hitung < t tabel maka terima H₀, sedangkan apabila t hitung > t tabel maka tolak H₀. Hipotesis dari Uji-t yakni sebagai berikut:

- ✓ H₀ : nilai b = 3 yang artinya hubungan panjang berat adalah isometris
- ✓ H₁ : nilai b ≠ 3 yang artinya hubungan panjang berat adalah allometris

Menurut Prihartini (2006), dengan pendekatan regresi linier maka hubungan kedua parameter tersebut dapat dilihat. Nilai b digunakan untuk menduga laju pertumbuhan kedua parameter yang dianalisis. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a) Jika $b = 3$ maka disebut isometris dimana pola pertumbuhan panjang sama dengan pola pertumbuhan berat.
- b) Jika nilai $b \neq 3$ maka disebut allometris dimana :

- ✓ Jika $b > 3$ disebut allometris positif dimana pola pertumbuhan berat lebih dominan dibanding pola pertumbuhan panjang
- ✓ Jika $b < 3$ disebut allometris negatif dimana pola pertumbuhan panjang lebih dominan dibanding pola pertumbuhan berat

3.6.1.2 Nisbah Kelamin

Rumus umum untuk analisis nisbah kelamin menggunakan rumus 3 menurut Nur *et al.* (2017), adalah sebagai berikut:

$$X = \frac{J}{B} \dots\dots\dots(3)$$

- Keterangan:
- X = nisbah kelamin
 - J = jumlah ikan jantan (%)
 - B = jumlah ikan betina (%)

Nisbah kelamin dihitung berdasarkan perbandingan antara persentase jumlah ikan jantan dan betina terhadap jumlah ikan keseluruhan, sehingga barulah dapat diketahui rasio keduanya. Untuk mengetahui persentase jumlah ikan jantan dan betina terhadap jumlah ikan keseluruhan digunakan rumus 4 dan rumus 5 sebagai berikut:

$$J = \frac{\text{Jumlah individu jantan}}{\text{Jumlah individu total}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

$$B = \frac{\text{Jumlah individu betina}}{\text{Jumlah individu total}} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Selanjutnya dilakukan Uji x^2 (*Chi-square*) yang digunakan untuk mengetahui keseimbangan hubungan antara jumlah jantan dengan betina dalam suatu populasi. Menurut Dahlan *et al.* (2015), pengujian perbandingan nisbah kelamin menggunakan rumus 6 sebagai berikut:

$$x^2 = \sum \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i} \dots\dots\dots(6)$$

- Keterangan:
- O_i = nilai pengamatan
 - e_i = nilai yang diharapkan
 - x^2 = Uji *chi-square* hitung

Untuk χ^2 tabel digunakan rumus 7, dimana 0,05 merupakan alfa dan db merupakan derajat bebas yang dicari menggunakan rumus 8 sebagai berikut:

$$\chi^2 \text{ tabel} = (0,05; db) \dots\dots\dots(7)$$

$$db = (\text{jumlah baris} - 1) \times (\text{jumlah kolom} - 1) \dots\dots\dots(8)$$

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

- ✓ Apabila χ^2 hitung < χ^2 tabel, maka terima H0 dimana tidak ada perbedaan nyata antara rasio yang didapatkan dengan rasio yang diharapkan
- ✓ Apabila χ^2 hitung > χ^2 tabel, maka tolak H0 dimana terdapat perbedaan yang nyata antara rasio yang didapatkan dengan rasio yang diharapkan

3.6.1.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Analisis Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dilakukan dengan melihat dan mengamati gonad secara morfologi berdasarkan ciri-cirinya. Identifikasi tingkat kematangan berdasarkan kriteria Effendie (1997), yang terdiri dari 5 fase yakni fase I (belum matang), fase II (perkembangan), fase III (pematangan), fase IV (matang), dan fase V (mijah), dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Skala Tingkat Kematangan Gonad Ikan

Tingkat Kematangan	Betina	Jantan
I	Ovari seperti benang, panjang sampai kedepan rongga tubuh. Warna jernih. Permukaan licin.	Testes seperti benang, lebih pendek (terbatas) dan terlihat ujung-ujungnya di rongga tubuh. Warna jernih.
II	Ukuran ovari lebih besar. Pewarnaan lebih gelap kekuning-kuningan. Telur belum terlihat jelas dengan mata.	Ukuran testes lebih besar. Pewarnaan putih seperti susu. Bentuk lebih jelas daripada tingkat I.
III	Ovari berwarna kuning, secara morfologi telur mulai kelihatan butirnya dengan mata.	Permukaan testes tampak bergerigi. Warna makin putih, testes makin besar. Dalam keadaan awet mudah putus.
IV	Ovari makin besar, telur berwarna kuning, mudah dipisahkan. Butir minyak tidak tampak, mengisi $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ rongga perut, usus terdesak	Seperti pada tingkat III tampak lebih jelas. Testes semakin pejal.
V	Ovari berkerut, dinding tebal, butir telur sisa terdapat didekat pelepasannya.	Testes bagian belakang kempis dan di bagian dekat pelepasan masih berisi.

Sumber: Effendie (1997)



3.6.1.4 Gonado Somatic Index (GSI)

Rumus umum analisis *Gonado Somatic Index* (GSI) atau Indeks Kematangan Gonad (IKG) adalah perbandingan antara bobot gonad terhadap bobot tubuh ikan. Peningkatan GSI berbanding lurus dengan penningkatan TKG, yang artinya peningkatan GSI akan diiringi oleh peningkatan TKG, nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) dapat dihitung dengan menggunakan rumus 9 menurut Solang (2010) sebagai berikut:

$$GSI = \frac{W_g}{W} \times 100\% \dots\dots\dots(9)$$

- Keterangan: GSI = *Gonado Somatic Index*
 Wg = berat gonad ikan (gram)
 W = berat tubuh ikan (gram)

3.6.1.5 Analisis Pendugaan *Length at First Mature (Lm)*

Rumus umum analisis pendugaan *Length at First Mature* (Lm) atau panjang ikan pertama kali matang gonad, juga dapat disebut *Length Fifty* (L50) menggunakan rumus 10 menurut Sparred and Venema (1999) adalah sebagai berikut:

$$Q = \frac{1}{1+e^{-a(L-L_m)}} \dots\dots\dots(10)$$

- Keterangan: Q = fraksi kelas panjang yang matang gonad
 1 = nilai maksimum yang menunjukkan 100% matang
 e = 2,718
 a = konstanta
 L = interval kelas panjang
 Lm = panjang ikan pada saat 50% matang gonad

Selanjutnya untuk menduga besarnya nilai Lm, maka persamaan 10 diatas diubah menjadi bentuk linier seperti persamaan 11 dan 12 berikut:

$$\ln(Q/(1-Q)) = -a \times (L - L_m) \dots\dots\dots(11)$$

Sehingga:

$$\ln(Q/(1-Q)) = -a \times L_m + a \times L \dots\dots\dots(12)$$

Dengan regresi linier maka didapatkan panjang pertama kali matang gonad dihitung menggunakan rumus 13 berikut :

$$L_m = -\frac{a}{b} \dots\dots\dots(13)$$

Dimana a (a = -a x Lm) adalah intersep dan b (b = a) adalah kemiringan.

Menurut Masjhur (2016), Penentuan panjang ikan pertama kali matang gonad (Lm) dapat menggunakan sebaran frekuensi proporsi gonad yang telah matang. Analisis data sebaran frekuensi tersebut dapat dilakukan dengan cara :

- 1) Menentukan jumlah kelas dan selang kelas yang diperlukan.
- 2) Menghitung frekuensi ikan secara keseluruhan dan frekuensi TKG III dan IV pada selang kelas panjang yang sudah ditentukan.
- 3) Menentukan proporsi jantan TKG III dan IV terhadap frekuensi total tiap selang kelas yang sudah ditentukan.
- 4) Menentukan nilai teoritis tiap selang kelas berdasarkan proporsi yang didapatkan.
- 5) Memplotkan nilai tengah setiap selang kelas sebagai sumbu horizontal dan nilai ln dari perhitungan (1-nilai teoritis) / nilai teoritis sebagai sumbu vertikal.
- 6) Meregresikan sumbu vertikal dan sumbu horizontal untuk mendapatkan nilai ukuran pertama kali matang gonad.

3.6.1.6 Analisis Pendugaan Length at First Capture (Lc)

Rumus umum analisis pendugaan *Length at First Capture* (Lc) atau panjang ikan pertama kali tertangkap diduga dapat dilihat dari data frekuensi panjang yakni hasil perhitungan nilai tengah modus tertinggi dari frekuensi nilai tengah kelas. Analisis sebaran frekuensi panjang ikan dilakukan dengan

pendekatan sebaran normal. Nilai L_c dapat dihitung menggunakan rumus 14 menurut Sparred dan Venema (1999) adalah sebagai berikut:

$$y' = \ln F_c(x + dL) - \ln F_c(x) \dots\dots\dots(14)$$

Dimana $F_c(x)$ merupakan kurva distribusi normal yang memiliki persamaan 15:

$$F_c(x) = \frac{n \times dL}{s\sqrt{\pi}} \times \left[\frac{-(x-\bar{x})^2}{2s^2} \right] \dots\dots\dots(15)$$

Keterangan:

- F_c = Frekuensi yang dihitung
- n = jumlah observasi
- dL = interval kelas
- s = standard deviasi
- \bar{x} = rata-rata hitung
- π = 3.14

Pendugaan rata-rata standar deviasi dari panjang ikan dalam setiap sampel, persamaan 15 di atas kemudian diubah kedalam bentuk linier menjadi persamaan 16 sebagai berikut:

$$\Delta \ln F_c(z) = a - b \times (L + (dL/2)) \dots\dots\dots(16)$$

- Keterangan: $\Delta \ln F_c(z)$ = selisih antara kelas panjang dalam \ln
- z = simbol untuk perbedaan dua kelas panjang
- $(L + (dL/2))$ = batas atas dari masing – masing kelas panjang
- a dan b = konstanta

3.6.2 Analisis Dinamika Populasi

3.6.2.1 Analisis Distribusi Frekuensi Panjang (LF)

Analisis distribusi frekuensi panjang dilakukan dengan membuat form persebaran frekuensi panjang dan mengisinya sesuai panjang ikan yang telah diukur. Langkah-langkah menganalisis distribusi frekuensi panjang adalah:

- 1) Membuat form yang mengatur distribusi frekuensi panjang

- 2) Mengukur panjang ikan kemudian memberikan turus pada form
- 3) Menentukan jumlah kelas dan interval yang diperlukan
- 4) Membuat grafik distribusi frekuensi panjang pada program Microsoft Excel 2007
- 5) Mendapatkan sebaran frekuensi panjang ikan target

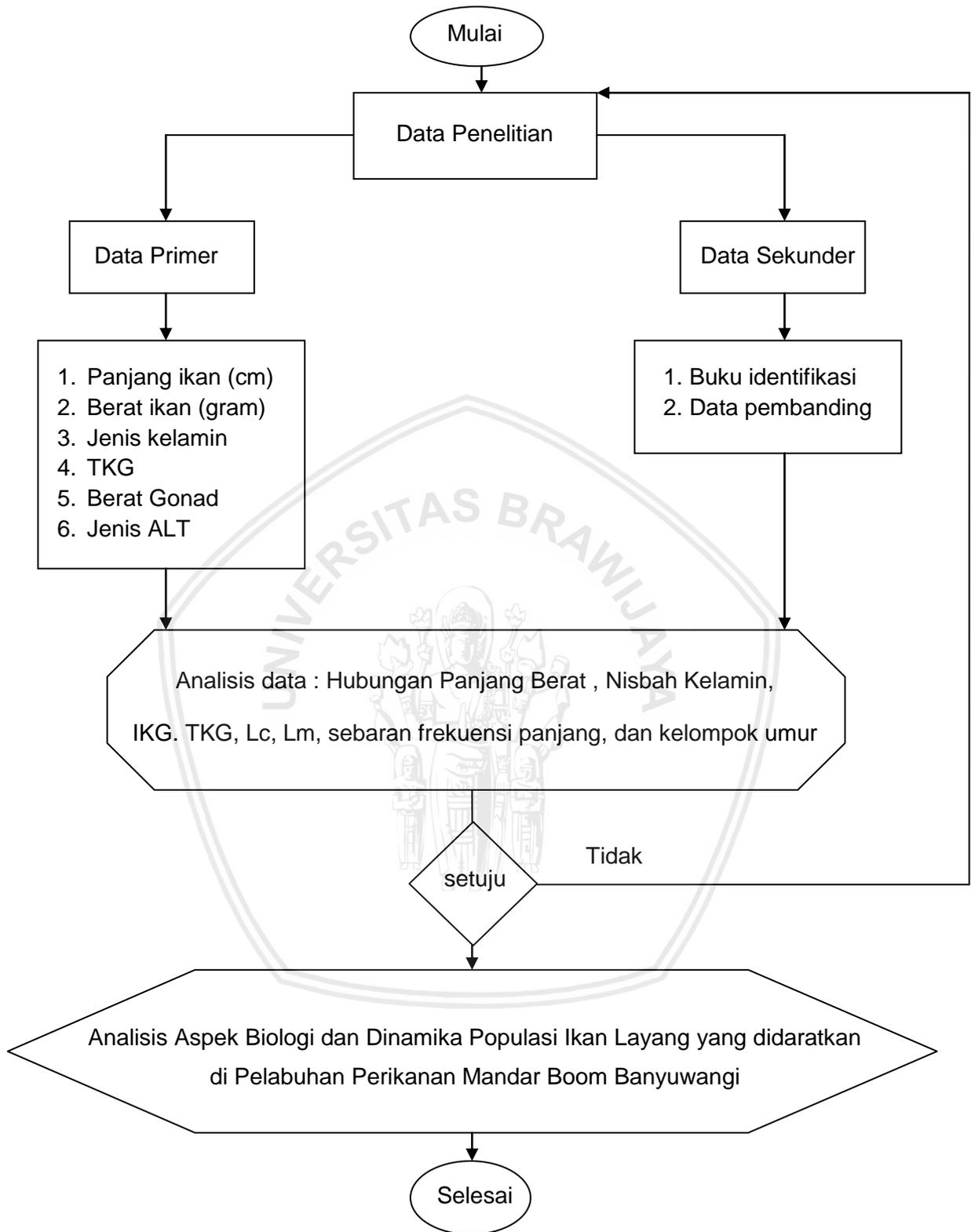
3.6.2.2 Analisis Kelompok Umur

Analisis kelompok umur (kohort) menggunakan metode Bhatthacharya dalam program Microsoft Excel 2007. Pendugaan kelompok umur dilakukan pada masing-masing data setiap melakukan sampling juga data secara keseluruhan. Metode ini memplotkan titik-titik data yang memungkinkan merupakan satu kohort. Berikut langkah-langkah dalam menganalisis kelompok umur (kohort) suatu populasi menggunakan metode Bhatthacharya:

- 1) Menentukan jumlah kelas dan interval yang diperlukan
- 2) Menentukan frekuensi (N_{1+}) dari masing-masing interval kelas
- 3) Menghitung $\ln(N_{1+})$ dari frekuensi (N_{1+}) pada setiap interval kelas
- 4) Menghitung $\Delta \ln(N_{1+})$ yang merupakan selisih dari $\ln(N_{1+})$
- 5) Meregresikan $\Delta \ln(N_{1+})$ sebagai sumbu Y dan batas kelas bawah sebagai sumbu X
- 6) Mengaplikasikan rumus regresi yakni $y = a + bx$, dimana nilai a dan nilai b sudah didapatkan dari hasil regresi, kemudian x merupakan batas kelas bawah pada interval kelas tersebut $\Delta \ln(N_1)$
- 7) Menjumlahkan $\ln(N_1)$ sebelum interval kelas dengan $\Delta \ln(N_1)$ pada interval kelas tersebut
- 8) Mengeksponensialkan $\ln(N_1)$ untuk menduga frekuensi kohort kedua (N_1)
- 9) Membuat grafik antara batas kelas atas dengan frekuensi

3.7 Alur Penelitian

Alur pada penelitian ini yakni dimulai dengan pengambilan data sebagai pokok pembahasan utama. Pengambilan data primer atau data lapang hasil tangkapan payang secara acak yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom Banyuwangi yang terdiri dari data panjang ikan (cm), berat ikan (g), jenis kelamin ikan, Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan, berat gonad ikan (g), dan jenis alat tangkap yang digunakan. Kemudian untuk data sekunder yakni buku identifikasi Carpenter dan data pembanding yang terdiri dari jurnal atau publikasi lain terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Kemudian sampel dan data pengukuran dibawa ke Laboratorium Hidrobiologi Divisi Sumberdaya Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Lalu data pengukuran panjang dan berat ikan dilakukan analisis untuk hubungan panjang dan berat ikan (LW), distribusi frekuensi panjang (LF), dan kelompok umur (kohort). Setelah itu analisis data yang diambil setelah dilakukan pembedahan yakni nisbah kelamin, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), Indeks Kematangan Gonad (IKG), pendugaan *Length at First Mature* (Lm), dan pendugaan *Length at First Capture* (Lc). Hasil dari analisis data primer ini akan diperkuat dengan data sekunder yang berkaitan. Untuk alur atau skema dari penelitian dapat dilihat pada gambar 8 sebagai berikut:



Gambar 8. Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Umum Lokasi Penelitian

4.1.1 Keadaan Kampung Mandar

Kampung Mandar merupakan salah satu kampung yang terletak di kota Banyuwangi. Untuk peta lokasi Kampung Mandar dapat dilihat pada lampiran 1. Kampung Mandar merupakan daerah pesisir pantai yang memiliki pasir berwarna hitam dan ombak laut yang terbilang cukup kuat. Salah satu mata pencaharian utama Kampung Mandar adalah sebagai nelayan, karena wilayah Kampung Mandar berbatasan langsung dengan Selat Bali. Bahasa yang digunakan dalam keseharian di Kampung Mandar yakni Bahasa Madura, Bahasa Osing, dan Bahasa Jawa. Minimnya penelitian yang dilakukan di Kampung Mandar membuat kawasan ini belum banyak terdeskripsikan secara mendetail. Kampung mandar berbatasan langsung dengan:

- Sebelah Utara : Kelurahan Lateng
- Sebelah Barat : Kelurahan Lateng
- Sebelah Selatan : Kelurahan Kampung Melayu dan Kelurahan Kapatihan
- Sebelah Timur : Selat Bali

4.1.2 Deskripsi Alat dan Kapal Penangkapan

Payang merupakan salah satu alat tangkap yang menangkap ikan layang di Kampung Mandar. Bagian-bagian alat tangkap payang terdiri dari pelampung, pemberat, bagian jaring, dan tali temali. Pada bagian sayap, tali bawah sepanjang 10 m kemudian jaring sayap sepanjang 45 m pada tiap sisinya dan memiliki tali atas sepanjang 30 m dengan ukuran bukaan jaring yang sangat besar yakni 20 cm. Pada jaring sayap, terdapat pelampung yang terbuat dari jerigen 5 L sejumlah 4 dan jerigen 20 L sejumlah 1 dengan jarak 20 m. Selain itu terdapat pula pemberat yang terbuat dari batu sebanyak 10 buah dengan jarak 8

depa. Kemudian pada bagian kantong sepanjang 40 m memiliki ukuran bukaan jaring sebesar 4 inch pada bagian depan dan semakin kecil menjadi 2 inch pada bagian belakang. Kapal atau perahu yang digunakan oleh nelayan alat tangkap payang yang ada di Kampung Mandar pada umumnya masih tergolong tradisional. Bahan dasar kapal kebanyakan dari kayu yang dilapisi dengan cat. Jumlah Anak Buah Kapal (ABK) berkisar 4 sampai 5 orang. Dilengkapi dengan alat bantu penangkapan berupa lampu yang diletakkan pada pelak dan energi yang digunakan untuk menghidupkan lampu berupa energi dari jenset. Kapal memiliki ukuran panjang, lebar, dan kedalaman secara berturut-turut yakni 11,0 m, 2,9 m, dan 0,6 m. Diperoleh GT kapal yang dihitung sesuai dengan ketentuan Keputusan Dirjen Perla No.PY67/1/13-90 yaitu:

$$\begin{aligned} \text{GT} &= L \times B \times D \times f \times 0,353 \\ &= 11 \times 2,90 \times 0,6 \times 0,55 \times 0,353 \\ &= 3,716031 \\ &= 4 \text{ GT} \end{aligned}$$

