

**DINAMIKA POPULASI IKAN LAYANG (*Decapterus macrosoma*)
PERAIRAN WPP 573 YANG DIDARATKAN DI TPI PONDOKDADAP
SENDANGBIRU, KABUPATEN MALANG, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh:

**GHOSA ILHAM WAHYUDI
NIM. 175080201111022**



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

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2021



**DINAMIKA POPULASI IKAN LAYANG (*Decapterus macrosoma*)
PERAIRAN WPP 573 YANG DIDARATKAN DI TPI PONDOKDADAP
SENDANGBIRU, KABUPATEN MALANG, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

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

Oleh:

**GHOSA ILHAM WAHYUDI
NIM. 175080201111022**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021**

SKRIPSI

**DINAMIKA POPULASI IKAN LAYANG (*Decapterus macrosoma*) PERAIRAN WPP
573 YANG DIDARATKAN DI TPI PONDOKDADAP SENDANGBIRU, KABUPATEN
MALANG, JAWA TIMUR**

Oleh:

**GHOSA ILHAM WAHYUDI
NIM. 175080201111022**

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 21 Juli 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

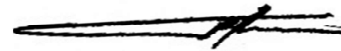
Dosen Pembimbing 1



Ir. Agus Tumulyadi, MP
NIP. 19640830 198903 1 002
Tanggal: 8/19/2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 2



Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si
NIP. 19610909 198602 1 002
Tanggal: 8/19/2021

Mengetahui:
Ketua Jurusan PSPK



Dr. Eng Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT
NIP. 19780717 200502 1 004
Tanggal: 8/19/2021

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ghosa Ilham Wahyudi

NIM : 175080201111022

Judul Skripsi : Dinamika Populasi Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*)

Perairan WPP 573 yang Didaratkan di TPI Pondokdadap

Sendangbiru, Kabupaten Malang, Jawa Timur

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil

penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah,

tabel, gambar maupun ilustrasi lainnya yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi.

Jika terdapat karya / pendapat / penelitian dari orang lain, maka saya telah

mencantumkan sumber yang jelas dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terdapat

penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia

menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas

Brawijaya, Malang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa adanya paksaan

dari pihak manapun.

Malang, 25 Juli 2021



Ghosa Ilham Wahyudi

NIM.175080201111022

IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : Dinamika Populasi Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) Perairan WPP 573 yang Didaratkan di TPI Pondokdadap Sendangbiru, Kabupaten Malang, Jawa Timur

Nama Mahasiswa : Ghosa Ilham Wahyudi

NIM : 175080201111022

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Ir. Agus Tumulyadi, MP

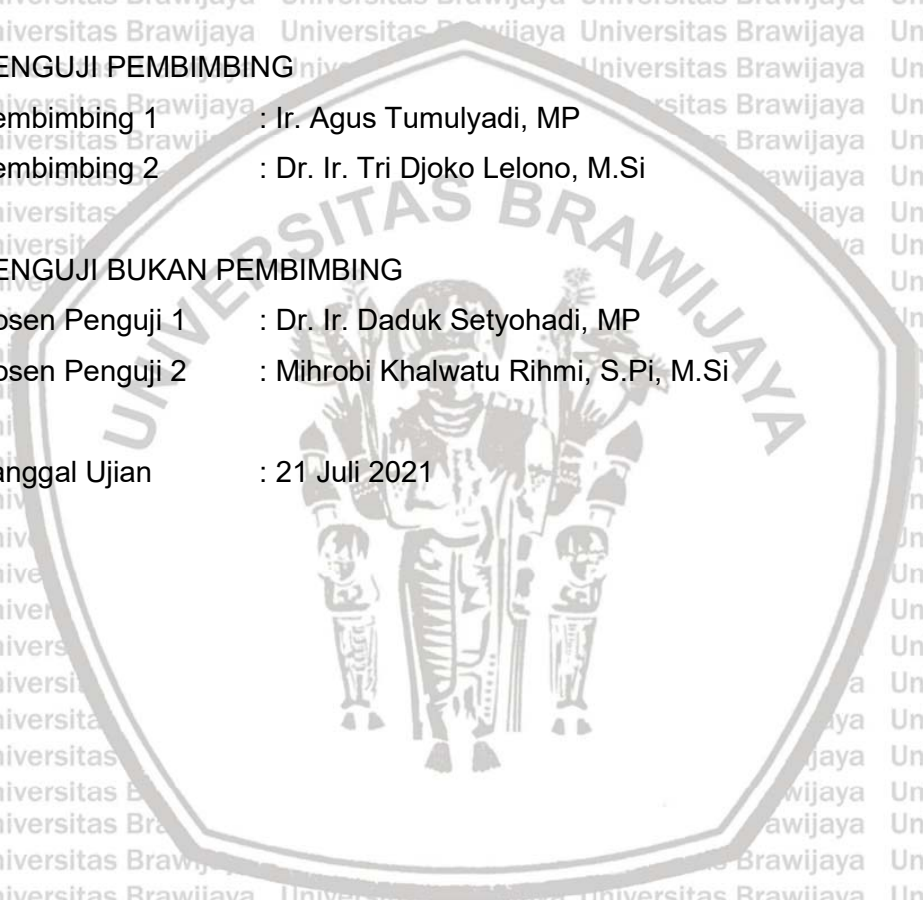
Pembimbing 2 : Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP

Dosen Penguji 2 : Mihrobi Khalwatu Rihmi, S.Pi, M.Si

Tanggal Ujian : 21 Juli 2021



RINGKASAN

GHOSA ILHAM WAHYUDI. Dinamika Populasi Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) Perairan Wpp 573 Yang Didaratkan Di Tpi Pondokdadap Sendangbiru, Kabupaten Malang, Jawa Timur (dibawah bimbingan **Ir. Agus Tumulyadi, MP** dan **Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si**).

Sumberdaya ikan pelagis memiliki peranan penting dalam industri perikanan. Pengetahuan aspek biologi dan dinamika populasi ikan pelagis sangat penting karena dapat memberikan informasi dalam mengatur strategi dalam pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan. Jenis ikan layang yang umum ditemukan di laut Jawa selatan ialah ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*), layang benggol (*Decapterus russelli*), dan layang biru (*Decapterus macarellus*). Pada tahun 2020 volume produksi ikan layang yang didaratkan di TPI Pondokdadap Sendangbiru mencapai 1.270.826 Kg dan merupakan jumlah produksi terbesar setelah ikan cakalang. Hal ini menandakan bahwa ikan layang merupakan ikan yang memiliki nilai ekonomis penting bagi nelayan dan masyarakat di wilayah Sendangbiru.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi aspek biologi dan mengetahui aspek dinamika populasi ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI Pondokdadap Sendangbiru Kabupaten Malang. Pengambilan data dilakukan di TPI Pondokdadap Sendangbiru pada bulan Februari – Juni 2021 sebanyak 2090 ekor sampel.

Berdasarkan hasil identifikasi morfologi ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) memiliki bentuk tubuh memanjang seperti cerutu dan sedikit ramping. Memiliki warna biru kehijauan pada bagian punggung, putih perak pada bagian perut dan totol hitam pada bagian pangkal sirip dada. Posisi mulut ikan pada ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yaitu superior dan dapat disembulkan (*Protacted*). Sirip ekor berbentuk *forked* dengan warna kuning hingga coklat kehitaman, sirip dorsal berwarna kuning pucat atau kuning kotor. Hasil dari pengukuran morfometrik ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) didapatkan Panjang Total/*Total Length* (TL) antara 10,8-16,7 cm, Panjang Cagak/*Forked Length* (FL) antara 9,6-15,6 cm, Panjang Standart/*Standart Length* (SL) antara 9,8-14,9 cm, Tinggi Badan/*Body Depth* (BD) antara 1,64-3,2 cm, Tinggi Kepala/*Head Depth* (HD) antara 1,11-2,23 cm, Panjang Kepala/*Head Length* (HL) antara 2,21-3,62 cm, Panjang Sirip Pectoral/*Pectoral Length* (PL) antara 1,2-2,83 cm, Panjang Sirip Dorsal/*Dorsal Length* (DL) antara 0,61-1,94 cm, dan Diameter Mata/*Eye Diameter* (ED) antara 0,39-1,68 cm.

Hasil parameter dinamika populasi didapatkan satu kelompok umur pada bulan Februari sampai Juni 2021. Parameter pertumbuhan didapatkan nilai $L_{\infty} = 25,37$ cm, $K = 0,63$ per tahun, dan $t_0 = -0,27$. Nilai $Z = 5,8$ per tahun, $M = 1,14$ per tahun, $F = 4,66$ per tahun dan nilai $E = 0,80$ per tahun yang menunjukkan bahwa status pemanfaatan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) di PPP Pondokdadap Sendangbiru berada pada kategori *overexploited*, sehingga sangat disarankan agar ada pembatasan dalam upaya penangkapan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*). Puncak rekrutmen tertinggi terjadi pada bulan Mei dengan presentase sebesar 18.77 %.

SUMMARY

GHOSA ILHAM WAHYUDI. Dinamika Populasi Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) Perairan Wpp 573 Yang Didaratkan Di Tpi Pondokdadap Sendangbiru, Kabupaten Malang, Jawa Timur (dibawah bimbingan **Ir. Agus Tumulyadi, MP** dan **Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si**).

Pelagic fish resources have an important role in the fishing industry. Knowledge of biological aspects and population dynamics of pelagic fish is very important because it can provide information in setting strategies in sustainable management of fisheries resources. Types of kite fish that are commonly found in the sea of South Java are the deles kite (*Decapterus macrosoma*), benggol kite (*Decapterus russelli*), and blue kite (*Decapterus maccarelus*). In 2020 the production volume of scad landed at TPI Pondokdadap Sendangbiru reached 1,270,826 Kg and was the largest number of production after skipjack tuna. This indicates that the scad is a fish that has important economic value for fishermen and communities in the Sendangbiru area.

This study aims to identify the biological aspects and to determine the population dynamics aspects of the catfish (*Decapterus macrosoma*) which landed in TPI Pondokdadap Sendangbiru, Malang Regency. Data collection was carried out at TPI Pondokdadap Sendangbiru in February - June 2021 as many as 2090 samples.

Based on the morphological identification, the scad deles (*Decapterus macrosoma*) has an elongated body shape like a cigar and is slightly slender. It has a turquoise color on the back, silver white on the abdomen and black spots on the base of the pectoral fins. The position of the fish's mouth on the catfish deles (*Decapterus macrosoma*) is superior and can be raised (Protacted). The caudal fin is forked with yellow to blackish brown color, the dorsal fin is pale yellow or dirty yellow. The results of morphometric measurements of scad deles (*Decapterus macrosoma*) obtained Total Length (TL) between 10.8-16.7 cm, Forked Length (FL) between 9.6-15.6 cm, Standard Length /Standard Length (SL) between 9.8-14.9 cm, Height / Body Depth (BD) between 1.64-3.2 cm, Head Height / Head Depth (HD) between 1.11-2.23 cm, Head Length (HL) between 2.21-3.62 cm, Pectoral Fin Length (PL) between 1.2-2.83 cm, Dorsal Fin Length (DL) between 0.61-1.94 cm, and Eye Diameter (ED) between 0.39-1.68 cm.

The results of the population dynamics parameters obtained one age group from February to June 2021. The growth parameters obtained values of $L_{\infty} = 25,37$ cm, $K = 0.63$ per year, and $t_0 = -0.27$. The value of $Z = 5,8$ per year, $M = 1.14$ per year, $F = 4.66$ per year and the value of $E = 0.80$ per year which indicates that the status of utilization of scad fish (*Decapterus macrosoma*) in PPP Pondokdadap Sendangbiru is in the overexploited category, so it is highly recommended that there be restrictions on the effort to catch the catfish (*Decapterus macrosoma*). The highest peak of recruitment occurred in Mei with a percentage of 18.77%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Dinamika Populasi Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) Perairan Wpp 573 yang Didaratkan di TPI Pondokdadap Sendangbiru, Kabupaten Malang, Jawa**

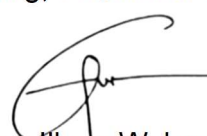
Timur” dengan tepat waktu. Tanpa pertolongan-Nya tentu saya tidak akan bisa menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam tidak lupa saya panjatkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu prasyarat untuk meraih gelar sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur.

Dibawah Bimbingan :

1. Ir. Agus Tumulyadi, M.P
2. Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si

Laporan skripsi ini masih mempunyai kekurangan dan keterbatasan baik dari segi ketelitian maupun penulisan dalam penyusunan. Oleh karena itu diharapkan tanggapan, kritik dan saran yang bersifat membangun untuk bisa lebih bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, 25 Juli 2021


Ghosa Ilham Wahyudi
NIM. 175080201111022

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
IDENTITAS TIM PENGUJI	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Deskripsi Umum Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>).....	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	5
2.1.2 Distribusi dan Migrasi.....	6
2.1.3 Pengelolaan Sumberdaya.....	7
2.2 Alat Tangkap Pukat Cincin.....	8
2.3 Identifikasi Morfologi dan Morfometrik Ikan Layang.....	8
2.4 Metode Battacharya.....	9
2.5 FISAT II (Fisheries Stock Assesment Tools II).....	10
2.6 Aspek Dinamika Populasi.....	11
2.6.1 Pendugaan Kelompok Umur.....	11
2.6.2 Mortalitas.....	11
2.6.3 Laju Eksploitasi.....	12
2.6.4 Rekrutment.....	13
BAB III. METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu.....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.2.1 Alat.....	14



3.2.2 Bahan.....	15
3.3 Metode Penelitian	15
3.3.1 Alur Penelitian.....	17
3.3.2 Pengukuran Sampel Ikan	18
3.3.3 Pengambilan Data Parameter Oseanografi	21
3.4 Analisis Data	21
3.4.1 Identifikasi Morfologi Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>)	21
3.4.2 Identifikasi Morfometrik Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>).....	23
3.4.3 Sebaran Frekuensi Panjang	26
3.4.4 Laju Pertumbuhan.....	26
3.4.5 Laju Mortalitas.....	32
3.4.6 Laju Eksploitasi.....	33
3.4.7 Pola Rekrutmen	34
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Keadaan Umum dan Lokasi Penelitian.....	35
4.1.1 Keadaan Lokasi Penelitian.....	35
4.1.2 Armada Kapal Penangkapan Ikan	36
4.1.3 Data Produksi Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>).....	37
4.2 Suhu Permukaan Laut (SPL).....	38
4.3 Morfologi Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>)	40
4.4 Morfometrik Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>)	43
4.5 Aspek Dinamika Populasi Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>)	44
4.5.1 Sebaran Frekuensi Panjang Ikan	44
4.5.2 Laju Pertumbuhan.....	48
4.5.3 Laju Mortalitas.....	51
4.5.4 Laju Eksploitasi	52
4.5.5 Pola Rekrutmen	53
BAB V. PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN	62



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel Pelaksanaan Kegiatan	14
2. Form <i>Length Frequency</i> Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>).....	20
3. Form Pengamatan Karakter Morfologi Ikan Layang	22
4. Form Identifikasi Morfologi Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>).....	23
5. Identifikasi Morfometrik Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>)	24
6. Form Pengukuran Karakter Morfometrik Ikan Layang	25
7. Jumlah Armada Kapal Penangkapan Ikan Yang Ada Di PPP Pondokdadap Sendangbiru.....	37
8. Hasil Identifikasi Morfologi Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>)	41
9. Hasil Identifikasi Morfometrik Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>) ..	43
10. Perbandingan Parameter Pertumbuhan Di Berbagai Perairan.....	50
11. Nilai perbandingan mortalitas total, mortalitas alami, dan mortalitas penangkapan di berbagai perairan.....	51
12. Nilai Perbandingan Laju Eksploitasi di Berbagai Perairan.....	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>)	6
2. Alur penelitian Dinamika Populasi Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>) Perairan WPP 573 Yang Didaratkan Di TPI PPP Pondokdadap Sendangbiru, Kabupaten Malang, Jawa Timur.....	17
3. Skema kerja pengukuran <i>Length Frequency</i> Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>).....	18
4. Pengukuran Panjang Cagak (<i>Forked Length</i>) Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>).....	19
5. Skema pengukuran ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>) untuk menunjukkan bagian-bagian utama ikan dan ukuran-ukuran yang digunakan dalam identifikasi morfometrik.....	25
6. Input Data Pengamatan Kedalam Aplikasi FiSAT II	27
7. Contoh Mengolah Data Pada Jendela <i>Response Surface</i>	28
8. Contoh Mengolah Data Pada Jendela <i>Automatic Response</i> Pada Aplikasi FiSAT II.....	29
9. Contoh Mengolah Data Pada Jendela K Scan di FiSAT II.....	30
10. Contoh Menampilkan Plot VBGF di FiSAT II.....	31
11. Peta Lokasi Penelitian Yang Berada di TPI Pondokdadap Sendangbiru.....	36
12. Grafik Volume Produksi Ikan Layang Tahun 2016 sampai 2020.....	38
13. Grafik suhu permukaan laut (SPL) pada bulan Maret 2021.....	39
14. Grafik suhu permukaan laut (SPL) pada bulan April 2021.....	39
15. Grafik suhu permukaan laut (SPL) pada bulan Mei 2021.....	40
16. Morfologi Ikan Layang Deles Yang Didaratkan di TPI Pondokdadap Sendangbiru	42
17. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Desember 2019.....	45
18. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Januari 2020	45
19. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Februari 2020	46
20. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Maret 2020	46
21. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Februari 2021	46
22. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Maret 2021	47
23. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan April 2021.....	47
24. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Mei 2021.....	47
25. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Juni 2021.....	48
26. Plot VBGF Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>) di PPP Pondokdadap Sendangbiru	49
27. Kurva Pertumbuhan Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>).....	50
28. Kurva Hasil Tangkapan Yang dikonversikan Ke Panjang Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>)	51
29. Pola Rekrutmen Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>).....	54
30. Persentase Rekrutmen Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrosoma</i>) di Perairan Samudera Hindia Setiap Bulannya	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data <i>Length Frequency</i> Ikan Layang Deles (<i>Decapterus macrostoma</i>)	62
2. Parameter Oseanografi Suhu (°C)	63
3. Analisis Parameter Pertumbuhan	66
4. Analisis Mortalitas dan Eksploitasi	69
5. Presentase Rekrutmen pada FISAT II	69
6. Dokumentasi Penelitian	70



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap yang terletak di Desa Tambakrejo Kecamatan Sumber Manjing Wetan, Kabupaten Malang atau biasa diketahui dengan istilah Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Sendangbiru merupakan pelabuhan perikanan sebagai tempat pendaratan ikan dari hasil tangkapan di wilayah laut Selatan Jawa. Pelabuhan perikanan pantai Pondokdadap merupakan pelabuhan yang unik dimana pelabuhan tersebut dilindungi oleh *break water* alami yaitu pulau Sempu sehingga pada pelabuhan perikanan pantai Pondokdadap tersebut dapat meredam ganasnya ombak dari Samudera Hindia. Dengan terdapatnya proteksi *break water* alami tersebut menjadikan pelabuhan perikanan pantai pondokdadap sebagai tempat berlabuh kapal. Secara Populasi perairan Sendangbiru masuk ke dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan WPP 573 atau wilayah laut dibagian selatan jawa (Pondokdadap, 2017).

Pentingnya pengetahuan mengenai dinamika populasi dan kepadatan stok ikan sangat berpengaruh untuk mengatur strategi tentang pengelolaan ikan yang berkelanjutan (Wagiyo *et al.*, 2018). Dengan adanya pengetahuan dinamika populasi ikan kita bisa menentukan pengelolaan ikan secara berkelanjutan sebagai penanda apakah ikan jenis tertentu masih dapat dieksploitasi atau perlu adanya penahanan eksploitasi agar sumberdaya ikan tersebut bisa berkelanjutan. Status stok ikan dapat juga dipengaruhi dengan adanya pertumbuhan ikan, penambahan dari individu baru, kematian dan tingkat eksploitasi suatu sumberdaya (Saranga *et al.*, 2018).

Ikan pelagis merupakan salah satu jenis ikan yang di tangkap oleh nelayan di Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Sendangbiru Jawa Timur.

Permintaan ikan pelagis yang tersebar di pasar secara umum semakin meningkat setiap tahunnya, sehingga membuat penangkapan ikan pelagis selalu dilakukan dengan cara berkelanjutan. Kegiatan tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan populasi ikan pelagis diperairan tidak optimal (Liestiana *et al.*, 2015). Produksi hasil tangkapan ikan pelagis di pelabuhan perikanan pantai Pondokdadap yang terjadi pada tahun 2020 mencapai 6.791.299 Kg dengan Total Produksi hasil tangkapan tahun 2020 sebesar 8.522.137 Kg (Pondokdadap, 2020).

Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) ialah salah satu jenis ikan pelagis kecil yang didaratkan di PPP Pondokdadap. Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) tersebut ialah ikan pelagis kecil dimana ikan tersebut mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Ikan pelagis tersebut umumnya ditemukan di laut Selatan Jawa. Meningkatnya permintaan pasar jenis ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) membuat ikan jenis ini dieksploitasi berlebihan di berbagai daerah perairan Indonesia, sehingga disejumlah wilayah perairan di Indonesia telah terindikasi pengeksploitasian yang berlebih (Suwarso, 2013).

Berdasarkan uraian diatas ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) ialah jenis ikan pelagis kecil yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Sehingga nelayan mengeksploitasi ikan pelagis tersebut secara terus menerus. Maka dari itu penting untuk mengetahui status stok ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) agar kelestariannya dapat dipertahankan. Faktor pertumbuhan, penambahan individu baru, kematian dan tingkat eksploitasi sangat penting untuk diketahui dalam upaya pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan.

1.2 Perumusan Masalah

Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) ialah jenis ikan pelagis kecil yang merupakan ikan komoditas ekonomis yang penting, sehingga pengeksploitasian yang tidak terkontrol dapat menyebabkan sumberdaya ikan

tersebut terancam kelestariannya. Oleh karena itu, untuk mencegah sumberdaya ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dapat berkelanjutan, diperlukannya informasi mengenai sumberdaya ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang dapat mendukung ke arah pelestarian.

Berdasarkan dari masalah yang telah diuraikan di atas maka perumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana identifikasi ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) secara morfologi dan morfometrik yang didaratkan di TPI Pondokdadap?
2. Bagaimana laju pertumbuhan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI Pondokdadap?
3. Bagaimana laju mortalitas ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI Pondokdadap?
4. Bagaimana laju eksploitasi ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI Pondokdadap?
5. Bagaimana pola rekrutment ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI Pondokdadap?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui jenis ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) secara morfologi dan morfometrik yang didaratkan di TPI Pondokdadap.
2. Mengetahui laju pertumbuhan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI Pondokdadap.
3. Mengetahui laju mortalitas ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI Pondokdadap.
4. Mengetahui laju eksploitasi ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI Pondokdadap.

5. Mengetahui pola rekrutment ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI Pondokdadap.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Sebagai wawasan dan pengetahuan untuk penelitian yang berikutnya mengenai Laju Pertumbuhan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di PPP Pondokdadap.

2. Bagi Stakeholder (Pemerintah dan non pemerintah)

Sebagai informasi mengenai Laju Pertumbuhan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) sehingga data yang didapat bisa dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk mengatur strategi sumberdaya perikanan yang berkelanjutan.

3. Bagi Masyarakat Umum

Sebagai informasi dan wawasan bagi masyarakat nelayan tentang pentingnya melakukan kegiatan penangkapan yang berkelanjutan tanpa merusak lingkungan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Umum Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) adalah sebagai berikut (*Marine Species*, 2021):

Phyllum : Chordata

Sub Phyllum : Vertebrata

Class Brawijaya : Pisces

Sub Class : Telestei

Ordo : Perchomorphi

Sub Ordo : Percoidea

Famili : Carangidae

Genus : *Decapterus*

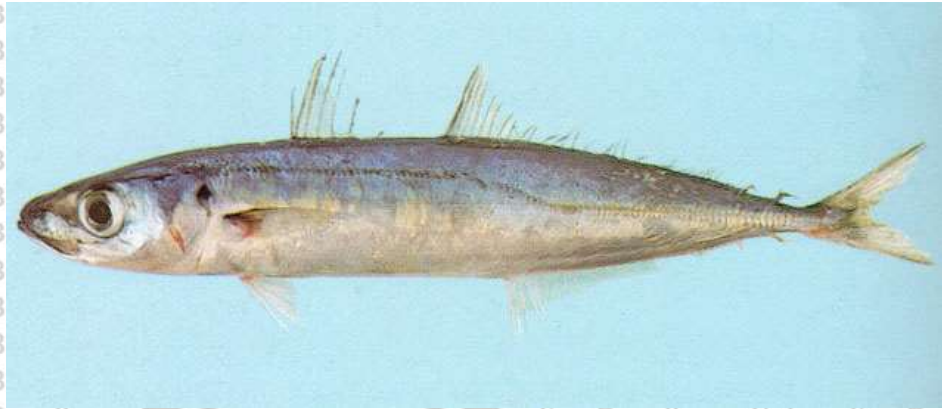
Spesies : *Decapterus macrosoma*

Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) memiliki bentuk badan memanjang, sepintas memiliki bentuk badan yang sama seperti jenis ikan tongkol (gambar 1). Memiliki *First dorsal* berjari keras berjumlah 8, *second dorsal* berjari-jari keras 1 dan lunak sebanyak 32-35. Pada bagian sirip anal memiliki jari-jari keras berjumlah 2, 1 jari-jari keras berdampingan dengan 26-30 jari lunak.

Dibagian *linea lateralis* terdapat 25-30 sisik duri pada bagian belakang *second dorsal* dan pada bagian anal terdapat 1 sirip tambahan. Pada umumnya ikan

Layang Deles (*Decapterus macrosoma*) memiliki panjang 25 cm, akan tetapi panjang ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dapat mencapai maksimal panjang 40 cm. Pada bagian atas tubuhnya berwarna biru kehijauan dan pada bagian bawahnya berwarna putih perak. Pada bagian sirip-siripnya memiliki warna

kuning pucat atau kuning kusam. Dibagian atas penutup insang dan pangkal sirip dada terdapat totol hitam (Ditjen Perikanan, 1998).



Sumber : Fishbase, 2021

Gambar 1. Gambar Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

2.1.2 Distribusi dan Migrasi

Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) ialah salah satu jenis ikan pelagis kecil yang memiliki nilai ekonomis tinggi, sehingga pengeksploitasian secara terus menerus terjadi di beragam perairan Indonesia. Penyebarannya sendiri tersebar luas di berbagai daerah perairan di Indonesia. Salah satu parameter persebaran ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) sendiri yaitu keragaman genetik, semakin rendah keragaman genetik maka semakin tinggi juga tingkat migrasi ikan tersebut. Pendistribusian ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) sendiri yaitu mulai dari Laut Jawa menuju ke Selat Makasar atau sebaliknya. Selain itu persebaran ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) juga dapat ditemukan di perairan perairan Laut Cina Selatan, Laut Jawa, Laut Arafura bahkan di perairan Laut Dalam karena sifat ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang oseanik (Suwarso & Zamroni, 2015).

Pada prinsipnya migrasi ikan dapat terjadi karena dua faktor. Dua faktor tersebut ialah karena untuk mencari makan dan faktor internal biologis dari ikan tersebut untuk melakukan reproduksi. Salah satu contoh faktor murni internal

adalah penyesuaian kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan yang tidak stabil dapat menyebabkan kepadatan ikan berfluktuasi sehingga membuat ikan-ikan mencari kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya. Ketersediaan makanan juga dapat mempengaruhi migrasi ikan. Dimana ikan pelagis kecil biasanya akan membentuk kelompok kecil pada saat stok makanan kurang tersedian di perairan. (Safurudin, 2020).

2.1.3 Pengelolaan Sumberdaya

Ikan pelagis merupakan salah satu jenis sumberdaya ikan yang memiliki nilai ekonomis sangat tinggi. Meningkatnya permintaan baik dalam negeri maupun luar negeri terus meningkat. Sehingga membuat ikan pelagis di eksploitasi secara terus menerus baik oleh nelayan tradisional maupun nelayan semi industri (Ilhamdi *et al.*, 2016). Dibeberapa daerah wilayah perairan Indonesia ikan pelagis sudah memasuki status tangkap lebih. Hal tersebut diakibatkan karena penangkapan ikan pelagis yang tidak terkendali. Kondisi ini menandakan adanya tekanan terhadap penangkapan ikan pelagis, sehingga dikhawatirkan akan mengganggu kelestarian ikan pelagis yang ada di alam. Informasi mengenai status stok ikan yang ada di alam sangat penting untuk diketahui pemerintah agar tepat dalam menentukan strategi pengelolaan dan pelestarian sumberdaya ikan yang bertanggung jawab dan berkelanjutan (Khatami *et al.*, 2018).

Ikan pelagis merupakan jenis ikan yang berkontribusi begitu besar terhadap jumlah produksi ikan. Hal ini dapat diperkuat dengan data statistik UPT PPP Pondokdadap. Pada tahun 2020 jumlah total produksi ikan pelagis mencapai 6.791.299 Kg. Ikan layang (*Decapterus spp.*) sendiri merupakan ikan yang berkontribusi sangat besar terhadap produksi ikan pelagis setelah Ikan Cakalang (*Kasuwonus pelamis*). Pada tahun 2020 jumlah produksi ikan layang deles

(*Decapterus macrosoma*) yang di dadaratkan di TPI Pondokdadap sebanyak 1.270.826 Kg (Pondokdadap, 2020).

2.2 Alat Tangkap Pukat Cincin

Salah satu alat tangkap yang dapat digunakan untuk menangkap ikan pelagis ialah *purse seine*. Alat tangkap *purse seine* ini memiliki prinsip melingkari ikan target tangkapan dengan jaring. Setelah ikan target masuk ke dalam lingkaran alat tangkap *purse seine*, selanjutnya bagian bawah pada jaring dikerutkan untuk menghalangi ikan target tangkapan tidak meloloskan diri dari bagian jaring (Suryana *et al.*, 2013). Pada umumnya kapal penangkapan *purse seine* terdiri dari dua kapal. Kapal induk dan kapal pemburu. Kapal induk bertugas untuk membawa hasil tangkapan dan juga sebagai tempat *fishing master* atau pencari gerombolan ikan. Sedangkan kapal pemburu merupakan kapal yang bertugas untuk menarik tali kerut dan melingkari gerombolan ikan (Ilhamdi & Kuswoyo, 2016).

Pukat cincin atau *purse seine* memiliki alat bantu penangkapan. Alat bantu tersebut berfungsi untuk mengoptimalkan hasil tangkapan. Salah satunya adalah rumpon, dimana rumpon sebagai tempat berkumpulnya ikan untuk mencari makanan. Jaring pukat cincin atau *purse seine* harus panjang, karena pukat cincin merupakan alat tangkap ikan pelagis. Ikan pelagis merupakan salah satu jenis ikan perenang cepat. Kapal juga penentu keberhasilan pengoprasian alat tangkap *purse seine*. Kapal harus mampu bergerak cepat untuk melingkari gerombolan ikan target. Untuk melakukan hal tersebut kapal harus memiliki mesin berdaya besar agar operasi penangkapan berjalan dengan optimal (Masrun *et al.*, 2017).

2.3 Identifikasi Morfologi dan Morfometrik Ikan Layang

Ikan yang berada diperairan secara kasat mata hampir sama. Oleh karena itu diperlukannya identifikasi lebih jauh lagi untuk mengetahui lagi jenis spesies ikan

secara individu. Salah satu cara untuk mengetahui jenis ikan biasanya dengan melakukan identifikasi menggunakan satu kata kunci determinasi. Dengan begitu jawaban tersebut bisa digunakan sebagai dugaan sementara identitas individu suatu spesies. Selain cara tersebut, untuk menentukan suatu jenis individu bisa juga dengan cara membandingkan dengan karakter yang telah ada dengan dugaan sementara hasil dari identifikasi morfologi ikan tersebut. Dengan identifikasi lanjutan kita dapat mengetahui ciri-ciri ikan secara taksonomi (Primawati *et al.*, 2016).

Identifikasi karakter morfologi suatu spesies ikan sangat penting untuk dilakukan. Hal tersebut untuk memberikan informasi yang akurat terhadap pendugaan stok ikan. Melihat banyaknya variasi spesies yang tersebar di perairan membuat sangat sulit untuk menentukan jenis spesies ikan secara individu. Salah satu penyebabnya adalah kondisi lingkungan yang tidak dapat dikontrol yang membuat perubahan fenotip pada ikan, sehingga ikan akan menyesuaikan baik dari segi kebiasaan dan fisiologi terhadap perubahan lingkungan di sekitar (Nurmadinah, 2016).

2.4 Metode Battacharya

Metode Battacharya merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menampilkan grafik distribusi normal. Metode ini dapat menampilkan beberapa kelompok ikan yang berada dalam sampel yang sama. Dengan begitu kita dapat menentukan terdapat berapa kelompok umur ikan pada satu sampel yang sama. Pada dasarnya metode ini mengumpulkan data dari distribusi keseluruhan, setelah memisahkan distribusi normal maka akan menampilkan masing-masing dari perwakilan kelompok umur ikan (kohort). Setelah distribusi normal telah ditentukan maka distribusi tersebut akan di hapus dari distribusi keseluruhan sehingga dapat menentukan terdapat berapa kelompok umur ikan (Spare & Venema, 1999).

Menurut Saidi *et al.*, (2013) Metode Battacharya ialah metode atau cara yang bisa pakai untuk melakukan pendugaan kelompok umur ikan. Metode ini akan memisahkan distribusi normal dari distribusi total. Dari bagian kiri distribusi total akan bergerak kekanan apabila masih ada kemungkinan distribusi normal terbentuk. Modus frekuensi panjang biasanya akan menjadi puncak dari distribusi normal. Kurva setiap distribusi normal atau kohort biasanya memiliki persamaan seperti perbedaan selang kelas dan umur.