Dimana:

GT	:	gross tonnage kapal
L	:	panjang kapal (m)
B	:	lebar kapal (m)
D	:	dalam kapal (m)
f	:	konstanta kapal dengan bahan kayu
0,353	:	konversi dari satuan m ³ menjadi ton register



Gambar 9. Kapal Nelayan Payang di Kampung Mandar

4.2 Identifikasi Ikan Layang

Setelah dilakukan penelitian, ditemukan 2 spesies ikan layang yang didaratkan di Pelabuhan Perikan Pantai Mandar Boom Banyuwangi, yakni ikan layang deles dan ikan layang benggol. Ikan layang deles *Decapterus macrosoma* (Bleeker, 1851) dan ikan layang benggol *Decapterus russelli* (Ruppell, 1830) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom Banyuwangi memiliki nama lokal yakni ikan menyiring. Untuk mengidentifikasi ikan dan membedakan antara ikan layang deles dan ikan layang benggol maka digunakan buku identifikasi Carpenter. Hasil yang didapatkan melalui identifikasi ciri morfologi ikan layang deles yakni katup oral pada rahang atas transparan atau kehitaman; badan sangat memanjang, ramping, dan hampir bulat; mata sedang, dengan adiposa kelopak mata berkembang dengan baik, benar-benar menutupi mata kecuali celah vertikal yang berpusat pada pupil; dua sirip punggung sangat terpisah; terminal sirip punggung dan sirip dubur masing-masing terdiri dari finlet terpisah; sirip dada pendek (61 hingga 75% panjang kepala); garis lateral anterior dengan lengkungannya reguler rendah; warna biru metalik di atas, keperakan di

bawah; totol hitam kecil pada operculum dekat tepi atas; sirip ekor hialin sampai kehitam-hitaman dan lobus sirip punggung kadang-kadang gelap; sirip lainnya kebanyakan pucat; ukuran panjang cagak maksimum sekitar 30 cm, tetapi jarang melebihi 25 cm. Ciri morfologi yang terlihat dapat ditunjukkan pada gambar 10. Hasil yang didapatkan melalui identifikasi ciri morfologi ikan layang benggol yakni badan memanjang, cukup ramping, dan sedikit terkompresi. Mata biasanya lebih kecil, dengan kelopak mata adiposa berkembang dengan baik, benar-benar menutupi mata kecuali celah vertikal yang berpusat pada pupil; rahang atas kehitaman atau transparan; ujung posterior rahang atas lurus di atas sedikit cekung; dua sirip punggung sangat terpisah; ujung sirip punggung dan sirip dubur masing-masing terdiri dari finlet yang terpisah; sirip dada 76,5 hingga 97% dari panjang kepala; garis lateral anterior dengan lengkungan reguler rendah; warna hijau kebiruan di atas, keperakan di bawah; totol hitam kecil pada operculum dekat tepi atas; sirip ekor hialin sampai coklat kehitaman, sirip punggung hialin hingga kehitaman muda; sirip lainnya kebanyakan hialin, kecuali sirip perut ikan dewasa sedikit gelap; ukuran panjang cagak terbesar 35 cm; dan panjangnya biasanya sekitar 20 cm. Ciri morfologi yang terlihat dapat ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 10. DIB.FISH.111197. *Decapterus macrosoma*



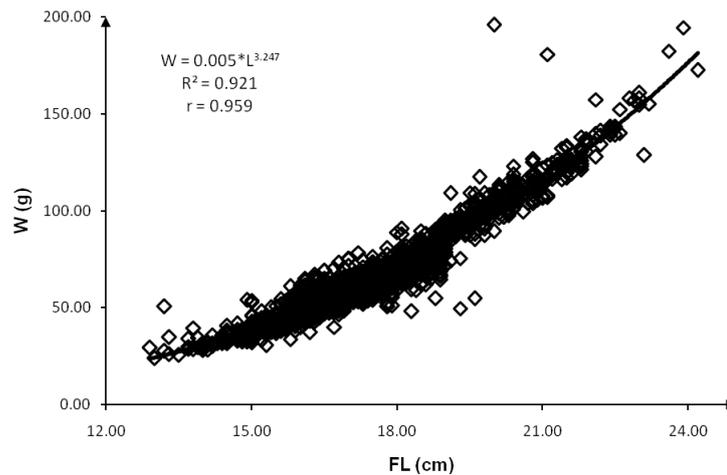
Gambar 11. DIB.FISH.111230. *Decapterus Russelli*

4.3 Aspek Biologi

4.3.1 Hubungan Panjang Berat (LW)

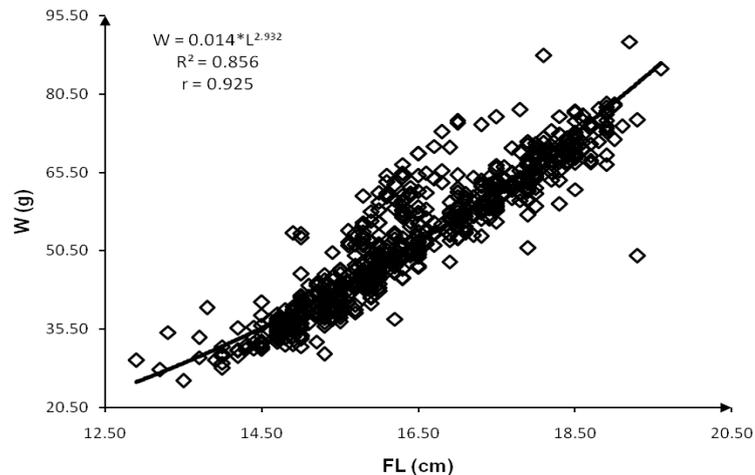
Terdapat hubungan keeratan panjang dengan berat ikan layang (*Decapterus macrosoma*) dengan nilai signifikansi F senilai 0 dengan keeratan hubungan antara x dan y ditunjukkan dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,921 dan nilai r (koefisien korelasi) sebesar 0,959 dengan nilai intersep dan slope sebesar 0,005 dan 3,25 (lampiran 8). Terdapat hubungan keeratan panjang dengan berat ikan layang (*Decapterus macrosoma*) dengan nilai signifikansi F senilai 0 dengan keeratan hubungan antara x dan y ditunjukkan dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,856 dan nilai r (koefisien korelasi) sebesar 0,925 dengan nilai intersep dan slope sebesar 0,01 dan 2,93 (lampiran 2). Terdapat hubungan keeratan panjang dengan berat ikan layang (*Decapterus macrosoma*) dengan nilai signifikansi F senilai 0 dengan keeratan hubungan antara x dan y ditunjukkan dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,810 dan nilai r (koefisien korelasi) sebesar 0,900 dengan nilai intersep dan slope sebesar 0,01 dan 3,02 (lampiran 4). Terdapat hubungan keeratan panjang dengan berat ikan layang (*Decapterus macrosoma*) dengan nilai signifikansi F senilai 0 dengan keeratan hubungan antara x dan y ditunjukkan dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,935 dan nilai r (koefisien korelasi) sebesar 0,967 dengan nilai intersep dan slope sebesar 0,004 dan 3,34

(lampiran 6). Terdapat hubungan keeratan panjang dengan berat ikan layang (*Decapterus macrosoma*) dengan nilai signifikansi F senilai 0 dengan keeratan hubungan antara x dan y ditunjukkan dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,925 dan nilai r (koefisien korelasi) sebesar 0,961 dengan nilai intersep dan slope sebesar 0,02 dan 2,87 (lampiran 10). Terdapat hubungan keeratan panjang dengan berat ikan layang (*Decapterus macrosoma*) dengan nilai signifikansi F senilai 0 dengan keeratan hubungan antara x dan y ditunjukkan dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,937 dan nilai r (koefisien korelasi) sebesar 0,968 dengan nilai intersep dan slope sebesar 0,01 dan 3,11 (lampiran 12). Menurut Nugroho *et al.* (2008), apabila nilai koefisien korelasi (r) mendekati 1, maka terdapat hubungan linier yang kuat antara kedua variabel panjang dan berat. Pada hasil perhitungan hubungan panjang dan berat secara keseluruhan didapatkan nilai koefisien korelasi hubungan panjang dan berat rata-rata dari bulan Januari hingga total sebesar 0,937 yang artinya mendekati 1 sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya keeratan yang kuat dari hubungan panjang cagak dengan berat tubuh ikan layang. Selain itu, hasil koefisien korelasi menunjukkan hasil yang positif, dimana kenaikan panjang akan menaikkan beratnya pula. Hubungan panjang dan berat menggambarkan pola pertumbuhan ikan yang ditunjukkan dari nilai b melalui persamaan $W = a * L^b$ dimana nilai b menunjukkan sifat pola pertumbuhan ikan layang termasuk kedalam isometris atau allometris. Grafik hubungan panjang dan berat ikan layang yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom Banyuwangi pada bulan Januari hingga bulan Maret 2019 ditunjukkan pada gambar 12 berikut:



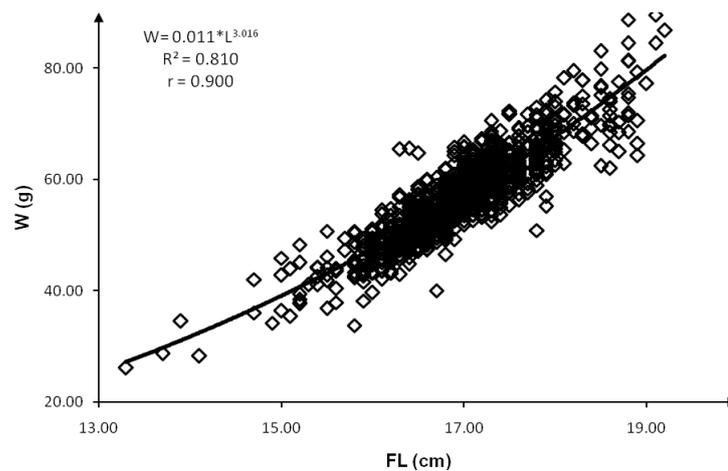
Gambar 12. Grafik LW Pada Januari Hingga Maret 2019

Dari gambar 12 di atas, dapat dilihat bahwa dari total sampel secara keseluruhan yakni pada bulan Januari hingga bulan Maret 2019 yang berjumlah 2689 ekor ikan layang didapatkan persamaan hubungan panjang berat ikan yakni $W = 0,006 * L^{3,25}$. Dari persamaan hubungan panjang dan berat tersebut dilakukan Uji-t untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan layang. Hasil Uji-t didapatkan t hitung sebesar 13,48 dan t tabel sebesar 1,96 dimana t hitung lebih besar daripada t tabel ($t_{hit} > t_{tab}$) yang artinya tolak H_0 . Kesimpulan dari pola pertumbuhan ikan layang pada bulan Januari hingga bulan Maret 2019 yakni bersifat allometris. Nilai b didapatkan sebesar 3,25 artinya nilai $b > 3$ maka pola pertumbuhan ikan layang bersifat allometris positif dimana pola pertumbuhan berat lebih dominan dibanding pola pertumbuhan panjang. Untuk hasil regresi dan perhitungan dapat dilihat pada lampiran 8 dan 9. Grafik hubungan panjang dan berat ikan layang yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom Banyuwangi pada bulan Januari 2019 ditunjukkan pada gambar 13 berikut:



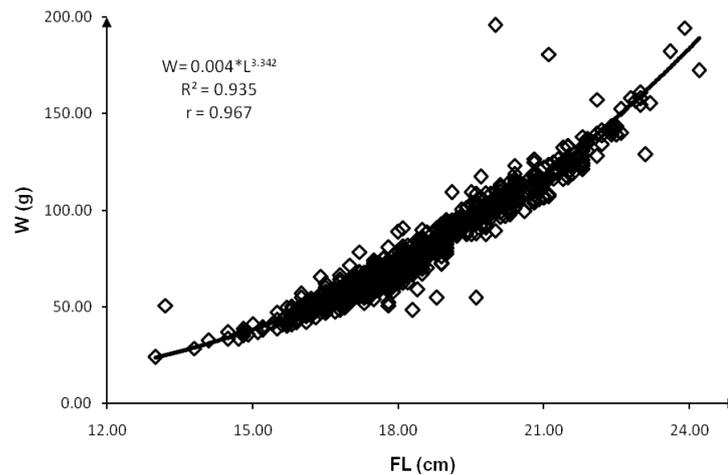
Gambar 13. Grafik LW Pada Januari 2019

Dari gambar 13 di atas, dapat dilihat bahwa dari sampel pada bulan Januari 2019 yang berjumlah 675 ekor ikan layang didapatkan persamaan hubungan panjang berat ikan yakni $W = 0,01 * L^{2,93}$. Dari persamaan hubungan panjang dan berat tersebut dilakukan Uji-t untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan layang. Hasil Uji-t didapatkan t hitung sebesar 1,46 dan t tabel sebesar 1,96 dimana t hitung lebih kecil daripada t tabel ($t_{hit} < t_{tab}$) yang artinya terima H_0 . Kesimpulan dari pola pertumbuhan ikan layang pada bulan Januari 2019 yakni bersifat isometris. Nilai b didapatkan sebesar 2,93 yang dibulatkan menjadi 3 artinya nilai $b = 3$ maka pola pertumbuhan ikan layang bersifat isometris dimana pola pertumbuhan panjang sama dengan pola pertumbuhan berat. Untuk hasil regresi dan perhitungan dapat dilihat pada lampiran 2 dan 3. Grafik hubungan panjang dan berat ikan layang yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom Banyuwangi pada bulan Febuari 2019 ditunjukkan pada gambar 14 berikut:



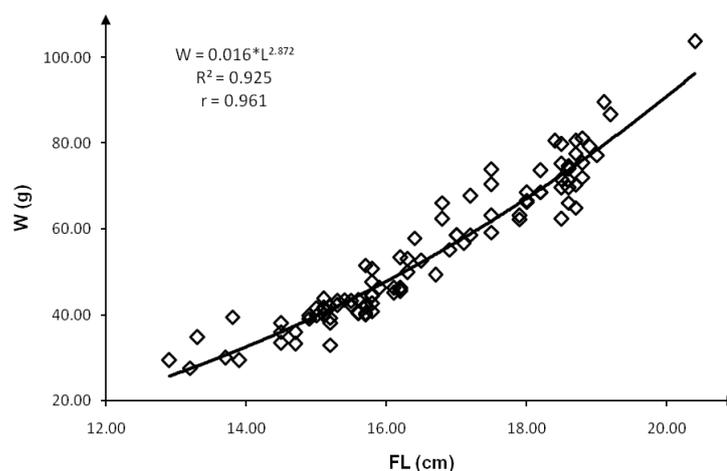
Gambar 14. Grafik LW Pada Febuari 2019

Dari gambar 14 di atas, dapat dilihat bahwa dari sampel pada bulan Febuari 2019 yang berjumlah 1049 ekor ikan layang didapatkan persamaan hubungan panjang berat ikan yakni $W = 0,01 * L^{3,02}$. Dari persamaan hubungan panjang dan berat tersebut dilakukan Uji-t untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan layang. Hasil Uji-t didapatkan t hitung sebesar 0,36 dan t tabel sebesar 1,96 dimana t hitung lebih kecil daripada t tabel ($t_{hit} < t_{tab}$) yang artinya terima H₀. Kesimpulan dari pola pertumbuhan ikan layang pada bulan Febuari 2019 yakni bersifat isometris. Nilai b didapatkan sebesar 3,02 yang dibulatkan menjadi 3 artinya nilai $b = 3$ maka pola pertumbuhan ikan layang bersifat isometris dimana pola pertumbuhan panjang sama dengan pola pertumbuhan berat. Untuk hasil regresi dan perhitungan dapat dilihat pada lampiran 4 dan 5. Grafik hubungan panjang dan berat ikan layang yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom Banyuwangi pada bulan Maret 2019 ditunjukkan pada gambar 15 berikut:



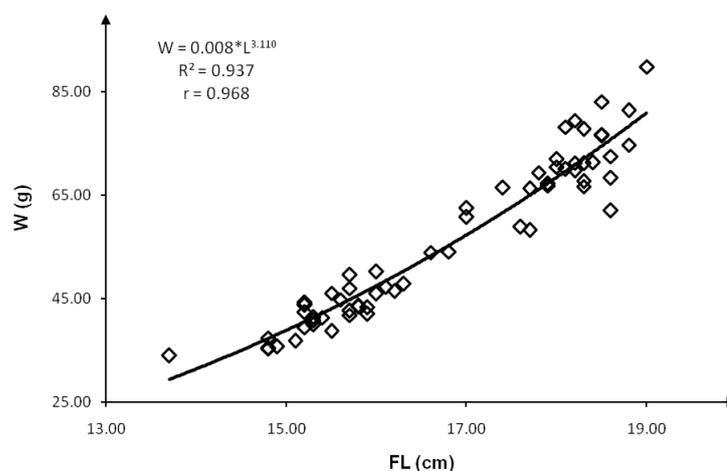
Gambar 15. Grafik LW Pada Maret 2019

Dari gambar 15 di atas, dapat dilihat bahwa dari sampel pada bulan Maret 2019 yang berjumlah 965 ekor ikan layang didapatkan persamaan hubungan panjang berat ikan yakni $W = 0,004 * L^{3,34}$. Dari persamaan hubungan panjang dan berat tersebut dilakukan Uji-t untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan layang. Hasil Uji-t didapatkan t hitung sebesar 12,14 dan t tabel sebesar 1,96 dimana t hitung lebih besar daripada t tabel ($t_{hit} > t_{tab}$) yang artinya tolak H_0 . Kesimpulan dari pola pertumbuhan ikan layang pada bulan Maret 2019 yakni bersifat allometris. Nilai b didapatkan sebesar 3,34 artinya nilai $b > 3$ maka pola pertumbuhan ikan layang bersifat allometris positif dimana pola pertumbuhan berat lebih dominan dibanding pola pertumbuhan panjang. Untuk hasil regresi dan perhitungan dapat dilihat pada lampiran 6 dan 7. Grafik hubungan panjang dan berat ikan layang jantan yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom Banyuwangi ditunjukkan pada gambar 16 berikut:



Gambar 16. Grafik LW Pada Ikan Jantan

Dari gambar 16 di atas, dapat dilihat bahwa dari sampel yang berjumlah 97 ekor ikan layang jantan didapatkan persamaan hubungan panjang berat ikan yakni $W = 0,02 * L^{2,87}$. Dari persamaan hubungan panjang dan berat tersebut dilakukan Uji-t untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan layang. Hasil Uji-t didapatkan t hitung sebesar 1,52 dan t tabel sebesar 1,96 dimana t hitung lebih kecil daripada t tabel ($t_{hit} < t_{tab}$) yang artinya terima H_0 . Kesimpulan dari pola pertumbuhan ikan layang jantan yakni bersifat isometris. Nilai b didapatkan sebesar 2,87 yang dibulatkan menjadi 3 artinya nilai $b = 3$ maka pola pertumbuhan ikan layang bersifat isometris dimana pola pertumbuhan panjang sama dengan pola pertumbuhan berat. Untuk hasil regresi dan perhitungan dapat dilihat pada lampiran 10 dan 11. Grafik hubungan panjang dan berat ikan layang betina yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mandar Boom Banyuwangi ditunjukkan pada gambar 17 berikut:



Gambar 17. Grafik LW Pada Ikan Betina

Dari gambar 17 di atas, dapat dilihat bahwa dari sampel yang berjumlah 63 ekor ikan layang betina didapatkan persamaan hubungan panjang berat ikan yakni $W = 0,01 * L^{3,11}$. Dari persamaan hubungan panjang dan berat tersebut dilakukan Uji-t untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan layang. Hasil Uji-t didapatkan t hitung sebesar 1,07 dan t tabel sebesar 1,96 dimana t hitung lebih kecil daripada t tabel ($t_{hit} < t_{tab}$) yang artinya terima H_0 . Kesimpulan dari pola pertumbuhan ikan layang betina yakni bersifat isometris. Nilai b didapatkan sebesar 3,11 yang dibulatkan menjadi 3 artinya nilai $b = 3$ maka pola pertumbuhan ikan layang bersifat isometris dimana pola pertumbuhan panjang sama dengan pola pertumbuhan berat. Untuk hasil regresi dan perhitungan dapat dilihat pada lampiran 12 dan 13. Nilai b menunjukkan tipe pertumbuhan ikan. Jika nilai $b = 3$, maka pertumbuhan tergolong isometrik yakni perubahan panjang dan berat ikan sama. Jika nilai $b > 3$, maka pertumbuhan tergolong allometrik positif yakni pertumbuhan berat lebih cepat daripada panjang. Jika nilai $b < 3$, maka pertumbuhan tergolong allometrik negatif yakni sebaliknya pertumbuhan panjang lebih cepat daripada berat (Mulfizar *et al.*, 2012). Hasil perolehan pola pertumbuhan ikan layang setiap bulannya disajikan pada tabel 11 dan per jenis kelamin nya disajikan pada tabel 12 sebagai berikut:

Tabel 11. Pola Pertumbuhan Ikan Layang per Bulan

Spesies Ikan	Bulan	Tahun	Pola Pertumbuhan
<i>Decapterus macrosoma</i>	Januari	2019	Isometris
<i>Decapterus macrosoma</i>	Febuari	2019	Isometris
<i>Decapterus macrosoma</i>	Maret	2019	Allometris positif
<i>Decapterus macrosoma</i>	Januari - Maret	2019	Allometris positif

Tabel 12. Pola Pertumbuhan Ikan Layang per Jenis Kelamin

Spesies Ikan	Jenis Kelamin	Pola Pertumbuhan
<i>Decapterus macrosoma</i>	Jantan	Isometris
<i>Decapterus macrosoma</i>	Betina	Isometris

Hasil perolehan nilai koefisien b yang didapatkan dari penelitian terdahulu mengenai ikan layang yang dilakukan di berbagai wilayah disajikan pada tabel 13 sebagai berikut:

Tabel 13. Nilai Koefisien b pada Penelitian Terdahulu

Tempat	Nilai b	Pola Pertumbuhan	Referensi
Perairan Pekalongan	2,93	Isometrik	Prihartini (2006)
Perairan Makassar	3,37	Allometrik positif	Asni (2019)
Perairan Ambon	3,56	Allometrik positif	Asni (2019)
Perairan Yogyakarta	2,88	Allometrik negatif	Liestiana <i>et al.</i> , (2015)

Perbedaan nilai koefisien b ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut adalah musim, jenis kelamin, suhu, waktu penangkapan, *fishing vessel*, dan ketersediaan makanan. Aktivitas penangkapan dan perbedaan musim serta Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dapat menyebabkan perbedaan pola pertumbuhan suatu spesies. Semakin tinggi aktifitas penangkapan dapat mempengaruhi pola pertumbuhan populasi ikan (Saputra *et al.*, 2009).