2.5 FiSAT II (Fisheries Stock Assessment Tools II)

Analisis data untuk mendapatkan parameter populasi ikan bisa dilakukan dengan memakai aplikasi *FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) II*. Didalam perangkat lunak FISAT II terdapat subprogram ELEFAN dengan menggunakan data frekuensi panjang ikan. Pada subprogram ELEFAN juga terdapat fitur mendapatkan nilai panjang asimtot (L_{∞}) dan nilai Koefisien pertumbuhan (K). Pada FISAT II kita dapat menduga laju pertumbuhan, nilai eksploitasi, nilai mortalitas dan nilai rekrutmen (Aisa *et al.*, 2020).

Pengelolaan sumberdaya yang berkelanjutan agar strategi yang akan diterapkan sesuai dengan rencana. Maka sangat diperlukan untuk mengetahui mengenai parameter apa saja yang berhubungan. Terdapat berbagai cara untuk menganalisa stok ikan yang ada di perairan. Salah satu cara yang biasa dilakukan ialah dengan *FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) II*. Cara ini sangat efisien untuk menganalisa populasi ikan karena hanya membutuhkan data frekuensi panjang. Selain hal tersebut, dengan cara ini juga sangat memungkinkan jika ingin menganalisa populasi ikan dalam jangka 1 tahun jika memiliki data frekuensi panjang yang cukup (Amin *et al.*, 2005).

2.6 Aspek Dinamika Populasi

2.6.1 Pendugaan Kelompok Umur

Kohort merupakan kelahiran suatu kelompok ikan pada interval waktu tertentu. Kelangsungan hidup dari suatu kelompok umur ikan ke kelompok umur ikan selanjutnya bisa dilihat dari kohortnya. Kohort juga dapat digunakan untuk menentukan populasi ikan berdasarkan sebaran panjang ikan (Fogarty & Siskey, 2018). Dalam dinamika populasi ikan, mortalitas merupakan suatu penyebab hal yang menghalangi struktur umur ikan menjadi banyak. Populasi ikan dapat dikatakan stabil apabila terdapat kohort yang banyak dalam suatu populasi ikan (Effendie, 2002).

Fisat II dapat menganalisa jumlah kelompok umur ikan dengan menggunakan data sebaran frekuensi panjang dengan menggunakan metode *normal separation*. Data frekuensi panjang digunakan untuk melakukan kajian pendugaan kelompok umur ikan karena distribusi normal dapat terbentuk dari data frekuensi panjang yang memiliki umur sama (Tangke, 2014). Umur ikan juga dapat menentukan waktu pemijahan pada suatu kelompok ikan. Karena dengan mengetahui umur ikan kita dapat menentukan kapan penambahan individu baru (Nasution *et al.*, 2008). Metode yang dapat digunakan untuk memisahkan distribusi normal dari distribusi keseluruhan sehingga kita bisa menentukan suatu kelompok umur ikan atau kohort adalah metode Battachariya (Desmawanti *et al.*, 2013).

2.6.2 Mortalitas

Mortalitas yang telah tereksploitasi merupakan gabungan dari dua hal, yang pertama mortalitas akibat penangkapan (F) dan mortalitas alami (A) (Spare & Verma, 1999). Menurut Budimawan (2012) Mortalitas atau *mortality* dapat diartikan sebagai hilangnya jumlah individu atau matinya sejumlah individu pada interval waktu tertentu. Menurutnya mortalitas atau *mortality* terjadi karena 3 hal

yakni mortalitas akibat aktivitas penangkapan (F), mortalitas alami (M) dan mortalitas kombinasi antara alami dan penangkapan (Z). Mortalitas akibat penangkapan dapat menyebabkan stok *collaps* sehingga perlu diadakannya pengendalian penangkapan.

Mortalitas penangkapan (F) memiliki grafik berbanding lurus dengan laju eksploitasi (E). Apabila nilai mortalitas penangkapan tinggi maka nilai laju eksploitasi juga akan tinggi. Dengan begitu jika kegiatan penangkapan secara terus menerus terhadap suatu sumberdaya ikan maka dapat menyebabkan meningkatnya eksploitasi terhadap suatu sumberdaya (Kartini *et al.*, 2017). Upaya pencegahan agar laju eksploitasi tidak terus meningkat dapat dilakukan sejak dini. Salah satunya dengan cara melakukan penangkapan yang tidak merusak lingkungan. Contohnya menghindari kegiatan penangkapan yang menggunakan bahan peledak dan menggunakan jaring yang selektif (Adam, 2012).

2.6.3 Laju Eksploitasi

Penyebab hasil tangkapan ikan besar berkurang dan produksi hasil tangkapan menurun salah satunya ialah akibat laju eksploitasi yang berlebihan (*over fishing*). Berkurangnya hasil tangkapan ikan besar dikarenakan sebagian besar populasi ikan diperairan berumur muda. Sehingga kesempatan individu ikan untuk terus tumbuh sangat kecil akibat penangkapan yang berlebih. Secara umum, beberapa faktor penyebab punahnya suatu sumberdaya ialah penangkapan yang berlebihan, pencemaran lingkungan, ikan-ikan predator dan jalur migrasi yang terganggu. Salah satu usaha pencegahan yang bisa kita lakukan ialah pengendalian penangkapan, mengadakan kawasan perlindungan, budidaya dan lain sebagainya (Ernawati, 2010).

Laju eksploitasi memiliki hubungan dengan mortalitas penangkapan (F). Semakin meningkatnya nilai mortalitas penangkapan (F) maka juga dapat

mempengaruhi meningkatnya laju eksploitasi (Kartini *et al.*, 2017). Untuk mengendalikan laju eksploitasi agar stabil, pengetahuan mengenai kelimpahan suatu stok ikan sangat diperlukan. Dengan begitu, kita dapat menentukan strategi yang tepat agar laju eksploitasi dapat terkendali. Menurut Spare & Venema (1999), kecepatan eksploitasi dapat dilihat dari keterangan populasi virtual. Maksud dari populasi virtual ialah jumlah total dari hasil tangkapan terhadap suatu cohort.

2.6.4 Rekrutment

Rekrutmen merupakan penambahan dari individu sehingga individu baru tersebut dapat di eksploitasi kembali. Penambahan individu tersebut merupakan hasil dari suatu reproduksi pada siklus daur hidup (Kartini *et al.*, 2017). Pengetahuan tentang lokasi, waktu, dan luas geografis sangat penting untuk mengetahui asal usul penambahan individu (Moore *et al.*, 2020). Individu baru pada umumnya akan bergerak mencari lingkungan yang sesuai untuk habitat mereka sendiri. Sehingga pertumbuhannya dapat berlangsung secara optimal (Li *et al.*, 2010).

Pada musim hujan jumlah populasi ikan kecil bergantung dari kecepatan berkembang ikan kecil tersebut. Salin itu, faktor yang mempengaruhi populasi ikan kecil juga kecepatan ikan tersebut mencari lingkungan baru yang sesuai sebagai habitat baru mereka (Deangelis *et al.*, 2010). Kemampuan pulih suatu populasi ikan juga bisa mempengaruhi naik atau turunnya jumlah populasi ikan di dalam perairan. Hal ini dikarenakan, ketika pemulihan suatu populasi menurun maka perkembangan, pertumbuhan dan rekrutmen suatu populasi akan ikut menurun.

Begitu juga sebaliknya jika daya pulih suatu populasi cepat. Maka kemungkinan besar pertumbuhan dan tingkat rekrutmen akan semakin meningkat. Karena keberhasilan suatu pemijahan dalam populasi perikanan dapat berpengaruh terhadap jumlah populasi ikan pada periode selanjutnya (Wirjoatmodjo, 2008).

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di TPI PPP Pondokdadap, Sendangbiru yang terletak di Malang, Jawa Timur. Alamat PPP Pondokdadap secara administratif terletak di

Dusun Sendangbiru Desa Tambakrejo Kecamatan Sumbermanjing Wetan

Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur. Pengambilan data penelitian dilakukan

pada bulan Februari sampai bulan Juni 2021 untuk mengambil data frekuensi

sebaran panjang ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*). Adapun jadwal

penelitian sebagai berikut (Tabel 1):

Tabel 1. Tabel Pelaksanaan Kegiatan

No.	Kegiatan	2020					
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	Konsultasi topik penelitian						
2	Pengajuan judul penelitian						
3	Pengurusan berkas						
4	Penyusunan proposal						
5	Pengambilan data						

Keterangan : Kegiatan penelitian

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah alat tulis, penggaris berpapan kayu ukuran 50 cm, nampan, jangka sorong, tisu, kamera, dan laptop bisa dilihat pada (Tabel 1).

Table 1. Alat yang digunakan pada saat penelitian

No	Nama Alat	Fungsi
1.	Alat Tulis	Untuk mencatat data
2.	Penggaris Berpapan Kayu	Untuk mengukur panjang ikan
3.	Nampan	Sebagai alas ikan
4.	Jangka Sorong	Untuk mengukur karakter morfometrik
5.	Tisu	Untuk membersihkan alat
6.	Kamera	Untuk dokumentasi
7.	Laptop	Untuk mengolah data

3.2.2 Bahan

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*), form lapang, Data sekunder (LF ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) tahun 2019 – 2020), dan Data parameter oseanografi bisa dilihat pada (Tabel 2).

Table 2. Bahan yang digunakan pada saat penelitian

No	Nama Bahan	Fungsi
1	Ikan layang deles (<i>Decapterus macrosoma</i>)	Sampel yang digunakan
2	From lapang	Sebagai media untuk mencatat data
3	Data sekunder (LF ikan layang deles (<i>Decapterus macrosoma</i>))	Sebagai data penunjang penelitian
4	Data parameter oseanografi	Sebagai data penunjang penelitian

3.3 Metode Penelitian

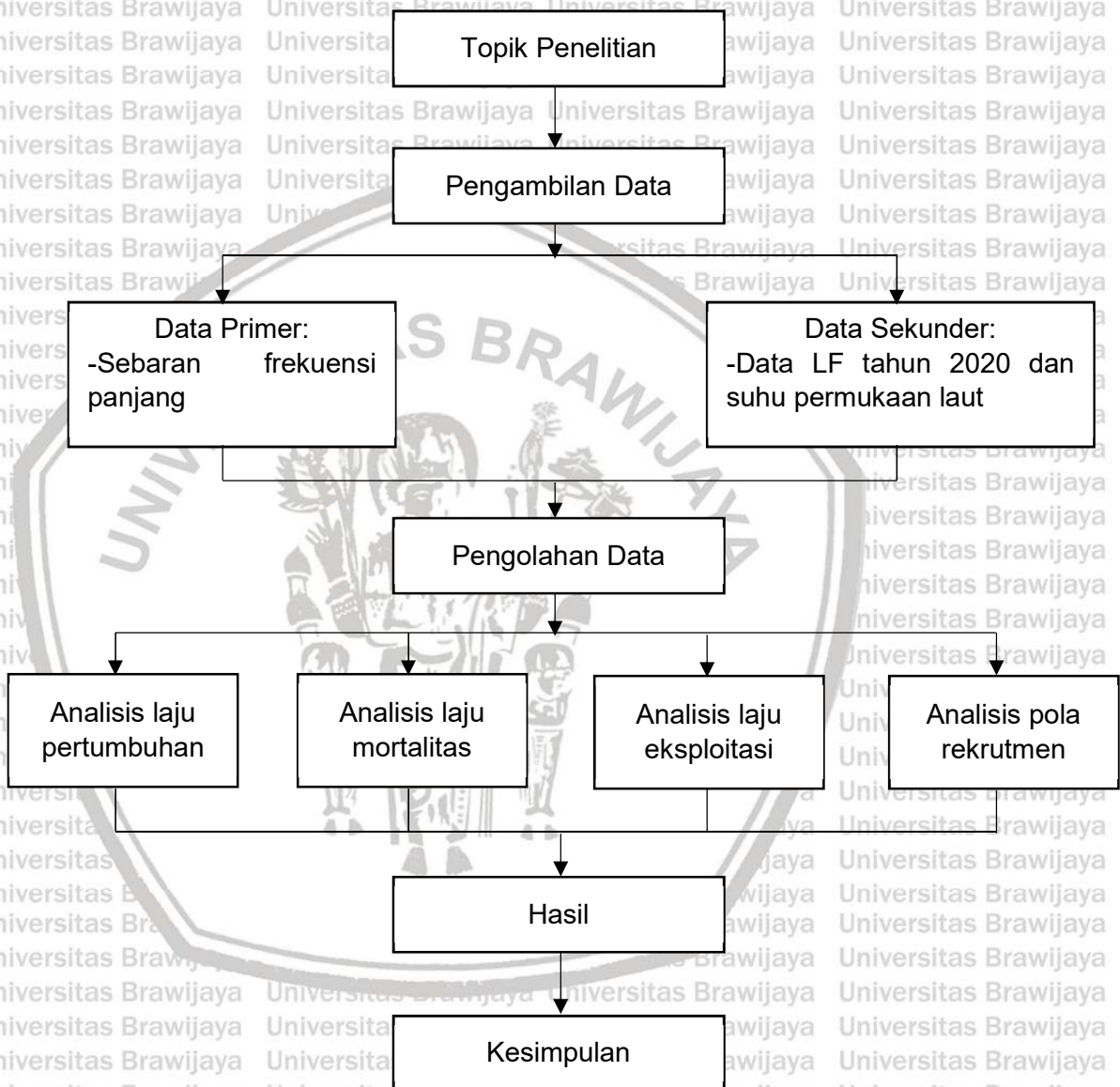
Metode yang digunakan pada penelitian ialah metode *simple random sampling*. Pada metode ini pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil sampel secara acak. Sehingga seluruh individu dari populasi yang akan diambil

memiliki kesempatan yang sama untuk terambil sebagai sampel. Menurut Arieska & Herdiani (2018) metode *simple random sampling* merupakan metode penelitian dengan prinsip mengambil sampel secara bebas/acak. Sehingga semua anggota dari suatu populasi mempunyai kesempatan yang setara untuk terambil sebagai sampel. Kelebihan metode ini jika dilakukan pengulangan dengan cara yang sama estimasi parameter yang dihasilkan akan lebih akurat dan bahkan bisa memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Menurut Nurdin *et al* (2017) teknik random sampling juga dapat dilakukan untuk mengetahui keadaan suatu populasi dengan cara mengambil beberapa anggota dari populasi tersebut sebagai sampel.



3.3.1 Alur Penelitian

Berikut ialah alur penelitian yang dilakukan pada penelitian Laju Pertumbuhan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) Perairan Wpp 573 yang Didaratkan di Tpi Pondokdadap Sendangbiru, Kabupaten Malang, Jawa Timur



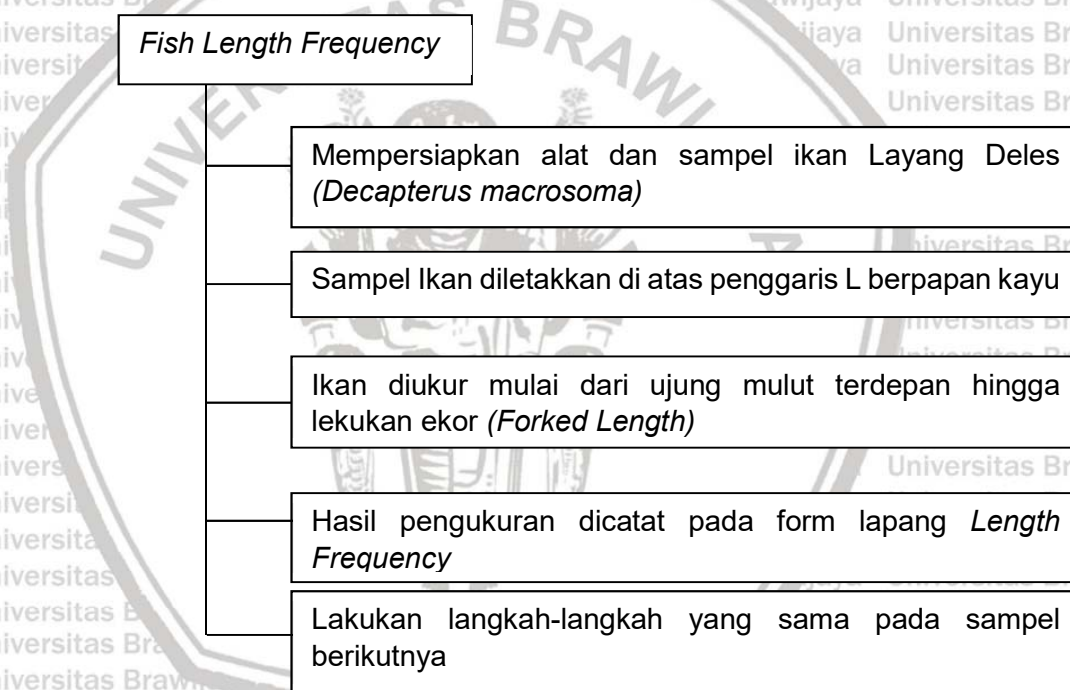
Gambar 2. Alur penelitian Dinamika Populasi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*) Perairan WPP 573 Yang Didaratkan Di TPI PPP Pondokdadap Sendangbiru, Kabupaten Malang, Jawa Timur

Alur pada penelitian ini dimulai dari menentukan topik penelitian, pengambilan data primer dan sekunder, analisis data, hasil dan kesimpulan. Alur penelitian Laju Pertumbuhan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) Perairan

Wpp 573 yang Didaratkan di Tpi Pondokdadap Sendangbiru, Kabupaten Malang, Jawa Timur dapat dilihat pada gambar .