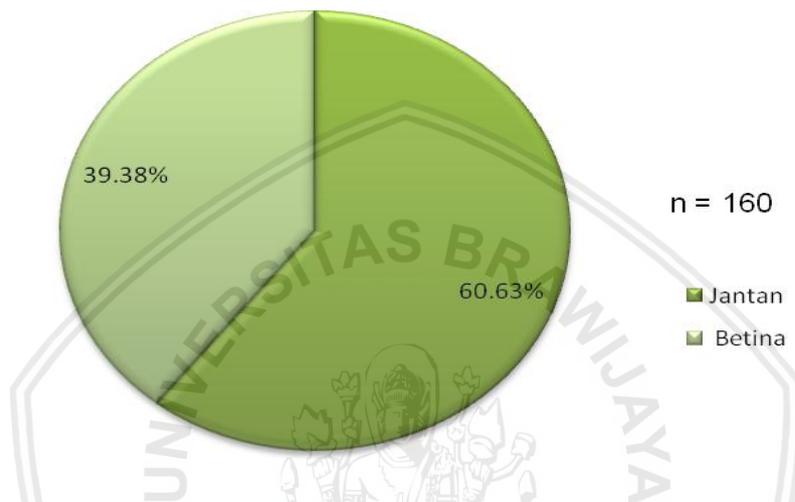
4.3.2 Nisbah Kelamin

Analisis nisbah kelamin ikan layang dilakukan untuk mengetahui perbandingan kelamin jantan dan betina. Selain itu, dapat pula digunakan untuk mengetahui keseimbangan populasi jantan dan betina. Hasil dari penelitian didapatkan nisbah kelamin jantan : betina dengan sampel total yang berjumlah 160 ekor dari bulan Januari hingga bulan Maret 2019 ialah 2,00 : 1,00 dengan persentase jantan sebanyak 60,6% dan persentase betina sebanyak 39,4% apabila hal ini terus menerus terjadi, maka populasi ikan layang dapat habis

dikarenakan populasi betina sangat lebih sedikit dibandingkan dengan populasi jantan, dapat dilihat pada tabel 14 dan ditunjukkan pada gambar 18 sebagai berikut:

Tabel 14. Tabel Rasio Ikan Jantan dan Betina Januari Hingga Maret 2019

Pengamatan	Jantan	Betina	Total	Rasio	
Total	97	63	160	1.54	1.00
Praduga	80	80	160	1.00	1.00



Gambar 18. Grafik Nisbah Kelamin Januari hingga Maret 2019

Selanjutnya dilakukan Uji-*Chi Square* dengan alfa 0,05 dan selang kepercayaan 95%. Hipotesis dari Uji ini yakni:

- ✓ H0 : Tidak ada perbedaan nyata antara rasio yang didapatkan dengan rasio yang diharapkan
- ✓ H1 : Terdapat perbedaan nyata antara rasio yang didapatkan dengan rasio yang diharapkan

Dari hasil Uji-*Chi Square* didapatkan hasil x^2 hitung senilai 0,09 sedangkan x^2 tabel senilai 7,81 sehingga nilai x^2 hitung < x^2 tabel jadi terima H0. Dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara rasio yang didapatkan dengan rasio yang diharapkan. Artinya secara keseluruhan, nisbah kelamin ikan layang jantan dan betina berada dalam populasi yang seimbang walaupun secara kualitatif jumlah ikan jantan lebih banyak dibanding ikan betina.

Hasil perolehan nisbah kelamin yang didapatkan dari penelitian terdahulu mengenai ikan layang yang dilakukan di berbagai wilayah disajikan pada tabel 15 sebagai berikut:

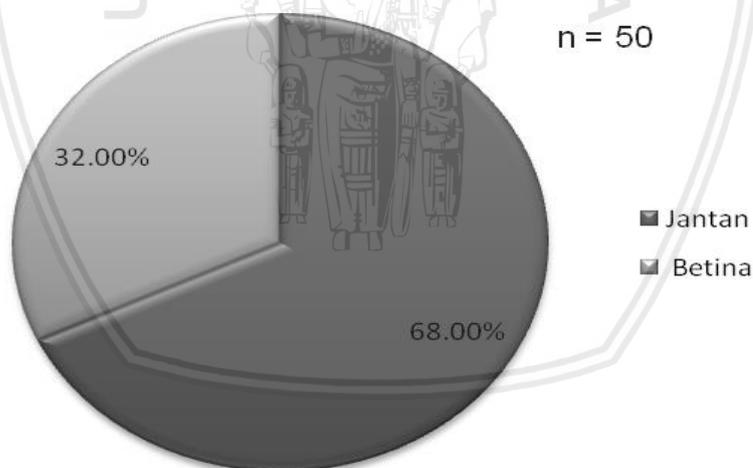
Tabel 15. Nisbah Kelamin pada Penelitian Terdahulu

Referensi	Tempat	Rasio	
Prihartini (2006)	Perairan Pekalongan	1.00	1.26
Asni (2019)	Perairan Makassar	1.10	1.00
Liestiana <i>et al.</i> , (2015)	Perairan Yogyakarta	1.40	1.00

Hasil dari penelitian didapatkan nisbah kelamin jantan : betina dengan sampel pada bulan Januari 2019 yang berjumlah 50 ekor ialah 2,00 : 1,00 dengan persentase jantan sebanyak 68% dan persentase betina sebanyak 32% dapat dilihat pada tabel 15 dan ditunjukkan pada gambar 19 sebagai berikut:

Tabel 16. Tabel Rasio Ikan Jantan dan Betina Bulan Januari 2019

Pengamatan	Jantan	Betina	Total	Rasio	
Januari	34	16	50	2.13	1.00
Praduga	25	25	50	1.00	1.00

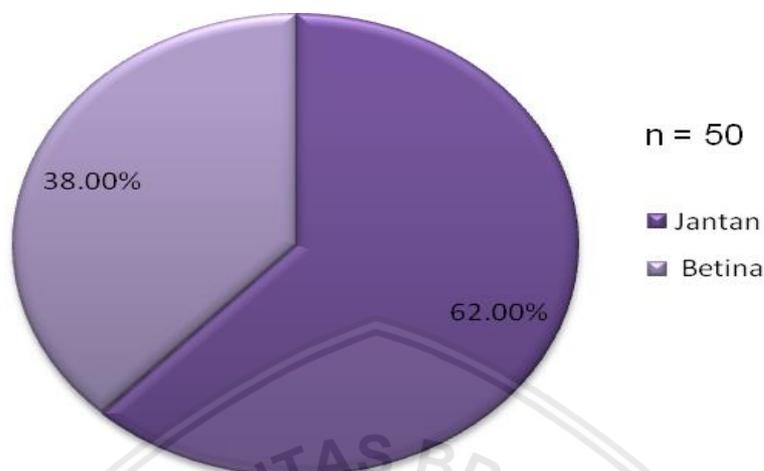


Gambar 19. Grafik Nisbah Kelamin Bulan Januari 2019

Hasil dari penelitian didapatkan nisbah kelamin jantan : betina dengan sampel pada bulan Febuari 2019 yang berjumlah 50 ekor ialah 2,00 : 1,00 dengan persentase jantan sebanyak 62% dan persentase betina sebanyak 38% dapat dilihat pada tabel 16 dan ditunjukkan pada gambar 20 sebagai berikut:

Tabel 17. Tabel Rasio Ikan Jantan dan Betina Bulan Febuari 2019

Pengamatan	Jantan	Betina	Total	Rasio	
Febuari	31	19	50	1.63	1.00
Praduga	25	25	50	1.00	1.00

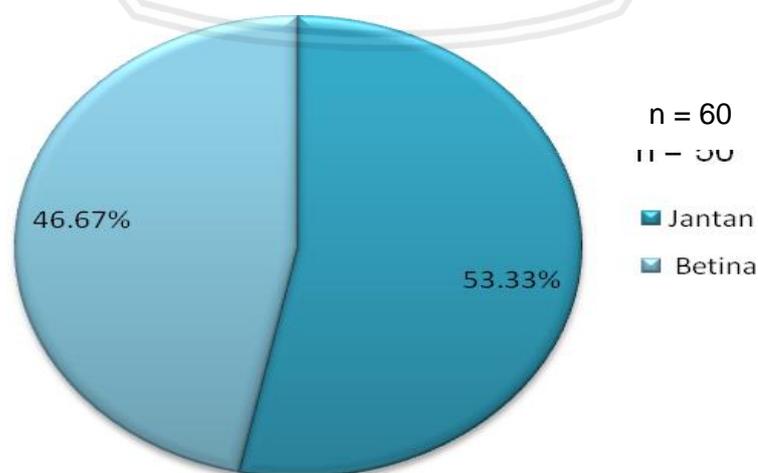


Gambar 20. Grafik Nisbah Kelamin Bulan Febuari 2019

Hasil dari penelitian didapatkan nisbah kelamin jantan : betina dengan sampel pada bulan Maret 2019 yang berjumlah 60 ekor ialah 1,00 : 1,00 dengan persentase jantan sebanyak 53% dan persentase betina sebanyak 47% dapat dilihat pada tabel 17 dan ditunjukkan pada gambar 21 sebagai berikut:

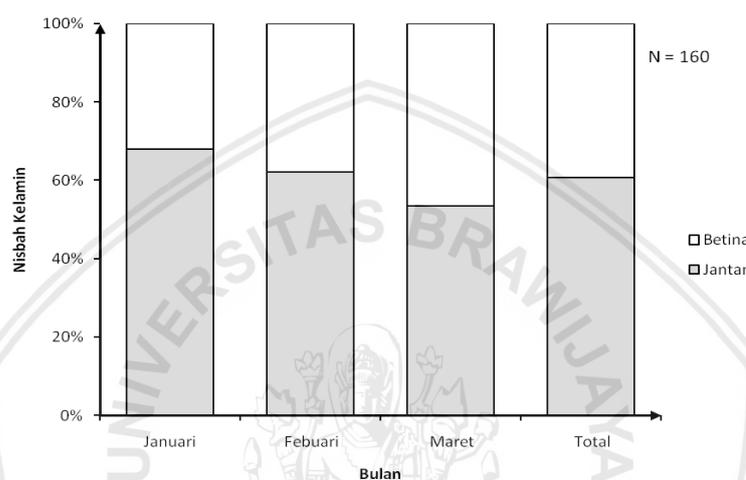
Tabel 18. Tabel Rasio Ikan Jantan dan Betina Bulan Maret 2019

Pengamatan	Jantan	Betina	Total	Rasio	
Maret	32	28	60	1.14	1.00
Praduga	30	30	60	1.00	1.00



Gambar 21. Grafik Nisbah Kelamin Bulan Maret 2019

Umumnya di alam nisbah kelamin ikan jantan dan ikan betina diperkirakan mendekati 1,00 : 1,00 suatu keadaan yang menunjukkan jumlah ikan jantan yang tertangkap secara relatif hampir sama banyaknya dengan jumlah ikan betina yang tertangkap (Omar *et al.*, 2014). Persentase ikan jantan dan ikan betina per bulan dan keseluruhan disajikan dalam gambar 22 sebagai berikut:

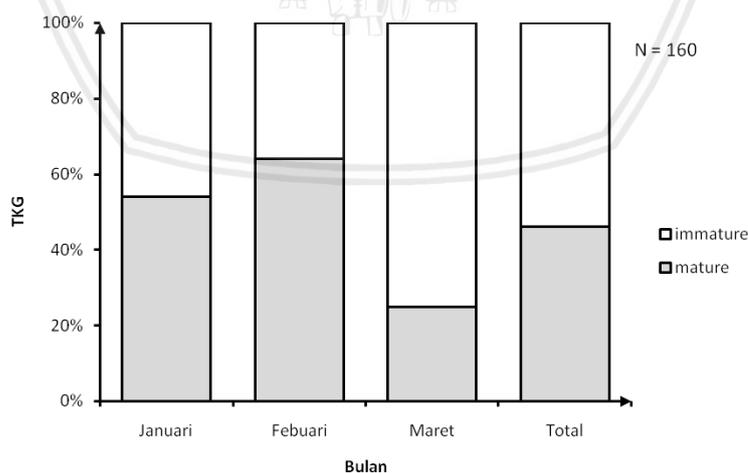


Gambar 22. Rasio Ikan Jantan dan Ikan Betina Per Bulan dan Total

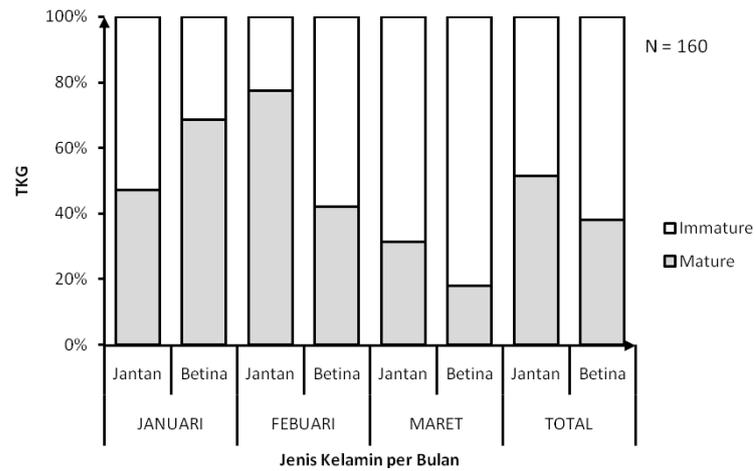
4.3.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Menurut Effendie (1997), penentuan tingkat kematangan gonad dapat dilakukan secara morfologi berdasarkan warna, bentuk, ukuran, dan perkembangan isi gonad. Tingkat Kematangan Gonad (TKG) merupakan tahap-tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Komposisi TKG dapat digunakan dalam pendugaan waktu pemijahan pada ikan. Hasil dari penelitian didapatkan TKG pada bulan Januari dengan jumlah sampel 50 ekor yakni 54,00% *mature* dan 46,00% *immature*, sedangkan TKG Jantan dengan jumlah sampel 34 ekor dan betina dengan jumlah sampel 16 ekor yakni 47,06% *mature* 52,94% *immature* dan 68,75% *mature* 31,25% *immature*. Pada bulan Febuari dengan jumlah sampel 50 ekor didapatkan 64,00% *mature* dan 36,00% *immature*, sedangkan TKG Jantan dengan jumlah sampel 31 ekor dan

betina dengan jumlah sampel 19 ekor yakni 77,42% *mature* 22,58% *immature* dan 42,11% *mature* 57,89% *immature*. Pada bulan Maret (60 ekor) didapatkan 25,00% *mature* dan 75,00% *immature*, sedangkan TKG Jantan dengan jumlah sampel 32 ekor dan betina dengan jumlah sampel 28 ekor yakni 31,25% *mature* 68,75% *immature* dan 17,86% *mature* 82,14% *immature*. Pada seluruh sampel sejumlah 160 ekor dari Januari – Maret yakni 46,25% *mature* dan 53,75% *immature*, sedangkan TKG jantan dengan jumlah sampel 97 ekor dan betina dengan jumlah sampel 63 ekor didapatkan 51,55% *mature* 48,45% *immature* dan 38,10% *mature* 61,90% *immature* dapat dilihat pada gambar 23 dan 24. Didapatkan TKG I betina dapat dilihat pada gambar 25 dan jantan dapat dilihat pada gambar 26, TKG II betina dapat dilihat pada gambar 27 dan jantan dapat dilihat pada gambar 28, TKG III betina dapat dilihat pada gambar 29 dan jantan dapat dilihat pada gambar 30, TKG IV betina dapat dilihat pada gambar 31 dan jantan dapat dilihat pada gambar 32, dan TKG V betina dapat dilihat pada gambar 33 dan jantan dapat dilihat pada gambar 34. Gonad dikatakan matang apabila terdapat pada fase III, IV, dan V (Ongkers *et al.*, 2016).