3.3.2 Pengukuran Sampel Ikan

Pada penelitian ini, pengukuran sebaran panjang ikan menggunakan penggaris berbahan besi yang ditempelkan pada papan kayu berukuran 100 cm. pengukuran panjang ikan dilakukan dengan pengukuran *Forked Length*. Sampel diukur dari bagian ujung mulut paling depan (*anterior*) hingga bagian cagak atau lekukan (*Fork*) ekor ikan. Pengukuran Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dapat dilihat (Gambar 3) dalam skema kerja sebagai berikut.



Gambar 3. Skema kerja pengukuran *Length Frequency* Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

Pengukuran sampel ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dilakukan dengan pengukuran panjang cagak atau *Forked Length* (FL). Alat yang digunakan ialah alat penggaris L berpapan kayu. Selanjutnya sampel diambil dengan cara acak sehingga seluruh ikan mempunyai kesempatan yang sama untuk terambil sebagai sampel. Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) ialah jenis ikan hasil

tangkapan armada *Purse Seine* atau selerek. Setelah dilakukan penimbangan di TPI selanjutnya ikan sampel diambil dan diletakkan di atas penggaris L berpapan kayu dan bagian yang diamati dan diukur dimulai dari ujung mulut hingga lekukan pada ekor. Pengukuran dapat dilihat pada (Gambar 4) sebagai berikut.



Gambar 4. Pengukuran Panjang Cagak (*Forked Length*) Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

Setelah dilakukan pengukuran, hasil dari pengukuran dicatat pada *form length frequency* (LF) yang telah disiapkan sebelumnya (Tabel 2). Kemudian pengukuran diulang pada sampel sampel berikutnya.

FROM LENGTH FREQUENCY (LF)

Tanggal pengambilan data :

Nama ikan :

Tabel 2. Form Length Frequency Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

Ukuran (cm)	TURUS										JUMLAH	
5-6												
6-7												
7-8												
8-9												
9-10												
10-11												
11-12												
12-13												
13-14												
14-15												
15-16												
16-17												
17-18												
18-19												
19-20												
20-21												
21-22												
22-23												
23-24												
24-25												
25-26												
26-27												
28-29												

3.3.3 Pengambilan Data Parameter Oseanografi

Pada penelitian ini, data parameter oseanografi yang dibutuhkan ialah data suhu permukaan laut. Dimana data tersebut dapat diperoleh dengan mengunduh data suhu permukaan laut dari <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/cms/>, lalu akan ditampilkan pada halaman pertama web tersebut, pada halaman web tersebut arahkan *cursor* pada menu data kemudian pilih data Level 3 Browser. Untuk mengunduh data suhu permukaan laut pilih "Aqua MODIS Sea Surface Temperature (11 μ daytime)". 11 μ daytime digunakan karena akan mengambil data pada siang hari. Dimana pada siang hari suhu perairan sangat optimal. Setelah itu, pada kolom *Resolution* ganti dengan 4 Km agar mendapatkan resolusi gambar yang tidak pecah kemudian klik "SMI" yang berfungsi agar data yang akan diolah dapat ditampilkan dengan jelas dan klik di bagian kiri untuk mengunduh data suhu permukaan laut. Selanjutnya data akan diolah pada aplikasi SeaDAS dan ArcGis untuk mengetahui Suhu Permukaan Laut.

3.4 Analisis Data

Analisa data pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa *software* Ms. Excel dan FISAT II (*Fisheries Stock Assessment Tools II*). *Software* Ms. Excel berfungsi untuk memasukkan data hasil lapang lalu selanjutnya akan dilakukan penghitungan, pembuatan grafik dan analisis hasil. Untuk *software* FISAT II digunakan untuk melakukan pengestimasi nilai dari panjang maksimum ikan (L_{∞}), koefisien laju pertumbuhan (K), mortalitas gabungan antara mortalitas penangkapan dan mortalitas alami (Z) dan mortalitas alami (M).

3.4.1 Identifikasi Morfologi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

Dalam penelitian ini, identifikasi morfologi pada ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) sampel yang di gunakan merupakan ikan layang deles

(*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI PPP Pondokdadap, Sendangbiru, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Agar sampel ikan dapat mewakili populasi ikan yang diteliti, maka pengambilan sampel ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) menyangkup ikan yang berukuran kecil, berukuran sedang dan berukuran besar. Masing – masing ikan yang berukuran berbeda dilakukan pengukuran sebanyak 1 kali pengamatan morfologi. Hasil identifikasi morfologi lapang akan dibandingkan dengan morfologi menurut buku identifikasi ikan yang dijadikan acuan. Pada penilitan ini buku untuk di jadikan acuan identifikasi morfologi ialah Carpenter dan Niem 1999. Terdapat 15 pengamatan yang akan dilakukan pada identifikasi morfologi ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang dapat dilihat pada (Tabel 4).

FORM PENGAMATAN MORFOLOGI IKAN LAYANG

Tanggal Pengambilan Data :

Nama Spesies :

Tabel 3. Form Pengamatan Karakter Morfologi Ikan Layang



Tabel 4. Form Identifikasi Morfologi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

No	Karakter Morfologi	Keterangan
1	Bentuk Tubuh	
2	Posisi Mulut	
3	Bentuk Mulut	
4	Operculum	
5	Preoperculum	
6	Linealateralis	
7	Tipe Sirip Dorsal	
8	Sirip Dorsal (tunggal/ganda)	
9	Sirip Pectoral (ada/tidak)	
10	Sirip Ventral (ada/tidak)	
11	Sirip Ventral Terhadap Sirip Pectoral	
12	Sirip Dubur (ada/tidak)	
13	Finlet (ada/tidak)	
14	Bentuk Sirip Ekor	
15	Ciri Khusus	

3.4.2 Identifikasi Morfometrik Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

Identifikasi morfometrik pada ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) menggunakan sampel ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang diperoleh dari ikan hasil tangkapan nelayan di TPI PPP pondokdadap, Sendangbiru yang terletak di Kabupaten Malang, Jawa Timur. Identifikasi morfometrik ini dilakukan dengan mengamati dan mengukur 9 bagian ikan yang sudah dipilih pada sampel ikan. Hasil pengukuran akan di catat dan dimasukkan ke dalam *Microsoft Excell*.

Setelah data sudah dimasukkan ke dalam *Microsoft Excell*. Data dari masing-masing pengukuran 9 bagian tersebut akan di olah menggunakan fitur “*descriptive statistics*” pada bagian *data analysis* untuk menemukan nilai minimum (*min*), maksimum (*max*) dan nilai rata-rata (*mean*). Setelah menemukan nilai dari masing-masing pengukuran selanjutnya akan dilakukan perbandingan dengan identifikasi morfometrik buku acuan. Pada identifikasi morfometrik kali ini menggunakan buku acuan Carpenter dan Niem 1999. Pengukuran 9 identifikasi morfometrik ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) pada penilitan ini dapat dilihat pada (Tabel

Tabel 5. Identifikasi Morfometrik Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

No	Karakter Morfometrik	Keterangan
1.	Panjang Total / <i>Total Length</i> (TL)	Jarak dari ujung bagian kepala paling depan hingga ujung sirip caudal paling belakang
2.	Panjang Standar / <i>Standart Length</i> (SL)	Jarak dari ujung bagian kepala paling depan dengan pangkal ekor
3.	Panjang Cagak / <i>Forked Length</i> (FL)	Jarak dari ujung mulut hingga lekukan ekor
4.	Tinggi Badan / <i>Body Depth</i> (BD)	Jarak paling tinggi antara sirip dorsal dengan sirip ventral
5.	Tinggi Kepala / <i>Head Depth</i> (HD)	Panjang garis tegak dari pangkal kepala bagian atas dengan pangkal kepala bagian paling bawah
6.	Panjang Kepala / <i>Head Length</i> (HL)	Jarak dari ujung bagian kepala paling depan hingga ujung paling belakang dari tutup insang (operculum)
7.	Pectoral/ <i>Pectoral Length</i> (PL)	Jarak dari bagian dasar sirip yang paling depan sampai sirip dada paling belakang
8.	Dorsal / <i>Dorsal Length</i> (DL)	Panjang dari bagian depan sirip punggung yang paling depan sampai sirip punggung paling belakang
9.	Diameter Mata / <i>Eye Diameter</i> (ED)	Panjang garis tengah rongga mata

Setelah pengukuran dilakukan, selanjutnya hasil pengukuran dimasukkan kedalam tabel sebagai berikut (Tabel 6):

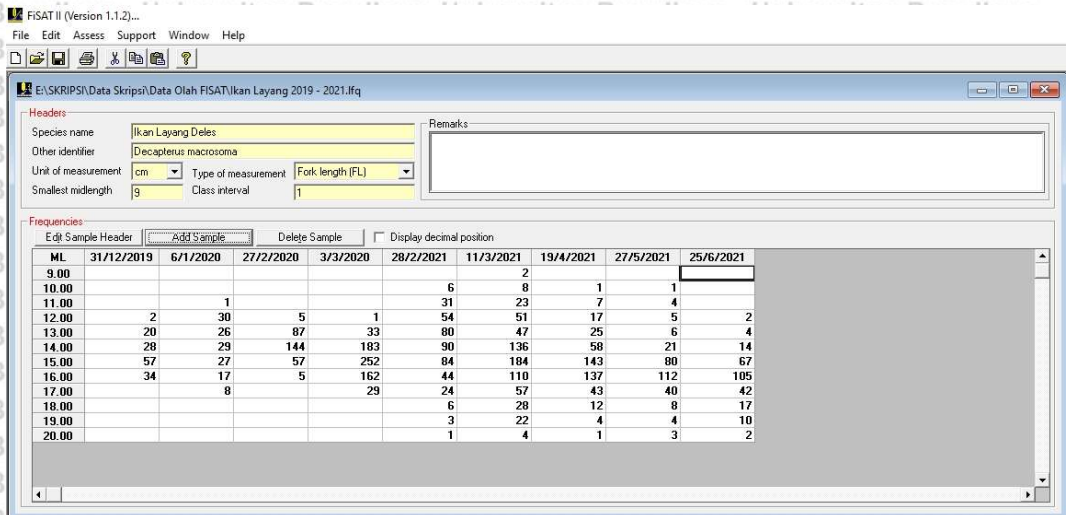
3.4.3 Sebaran Frekuensi Panjang

Untuk menganalisa sebaran frekuensi panjang terdapat beberapa tahap.

Tahap yang pertama adalah menentukan jumlah selang kelas, *range* kelas, frekuensi kelas dan data hasil pengukuran ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) di lapang di kelas frekuensi. Selanjutnya pembuatan grafik hingga dapat mengetahui pendistribusian kelas panjang tiap bulannya. Pendistribusian panjang tersebut menentukan bahwa adanya kelompok umur (kohort). Jika masih terjadi pergeseran distribusi panjang, hal tersebut menandakan adanya kelompok umur (kohort) yang lain.

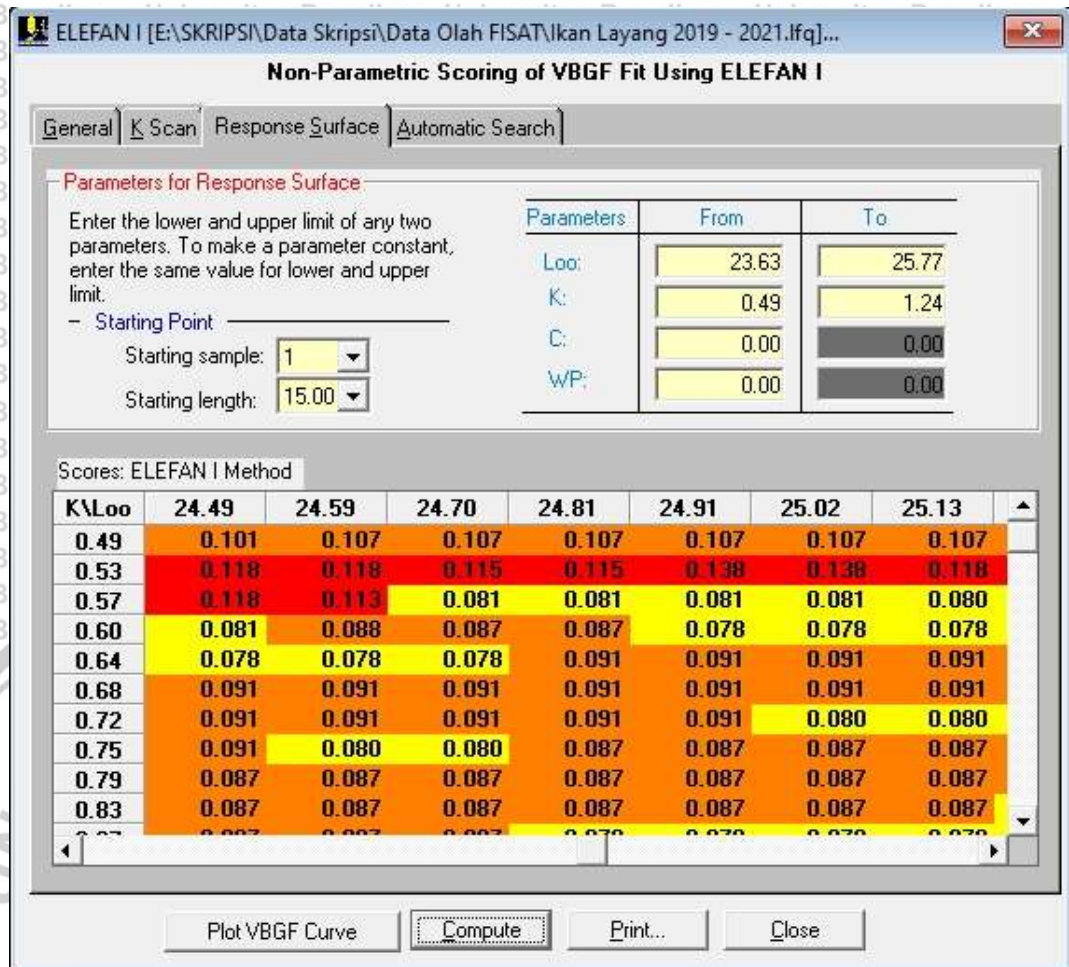
3.4.4 Laju Pertumbuhan

Untuk mengestimasi parameter pertumbuhan nilai L_{∞} dan K pada suatu stok ikan, aplikasi yang digunakan ialah FiSAT II (*Fisheries Stock Assessment Tools II*). Pertama buka aplikasi FiSAT II selanjutnya klik menu file dan pilih buka lembar baru (*New*) dengan memberi nama file lalu simpan (*Save*). Pada lembar kerja masukkan nama spesies, *smallest midlength* sesuai dengan data yang diambil, dan interval 1 cm dengan tipe *fork length* (FL). Setelah semuanya terisi lalu pilih *add sample*, selanjutnya akan muncul lembar kerja, pada lembar kerja tersebut isi dengan tanggal saat pengambilan data. Lakukan *add sample* hingga tanggal terakhir pengambilan data. Kemudian masukkan data yang telah dimasukkan pada Ms. Excel sebelumnya dengan cara *copy paste* pada lembar kerja FiSAT II. Setelah seluruh data telah dimasukkan ke lembar kerja FiSAT II lalu pilih *save* untuk mengantisipasi ketika terjadi *error* ketika mengolah data. Proses pengolahan pada FiSAT II dapat (Gambar 6) berikut.



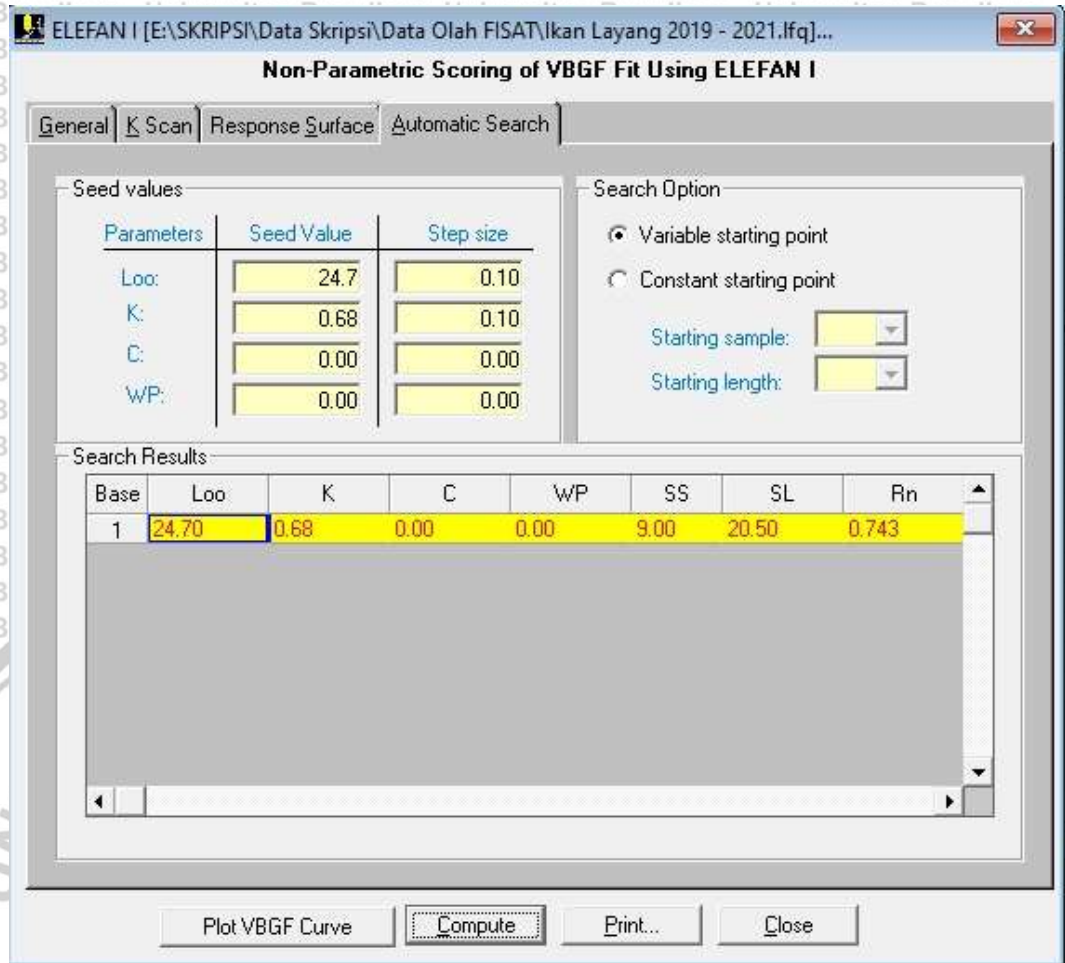
Gambar 6. Input Data Pengamatan Kedalam Aplikasi FISAT II

Langkah selanjutnya pilih menu Assess dan pilih Direct fit of L/F Data lalu akan muncul ELEFAN 1. Pada ELEFAN 1 (*Electronic Length Frequency Analysis*) digunakan untuk mengidentifikasi laju pertumbuhan dengan persamaan Von Bertalanffy. Pada lembar kerja ELEFAN 1 pilih *Response Surface* dan pilih *starting sample* dimulai dari 1, pada kolom *starting length* dimasukkan jumlah frekuensi terbanyak pada tanggal tersebut. Pada kolom L_{∞} dan K diisi dengan nilai yang didapatkan pada literatur. Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) memiliki nilai K pada kirsaran 0,49 sampai 1,24 lalu pilih *compute* untuk menjalankan proses analisis. Setelah proses analisis selesai, pilih score tertinggi lalu catat nilai L_{∞} dan K pada Ms. Excel. Lakukan proses analisis tersebut berulang hingga tanggal terakhir pengambilan sampel. Selanjutnya pilih skor tertinggi untuk dilakukan analisis berikutnya. Proses analisis dapat dilihat pada (Gambar 7) sebagai berikut.



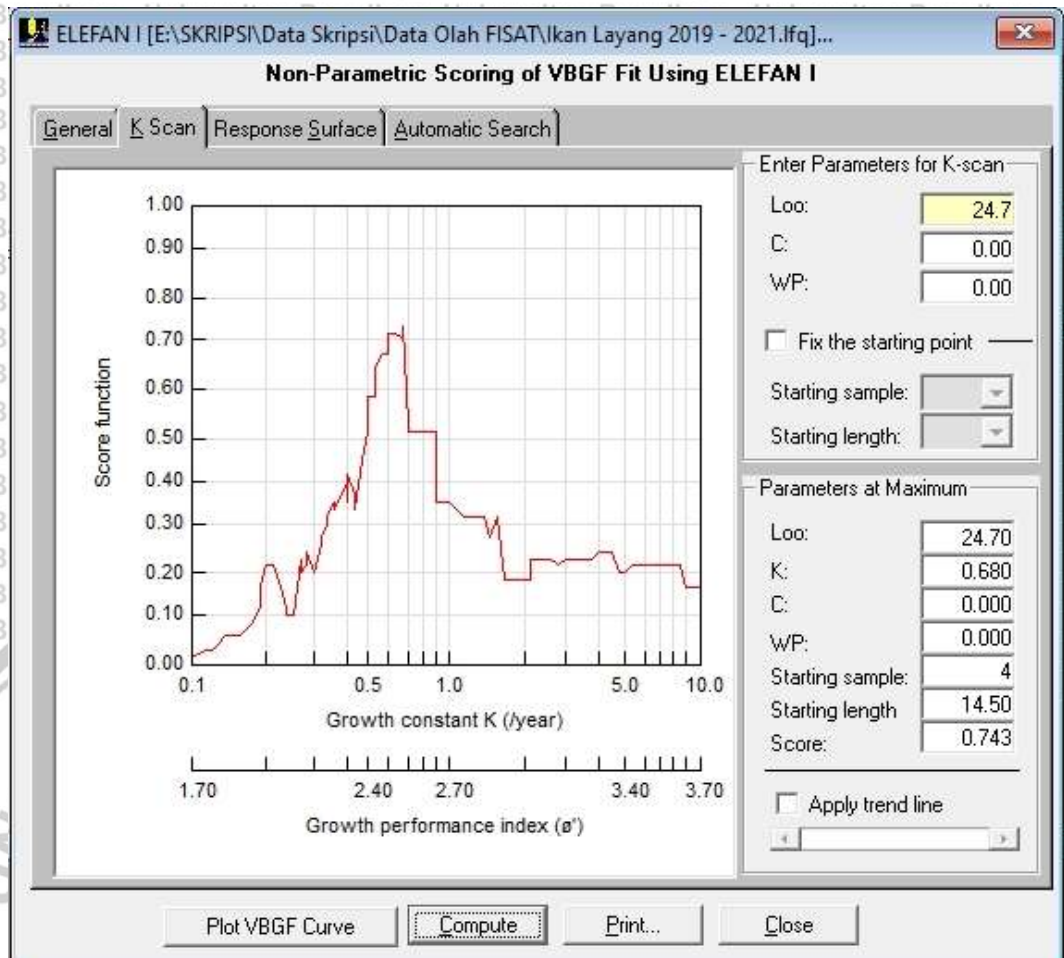
Gambar 7. Contoh Mengolah Data Pada Jendela *Response Surface*

Kemudian pilih *Automatic Surface*, pada lembar kerja yang muncul terdapat kolom berisi skor L^∞ dan K, kolom tersebut di isi dengan skor tertinggi yang telah di dapatkan dari proses analisis sebelumnya. Pilih *compute* dan nilai akan keluar, pilih nilai yang ditandai dengan garis kuning. Nilai tersebut akan digunakan pada analisis selanjutnya. Analisis pada *Automatic Surface* dapat dilihat pada (Gambar 8) berikut.



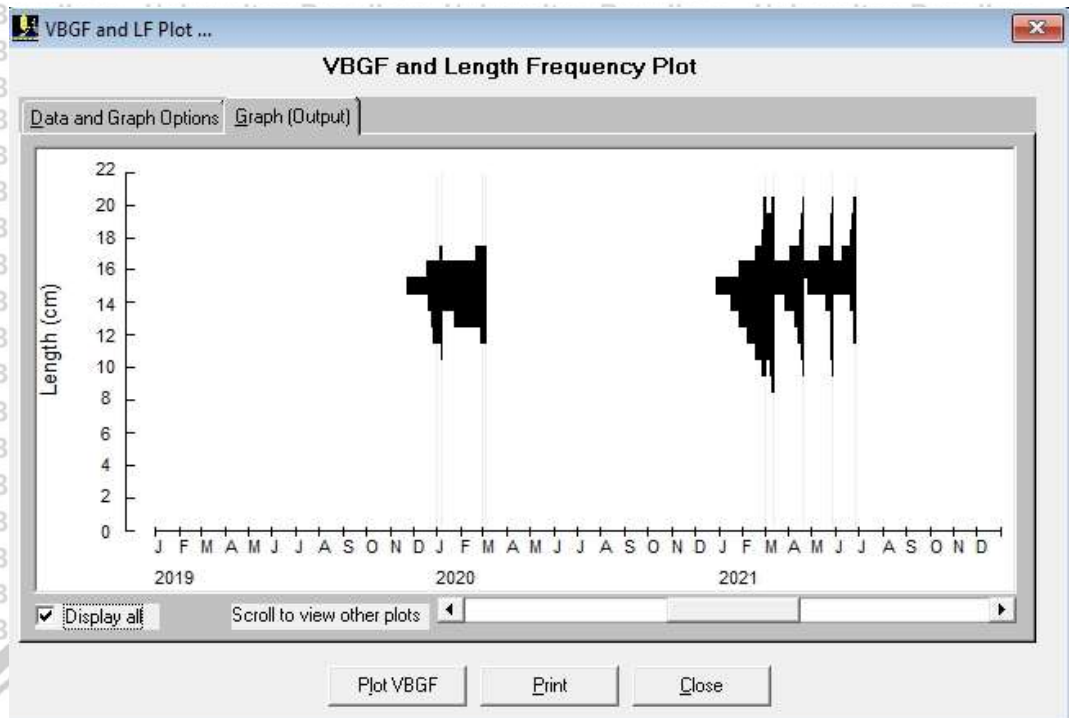
Gambar 8. Contoh Mengolah Data Pada Jendela *Automatic Response* Pada Aplikasi FiSAT II

Selanjutnya pilih menu K scan untuk menganalisis nilai K dengan memasukkan nilai L_{∞} dari hasil *Automatic Surface* dan pilih *compute*. Jika grafik menunjukkan fluktuasi maka sumberdaya masih terdapat pertumbuhan. Proses analisis pada menu K scan dapat dilihat pada (Gambar 9) berikut.



Gambar 9. Contoh Mengolah Data Pada Jendela K Scan di FisAT II

Langkah selanjutnya pilih Plot VBGF Curve untuk mengetahui panjang rata-rata ikan setiap bulannya. Pada lembar kerja Plot VBGF Curve centang Plot the VBGF Curve lalu lihat grafik pada Graph Output. Proses mengetahui grafik VBGF dapat dilihat pada (Gambar 10) berikut.



Gambar 10. Contoh Menampilkan Plot VBGF di FiSAT II

Rumus yang digunakan merupakan rumus pertumbuhan Von Bertalanffy sebagai berikut (Andrew & Mangel, 2012):

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

Keterangan:

L_t : panjang ikan pada saat umur t (satuan waktu)

L_∞ : panjang maksimum secara teoritis (panjang asimtotik)

K : koefisien pertumbuhan (per satuan waktu)

t_0 : umur teoritis pada saat panjang ikan sam dengan nol

dengan pendekatan yang dikembangkan oleh Gulland dan Holt parameter K dan

L_∞ diduga dengan formulasi (Spare & Venema, 1998):

$$\Delta L / \Delta t = a - b (L_t + L_{t+1}) / 2 \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

$\Delta L / \Delta t$: pertambahan panjang per perbedaan umur

$(L_t + L_{t+1}) / 2$: rata-rata panjang antara dua umur yang berbeda

a, b : konstanta nilai panjang L^∞ dan konstanta pertumbuhan (K) disetiasi dari persamaan

$$L^\infty = -a/b \text{ dan } k = b \dots\dots\dots (3)$$

Umur teoritis ikan pada saat panjang sama dengan 0 (t_0) dilakukan dengan menggunakan persamaan empiris sebagai berikut (Pauly, 1984):

$$\ln(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \ln L^\infty - 1,038 \ln K \dots\dots\dots (4)$$

3.4.5 Laju Mortalitas

Mortalitas Total (Z) ialah gabungan dari mortalitas alami (M) dan mortalitas akibat aktivitas penangkapan (F). Untuk menemukan nilai estimasi mortalitas total (Z) dapat diketahui dengan sub program *Length Converted Catch Curve* dengan menggunakan parameter Nilai L^∞ dan K yang telah ditemukan pada perhitungan sebelumnya. Sehingga untuk menentukan nilai mortalitas penangkapan (F) kita perlu menentukan nilai mortalitas (M) terlebih dahulu.

Untuk menghitung nilai mortalitas alami (M) diperlukan rata-rata suhu permukaan laut yang bisa didapatkan dari citra satelit Aqua Modis yang telah diunduh sebelumnya. Data tersebut akan diolah pada aplikasi SeaDAS. Pada aplikasi SeaDAS dilakukan pemotongan daerah perairan Indonesia yaitu WPP 573. Selanjutnya data tersebut disimpan dalam format GeoTIFF dan akan diolah di aplikasi ArcGis. Pada ArcGis dimasukkan koordinat daerah penangkapan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) selama penelitian berlangsung. Kemudian pada aplikasi ArcGis mengkonversi data raster menjadi data *point*. Selanjutnya file tersebut disimpan dalam format .txt agar bisa di buka pada Ms. Excel. Setelah di buka pada aplikasi Ms. Excel akan muncul data suhu sesuai dengan koordinat yang telah ditentukan.

Menentukan nilai mortalitas alami (M) bisa didapatkan dengan rumus empiris dari Pauly (1983), berikut merupakan rumus yang digunakan:

$$\log M = -0,0066 - 0,279 \cdot \log L^\infty + 0,6543 \cdot \log K + 0,4634 \cdot \log T \dots (5)$$

dalam penggunaan rumus ini masih memiliki perkiraan bias, karena pada ikan tropis memiliki kebiasaan bergerombol (*schooling*), sehingga disarankan pada penggunaan rumus tersebut dikalikan 0,8 dengan demikian dugaannya menjadi 20%, sehingga rumus tersebut menjadi sebagai berikut (Pauly, 1983):

$$M = 0,8 e^{(-0,0066 - 0,279 \cdot \ln L^\infty + 0,6543 \cdot \ln K + 0,4634 \cdot \ln T)} \dots (6)$$

Keterangan:

M : Mortalitas alami

L^∞ : Panjang maksimum yang mampu dicapai ikan jika tidak terjadi kematian (cm)

K : Koefisien laju pertumbuhan ikan (tiap tahun)

T : Rata-rata suhu permukaan laut didaerah penangkapan tiap hari ((°C)

Setelah nilai mortalitas total (Z) dan mortalitas alami (M) ditemukan, maka nilai mortalitas penangkapan (F) dapat ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Z = F + M \dots (7)$$

$$F = Z - M \dots (8)$$

Keterangan:

F : Mortalitas penangkapan

Z : Mortalitas total

M : Mortalitas alami

3.4.6 Laju Eksploitasi

Analisis laju eksploitasi berfungsi untuk mengetahui tingkat eksploitasi suatu sumberdaya ikan yang diakibatkan oleh adanya penangkapan terhadap populasi ikan tertentu. Penelitian ini menganalisa sejauh mana tingkat eksploitasi ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI PPP

Pondokdadap. Apakah tingkat eksploitasinya termasuk dalam kategori *underexploited*, optimal / *Maximum Sustainable Yield (MSY)*, atau bahkan *overexploited*. Analisis nilai laju eksploitasi ini menggunakan rumus Pauly (1983), berikut rumus yang digunakan:

$$E = E = \frac{F}{Z} \dots \dots \dots (9)$$

Rumus diatas masih dapat diturunkan, sehingga menjadi persamaan sebagai berikut:

$$E = \frac{F}{Z} \dots \dots \dots (10)$$

Keterangan:

- E : Nilai Eksploitasi
- F : Nilai mortalitas penangkapan
- Z : Nilai mortalitas total

Menurut Pauly (1983) nilai E yang telah dihitung dapat disimpulkan sebagai berikut:

- E > 0,5; status perikanan *overexploited*
- E = 0,5; status perikanan optimal / *Maximum Sustainable Yield (MSY)*
- E < 0,5; status perikanan *underexploited*

3.4.7 Pola Rekrutmen

Analisis pola rekrutment pada penelitian ini menggunakan *software FISAT*.
 II. Data parameter yang digunakan untuk menganalisa pola pertumbuhan ialah nilai L_{∞} , K dan t_0 . Selanjutnya setelah data sudah di olah, maka akan menghasilkan grafik histogram dan presentase pola rekrutmen di setiap bulannya.