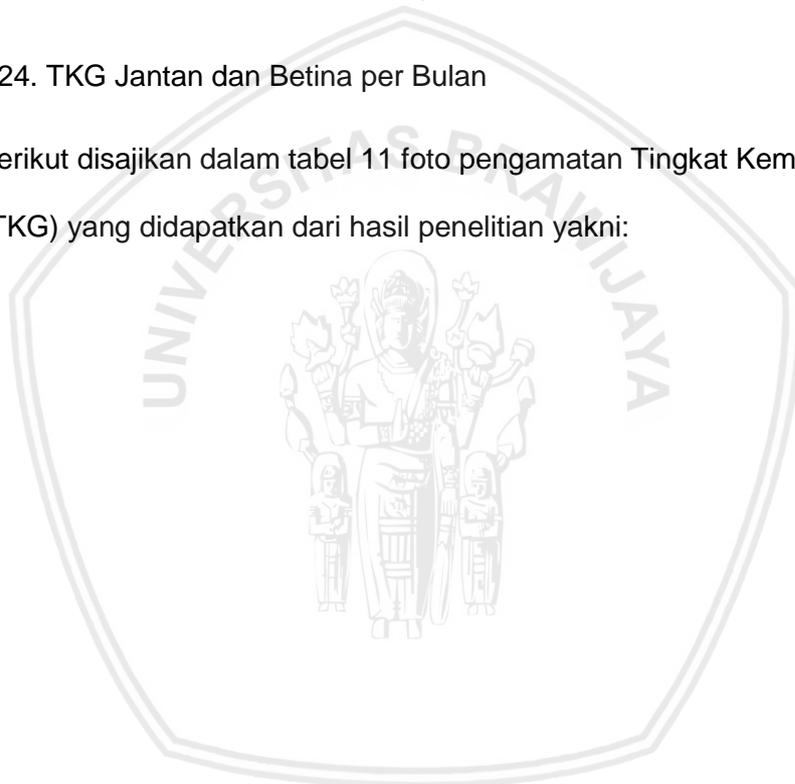


Gambar 23. TKG per Bulan

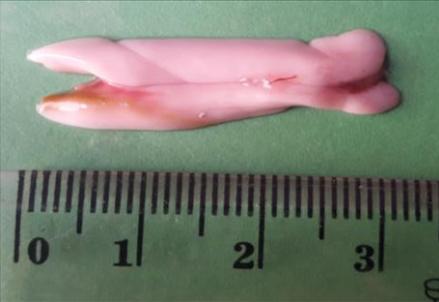


Gambar 24. TKG Jantan dan Betina per Bulan

Berikut disajikan dalam tabel 11 foto pengamatan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) yang didapatkan dari hasil penelitian yakni:



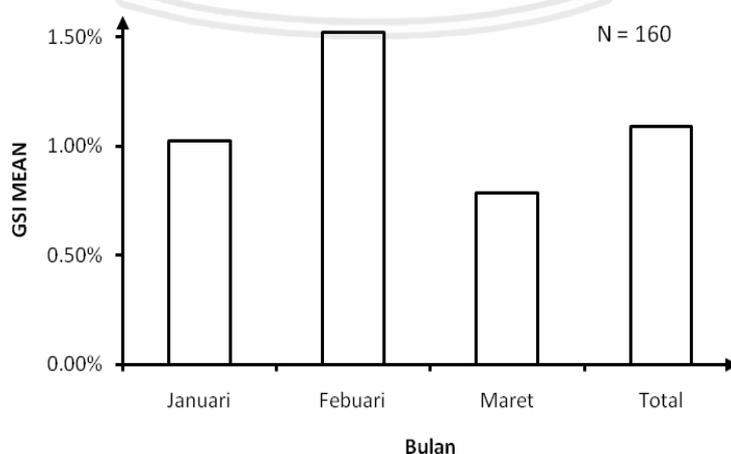
Tabel 19. Foto Pengamatan TKG

No.	Betina	Jantan
1.	 <p>Gambar 25. TKG II</p>	 <p>Gambar 26. TKG II</p>
2.	 <p>Gambar 27. TKG III</p>	 <p>Gambar 28. TKG III</p>
3.	 <p>Gambar 29. TKG IV</p>	 <p>Gambar 30. TKG IV</p>
4.	 <p>Gambar 31. TKG V</p>	 <p>Gambar 32. TKG V</p>

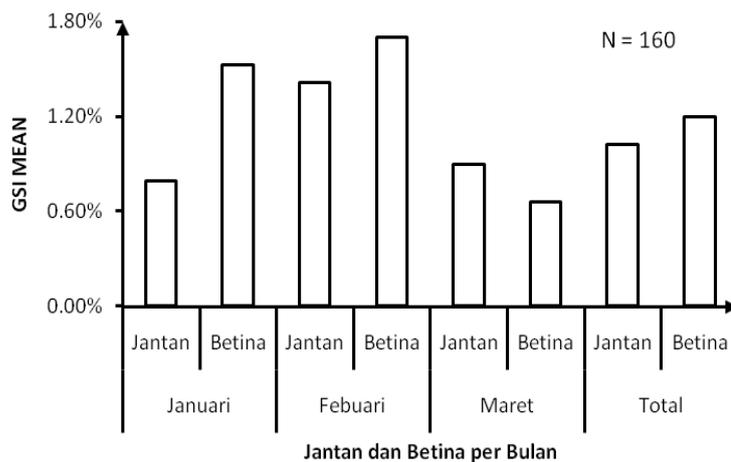
4.3.4 Gonado Somatic Index (GSI)

Hasil dari penelitian didapatkan rata-rata GSI pada bulan Januari dengan sampel yang berjumlah 50 ekor sebesar 1,03%, sedangkan pada ikan jantan dengan sampel yang berjumlah 34 ekor dan ikan betina dengan sampel yang berjumlah 16 ekor sebesar 0,79% dan 1,53%, lalu GSI terbesar dan terkecil pada bulan Januari sebesar 2,98% dan 0,03%. Pada bulan Febuari dengan sampel

yang berjumlah 50 ekor sebesar 1,52%, sedangkan pada ikan jantan dengan sampel yang berjumlah 31 ekor dan ikan betina dengan sampel yang berjumlah 19 ekor sebesar 1,41% dan 1,70%, lalu GSI terbesar dan terkecil pada bulan Febuari sebesar 8,03% dan 0,28%. Pada bulan Maret dengan sampel yang berjumlah 60 ekor sebesar 0,78%, sedangkan pada ikan jantan dengan sampel yang berjumlah 32 ekor dan ikan betina dengan sampel yang berjumlah 28 ekor sebesar 0,89% dan 0,66%, lalu GSI terbesar dan terkecil pada bulan Maret sebesar 3,71% dan 0,00%. Nilai GSI pada seluruh sampel dari Januari-Maret dengan sampel yang berjumlah 160 ekor sebesar 1.09%, sedangkan pada ikan jantan dengan sampel yang berjumlah 97 ekor dan ikan betina dengan sampel yang berjumlah 63 ekor sebesar 1,02% dan 1,19%, lalu GSI terbesar dan terkecil pada bulan Januari-Maret sebesar 0,00% dan 8,03% dapat dilihat pada gambar 35 dan 36. Untuk tabel perhitungan analisis aspek biologi yang mencakup TKG dan GSI yang telah dilakukan, dapat dilihat pada lampiran 14. Nilai GSI merupakan suatu index kuantitatif yang menunjukkan suatu kondisi kematangan seksual ikan sehingga pada umumnya semakin panjang atau berat tubuh ikan maka semakin besar pula nilai GSI yang diperoleh (Pralampita dan Chodriyah, 2010).

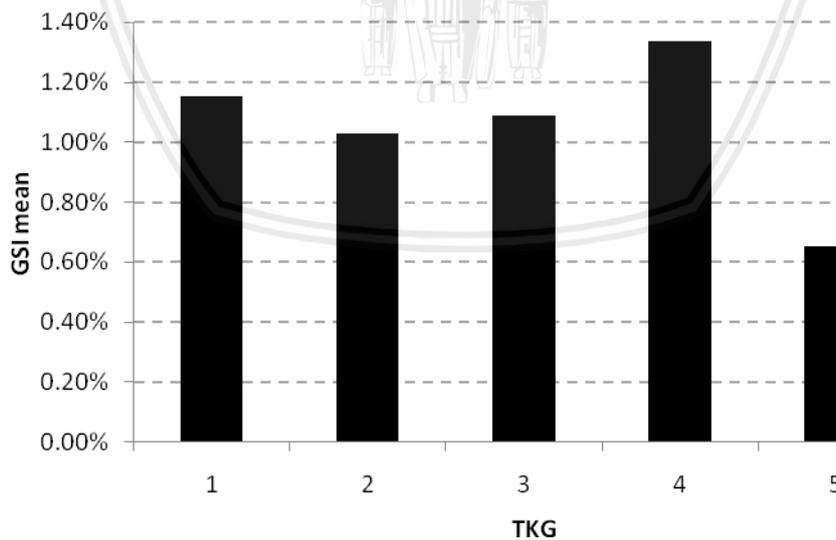


Gambar 33. Nilai GSI per Bulan



Gambar 34. Nilai GSI Jantan dan Betina per Bulan

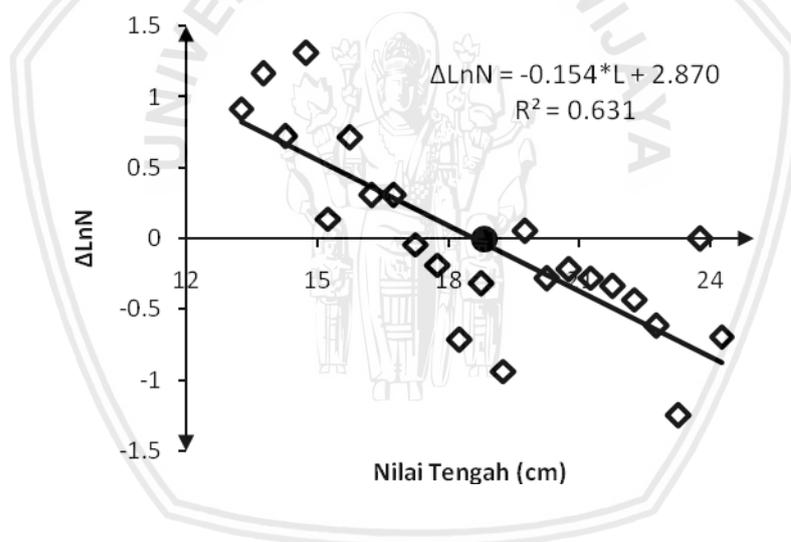
Nilai GSI rata-rata per Tingkat Kematangan Gonadnya disajikan dalam gambar 37. Pada TKG 1, didapatkan nilai rata-rata GSI yakni sebesar 1,15%. Pada TKG 2, didapatkan nilai rata-rata GSI yakni sebesar 1,03%. Pada TKG 3, didapatkan nilai rata-rata GSI yakni sebesar 1,09%. Pada TKG 4, didapatkan nilai rata-rata GSI yakni sebesar 1,34%. Pada TKG 5, didapatkan nilai rata-rata GSI yakni sebesar 0,65%. Hasil perhitungan ditunjukkan oleh lampiran 14.



Gambar 35. Nilai GSI rata-rata per TKG

4.3.5 Length at First Capture (Lc)

Hasil dari penelitian didapatkan nilai Lc pada bulan Januari hingga Maret 2019 dengan sampel yang berjumlah 3062 ekor sebesar 18,81 cm ditunjukkan pada gambar 38. Hasil regresi ditunjukkan pada lampiran 15. Intersep dan X Variabel yang didapatkan dari regresi $\Delta \ln N$ sebagai Y *range* kemudian penjumlahan L dengan interval kelas yang dibagi dengan dua ($L+(\Delta L/2)$) sebagai X *range* yakni 2,91 dan -0,15. Untuk melihat hasil regresi ditunjukkan oleh lampiran 15. Nilai Lc merupakan hal yang penting karena dengan menghubungkan ukuran rata-rata tertangkap dengan ukuran pertama kali matang gonad maka dapat disimpulkan apakah sumberdaya tersebut merupakan sumberdaya yang lestari atau tidak (Saputra *et al.*, 2009).



Gambar 36. Grafik Pendugaan Lc

4.4.2 Length at First Mature (Lm)

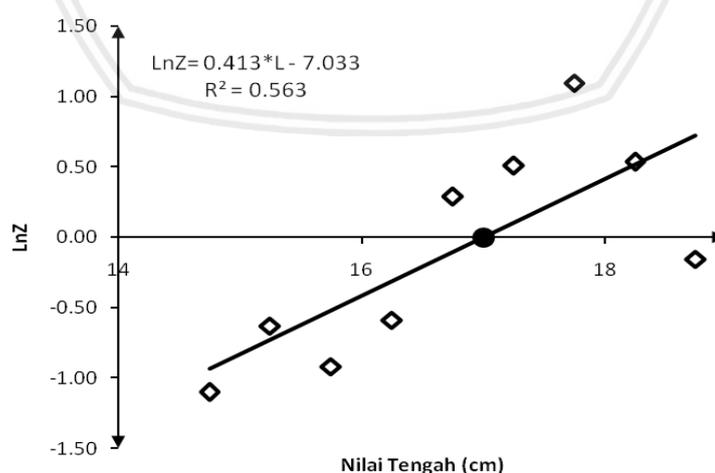
Hasil dari penelitian didapatkan nilai Lm pada ikan jantan dengan jumlah sampel sebanyak 97 ekor dan ikan betina dengan jumlah sampel sebanyak 63 ekor sebesar 16,53 cm dapat dilihat pada gambar 38 dan 17,84 cm dapat dilihat pada gambar 39. Nilai Lm pada keseluruhan sampel dari bulan Januari hingga Maret dengan jumlah sampel sebanyak 160 ekor sebesar 17,01 cm dapat dilihat pada gambar 37. Hasil regresi ditunjukkan pada lampiran 16. Setelah diketahui

Lm, maka perlu dilakukan untuk mencari grafik ogive seperti pada gambar 40 sampai 42. Ukuran dan umur ikan pada saat pertama kali matang gonad tidak sama antara satu spesies dan spesies lainnya. bahkan ikan-ikan yang berada pada spesies yang sama juga akan berbeda jika berada pada kondisi dan letak geografis yang berbeda (Fardila *et al.*, 2016).

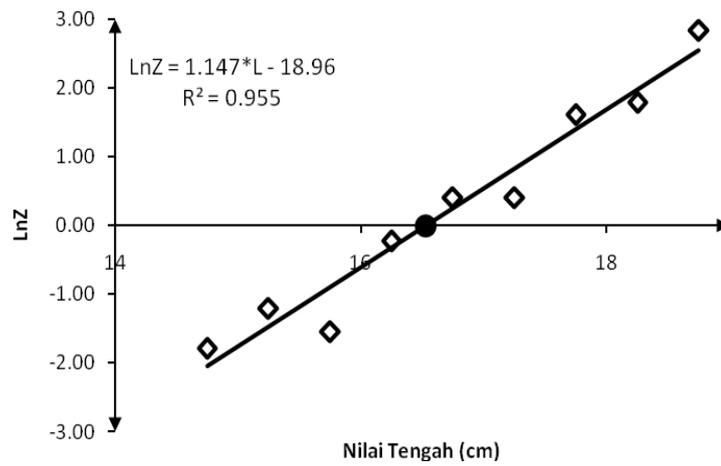
Tabel 20. Ukuran Pertama Matang Gonad Ikan Layang

Spesies	Ukuran Pertama Matang Gonad (cm)	Lokasi	Pustaka
<i>Decapterus macrosoma</i>	Jantan 15,8 Betina 15,3	Pesisir Vizhinjam, India	Balasubramanian dan Natarajan (2000)
<i>Decapterus russelli</i>	Jantan 16 Betina 18	Pesisir Mangaluru, India	Ashiwini <i>et al.</i> (2016)
<i>Decapterus macrosoma</i>	23,8	Perairan Kyusu Selatan, Jepang	Shiraishi <i>et al.</i> (2010)
<i>Decapterus macarellus</i>	25,8	Perairan Kyusu Selatan, Jepang	Shiraishi <i>et al.</i> (2010)
<i>Decapterus macrosoma</i>	Jantan 14,2 Betina 12,8	Perairan Barru, Sulawesi Selatan	Dahlan <i>et al.</i> (2015)
<i>Decapterus macarellus</i>	Jantan 24,5 Betina 24,7	PPS Kendari, Indonesia	Fadila <i>et al.</i> (2016)

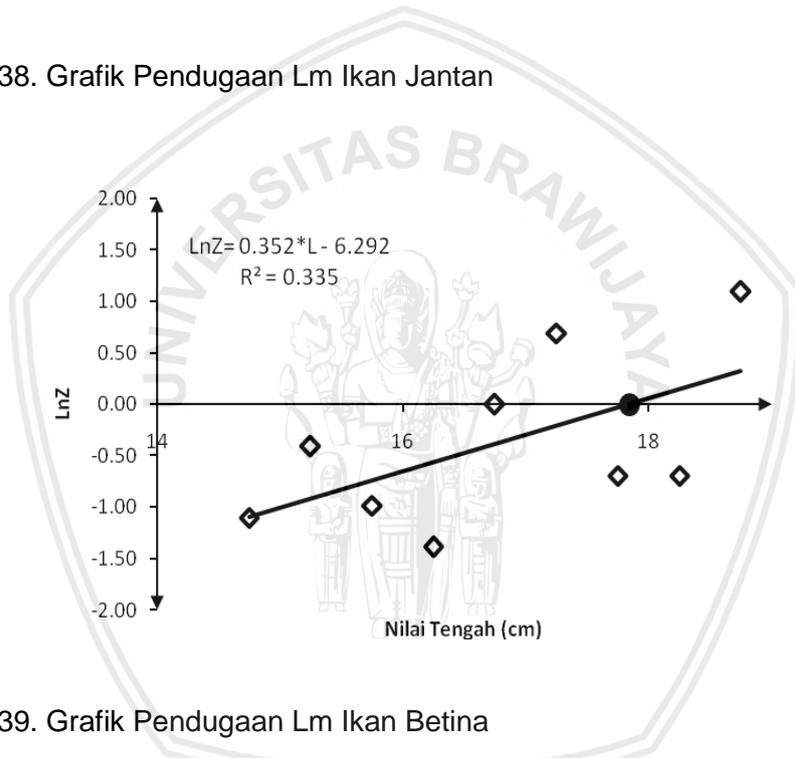
Sumber: Fadila *et al.*, (2016)



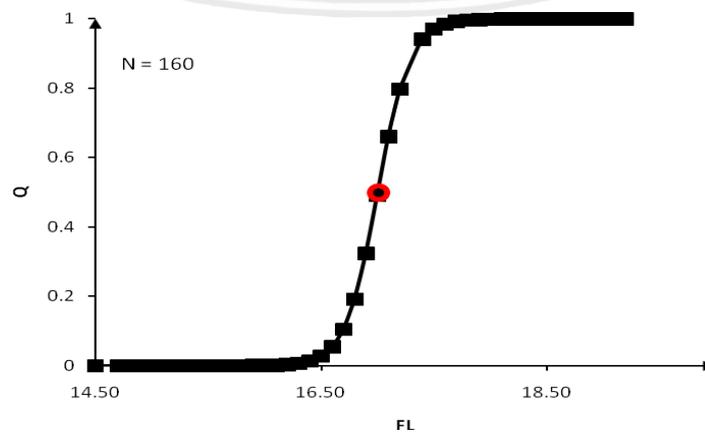
Gambar 37. Grafik Pendugaan Lm Januari - Maret



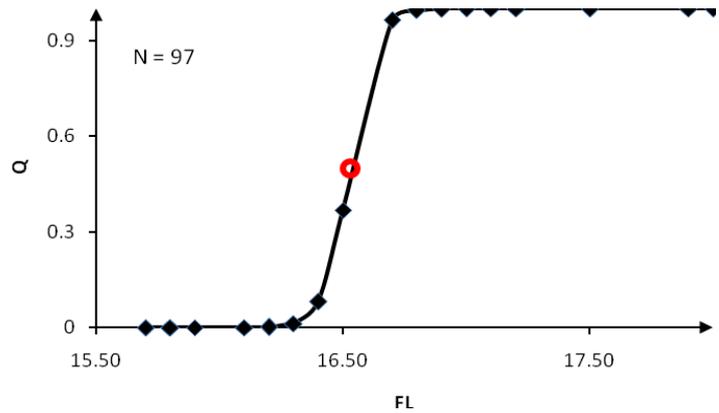
Gambar 38. Grafik Pendugaan Lm Ikan Jantan



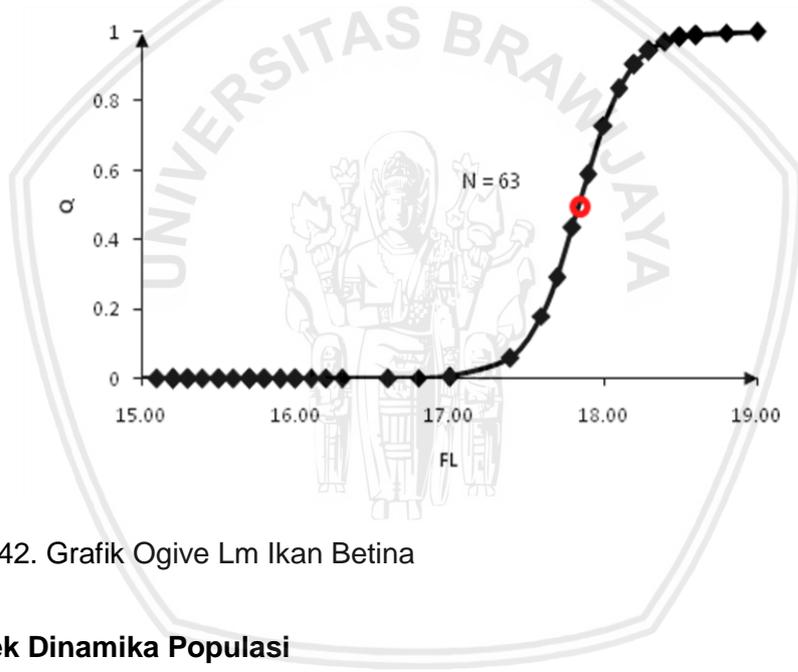
Gambar 39. Grafik Pendugaan Lm Ikan Betina