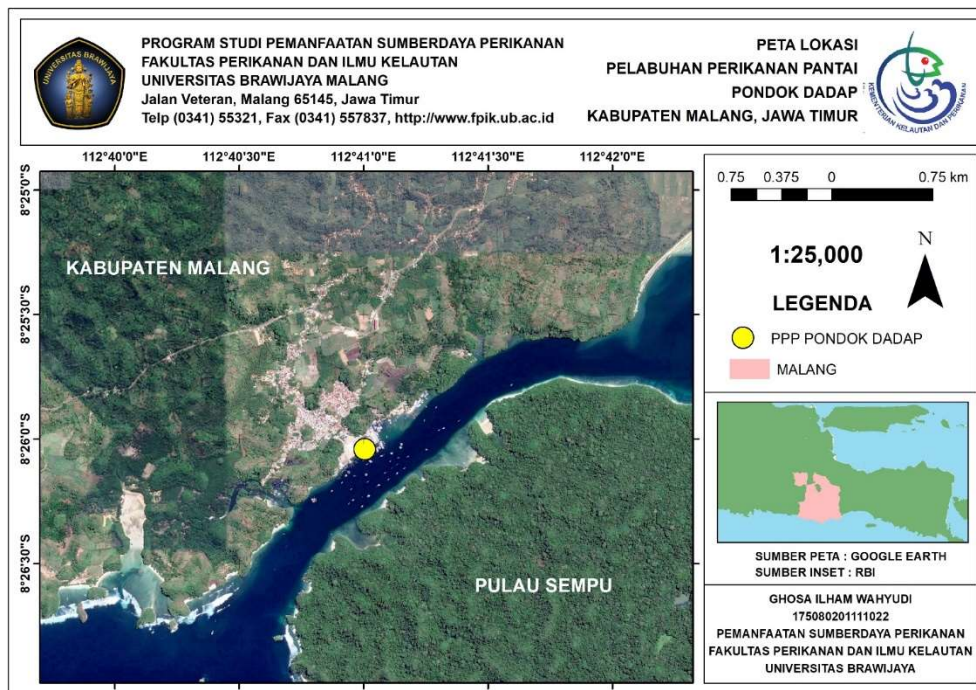
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum dan Lokasi Penelitian

4.1.1 Keadaan Lokasi Penelitian

Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Malang merupakan Pelabuhan Perikanan yang unik dimana pelabuhan ini memiliki *break water* alam yaitu pulau Sempu sehingga bisa melindungi dari ganasnya ombak samudra Hindia. Secara Geografis UPT PPP Pondokdadap terletak pada koordinat $-8^{\circ}25'60.0''$ LS dan $112^{\circ}41'01.2''$ BT. Secara administratif alamat PPP Pondokdadap terdapat di Dusun Sendang Biru Desa Tambakrejo Kecamatan Sumber Manjing Wetan Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur. Pusat ekonomi dan pemerintahan Kabupaten Malang (Kapanjen) berjarak kurang lebih 56 Km dari UPT PPP Pondokdadap. Sedangkan jarak dari Kota Malang ke UPT PPP Pondokdadap kurang lebih 70 Km. Batas-batas perairan sendang biru adalah sebagai berikut:

- Sebelah Selatan : Samudra Hindia
- Sebelah Utara : Desa kedung Banteng
- Sebelah Timur : Desa Tambaksari
- Sebelah Barat : Desa Sitarjo



Gambar 11. Peta Lokasi Penelitian Yang Berada di TPI Pondokdadap Sendangbiru

Terdapat Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang merupakan sarana dan prasarana yang dikelola oleh UPT PPP Pondokdadap Sendangbiru Malang.

Sarana dan prasarana tersebut digunakan sebagai tempat pelelangan ikan yang di bongkar di Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Sendangbiru Malang.

Beberapa jenis ikan yang dihasilkan ialah ikan yang memiliki nilai ekonomis penting berupa tuna, cakalang, tongkol, layang dan lain-lain. Kegiatan pelelangan biasanya dilakukan mulai pukul 06.00 WIB hingga 11.00 WIB. Akan tetapi kegiatan pelelangan juga bisa dilakukan kapan saja ketika ada kapal perikanan yang mendaratkan ikan diluar jam tersebut, salah satunya kapal purse seine/selerek.

4.1.2 Armada Kapal Penangkapan Ikan

Armada kapal penangkapan ikan yang beroperasi di perairan sendangbiru terdapat 4 armada kapal penangkapan ikan, berdasarkan data UPT PPP Pondokdadap Sendangbiru Malang armada kapal penangkapan ikan yang beroperasi ialah Sekoci Lokal, Sekoci Andon, *Purse Seine*, dan Jukung. Pada

umumnya ikan Layang (*Decapterus spp.*) ditangkap menggunakan armada kapal penangkapan ikan *Purse Seine*. Pada tahun 2020 armada kapal penangkapan ikan *Purse Seine* tercatat sebanyak 86 armada.

Berdasarkan data dari UPT PPP Pondokdadap Sendangbiru Malang, armada penangkapan ikan pada tahun 2016 sebanyak 3619. Pada tahun 2017 mengalami pengurangan jumlah armada yaitu menjadi 2434 armada. Sedangkan pada tahun 2018 jumlah armada mengalami peningkatan kembali sehingga menjadi 2757 armada. Pada tahun 2019 mengalami penurunan kembali menjadi 1608 armada, dan pada tahun 2020 kembali turun sehingga menjadi 763 armada.

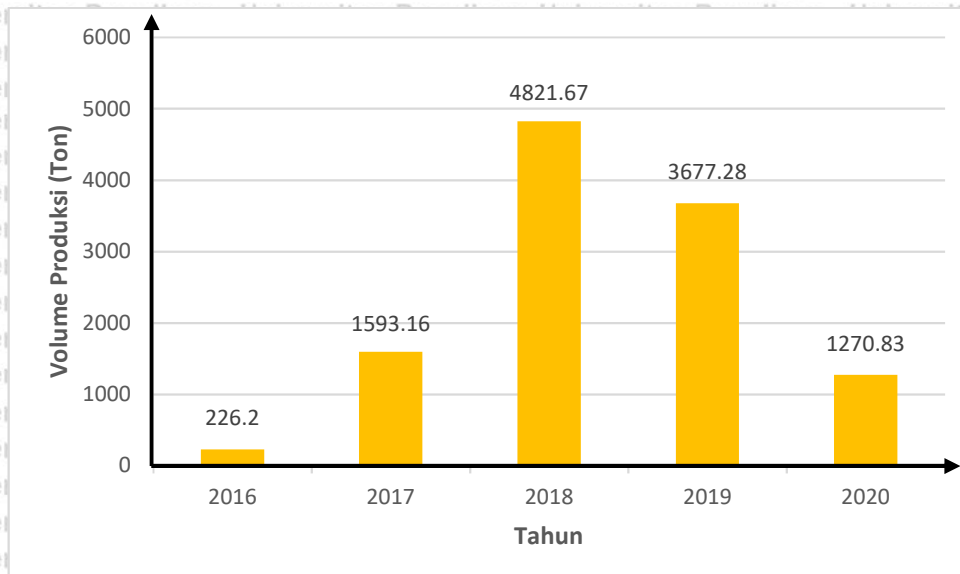
Tabel 7. Jumlah Armada Kapal Penangkapan Ikan Yang Ada Di PPP Pondokdadap Sendangbiru

Tahun	Sekoci Lokal	Sekoci Andon	Purse Seine	Jukung	Jumlah
2016	2375	285	180	779	3619
2017	1184	530	239	481	2434
2018	1216	746	303	492	2757
2019	997	346	265	0	1608
2020	353	158	86	166	763

Dapat dilihat pada tabel 7, armada kapal penangkapan ikan sekoci lokal mendominasi dari seluruh armada kapal penangkapan ikan yang ada di perairan sendangbiru.

4.1.3 Data Produksi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

Volume produksi ikan layang (*Decapterus sp*) yang didaratkan di TPI PPP Pondokdadap Sendangbiru selama 2016 hingga 2021 mengalami kenaikan dan penurunan.

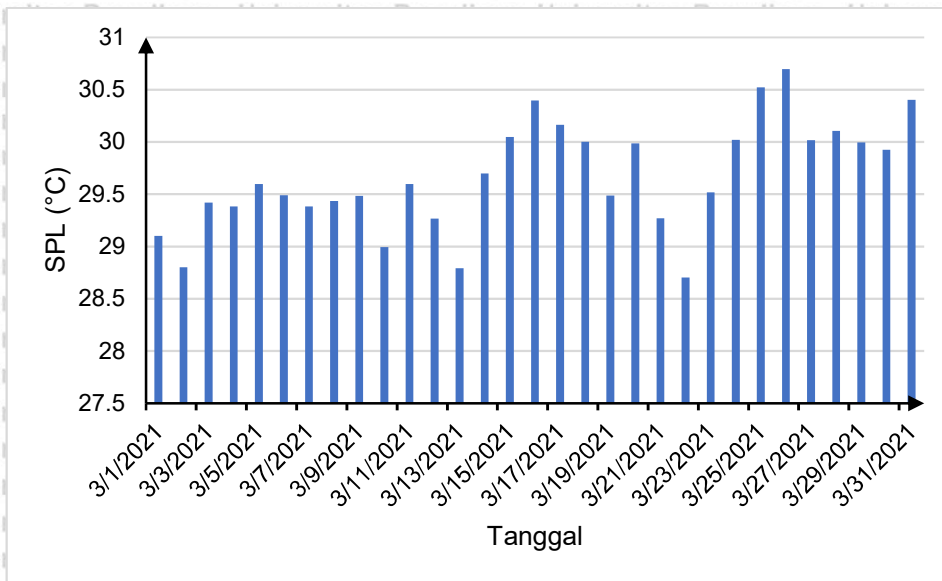


Gambar 12. Grafik Volume Produksi Ikan Layang Tahun 2016 sampai 2020

Berdasarkan data UPT PPP Pondokdadap selama 4 tahun terakhir, volume produksi ikan layang yang didaratkan di TPI Pondokdadap Sendangbiru menunjukkan volume produksi paling tinggi pada tahun 2018 dengan jumlah produksi 4821,67 Ton dan volume produksi paling rendah pada tahun 2016 dengan jumlah produksi 226,2 Ton.

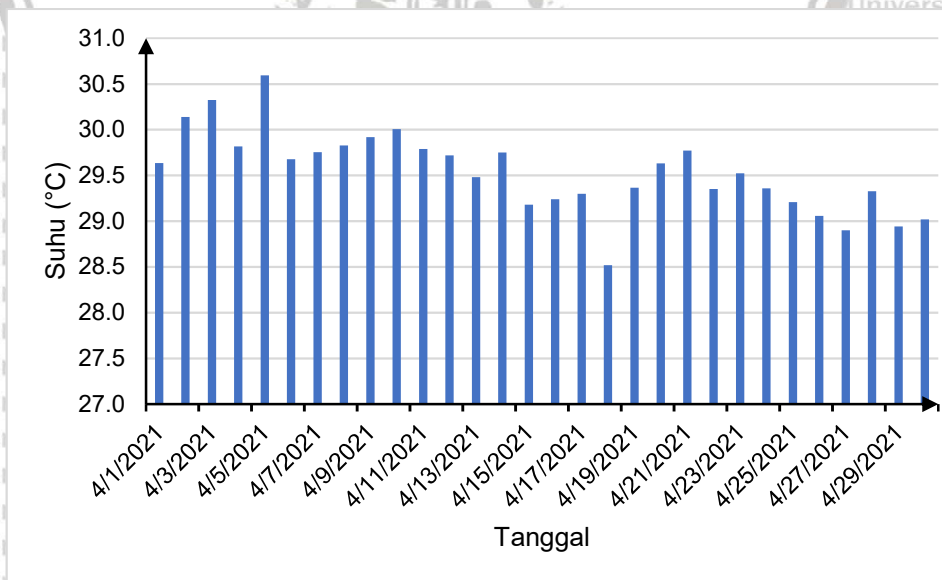
4.2 Suhu Permukaan Laut (SPL)

Berdasarkan hasil dari pengolahan data suhu di perairan Samudera Hindia khususnya di WPP (Wilayah Pengelolaan Perikanan) 573 melalui citra satelit Aqua Modis pada bulan Maret 2021 didapatkan suhu permukaan laut (SPL) sebesar 29,7 °C. Dengan suhu tertinggi pada tanggal 26 Maret 2021 sebesar 30,7 °C dan terendah pada tanggal 22 Maret 2021 sebesar 28,7 °C. Grafik suhu permukaan laut (SPL) pada bulan Maret 2021 dapat dilihat pada grafik (Gambar 13) berikut.



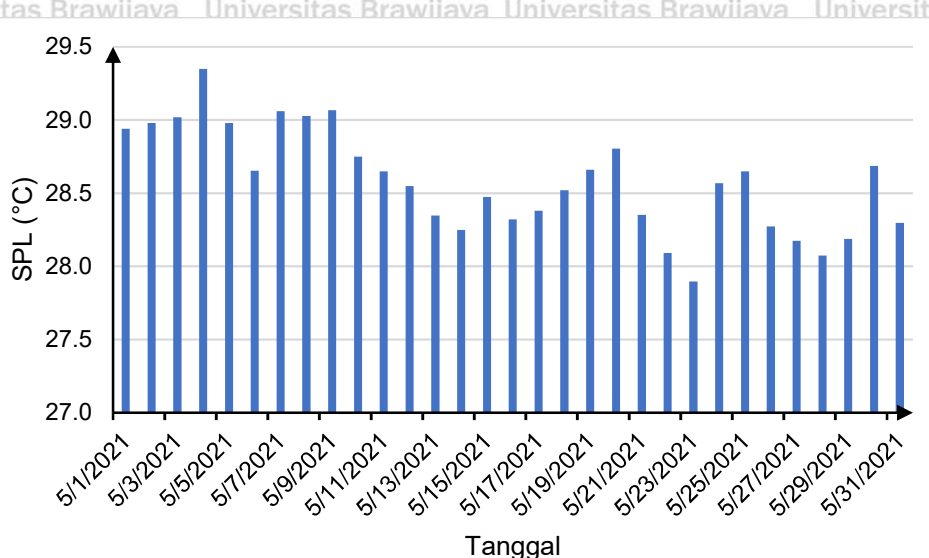
Gambar 13. Grafik suhu permukaan laut (SPL) pada bulan Maret 2021 (Sumber: Data Sekunder, 2021)

Pada bulan April 2021 didapatkan rata-rata suhu permukaan laut (SPL) sebesar 29,5 °C. Dengan suhu tertinggi terjadi pada tanggal 3 April 2021 sebesar 30,3 °C, dan terendah pada tanggal 18 April 2021 sebesar 28,5 °C. Grafik suhu permukaan laut (SPL) pada bulan April 2021 dapat dilihat pada grafik (Gambar 14) berikut.



Gambar 14. Grafik suhu permukaan laut (SPL) pada bulan April 2021 (Sumber: Data Sekunder, 2021)

Pada Bulan Mei 2021 didapatkan didapatkan rata-rata suhu permukaan laut (SPL) sebesar 28,8 °C. Dengan suhu tertinggi terjadi pada tanggal 4 Mei 2021 sebesar 29,3 °C, dan terendah pada tanggal 23 Mei 2021 sebesar 27,9 °C. Grafik suhu permukaan laut (SPL) bulan Mei 2021 dapat dilihat pada grafik (Gambar 15) berikut.



Gambar 15. Grafik suhu permukaan laut (SPL) pada bulan Mei 2021 (Sumber: Data Sekunder, 2021)




Berdasarkan dari data diatas didapatkan suhu permukaan laut (SPL) tertinggi selama bulan Maret, April, dan Mei 2021 terjadi pada tanggal 26 Maret 2021 sebesar 30,7 °C dan terendah pada tanggal 23 Mei 2021 sebesar 27,9 °C. Sehingga didapatkan rata-rata suhu permukaan laut (SPL) selama bulan Maret, Mei, dan April 2021 yaitu sebesar 29,7 °C.

4.3. Morfologi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

Identifikasi ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dilakukan dengan melihat ciri-ciri morfologi pada ikan. Pada umumnya ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI Pondokdadap ditangkap menggunakan alat tangkap *purse seine* atau biasa dikenal dengan nama lokal selerek. Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) memiliki ciri badan memanjang dan ramping

(Depressed). Terdapat serangkaian gigi kecil pada rahang bawah. Memiliki dua sirip dorsal yang terpisah agak jauh. Memiliki sepasang finlet yang letaknya didekat sirip kaudal. Bagian atas badan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) berwarna biru kehitaman. Sedangkan pada bagian perut berwarna putih perak. Terdapat bintik hitam didekat tutup insang. Berikut merupakan hasil identifikasi secara morfologi yang dilakukan di lapang (Tabel)

Tabel 8. Hasil Identifikasi Morfologi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

No.	Gambar Lapang	Ciri Morfologi
1.		Bentuk tubuh ikan layang deles (<i>Decapterus macrosoma</i>)
2.		memanjang dan ramping. Sirip dorsal berwarna kuning pucat atau kuning kotor
3.		Memiliki warna putih perak pada bagian perut

4.