Gambar 40. Grafik Ogive Lm Total



Gambar 41. Grafik Ogive Lm Ikan Jantan



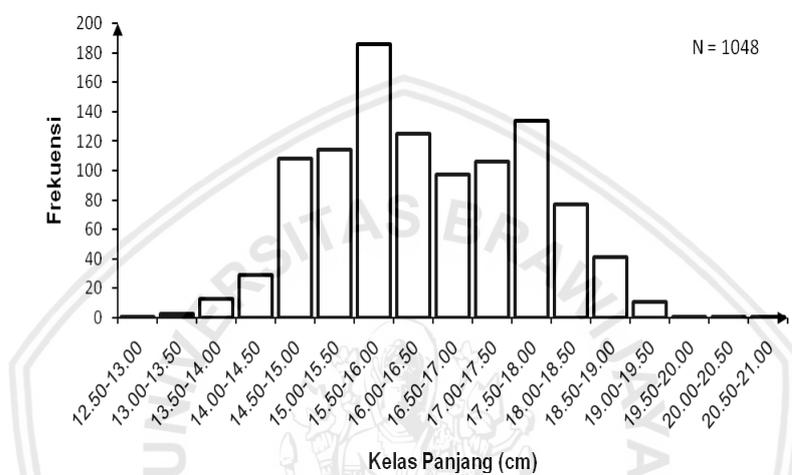
Gambar 42. Grafik Ogive Lm Ikan Betina

4.4 Aspek Dinamika Populasi

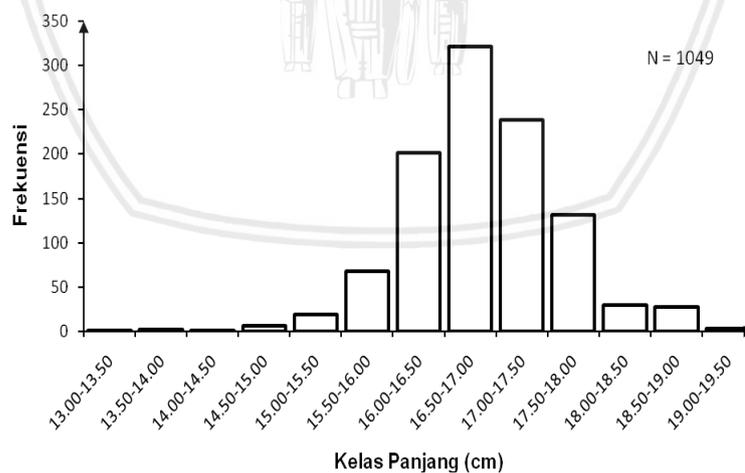
4.4.1 Distribusi Frekuensi Panjang (LF)

Hasil dari penelitian nilai LF tertinggi pada bulan Januari dengan jumlah sampel sebesar 1048 ekor yakni pada kelas 15,50 – 16,00 cm dengan jumlah 186 ekor dapat dilihat pada gambar 43. Nilai LF tertinggi pada bulan Februari dengan jumlah sampel sebesar 1049 ekor yakni pada kelas 16,50 – 17,00 cm dengan jumlah 321 ekor dapat dilihat pada gambar 44. Nilai LF tertinggi pada bulan Maret dengan jumlah sampel sebesar 965 ekor yakni pada kelas 17,00 – 17,50 cm dengan jumlah 158 ekor dapat dilihat pada gambar 45. Nilai LF

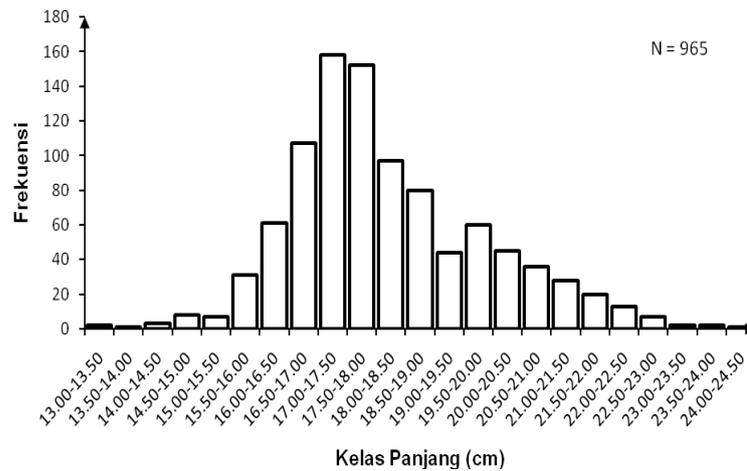
tertinggi pada seluruh sampel dari bulan Januari hingga Maret dengan jumlah sampel sebesar 3062 ekor yakni pada kelas 16,50 – 17,00 cm dengan jumlah 525 ekor dapat dilihat pada gambar 46. Nilai rata-rata ukuran yang diperoleh dari hasil pemisahan data frekuensi panjang kedalam kelompok ukuran panjang digunakan dalam analisis untuk memperoleh parameter pertumbuhan melalui analisis *VGBF Plot* dan *Length Frequencies* (Mahmud dan Bubun, 2015).



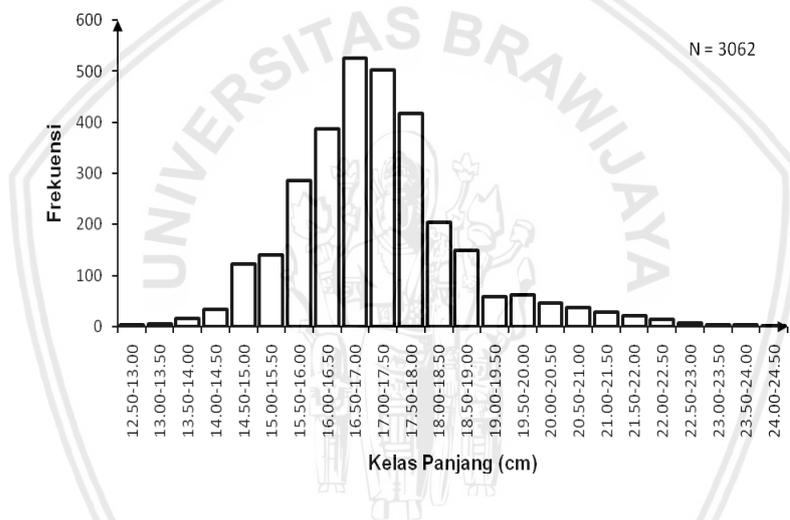
Gambar 43. Pengelompokan LF Pada Bulan Januari



Gambar 44. Pengelompokan LF Pada Bulan Febuari



Gambar 45. Pengelompokan LF Pada Bulan Maret

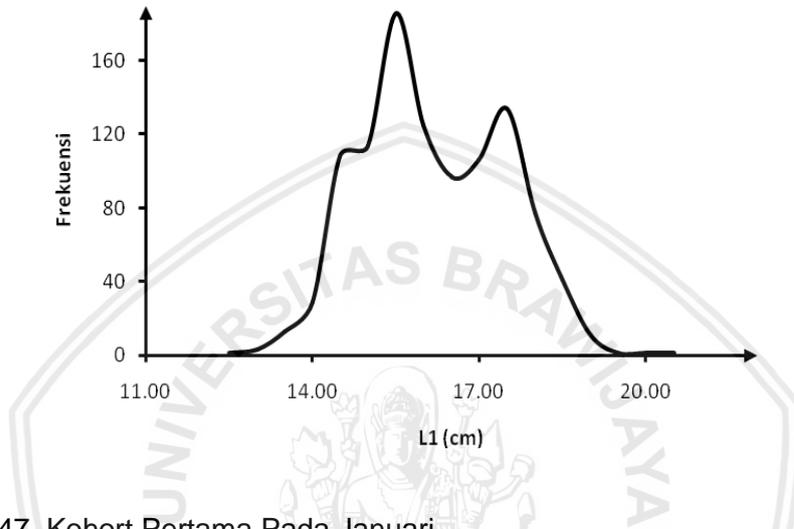


Gambar 46. Pengelompokan LF Pada Bulan Januari hingga Maret

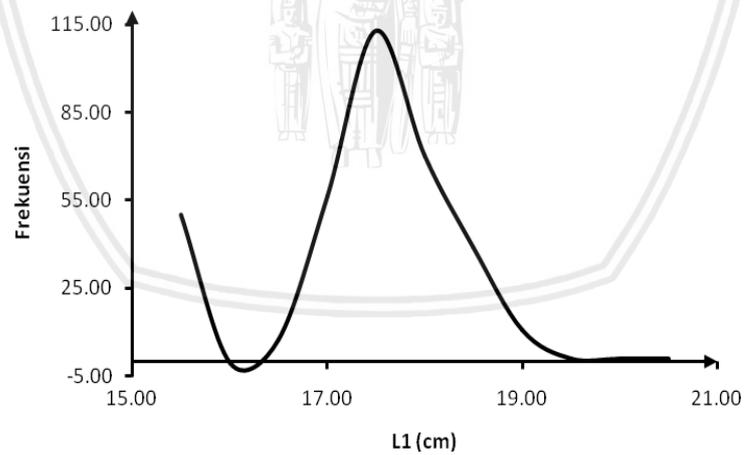
4.4.2 Kelompok Umur (Kohort)

Hasil dari penelitian didapatkan 2 kohort pada bulan Januari, 1 kohort pada bulan Februari, dan 1 kohort pada bulan Maret. Dari bulan Januari hingga Maret terdapat pergeseran kohort. Kohort yang dihasilkan dari bulan Januari hingga Maret ditunjukkan pada gambar 47 sampai gambar 49 dengan menggunakan metode Bhattacharya 1974 menggunakan program Microsoft Excel 2007, sedangkan dengan menggunakan program FISAT II ditunjukkan pada gambar 51 sampai gambar 53. Pengetahuan mengenai komposisi umur dalam populasi atau komunitas ikan di suatu perairan berperan penting terutama

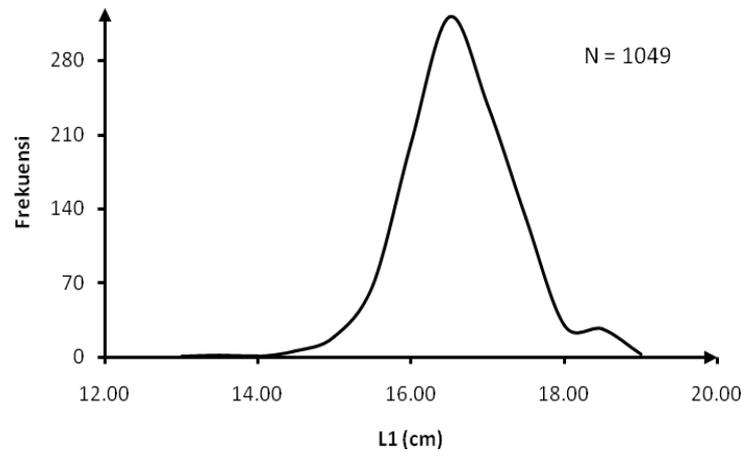
kalau dihubungkan dengan produksi akan dapat terlihat erat kaitannya dengan pengolahan ikan sebagai sumberdaya hayati dari suatu perairan dengan mengetahui umur ikan tersebut dan komposisi jumlah yang ada dan yang berhasil hidup, kita dapat mengetahui keberhasilan atau kegagalan reproduksi ikan pada tahun tertentu (Sparred an Venema, 1999).



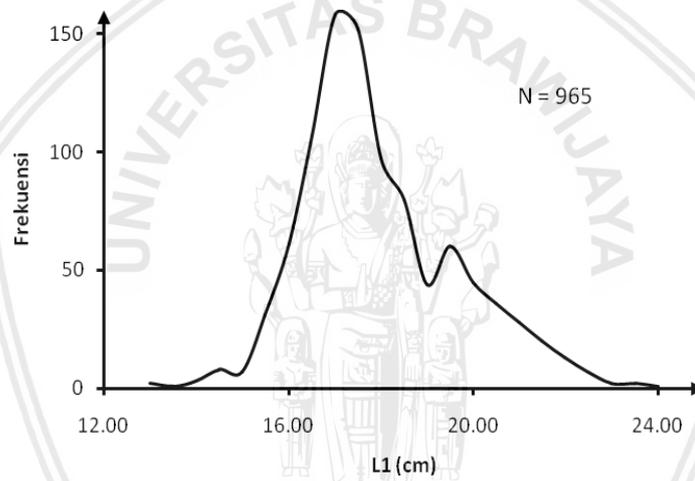
Gambar 47. Kohort Pertama Pada Januari



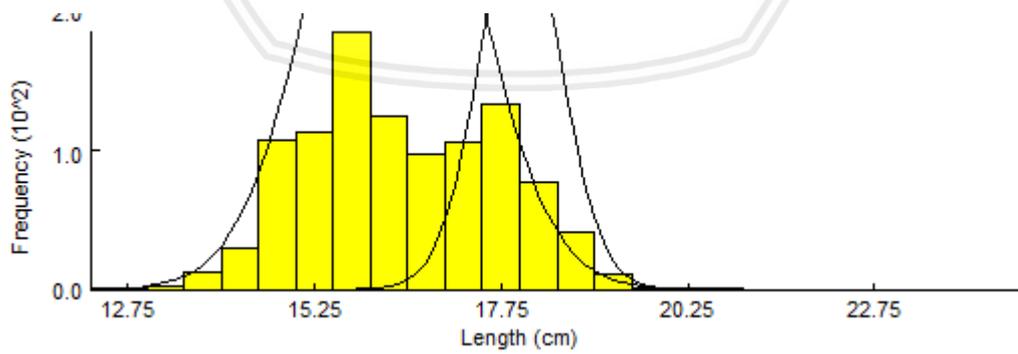
Gambar 48. Kohort Kedua Pada Januari



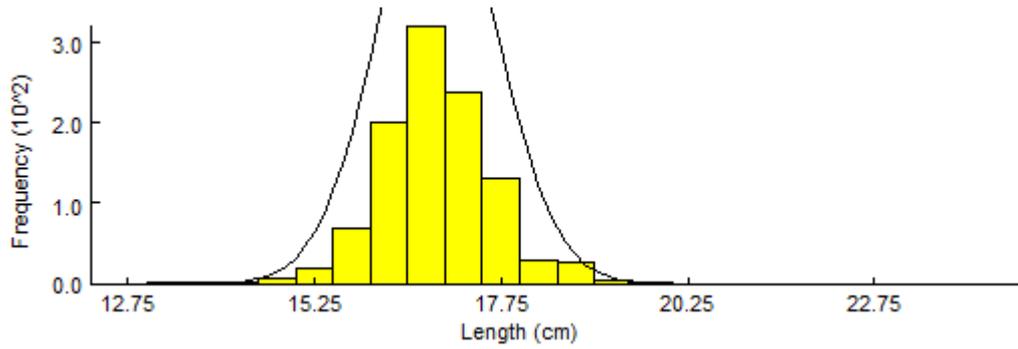
Gambar 49. Kohort Pada Bulan Febuari



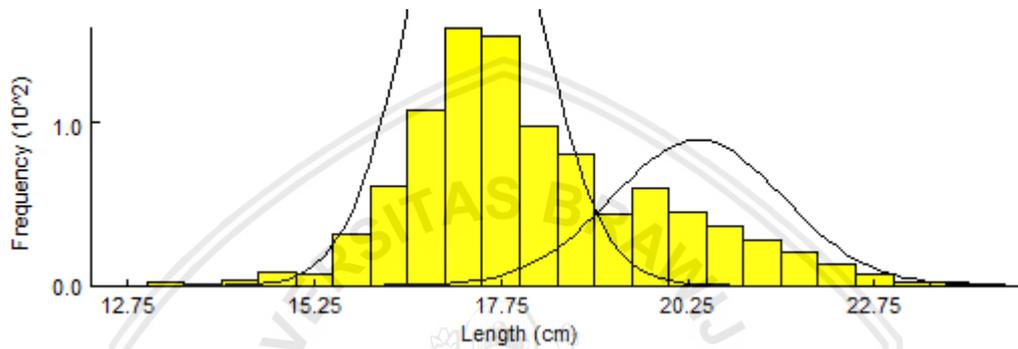
Gambar 50. Kohort Pada Bulan Maret



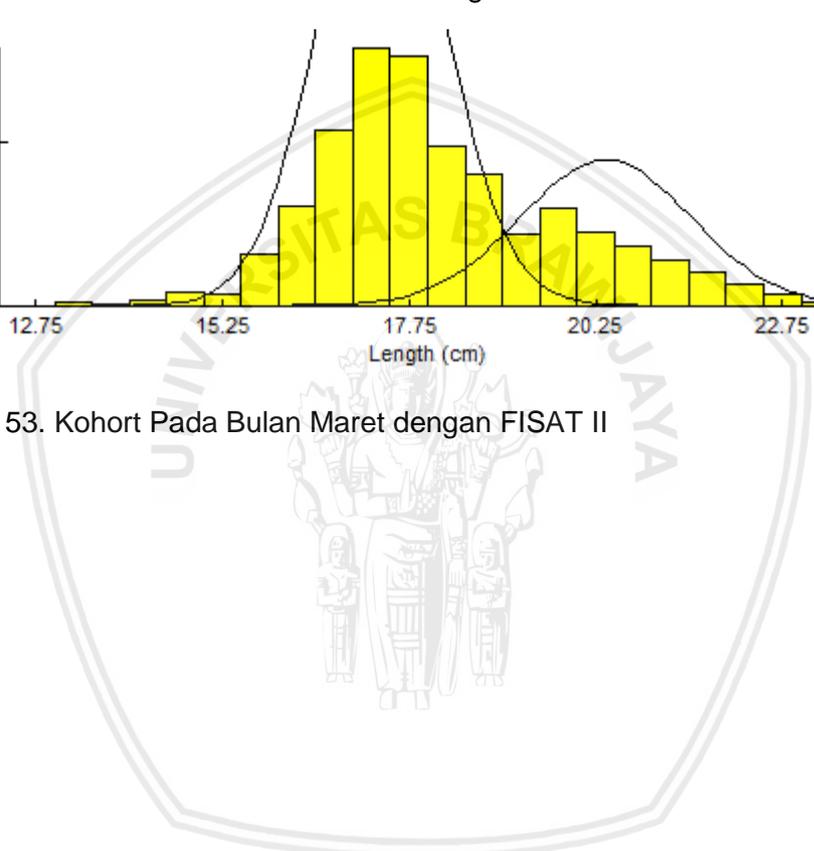
Gambar 51. Kohort Pada Bulan Januari dengan FISAT II



Gambar 52. Kohort Pada Bulan Febuari dengan FISAT II



Gambar 53. Kohort Pada Bulan Maret dengan FISAT II



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan beberapa penelitian, dapat ditarik kesimpulan adalah sebagai berikut:

- 1) Parameter biologi ikan layang (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Mandar memiliki hubungan panjang berat pada Januari hingga Maret 2019 yakni allometrik positif, nisbah kelamin jantan : betina yakni 2,00 : 1,00, TKG pada Januari hingga Maret 2019 yakni 46,25% *mature* dan 53,75% *immature*, IKG rata-rata Januari hingga Maret 2019 yakni 1.09%, Lc pada bulan Januari hingga Maret yakni 18,81 cm, dan Lm pada keseluruhan sampel yakni 17,01 cm.
- 2) Parameter dinamika populasi ikan layang (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Mandar memiliki nilai LF tertinggi yakni 16,50 – 17,00 cm dengan jumlah 525 ekor, dengan ditemukannya pergeseran kohort dari bulan Januari hingga bulan Maret 2019.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melihat histologi dari gonad betina yang sudah diawetkan. Hal ini dilakukan untuk melihat keakuratan analisis Tingkat Kematangan Gonad (TKG) secara tampak mata atau morfologi dengan histologi gonad itu sendiri. Kemudian disarankan untuk mengukur panjang gonad dan *body cavity* dari ikan layang itu sendiri untuk melihat Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dari ikan layang itu sendiri yang dinyatakan oleh Genisa (1998). Selain itu disarankan pula untuk melihat isi lambung serta panjang usus pada ikan layang, supaya ikan yang sudah dibedah lebih banyak organ dalam yang digunakan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, L. (2012). Kebijakan pengembangan perikanan berkelanjutan (Studi kasus: Kabupaten Wakatobi, Provinsi Sulawesi Tenggara dan Kabupaten Pulau Morotai, Provinsi Maluku Utara). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 2(2), 115-126.
- Dahlan, M. A., Omar, S. B. A., Tresnati, J., Nur, M., & Umar, M. T. (2015). Beberapa Aspek Reproduksi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1841) yang Tertangkap dengan Bagan Perahu di Perairan Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. *Jurnal IPTEKS Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan*, 2(3).
- Effendie, M. I. (1979). *Metoda Biologi Perikanan Cetakan Pertama*, Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112 hlm.. 2002. *Biologi Perikanan, Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta*, 163.
- Fadila M., Asriyana., dan Tadjuddah M. 2016. Beberapa Aspek Biologi Reproduksi Ikan Layang (*Decapterus macarellus*) Hasil Tangkapan Purse Seine yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*. 1(4): 343-353.
- Froese, R. & D. Pauly (Editors). (2019). FishBase. World Wide Web electronic publication. version (02/2019). available online at <http://www.fishbase.org>
- Froese, R. and D. Pauly. Editors. (2019). FishBase. *Decapterus macrosoma* Bleeker, 1851. Accessed through: World Register of Marine Species at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=218426> on 2019-05-17
- Genisa, A. S. (1998). Beberapa catatan tentang biologi ikan layang marga *Decapterus*. *Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Oseana*, 23, 27-36.
- Hardenberg, J. F. (1937). Preliminary report on a migration of fish in the Java Sea. *Treubia*, 16(2), 293-300.
- Indonesia, P. R. (2009). Undang-Undang Nomor 45 tahun 2009 tentang perubahan atas Undang-Undang No. 31 Tahun 2004 tentang Perikanan. *Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia*.
- Latuconsina, H. (2010). Pendugaan potensi dan tingkat pemanfaatan ikan layang (*Decapterus* spp) di perairan Laut Flores Sulawesi Selatan. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 3(2), 47-54.
- Mahmud, A., & Bubun, R. L. (2016). Potensi Lestari Ikan Layang (*Decapterus* spp) Berdasarkan Hasil Tangkapan Pukat Cincin di Perairan Timur

- Sulawesi Tenggara. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 6(2), 159-168.
- Masjhur A. A.. 2016. Biologi Reproduksi Ikan Layang (*Decapterus russelli* RUPEL, 1830) di Perairan Selat Sunda. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mulfizar, M., Muchlisin, Z. A., & Dewiyanti, I. (2012). Hubungan panjang berat dan faktor kondisi tiga jenis ikan yang tertangkap di perairan Kuala Gigieng, Aceh Besar, Provinsi Aceh. *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 1(1).
- Ohshimo, S., Shiraishi, T., Tanaka, H., Yasuda, T., Yoda, M., Ishida, H., & Tomiyasu, S. (2014). Growth and reproductive characteristics of the roughear scad *Decapterus tabl* in the East China Sea. *Japan Agricultural Research Quarterly: JARQ*, 48(2), 245-252.
- Omar, A. B. S. (2005). Modul praktikum biologi perikanan. *Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin*.
- Omar, S. B. A., Kariyanti, J. T., Umar, M. T., & Kune, S. 2014. Nisbah Kelamin dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Endemik Beseng-beseng, *Marosatherina ladiges* (AHL, 1936), di Sungai Bantimurung dan Sungai Pattunuang Asue, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.
- Ongkers, O. T., Pattikawa, J. A., & Rijoly, F. (2016). Aspek Biologi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) di Perairan Latuhalat, Kecamatan Nusaniwe, Pulau Ambon. *Omni-Akuatika*, 12(3).
- Pralampita, W. A., & Chodriyah, U. (2017). Aspek Biologi Reproduksi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) dan Ikan Banyar (*Rastrelliger kanagurta*) yang Didaratkan di Rembang, Jawa Tengah. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 3(1), 17-23.
- Prihartini, A. (2006). *Analisis tampilan biologis ikan layang (Decapterus spp) hasil tangkapan purse seine yang didaratkan di PPN Pekalongan* (Doctoral dissertation, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro).
- Purwangka, F., Wisudo, S. H., Iskandar, B. H., & Haluan, J. (2013). IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA DAN TEKNOLOGI KESELAMATAN KERJA PADA OPERASI PERIKANAN PAYANG DI PALABUHANRATU, JAWA BARAT. *Jurnal Kelautan Nasional*, 8(2), 60.
- Rachman S., Purwati P., dan Primyastanto M. 2013. Analisis Faktor Produksi dan Kelayakan Usaha Alat Tangkap Payang di Gili Ketapang Kabupaten Probolinggo Jawa Timur. *Jurnal ECSOFiM*. 1(1), 69-81.



- Raharja, S. (2008). Studi Empiris Mengenai Penerapan Metode Sampling Audit dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Metode Sampling Audit oleh Auditor Bpk. *Jurnal Bisnis dan Ekonomi*, 15(1).
- Raharjo, M. F., Sjafei, D. S., Affandi, R., & Sulistiono, H. J. (2011). Iktiologi. Lubuk Agung. Bandung.
- Randall, J. E., Allen, G. R., & Steene, R. C. (1997). *Fishes of the great barrier reef and coral sea*. University of Hawaii Press.
- Saputra, S. W., Soedarsono, P., & Sulistyawati, G. A. (2009). BEBERAPA ASPEK BIOLOGI IKAN KUNIRAN (*Upeneus spp*) DI PERAIRAN DEMAK (Biological Aspects of Goatfish (*Upeneus spp*) on Demak Waters). *Jurnal Saintek Perikanan*, 5(1), 1-6.
- Setyohadi D. 2013. Pendugaan Length at First Mature, Lm. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Simbolon, D. (2011). Bioekologi dan dinamika daerah penangkapan ikan. *Bogor (ID): IPB Pr.*
- Situmorang, S. H., Muda, I., Doli, M., & Fadli, F. S. (2010). *Analisis data untuk riset manajemen dan bisnis*. USUpres.
- Solang, M. (2010). Indeks Kematangan Gonad Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus L*) Yang di Beri Pakan Alternatif dan di Potong Sirip Ekornya. *Jurnal Saintek*, 5(2).
- Sparre, P. and Venema S. C. (1999). Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. *FAO Fish. Tech. Paper.*, 306, 1-407.
- Statistik, P. D., & Kelautan, I. S. J. K. (2013). Perikanan. *Profil Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur untuk Mendukung Industrialisasi KP. Pusat Data Statistik dan Informasi. Jakarta.*
- Suwarso, S., & Zamroni, A. (2013). SEBARAN UNIT STOK IKAN LAYANG (*Decapterus spp.*) DAN RISIKO PENGELOLAAN IKAN PELAGIS KECIL DI LAUT JAWA. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 5(1), 17-24.
- Weber, M., & Beaufort, D. L. F. (1931). *The fishes of the Indo-Australian Archipelago*. VI. EJ Brill.
- Wicaksono, G. K., Asriyanto., Boesono, H. 2014. Analisis Efisiensi Teknis Genuine Payang dan Modifikasi Payang dengan Windows Sampling Terhadap Hasil Tangkapan di Perairan Kabupaten Kendal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 3(2), 46-53.
- Widodo, J., Azis, K.A., Priyono, B.E., Tampubolon, H.H., Naamin, N dan Djamali, A. 1998. *Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Ikan Laut di Perairan*

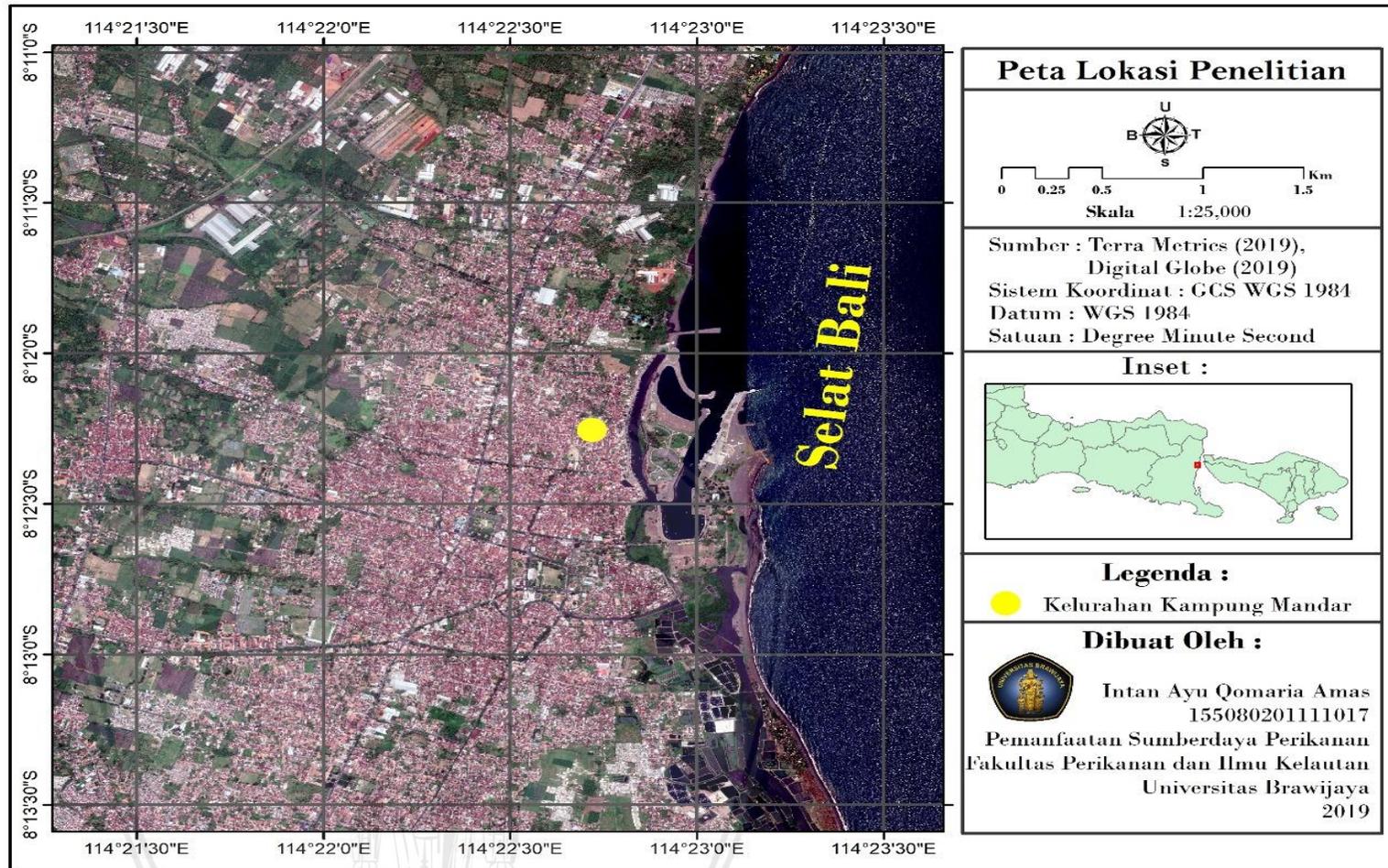
Indonesia. Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Laut, LIPI. Jakarta.

Widodo,J.1991. Maturity and Spawning of Shortfin Scad (*Decapterus macrosoma*) Carangidae of The Java Sea. Asian Fishery Society ,Manila.

Yusuf, A. M. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif & penelitian gabungan*. Prenada Media.



Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian



Lampiran 2. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Januari

SUMMARY
OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.925493475
R Square	0.856538172
Adjusted R Square	0.856325004
Standard Error	0.09410356
Observations	675

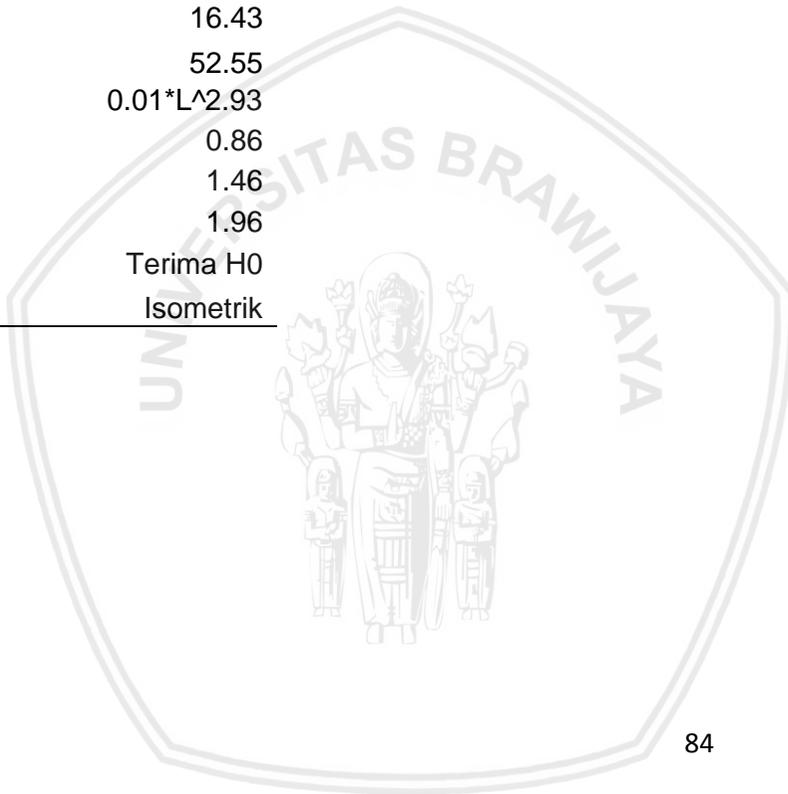
ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	35.58258809	35.58258809	4018.143348	5.7953E-286
Residual	673	5.959738046	0.00885548		
Total	674	41.54232614			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-4.266317107	0.129379644	32.97518049	1.1856E-142	4.520353404	4.01228081	4.520353404	4.01228081
X Variable 1	2.932285475	0.046258712	63.38882668	5.7953E-286	2.841456721	3.02311423	2.841456721	3.02311423

Lampiran 3. Tabel Hasil Perhitungan Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Januari

Parameter	Hasil
n	675
a	0.01
b	2.93
FL Min	12.90
FL Max	19.60
W Min	25.60
W Max	90.53
Rata ² FL	16.43
Rata ² W	52.55
W	$0.01 * L^{2.93}$
R	0.86
Thit	1.46
Tab	1.96
Thit < Ttab	Terima H0
b	Isometrik



Lampiran 4. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Febuari

SUMMARY
OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.900057523
R Square	0.810103544
Adjusted R Square	0.809922172
Standard Error	0.063409977
Observations	1049

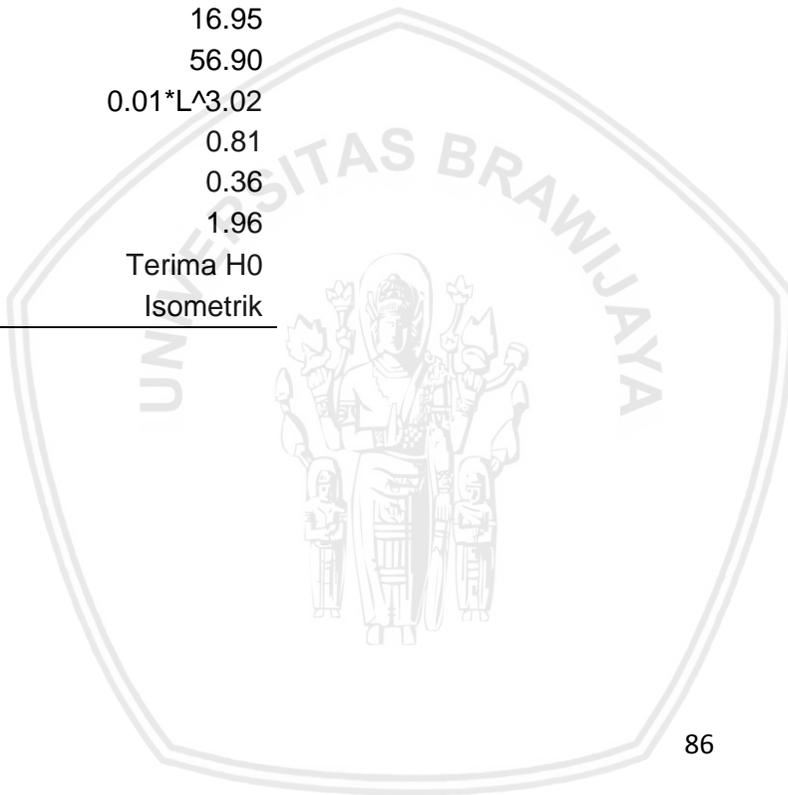
ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	17.95914048	17.95914048	4466.53102	0
Residual	1047	4.209803985	0.004020825		
Total	1048	22.16894447			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-4.502752004	0.127702701	35.25964574	3.7009E-180	4.753334369	4.252169639	4.753334369	4.252169639
X Variable 1	3.016219315	0.045131289	66.83211069	0	2.927661242	3.104777389	2.927661242	3.104777389

Lampiran 5. Tabel Hasil Perhitungan Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Febuari

Parameter	Hasil
n	1049
a	0.01
b	3.02
FL Min	13.30
FL Max	19.20
W Min	26.13
W Max	89.56
Rata ² FL	16.95
Rata ² W	56.90
W	$0.01 * L^{3.02}$
R	0.81
Thit	0.36
Tab	1.96
Thit < Ttab	Terima H0
b	Isometrik



Lampiran 6. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Maret

SUMMARY
OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.967402061
R Square	0.935866747
Adjusted R Square	0.93580015
Standard Error	0.079250782
Observations	965

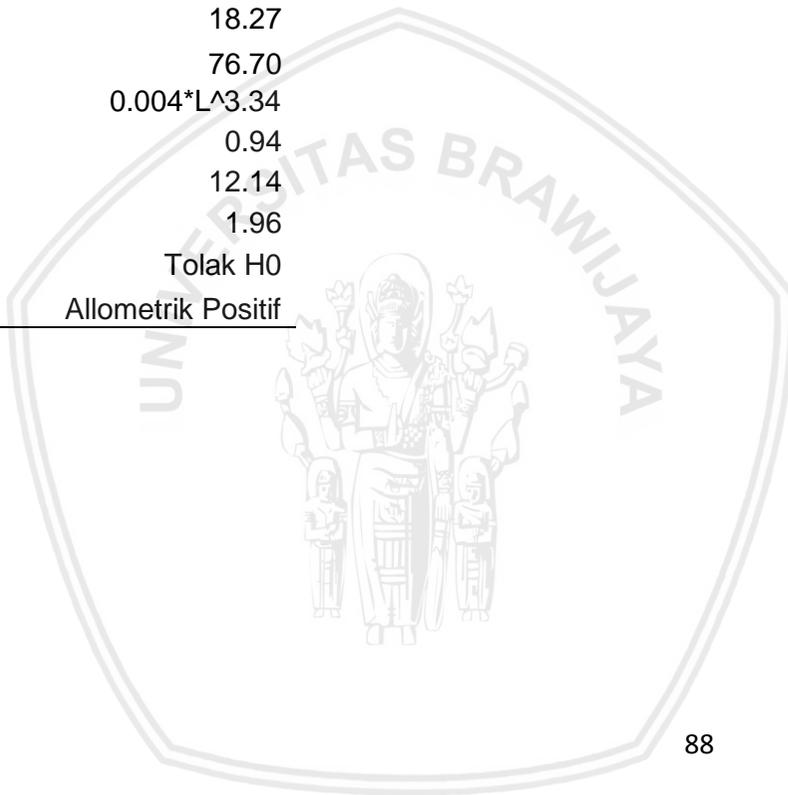
ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	88.26004557	88.26004557	14052.61143	0
Residual	963	6.048301008	0.006280686		
Total	964	94.30834657			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	5.406492682	0.081832475	66.06781307	0	-5.56708322	5.245902145	-5.56708322	5.245902145
X Variable 1	3.342224969	0.02819403	118.5437111	0	3.286896147	3.397553791	3.286896147	3.397553791