Terdapat total
hitam kecil
didekat tutup
insang

5.



Posisi mulut ikan
yaitu superior
dan dapat
disembulkan
(Protacted)

6.



Memiliki sirip
ekor berbentuk
forked dengan
warna kuning
coklat kehitaman

(Sumber: Data Penelitian, 2021)



Gambar 16. Morfologi Ikan Layang Deles Yang Didaratkan di TPI Pondokdadap Sendangbiru (Sumber: Data Penelitian, 2021)

Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*) memiliki bentuk badan memanjang, sepintas memiliki bentuk badan seperti jenis ikan tongkol. Memiliki *First dorsal* berjari keras berjumlah 8, *second dorsal* berjari-jari keras 1 dan lunak

sebanyak 32-35. Pada bagian sirip anal memiliki jari-jari keras berjumlah 2, 1 jari-jari keras berdampingan dengan 26-30 jari lemah. Dibagian *linea lateralis* terdapat 25-30 sisik duri pada bagian belakang *second dorsal* dan pada bagian anal terdapat 1 sirip tambahan. Pada umumnya ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) memiliki panjang 25 cm, namun panjang ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dapat mencapai panjang maksimal 40 cm. Pada bagian punggungnya berwarna biru kehijauan dan pada bagian bawahnya berwarna putih perak. Pada bagian sirip-siripnya memiliki warna kuning pucat atau kuning kusam. Dibagian atas penutup insang dan pangkal sirip dada terdapat totol hitam (Ditjen Perikanan, 1998).

4.4 Morfometrik Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

Identifikasi morfometrik ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dilakukan dengan mengamati dan mengukur beberapa bagian yang telah dipilih pada sampel. Pengukuran karakter morfometrik meliputi Panjang Total/*Total Length* (TL), Panjang Cagak/*Forked Length* (FL), Panjang Standar/*Standart Length* (SL), Tinggi Badan/*Body Depth* (BD), Tinggi Kepala/*Head Depth* (HD), Panjang Kepala/*Head Length* (HL), Panjang Sirip Pectoral/*Pectoral Length* (PL), Panjang Sirip Dorsal/*Dorsal Length* (DL), dan Diameter Mata/*Eye Diameter* (ED).

Hasil identifikasi ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) secara morfometrik dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Identifikasi Morfometrik Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

No.	Karakter Morfometrik	Max	Min	Mean
1	Panjang Total / <i>Total Length</i> (TL)	16.7	10.8	13.88
2	Panjang Cagak / <i>Forked Length</i> (FL)	15.6	9.6	12.90
3	Panjang Standar / <i>Standart Length</i> (SL)	14.9	9.8	12.25
4	Tinggi Badan / <i>Body Depth</i> (BD)	3.2	1.64	2.37
5	Tinggi Kepala / <i>Head Depth</i> (HD)	2.23	1.11	1.82
6	Panjang Kepala / <i>Head Length</i> (HL)	3.62	2.21	2.78

7	Panjang Sirip Pectoral / <i>Pectoral Length (PL)</i>	2.83	1.2	1.92
8	Panjang Sirip Dorsal / <i>Dorsal Length (DL)</i>	1.94	0.61	1.26
9	Diameter mata / <i>Eye Diameter (ED)</i>	1.68	0.39	0.81

(Sumber: Data Penelitian, 2021)

Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) memiliki beberapa ciri-ciri umum yaitu pada bagian punggungnya berwarna biru metalik, pada sisi bawah tubuhnya memiliki warna putih dan perak pada bagian perutnya. Beberapa hal dapat menyebabkan perbedaan karakter morfometrik ikan pada suatu perairan. Beberapa hal tersebut diantaranya ialah jenis kelamin, perbedaan umur, lingkungan hidupnya, serta genetik dari ikan. Akan tetapi untuk karakter morfistik tidak diakibatkan oleh salinitas, pH dan suhu akan tetapi merupakan warisan dari genetik induknya (Kusumaningrum *et al.*, 2021).

4.5 Aspek Dinamika Populasi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

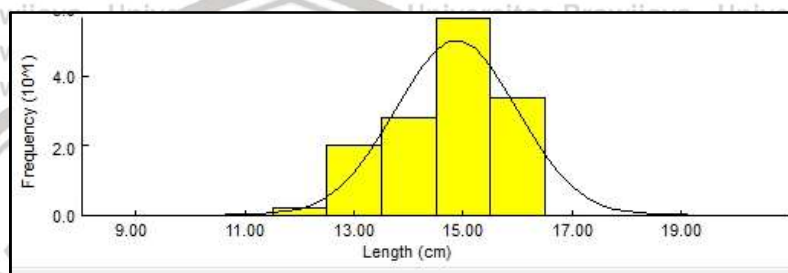
4.5.1 Sebaran Frekuensi Panjang Ikan

Berdasarkan hasil pengukuran ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang dilakukan di TPI PPP Pondokdadap Sendangbiru dengan mengukur panjang cagak ikan sampel pada tahun 2019 hingga 2021 didapatkan jumlah sampel sebanyak 3327 ekor, dengan jumlah data sekunder sebanyak 1237 dan data primer sebanyak 2090. Diketahui berdasarkan hasil pengukuran lapang pada bulan Februari hingga Juni 2021 ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI PPP Pondokdadap Sendangbiru memiliki kisaran panjang 9-20 cm. Dalam pembuatan grafik sebaran frekuensi panjang ikan ditetapkan interval kelas 1 cm dan menentukan nilai tengah kelas (*mid length*) agar dapat mengetahui jumlah panjang ikan pada tiap kelas.

Setelah melakukan pengukuran dilapang, hasil pengukuran diinput untuk membuat grafik distribusi normal. Apabila pola kurva ditemukan mengerucut pada sekitar nilai rata-rata maka data ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dapat

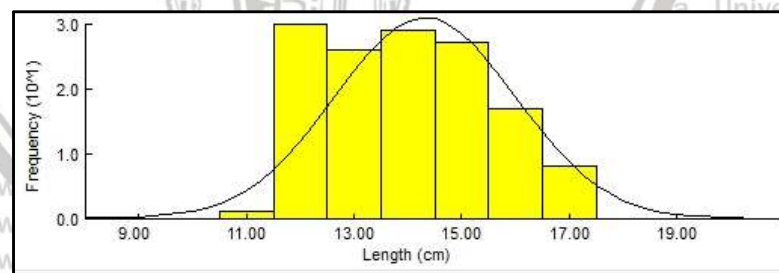
dikatakan menyebar di sekitar nilai rata-rata. Begitupun jika pola kurvan melebar pada semua kelas panjang maka data panjang cagak ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dapat dikatakan nilai panjang menyebar di semua kelas panjang.

Pada bulan Desember 2019 dengan jumlah sampel 137 ekor ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dengan kisaran panjang ikan 12 hingga 17 cm didapatkan 1 kohort dan puncak kohort terdapat pada panjang 15 cm.



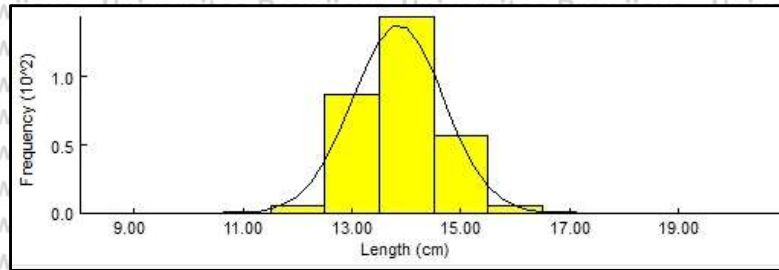
Gambar 17. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Desember 2019 (Sumber: Data Sekunder, 2020)

Pada bulan Januari 2020 dengan jumlah sampel 142 ekor ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dengan kisaran panjang ikan 11 hingga 18 cm didapatkan 1 kohort dan puncak kohort terdapat pada panjang 14 cm.



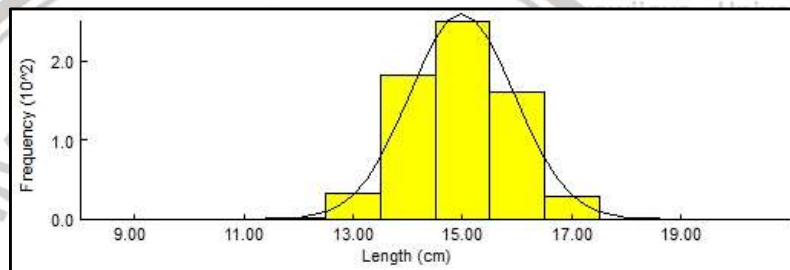
Gambar 18. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Januari 2020 (Sumber: Data Penelitian, 2020)

Pada bulan Februari 2020 dengan jumlah sampel 298 ekor ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dengan kisaran panjang ikan 12 hingga 17 cm didapatkan 1 kohort dan puncak kohort terdapat pada panjang 14 cm.



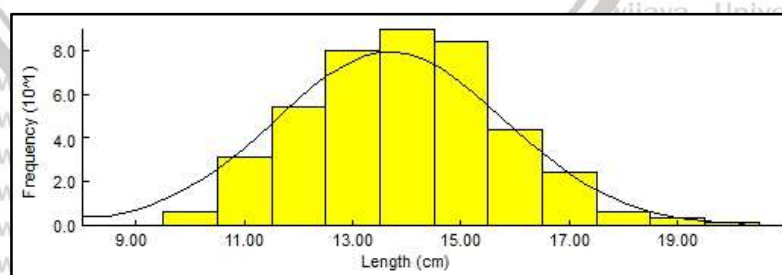
Gambar 19. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Februari 2020 (Sumber: Data Sekunder, 2020)

Pada bulan Maret 2020 dengan jumlah sampel 660 ekor ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dengan kisaran panjang ikan 12 hingga 18 cm didapatkan 1 kohort dan puncak kohort terdapat pada panjang 15 cm.



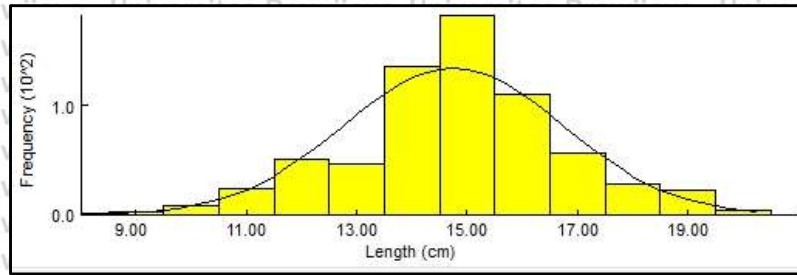
Gambar 20. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Maret 2020 (Sumber: Data Sekunder, 2020)

Pada bulan Februari 2021 dengan jumlah sampel 423 ekor ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dengan kisaran panjang ikan 10 hingga 20 cm didapatkan 1 kohort dan puncak kohort terdapat pada panjang 14 cm.



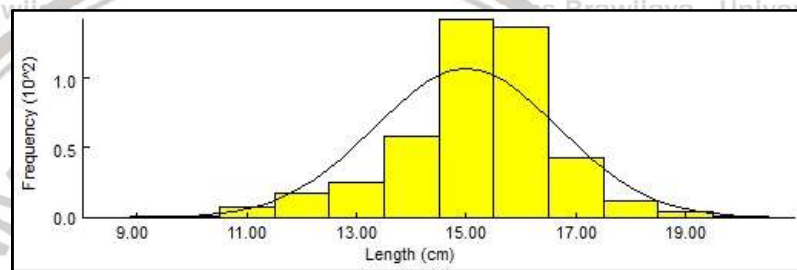
Gambar 21. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Februari 2021 (Sumber: Data Penelitian, 2021)

Pada bulan Maret 2021 dengan jumlah sampel 672 ekor ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dengan kisaran panjang ikan 9 hingga 20 cm didapatkan 1 kohort dan puncak kohort terdapat pada panjang 15 cm.



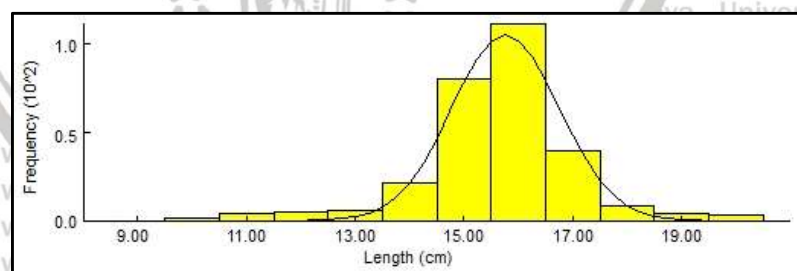
Gambar 22. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Maret 2021 (Sumber: Data Penelitian, 2021)

Pada bulan April 2021 dengan jumlah sampel 448 ekor ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dengan kisaran panjang ikan 10 hingga 20 cm didapatkan 1 kohort dan puncak kohort pada panjang 15 cm.



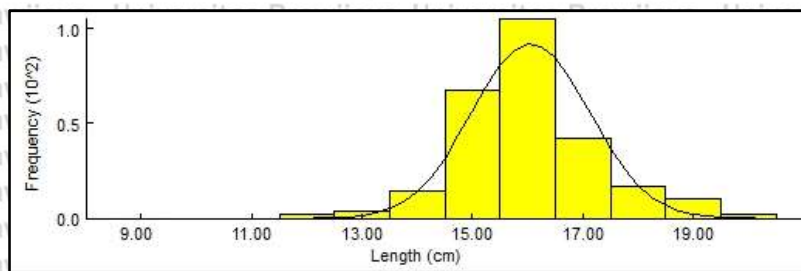
Gambar 23. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan April 2021 (Sumber: Data Penelitian, 2021)

Pada bulan Mei 2021 dengan jumlah sampel 284 ekor ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dengan kisaran panjang ikan 10 hingga 20 cm didapatkan 1 kohort dan puncak kohort pada panjang 16 cm.



Gambar 24. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Mei 2021 (Sumber: Data Penelitian, 2021)

Pada bulan Juni 2021 dengan jumlah sampel 263 ekor ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dengan kisaran panjang ikan 12 hingga 20 cm didapatkan 1 kohort ikan dan puncak kohort pada panjang 16 cm.



Gambar 25. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Pada Bulan Juni 2021 (Sumber: Data Penelitian, 2021)

Umumnya jenis ikan pelagis kecil yang memiliki karakter *schooling* dalam satu populasi memiliki jumlah kelompok umur lebih dari satu (Wujdi, 2013).

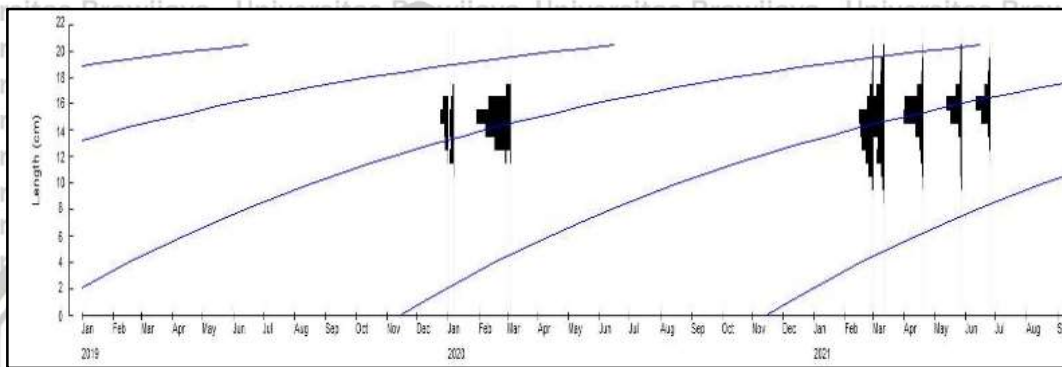
Penelitian yang dilakukan Suwarni *et al.*, 2015 mengenai ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) di perairan Teluk Bone, Sulawesi Selatan selama dua bulan didapatkan lebih dari 1 kelompok umur ikan, yaitu tiga kelompok umur ikan.

Berdasarkan dari data sebaran frekuensi panjang ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI PPP Pondokdadap Sendangbiru pada tahun 2019 hingga 2021. Dengan kisaran panjang 9 hingga 20 cm Didapatkan bahwa setiap tahun membentuk 1 kohort dengan puncak kohort paling tinggi 16 cm.