Lampiran 7. Tabel Hasil Perhitungan Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Maret

Parameter	Hasil
n	965
a	0.004
b	3.34
FL Min	13.00
FL Max	24.20
W Min	24.00
W Max	196.00
Rata ² FL	18.27
Rata ² W	76.70
W	$0.004 * L^{3.34}$
R	0.94
Thit	12.14
Tab	1.96
Thit > Ttab	Tolak H0
b	Allometrik Positif



Lampiran 8. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Januari Hingga Maret

SUMMARY
OUTPUT

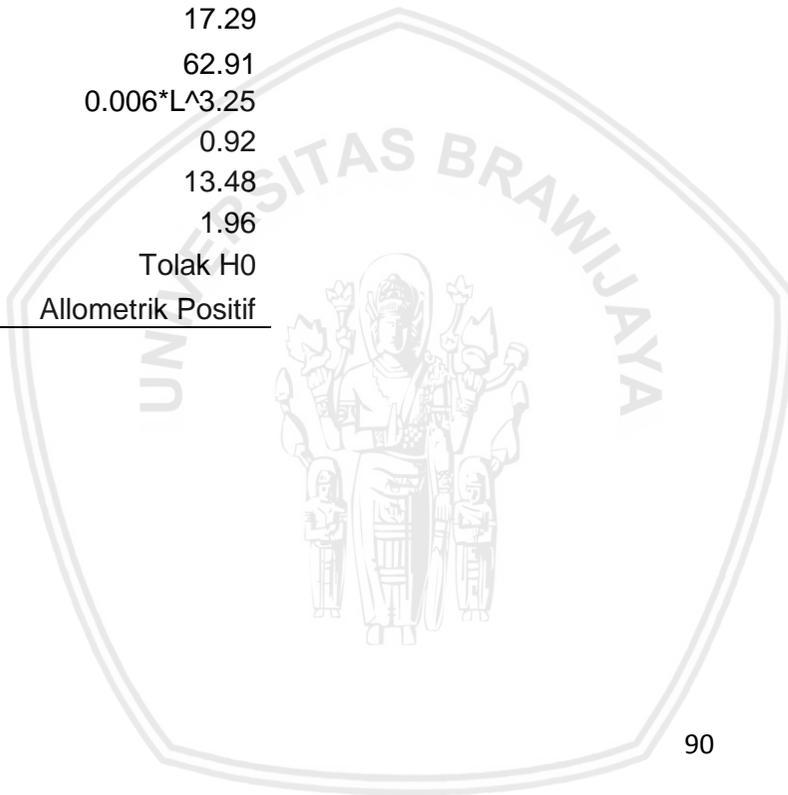
<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.959673203
R Square	0.920972657
Adjusted R Square	0.920943246
Standard Error	0.079853115
Observations	2689

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	199.6736438	199.6736438	31313.89018	0
Residual	2687	17.13370897	0.00637652		
Total	2688	216.8073528			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-5.1449949	0.052260127	98.44972088	0	5.247469023	5.042520777	5.247469023	5.042520777
X Variable 1	3.247289618	0.018350695	176.9573117	0	3.21130671	3.283272527	3.21130671	3.283272527

Lampiran 9. Tabel Hasil Perhitungan Hubungan Panjang Berat Pada Bulan Januari Hingga Maret

Parameter	Hasil
n	2689
a	0.006
b	3.25
FL Min	12.90
FL Max	24.20
W Min	24.00
W Max	196.00
Rata ² FL	17.29
Rata ² W	62.91
W	$0.006 \cdot L^{3.25}$
R	0.92
Thit	13.48
Tab	1.96
Thit > Ttab	Tolak H0
b	Allometrik Positif



Lampiran 10. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Pada Ikan Jantan

SUMMARY
OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.961846787
R Square	0.925149242
Adjusted R Square	0.92436134
Standard Error	0.082363715
Observations	97

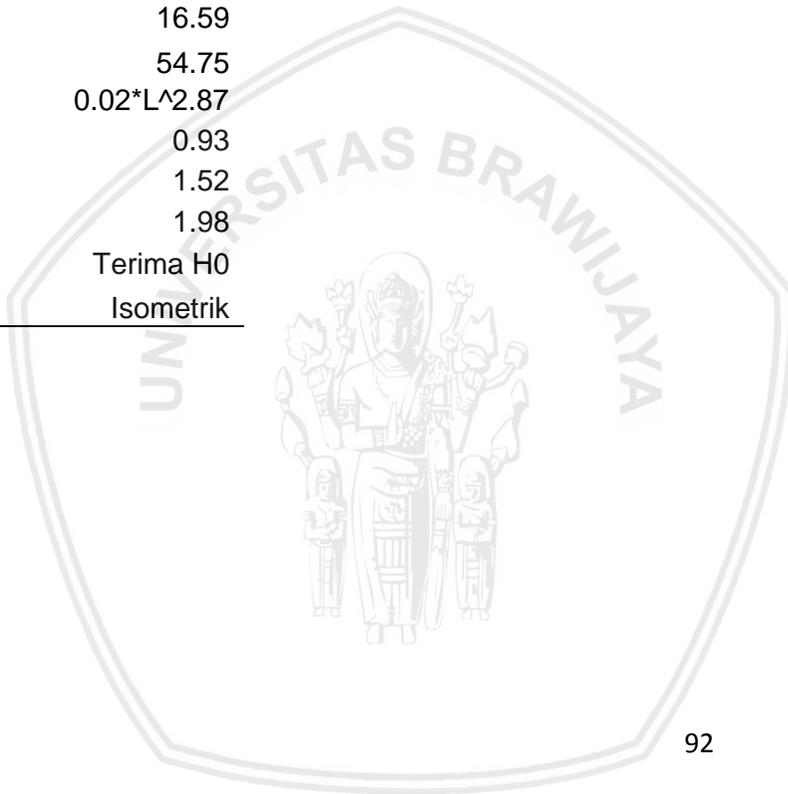
ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	7.965463506	7.965463506	1174.192232	2.83653E-55
Residual	95	0.64445924	0.006783781		
Total	96	8.609922746			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-4.09513519	0.235182636	17.41257457	2.55216E-31	4.562031744	3.628238637	4.562031744	3.628238637
X Variable 1	2.872544964	0.083829569	34.26648847	2.83653E-55	2.706122232	3.038967696	2.706122232	3.038967696

Lampiran 11. Tabel Hasil Perhitungan Hubungan Panjang Berat Pada Ikan Jantan

Parameter	Hasil
n	97
a	0.02
b	2.87
FL Min	12.90
FL Max	20.40
W Min	27.70
W Max	103.79
Rata ² FL	16.59
Rata ² W	54.75
W	$0.02 * L^{2.87}$
R	0.93
Thit	1.52
Tab	1.98
Thit < Ttab	Terima H ₀
b	Isometrik



Lampiran 12. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Pada Ikan Betina

SUMMARY
OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.968003219
R Square	0.937030232
Adjusted R Square	0.93599794
Standard Error	0.069582191
Observations	63

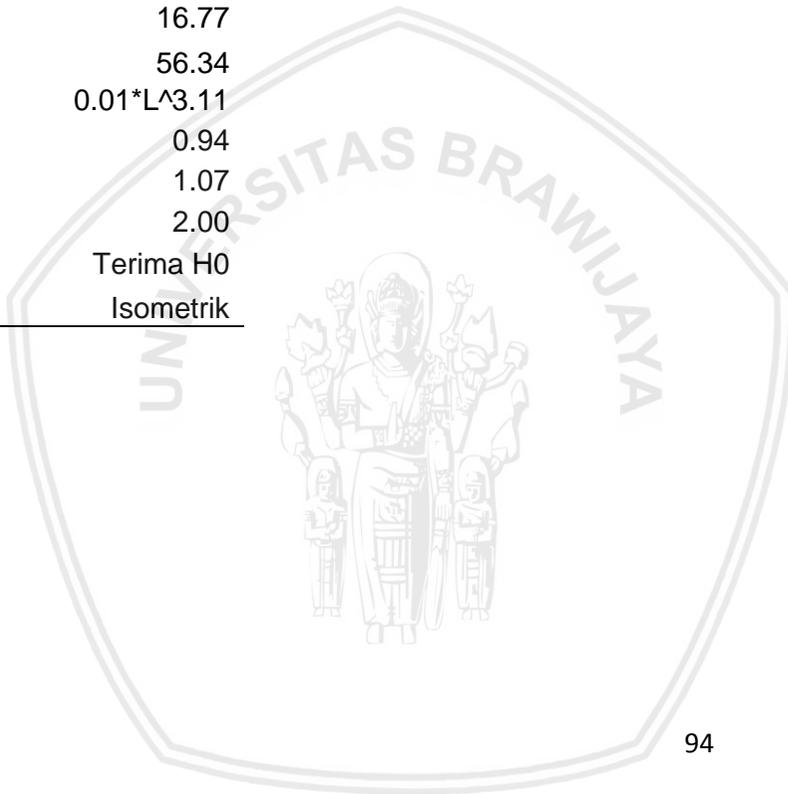
ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	4.394885273	4.394885273	907.7188256	2.48133E-38
Residual	61	0.29534256	0.004841681		
Total	62	4.690227833			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	4.764149076	0.290838585	16.38073258	5.1915E-24	5.345716764	4.182581389	5.345716764	4.182581389
X Variable 1	3.110277368	0.103234165	30.12837243	2.48133E-38	2.903847899	3.316706837	2.903847899	3.316706837

Lampiran 13. Tabel Hasil Perhitungan Hubungan Panjang Berat Pada Ikan Betina

Parameter	Hasil
n	63
a	0.01
b	3.11
FL Min	13.70
FL Max	19.00
W Min	33.93
W Max	89.89
Rata ² FL	16.77
Rata ² W	56.34
W	$0.01 * L^{3.11}$
R	0.94
Thit	1.07
Tab	2.00
Thit < Ttab	Terima H0
b	Isometrik



Lampiran 14. Tabel Perhitungan TKG dan GSI

	Januari	Febuari	Maret	Total
N	50	50	60	160
FL MIN	12.9	14.7	14.5	12.9
FL MAX	17.8	19.2	20.4	20.4
W MIN	27.7	36.04	33.35	27.7
W MAX	69.38	89.56	103.79	103.79
Wg MIN	0.01	0.12	0	0
Wg MAX	2.07	6.28	2.97	6.28
GSI MIN	0.03%	0.28%	0.00%	0.00%
GSI MAX	2.98%	8.03%	3.71%	8.03%
TKG 1	13	8	41	62
TKG 2	10	10	4	24
TKG 3	15	23	4	42
TKG 4	11	5	8	24
TKG 5	1	4	3	8
Jumlah	27	32	15	74
Mature	54.00%	64.00%	25.00%	46.25%
Immature	46.00%	36.00%	75.00%	53.75%

Lampiran 15. Hasil Regresi *Length at First Capture* Pada Januari Hingga Maret 2019

SUMMARY
OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.794844143
R Square	0.631777212
Adjusted R Square	0.614242793
Standard Error	0.40993781
Observations	23

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	6.054921848	6.054921848	36.03069082	5.87637E-06
Residual	21	3.529029168	0.168049008		
Total	22	9.583951016			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	2.909188186	0.497083315	5.852516264	8.26418E-06	1.875446846	3.942929525	1.875446846	3.942929525
X Variable 1	0.154701317	0.025772569	6.002557023	5.87637E-06	0.208298309	0.101104325	0.208298309	0.101104325

Lampiran 16. Hasil Regresi Length at First Mature Pada Januari Hingga Maret 2019

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.750869
R Square	0.563804
Adjusted R Square	0.50149
Standard Error	0.532589
Observations	9

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	2.566421	2.566421	9.047827	0.019719
Residual	7	1.985554	0.283651		
Total	8	4.551975			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-7.03388	2.310187	-3.04473	0.018722	-12.4966	-1.57116	-12.4966	-1.57116
X Variable 1	0.413636	0.137514	3.007961	0.019719	0.088468	0.738804	0.088468	0.738804

Lampiran 17. Hasil Regresi Validasi Timbangan

SUMMARY OUTPUT

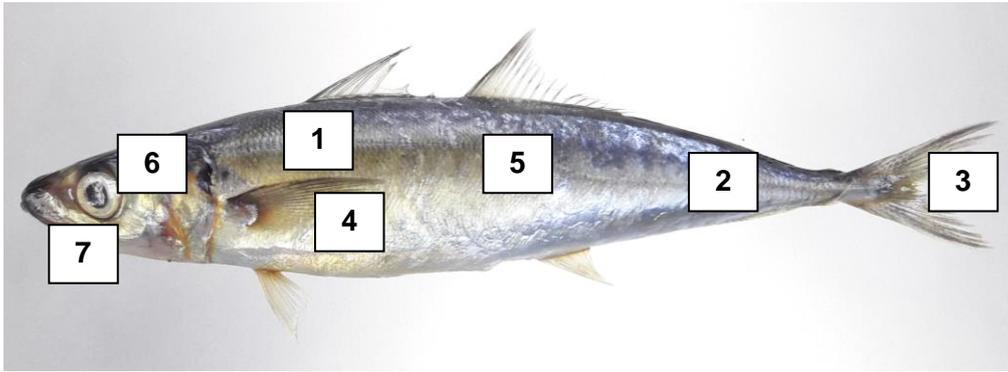
<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	1
R Square	1
Adjusted R Square	0.9999999
Standard Error	0.0140596
Observations	15

ANOVA

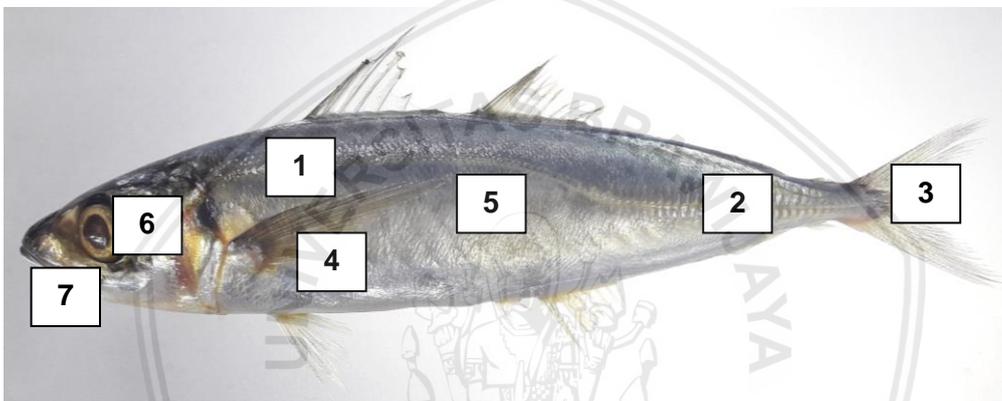
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	32206.46836	32206.4684	162929179	1.58221E-47
Residual	13	0.002569731	0.00019767		
Total	14	32206.47093			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-0.014298	0.00454265	-3.1474999	0.0077087	-0.02411179	-0.0044842	-0.0241118	-0.0044842
X Variable 1	0.9999894	7.83422E-05	12764.3715	1.582E-47	0.999820175	1.00015867	0.99982018	1.00015867

Lampiran 18. Karakter Pembeda *Decapterus macrosoma* dan *Decapterus russelli*



Decapterus macrosoma



Decapterus Russelli

No	<i>Decapterus macrosoma</i>	<i>Decapterus russelli</i>
1. Warna	Biru metalik dibagian atas	Hijau kebiruan dibagian atas
2. Scute pada linea lateralis	Lebih kecil dan ramping	Lebih melebar dan besar
3. Sirip ekor	Bukaan lebih kecil dan lebih pendek	Bukaan lebih lebar dan lebih panjang
4. Sirip dada	Lebih pendek sebesar 61 hingga 75% dari panjang kepala	Lebih panjang sebesar 76,5 hingga 97% dari panjang kepala
5. Bentuk tubuh	Sangat memanjang, ramping, dan hampir bulat	Memanjang, cukup ramping, dan sedikit kompres
6. Mata	Berwarna lebih terang dan pupil lebih kecil	Berwarna lebih gelap dan pupil lebih besar
7. Rahang	Dibagian atas agak cembung dan panjang	Dibagian atas sedikit cembung dan pendek

Lampiran 19. Formulir Berat Gonad Januari 2019

Formulir Berat Gonad Ikan Layang Pada Bulan Januari 2019							
Nama Spesies	:	<i>Decapterus macrosoma</i>					
Lokasi Pengambilan Data	:	Kampung mandar, Banyuwangi, Jawa Timur					
Waktu Pengambilan Data	:	27 - 29 Januari 2019					
NoID	DateDD	DateMM	DateYY	Berat Ikan (g)	Berat Gonad (g)	GSI (%)	Kode
1	27	Januari	2019	49.58	0.63	1.27%	A1
2	27	Januari	2019	41.44	0.60	1.45%	A2
3	27	Januari	2019	43.85	0.19	0.43%	A3
4	27	Januari	2019	46.99	0.70	1.49%	A4
5	27	Januari	2019	27.70	0.08	0.29%	A5
6	27	Januari	2019	42.29	0.13	0.31%	A6
7	27	Januari	2019	34.87	0.33	0.95%	A7
8	27	Januari	2019	44.80	0.79	1.76%	A8
9	27	Januari	2019	41.70	0.24	0.58%	A9
10	27	Januari	2019	33.93	0.27	0.80%	A10
11	27	Januari	2019	43.79	0.67	1.53%	A11
12	27	Januari	2019	42.34	0.27	0.64%	A12
13	27	Januari	2019	40.06	0.32	0.80%	A13
14	27	Januari	2019	50.23	1.12	2.23%	A14
15	27	Januari	2019	40.79	0.14	0.34%	A15
16	27	Januari	2019	46.04	0.48	1.04%	A16
17	28	Januari	2019	41.53	0.31	0.75%	A17
18	28	Januari	2019	50.74	0.24	0.47%	A18
19	28	Januari	2019	42.29	0.59	1.40%	A19
20	28	Januari	2019	39.98	0.46	1.15%	A20
21	28	Januari	2019	53.04	0.70	1.32%	A21
22	28	Januari	2019	36.13	0.20	0.55%	A22
23	28	Januari	2019	43.26	0.12	0.28%	A23
24	28	Januari	2019	41.97	0.28	0.67%	A24
25	28	Januari	2019	39.95	0.26	0.65%	A25
26	28	Januari	2019	69.38	2.07	2.98%	A26
27	28	Januari	2019	46.31	0.42	0.91%	A27
28	28	Januari	2019	58.69	1.16	1.98%	A28
29	28	Januari	2019	43.87	0.74	1.69%	A29
30	28	Januari	2019	44.28	0.83	1.87%	A30
31	28	Januari	2019	39.82	0.45	1.13%	A31
32	28	Januari	2019	58.57	0.89	1.52%	A32
33	29	Januari	2019	37.35	1.03	2.76%	A33

34	29	Januari	2019	51.62	0.57	1.10%	A34
35	29	Januari	2019	43.55	0.11	0.25%	A35
36	29	Januari	2019	47.70	1.04	2.18%	A36
37	29	Januari	2019	59.24	1.01	1.70%	A37
38	29	Januari	2019	49.92	0.44	0.88%	A38
39	29	Januari	2019	33.05	0.09	0.27%	A39
40	29	Januari	2019	30.05	0.05	0.17%	A40
41	29	Januari	2019	29.54	0.03	0.10%	A41
42	29	Januari	2019	38.12	0.19	0.50%	A42
43	29	Januari	2019	57.90	1.01	1.74%	A43
44	29	Januari	2019	60.79	0.85	1.40%	A44
45	29	Januari	2019	63.24	0.41	0.65%	A45
46	29	Januari	2019	41.41	0.36	0.87%	A46
47	29	Januari	2019	53.48	0.64	1.20%	A47
48	29	Januari	2019	29.52	0.01	0.03%	A48
49	29	Januari	2019	39.55	0.01	0.03%	A49
50	29	Januari	2019	39.19	0.10	0.26%	A50



Lampiran 20. Formulir Berat Gonad Februari 2019

Formulir Berat Gonad Ikan Layang Pada Bulan Februari 2019							
Nama Spesies	:	<i>Decapterus macrosoma</i>					
Lokasi Pengambilan Data	:	Kampung mandar, Banyuwangi, Jawa Timur					
Waktu Pengambilan Data	:	27 - 28 Februari 2019					
NoID	DateDD	DateMM	DateYY	Berat Ikan (g)	Berat Gonad (g)	GSI (%)	Kode
1	27	Februari	2019	62.41	0.55	0.88%	B1
2	27	Februari	2019	69.76	1.07	1.53%	B2
3	27	Februari	2019	79.51	0.67	0.84%	B3
4	27	Februari	2019	68.40	1.00	1.46%	B4
5	27	Februari	2019	62.03	1.04	1.68%	B5
6	27	Februari	2019	74.78	0.60	0.80%	B6
7	27	Februari	2019	58.30	0.55	0.94%	B7
8	27	Februari	2019	77.79	0.62	0.80%	B8
9	27	Februari	2019	66.14	0.81	1.22%	B9
10	27	Februari	2019	76.81	0.45	0.59%	B10
11	27	Februari	2019	66.49	3.47	5.22%	B11
12	27	Februari	2019	62.31	0.50	0.80%	B12
13	27	Februari	2019	49.44	0.90	1.82%	B13
14	27	Februari	2019	65.00	1.20	1.85%	B14
15	27	Februari	2019	78.23	6.28	8.03%	B15
16	27	Februari	2019	62.55	0.66	1.06%	B16
17	27	Februari	2019	73.70	0.94	1.28%	B17
18	27	Februari	2019	72.55	1.56	2.15%	B18
19	27	Februari	2019	70.34	0.91	1.29%	B19
20	27	Februari	2019	75.21	1.18	1.57%	B20
21	27	Februari	2019	39.44	0.21	0.53%	B21
22	27	Februari	2019	36.04	0.18	0.50%	B22
23	27	Februari	2019	89.56	1.87	2.09%	B23
24	28	Februari	2019	74.05	1.26	1.70%	B24
25	28	Februari	2019	79.86	1.71	2.14%	B25
26	28	Februari	2019	67.77	0.52	0.77%	B26
27	28	Februari	2019	66.71	0.19	0.28%	B27
28	28	Februari	2019	77.25	1.17	1.51%	B28
29	28	Februari	2019	68.54	1.38	2.01%	B29
30	28	Februari	2019	68.64	1.13	1.65%	B30
31	28	Februari	2019	69.76	0.54	0.77%	B31
32	28	Februari	2019	71.39	0.84	1.18%	B32

33	28	Februari	2019	66.36	0.25	0.38%	B33
34	28	Februari	2019	70.50	0.43	0.61%	B34
35	28	Februari	2019	81.42	1.31	1.61%	B35
36	28	Februari	2019	74.64	1.57	2.10%	B36
37	28	Februari	2019	81.29	1.52	1.87%	B37
38	28	Februari	2019	79.21	1.55	1.96%	B38
39	28	Februari	2019	76.59	1.96	2.56%	B39
40	28	Februari	2019	83.11	1.48	1.78%	B40
41	28	Februari	2019	77.61	1.33	1.71%	B41
42	28	Februari	2019	72.07	1.48	2.05%	B42
43	28	Februari	2019	63.22	1.03	1.63%	B43
44	28	Februari	2019	44.56	0.19	0.43%	B44
45	28	Februari	2019	53.95	0.28	0.52%	B45
46	28	Februari	2019	42.76	0.16	0.37%	B46
47	28	Februari	2019	40.38	0.12	0.30%	B47
48	28	Februari	2019	66.34	1.05	1.58%	B48
49	28	Februari	2019	86.76	2.07	2.39%	B49
50	28	Februari	2019	75.48	0.96	1.27%	B50



Lampiran 21. Formulir Berat Gonad Maret 2019

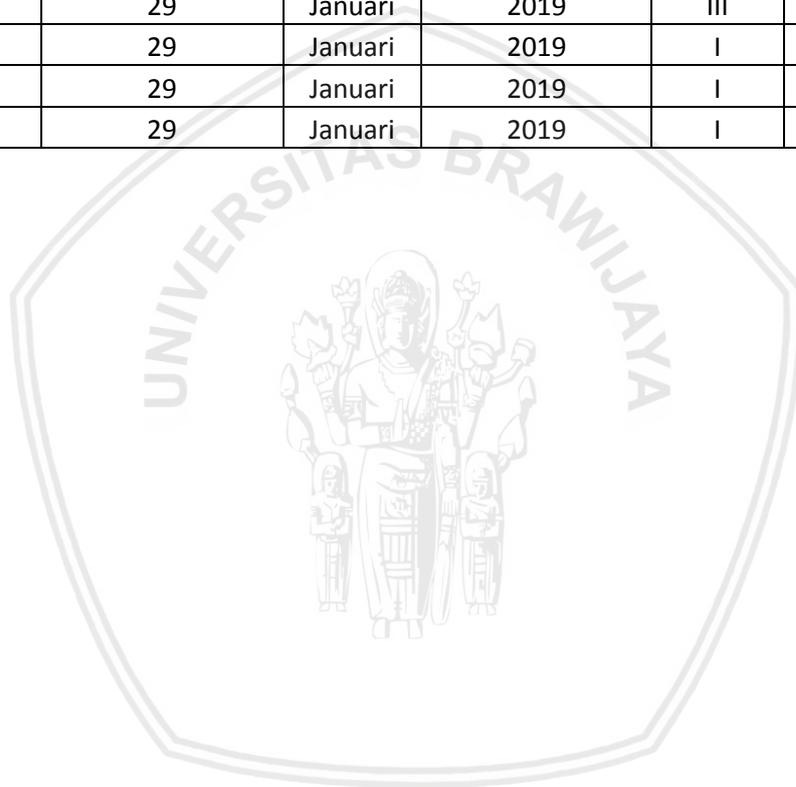
Formulir Berat Gonad Ikan Layang Pada Bulan Maret 2019							
Nama Spesies	:	<i>Decapterus macrosoma</i>					
Lokasi Pengambilan Data	:	Kampung mandar, Banyuwangi, Jawa Timur					
Waktu Pengambilan Data	:	01 - 03 Maret 2019					
NoID	DateDD	DateMM	DateYY	Berat Ikan (g)	Berat Gonad (g)	GSI (%)	Kode
1	01	Maret	2019	80.63	2.00	2.48%	C1
2	01	Maret	2019	103.79	2.97	2.86%	C2
3	01	Maret	2019	62.38	1.18	1.89%	C3
4	01	Maret	2019	69.83	1.41	2.02%	C4
5	01	Maret	2019	70.12	1.69	2.41%	C5
6	01	Maret	2019	72.04	0.52	0.72%	C6
7	01	Maret	2019	58.89	0.62	1.05%	C7
8	01	Maret	2019	89.89	1.20	1.33%	C8
9	01	Maret	2019	66.15	1.34	2.03%	C9
10	01	Maret	2019	73.87	2.27	3.07%	C10
11	01	Maret	2019	67.72	1.26	1.86%	C11
12	01	Maret	2019	70.42	1.40	1.99%	C12
13	01	Maret	2019	71.16	0.42	0.59%	C13
14	01	Maret	2019	54.08	0.20	0.37%	C14
15	01	Maret	2019	33.50	0.07	0.21%	C15
16	01	Maret	2019	38.19	0.08	0.21%	C16
17	01	Maret	2019	35.69	0.06	0.17%	C17
18	01	Maret	2019	40.63	0.09	0.22%	C18
19	01	Maret	2019	42.42	0.09	0.21%	C19
20	02	Maret	2019	41.30	0.05	0.12%	C20
21	02	Maret	2019	71.38	2.65	3.71%	C21
22	02	Maret	2019	71.66	1.25	1.74%	C22
23	02	Maret	2019	80.59	1.89	2.35%	C23
24	02	Maret	2019	66.88	1.23	1.84%	C24
25	02	Maret	2019	67.31	0.42	0.62%	C25
26	02	Maret	2019	43.57	0.07	0.16%	C26
27	02	Maret	2019	35.35	0.03	0.08%	C27
28	02	Maret	2019	33.35	0.01	0.03%	C28
29	02	Maret	2019	52.66	0.56	1.06%	C29
30	02	Maret	2019	35.30	0.01	0.03%	C30
31	02	Maret	2019	68.64	1.38	2.01%	C31
32	02	Maret	2019	43.29	0.10	0.23%	C32

33	02	Maret	2019	42.02	0.16	0.38%	C33
34	02	Maret	2019	56.78	0.21	0.37%	C34
35	02	Maret	2019	58.71	0.41	0.70%	C35
36	02	Maret	2019	47.81	0.01	0.02%	C36
37	02	Maret	2019	55.23	0.43	0.78%	C37
38	02	Maret	2019	71.26	0.46	0.65%	C38
39	02	Maret	2019	47.22	0.15	0.32%	C39
40	02	Maret	2019	46.00	0.04	0.09%	C40
41	02	Maret	2019	66.70	0.36	0.54%	C41
42	03	Maret	2019	40.37	0.08	0.20%	C42
43	03	Maret	2019	43.31	0.04	0.09%	C43
44	03	Maret	2019	45.13	0.05	0.11%	C44
45	03	Maret	2019	46.04	0.07	0.15%	C45
46	03	Maret	2019	45.57	0.14	0.31%	C46
47	03	Maret	2019	44.43	0.05	0.11%	C47
48	03	Maret	2019	43.50	0.04	0.09%	C48
49	03	Maret	2019	42.61	0.19	0.45%	C49
50	03	Maret	2019	41.96	0.12	0.29%	C50
51	03	Maret	2019	38.76	0.00	0.00%	C51
52	03	Maret	2019	46.34	0.04	0.09%	C52
53	03	Maret	2019	39.33	0.17	0.43%	C53
54	03	Maret	2019	46.40	0.00	0.00%	C54
55	03	Maret	2019	43.43	0.11	0.25%	C55
56	03	Maret	2019	46.29	0.14	0.30%	C56
57	03	Maret	2019	41.79	0.11	0.26%	C57
58	03	Maret	2019	40.90	0.06	0.15%	C58
59	03	Maret	2019	36.86	0.07	0.19%	C59
60	03	Maret	2019	40.13	0.02	0.05%	C60

Lampiran 22. Formulir TKG Januari 2019

Formulir Tingkat Kematangan Gonad Ikan Layang Pada Bulan Januari 2019					
Nama Spesies	:	<i>Decapterus macrosoma</i>			
Lokasi Pengambilan Data	:	Kampung mandar, Banyuwangi, Jawa Timur			
Waktu Pengambilan Data	:	27 - 29 Januari 2019			
NoID	DateDD	DateMM	DateYY	TKG	Kode
1	27	Januari	2019	III	A1
2	27	Januari	2019	III	A2
3	27	Januari	2019	I	A3
4	27	Januari	2019	IV	A4
5	27	Januari	2019	I	A5
6	27	Januari	2019	I	A6
7	27	Januari	2019	III	A7
8	27	Januari	2019	IV	A8
9	27	Januari	2019	II	A9
10	27	Januari	2019	II	A10
11	27	Januari	2019	III	A11
12	27	Januari	2019	II	A12
13	27	Januari	2019	III	A13
14	27	Januari	2019	IV	A14
15	27	Januari	2019	I	A15
16	27	Januari	2019	II	A16
17	28	Januari	2019	III	A17
18	28	Januari	2019	II	A18
19	28	Januari	2019	III	A19
20	28	Januari	2019	II	A20
21	28	Januari	2019	III	A21
22	28	Januari	2019	II	A22
23	28	Januari	2019	I	A23
24	28	Januari	2019	II	A24
25	28	Januari	2019	II	A25
26	28	Januari	2019	V	A26
27	28	Januari	2019	III	A27
28	28	Januari	2019	IV	A28
29	28	Januari	2019	III	A29
30	28	Januari	2019	IV	A30
31	28	Januari	2019	III	A31
32	28	Januari	2019	IV	A32
33	29	Januari	2019	IV	A33
34	29	Januari	2019	III	A34
35	29	Januari	2019	I	A35

36	29	Januari	2019	IV	A36
37	29	Januari	2019	IV	A37
38	29	Januari	2019	III	A38
39	29	Januari	2019	I	A39
40	29	Januari	2019	I	A40
41	29	Januari	2019	I	A41
42	29	Januari	2019	I	A42
43	29	Januari	2019	IV	A43
44	29	Januari	2019	IV	A44
45	29	Januari	2019	III	A45
46	29	Januari	2019	II	A46
47	29	Januari	2019	III	A47
48	29	Januari	2019	I	A48
49	29	Januari	2019	I	A49
50	29	Januari	2019	I	A50

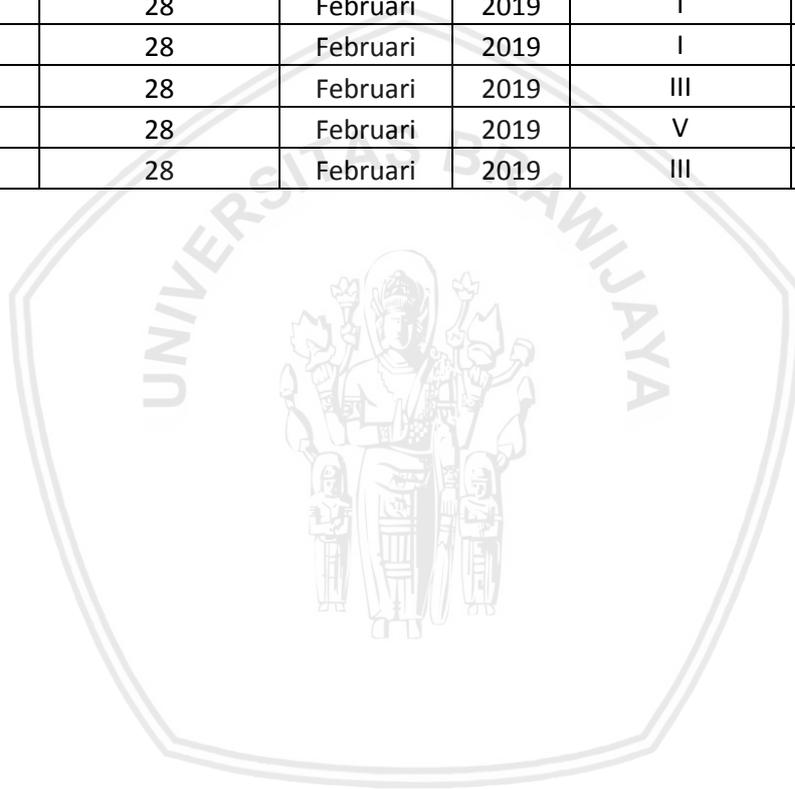


Lampiran 23. Formulir TKG Febuari 2019

Formulir Tingkat Kematangan Gonad Ikan Layang Pada Bulan Februari 2019					
Nama Spesies		:	<i>Decapterus macrosoma</i>		
Lokasi Pengambilan Data		:	Kampung mandar, Banyuwangi, Jawa Timur		
Waktu Pengambilan Data		:	27 - 28 Februari 2019		
NoID	DateDD	DateMM	DateYY	TKG	Kode
1	27	Februari	2019	III	B1
2	27	Februari	2019	IV	B2
3	27	Februari	2019	II	B3
4	27	Februari	2019	III	B4
5	27	Februari	2019	III	B5
6	27	Februari	2019	II	B6
7	27	Februari	2019	II	B7
8	27	Februari	2019	II	B8
9	27	Februari	2019	III	B9
10	27	Februari	2019	II	B10
11	27	Februari	2019	V	B11
12	27	Februari	2019	II	B12
13	27	Februari	2019	III	B13
14	27	Februari	2019	IV	B14
15	27	Februari	2019	V	B15
16	27	Februari	2019	II	B16
17	27	Februari	2019	III	B17
18	27	Februari	2019	III	B18
19	27	Februari	2019	III	B19
20	27	Februari	2019	III	B20
21	27	Februari	2019	I	B21
22	27	Februari	2019	I	B22
23	27	Februari	2019	V	B23
24	28	Februari	2019	III	B24
25	28	Februari	2019	IV	B25
26	28	Februari	2019	II	B26
27	28	Februari	2019	I	B27
28	28	Februari	2019	III	B28
29	28	Februari	2019	IV	B29
30	28	Februari	2019	III	B30
31	28	Februari	2019	II	B31
32	28	Februari	2019	III	B32
33	28	Februari	2019	I	B33
34	28	Februari	2019	II	B34



35	28	Februari	2019	III	B35
36	28	Februari	2019	III	B36
37	28	Februari	2019	III	B37
38	28	Februari	2019	III	B38
39	28	Februari	2019	IV	B39
40	28	Februari	2019	III	B40
41	28	Februari	2019	III	B41
42	28	Februari	2019	III	B42
43	28	Februari	2019	III	B43
44	28	Februari	2019	I	B44
45	28	Februari	2019	I	B45
46	28	Februari	2019	I	B46
47	28	Februari	2019	I	B47
48	28	Februari	2019	III	B48
49	28	Februari	2019	V	B49
50	28	Februari	2019	III	B50



Lampiran 24. Formulir TKG Maret 2019

Formulir Tingkat Kematangan Gonad Pada Ikan Layang Bulan Maret 2019					
Nama Spesies		:	<i>Decapterus macrosoma</i>		
Lokasi Pengambilan Data		:	Kampung mandar, Banyuwangi, Jawa Timur		
Waktu Pengambilan Data		:	01 - 03 Maret 2019		
NoID	DateDD	DateMM	DateYY	TKG	Kode
1	01	Maret	2019	V	C1
2	01	Maret	2019	V	C2
3	01	Maret	2019	IV	C3
4	01	Maret	2019	III	C4
5	01	Maret	2019	III	C5
6	01	Maret	2019	II	C6
7	01	Maret	2019	II	C7
8	01	Maret	2019	III	C8
9	01	Maret	2019	IV	C9
10	01	Maret	2019	V	C10
11	01	Maret	2019	IV	C11
12	01	Maret	2019	IV	C12
13	01	Maret	2019	I	C13
14	01	Maret	2019	I	C14
15	01	Maret	2019	I	C15
16	01	Maret	2019	I	C16
17	01	Maret	2019	I	C17
18	01	Maret	2019	I	C18
19	01	Maret	2019	I	C19
20	02	Maret	2019	I	C20
21	02	Maret	2019	IV	C21
22	02	Maret	2019	IV	C22
23	02	Maret	2019	IV	C23
24	02	Maret	2019	III	C24
25	02	Maret	2019	I	C25
26	02	Maret	2019	I	C26
27	02	Maret	2019	I	C27
28	02	Maret	2019	I	C28
29	02	Maret	2019	II	C29
30	02	Maret	2019	I	C30
31	02	Maret	2019	IV	C31
32	02	Maret	2019	I	C32
33	02	Maret	2019	I	C33
34	02	Maret	2019	I	C34

35	02	Maret	2019	I	C35
36	02	Maret	2019	I	C36
37	02	Maret	2019	I	C37
38	02	Maret	2019	II	C38
39	02	Maret	2019	I	C39
40	02	Maret	2019	I	C40
41	02	Maret	2019	I	C41
42	03	Maret	2019	I	C42
43	03	Maret	2019	I	C43
44	03	Maret	2019	I	C44
45	03	Maret	2019	I	C45
46	03	Maret	2019	I	C46
47	03	Maret	2019	I	C47
48	03	Maret	2019	I	C48
49	03	Maret	2019	I	C49
50	03	Maret	2019	I	C50
51	03	Maret	2019	I	C51
52	03	Maret	2019	I	C52
53	03	Maret	2019	I	C53
54	03	Maret	2019	I	C54
55	03	Maret	2019	I	C55
56	03	Maret	2019	I	C56
57	03	Maret	2019	I	C57
58	03	Maret	2019	I	C58
59	03	Maret	2019	I	C59
60	03	Maret	2019	I	C60

Lampiran 25. Dokumentasi Penelitian