4.5.2 Laju Pertumbuhan

Berdasarkan hasil analisis dari data ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI PPP Pondokdadap pada tahun 2021 dengan aplikasi FISAT II didapatkan panjang maksimal yang bisa dicapai ikan apabila tidak terjadi kematian (L_{∞}) sebesar 25,37 cm dan koefisien pertumbuhan (K) sebesar 0,63 per tahun. Selain itu, didapatkan juga nilai t_0 dengan menggunakan rumus Pauly (1983) sebesar -0,27. Nilai diatas menunjukkan bahwa ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI PPP Pondokdadap dapat tumbuh hingga mencapai panjang maksimal 25,37 cm apabila tidak mengalami kematian dan tidak tertangkap. Dengan didapatkannya nilai t_0 sebesar -0,27 menunjukkan bahwa umur teoritis saat panjang ikan 0 cm yaitu -0,27. Pada plot VBGF (Gambar

26) dapat dilihat bahwa ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dapat mengalami pertumbuhan hingga mencapai panjang asimtotiknya yaitu sebesar 24,85 cm. Penelitian yang dilakukan pada ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) PPP Pondokdadap Sendangbiru tahun 2020 mendapatkan nilai asimtot (L_{∞}) sebesar 24,6 cm, memiliki nilai koefisien pertumbuhan (K) sebesar 1,61 per tahun dan nilai umur teoritis (t_0) sebesar -0,13.



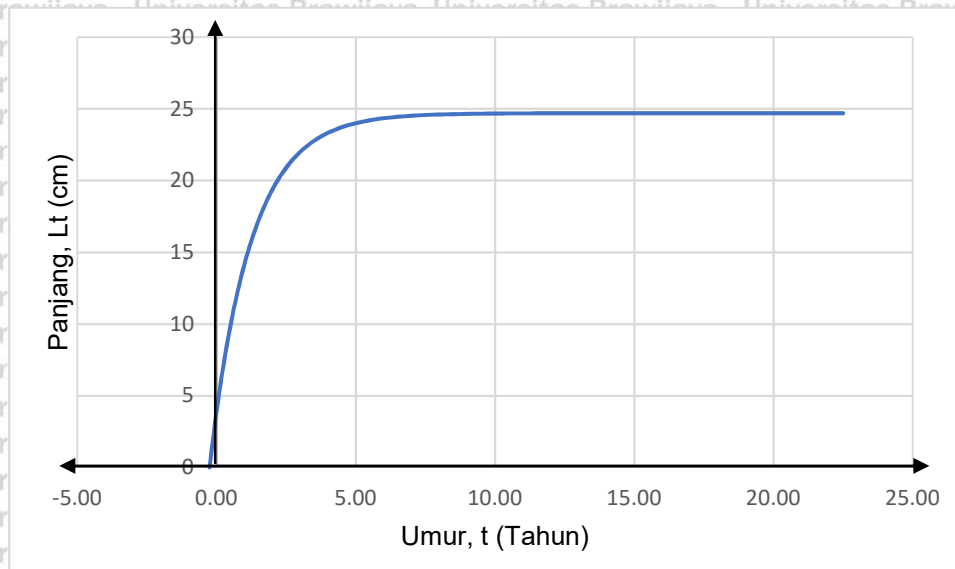
Gambar 26. Plot VBGF Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*) di PPP Pondokdadap Sendangbiru

Sumber : Data Penelitian 2021

Selanjutnya untuk menentukan titik optimal pertumbuhan ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dengan menggunakan persamaan dari Von Bertalanffy dan Beverton Holt (1956) hasil yang didapatkan yaitu $L_t = 25,37(1 - e^{-0,28(t+0,47)})$.

Sehingga didapatkan nilai $t_{maks} = 0,05$ per tahun dan panjang $L_{maks} = 24,10$ cm.

Dapat dilihat dari kurva pertumbuhan (Gambar 27) yang disajikan terlihat pada saat ikan berumur 0-5 tahun mengalami pertumbuhan yang sangat cepat dan ketika ikan sudah berumur lebih dari 5 tahun pertumbuhannya menjadi melambat hingga konstan sesuai dengan panjang maksimum ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI PPP Pondokdadap jika tidak mengalami kematian dan penangkapan yaitu sebesar 25,37 cm.



Gambar 27. Kurva Pertumbuhan Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

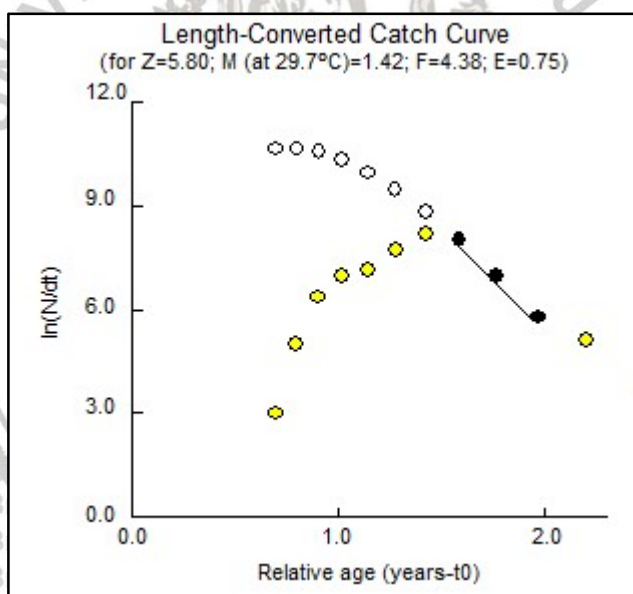
Tabel 10. Perbandingan Parameter Pertumbuhan Di Berbagai Perairan

Perairan	L_{∞}	K	Referensi
Gorontalo	25,76	0,49	Nursinar & Panigoro, 2015
Sorong	21,08	0,74	Sururi <i>et al.</i> , 2017
Kendari	33,8	0,92	Hariarti, 2011

Nilai koefisien pertumbuhan (K) yang rendah menandakan bahwa butuh waktu lama yang dibutuhkan ikan untuk menyentuh nilai panjang asimptotik (L_{∞}) begitupun sebaliknya (Spare & Venema, 1998). Pada umumnya ikan yang memiliki nilai koefisien pertumbuhan tinggi memiliki usia yang pendek, begitupun sebaliknya. Kecepatan laju pertumbuhan ikan di berbagai daerah tropis diakibatkan oleh makanan dan suhu perairan (Effendie, 2002). Ikan dengan nilai panjang asimtot kecil dan dengan nilai koefisien pertumbuhan besar biasanya memiliki umur yang sangat pendek, karena waktu yang dibutuhkan untuk ikan mencapai panjang maksimum menjadi sangat singkat. Penyebab perbedaan nilai parameter pertumbuhan dapat dipengaruhi oleh keadaan biologis ikan yang berhubungan dengan faktor lingkungan yang membentuk habitat, selain hal tersebut penggunaan cara dalam menganalisis data juga bisa menyebabkan perbedaan nilai parameter pertumbuhan (Wujdi, 2013).

4.5.3 Laju Mortalitas

Berdasarkan dari hasil penelitian tahun 2021, didapatkan dugaan nilai mortalitas total (Z) sebesar 5,8 per tahun, nilai mortalitas alami (M) didapatkan dengan analisa menggunakan rumus Empiris Pauly pada aplikasi FiSAT II dengan nilai $K = 0,63$ per tahun, $L_{\infty} = 25,37$ cm dan $T = 29,7^{\circ}\text{C}$, sehingga didapatkan dugaan nilai mortalitas alami (M) sebesar 1,14 per tahun dan nilai laju mortalitas penangkapan (F) diperoleh dengan rumus ($F = Z - M$) sehingga didapatkan nilai dugaan mortalitas penangkapan (F) sebesar 4,66 per tahun. Pada penelitian yang dilakukan tahun 2020 didapatkan nilai mortalitas total (Z) sebesar 18,43 per tahun, mortalitas alami (M) sebesar 2,59 per tahun dan mortalitas akibat aktivitas penangkapan (F) sebesar 15,85 pertahun.



Gambar 28. Kurva Hasil Tangkapan Yang dikonversikan Ke Panjang Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

Tabel 11. Nilai perbandingan mortalitas total, mortalitas alami, dan mortalitas penangkapan di berbagai perairan

Perairan	Z	M	F	Referensi
Pekalongan	4,02	1,61	2,41	Astuti <i>et al.</i> , 2021
Teluk Bone	2,07	0,37	2,07	Suwarni <i>et al.</i> , 2015
Sorong	2,5	1,68	0,82	Suriri <i>et al.</i> , 2017
Natuna	4,89	1,71	3,15	Hariati <i>et al.</i> , 2008
Anambas	4,61	1,71	2,79	Hariati & Pralampita 2008

Mortalitas alami dapat diakibatkan oleh pemangsa, keadaan lingkungan dan hama, sedangkan mortalitas penangkapan (F) dapat diakibatkan oleh aktivitas penangkapan nelayan. Nilai mortalitas alami memiliki hubungan dengan laju pertumbuhan, apabila laju pertumbuhan tinggi maka nilai laju mortalitas ikan juga tinggi dan spesies ikan berumur pendek (Devi *et al.*, 2017). Laju mortalitas penangkapan yang tinggi menandakan bahwa telah terjadi *growth over fishing* yang dapat dilihat dari perbandingan nilai L_c dan L_m , yaitu jika ukuran ikan yang tertangkap lebih kecil dari ukuran ikan pertama kali matang gonad (Widodo, 2006).

4.5.4 Laju Eksploitasi

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya diketahui nilai mortalitas akibat aktivitas penangkapan (F) dengan nilai mortalitas total (Z), maka nilai laju eksploitasi (E) dapat didapatkan dengan menggunakan rumus $E = F/Z$ sehingga didapatkan nilai dugaan laju eksploitasi sebesar 0,80 per tahun. Menurut Pauly (1983) mengatakan bahwa nilai optimal laju eksploitasi (E) adalah sebesar 0,5, dengan begitu jika nilai laju eksploitasi (E) dibawah 0,5 menandakan bahwa populasi tersebut berstatus *Underexploited*. Begitupun jika nilai laju eksploitasi di atas 0,5 menandakan bahwa populasi tersebut berstatus *Overexploited*.

Berdasarkan pernyataan tersebut, hasil dugaan laju eksploitasi ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) senilai 0,80 per tahun menandakan jika ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang di daratkan di TPI PPP Pondokdadap Sendangbiru berstatus *Overexploited*.

Pada penelitian yang dilakukan pada tahun 2020, didapatkan nilai laju eksploitasi (E) ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) PPP Pondokdadap Sendangbiru sebesar 0,86. Nilai tersebut diatas 0,5 yang menandakan bahwa tingkat pemanfaatan ikan layang

deles (*Decapterus macrosoma*) di WPP 573 pada tahun 2020 berstatus *Overexploited*.

Tabel 12. Nilai Perbandingan Laju Eksploitasi di Berbagai Perairan

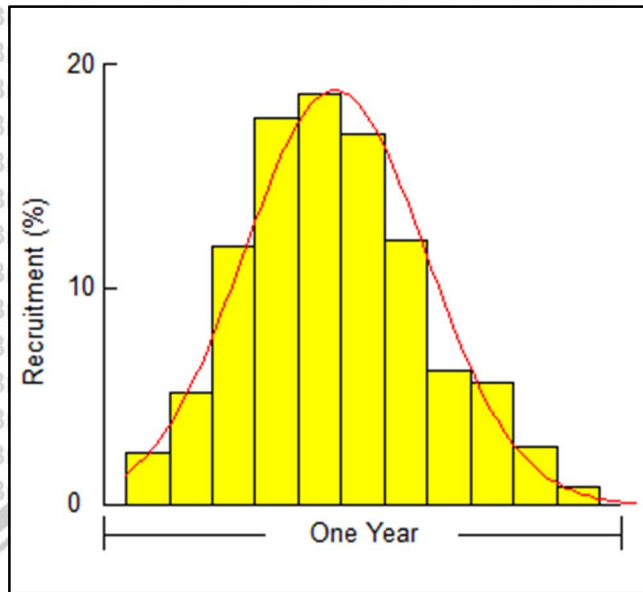
Perairan	E	Status Perikanan	Referensi
Pekalongan	0,6	<i>Overexploited</i>	Astuti <i>et al.</i> , 2021
Teluk Bone	0,85	<i>Overexploited</i>	Suwarni <i>et al.</i> , 2015
Tanjung Pinang	0,88	<i>Overexploited</i>	Desmawanti <i>et al.</i> , 2013
Natuna	0,65	<i>Overexploited</i>	Hariati <i>et al.</i> , 2008
Anambas	0,62	<i>Overexploited</i>	Hariati & Pralampita 2008

Laju eksploitasi adalah tingkat atau laju pemanfaatan sumberdaya ikan yang diakibatkan aktivitas penangkapan nelayan (Agustina *et al.*, 2015). Salah satu usaha yang bisa digunakan untuk menghalangi terjadinya penangkapan yang berlebih ialah dengan pembesaran mata jaring, sehingga ikan yang masih kecil tidak dapat tertangkap dan bisa tumbuh sampai melakukan pemijahan. Dengan menurunkan upaya penangkapan, sehingga nilai mortalitas akibat aktivitas penangkapan menurun hal tersebut juga dapat mencegah terjadinya tangkap lebih. Namun upaya di atas akan berdampak pada menurunnya penghasilan harian nelayan (Saputra & Subiyanto, 2007).

4.5.5 Pola Rekrutmen

Berdasarkan hasil pengolahan data pada aplikasi FiSAT II di sub program *Recruitment Patern* untuk menentukan pola rekrutmen ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dengan menggunakan nilai dari L_{∞} , K, dan t_0 , dapat dilihat pada grafik yang disajikan pada (Gambar 29) bahwa puncak rekrutmen ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) terjadi pada bulan Mei dengan presentase sebesar 18,77% dan terendah pada bulan Desember tidak terjadi rekrutmen karena pada saat melakukan analisis di aplikasi FISAT II selalu terdapat nol rekrutmen dalam setahun. Pola rekrutmen ikan layang deles (*Decapterus*

macrosoma) sangat berguna untuk mengetahui kapan puncak rekrutmen ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dalam setahun.



Gambar 29. Pola Rekrutmen Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

Relative Recruitment Values	
Relative Time	Percent Recruitment
Month 1	2.48
Month 2	5.04
Month 3	11.64
Month 4	17.70
Month 5	18.77
Month 6	16.91
Month 7	11.93
Month 8	6.26
Month 9	5.62
Month 10	2.73
Month 11	0.91
Month 12	0.00

Gambar 30. Persentase Rekrutmen Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*) di Perairan Samudera Hindia Setiap Bulannya

Rekrutmen ikan layang deles yang didaratkan di TPI PPP Pondokdadap Sendangbiru terjadi pada bulan Januari hingga Desember dengan puncak rekrutmen terjadi pada bulan Mei (18,77 %). Beberapa faktor mempengaruhi

puncak rekrutmen salah satunya ialah musim ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang terjadi pada bulan Maret hingga Juli. Pada peralihan musim ikan pelagis kecil sulit tertangkap, akan tetapi masih dapat tertangkap oleh nelayan namun jumlah yang didapatkan sedikit (Ilhamdi *et al.*, 2016). Besarnya rekrutmen diakibatkan oleh jumlah induk yang sudah siap memijah dan nilai mortalitas pada rentang waktu dari waktu pemijahan hingga ikan mencapai ukuran stok (Noegroho & Chodrijah, 2015). Musim pemijahan dan rekrutmen ikan juga dipengaruhi oleh pergeseran waktu dan perbedaan ketinggian pada muka air (Wirjoatmodjo, 2008).



BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) memiliki ciri – ciri morfologi bentuk tubuh memanjang mirip seperti cerutu dan sedikit ramping. Pada bagian perut berwarna putih perak, biru kehijauan dibagian punggung, dan terdapat totol hitam kecil pada pangkal sirip dada. Posisi mulut ikan pada ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yaitu superior dan dapat disembulkan (*Protacted*). Sirip ekor berbentuk *forked* dengan warna kuning hingga coklat kehitaman, sirip dorsal berwarna kuning pucat atau kuning kotor. Pada saat identifikasi morfologi ditemukan 2 spesies ikan layang yaitu ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dan ikan layang benggol (*Decapterus ruselli*). Perbedaan yang sangat menonjol pada kedua spesies ikan layang ini terdapat pada bentuk tubuh dan warna pada tubuh ikan.
2. Hasil dari pengukuran morfometrik ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) didapatkan Panjang Total/*Total Length* (TL) antara 10,8-16,7 cm, Panjang Cagak/*Forked Length* (FL) antara 9,6-15,6 cm, Panjang Standart/*Standart Length* (SL) antara 9,8-14,9 cm, Tinggi Badan/*Body Depth* (BD) antara 1,64-3,2 cm, Tinggi Kepala/*Head Depth* (HD) antara 1,11-2,23 cm, Panjang Kepala/*Head Length* (HL) antara 2,21-3,62 cm, Panjang Sirip Pectoral/*Pectoral Length* (PL) antara 1,2-2,83 cm, Panjang Sirip Dorsal/*Dorsal Length* (DL) antara 0,61-1,94 cm, dan Diameter Mata/*Eye Diameter* (ED) antara 0,39-1,68 cm.

3. Parameter pertumbuhan pada ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) yang didaratkan di TPI Pondokdadap mempunyai nilai panjang maksimum L_{∞} = 25,37 cm, K = 0,63 per tahun, dan nilai t_0 = -0,27 per tahun.

4. Analisis laju mortalitas pada ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) didapatkan nilai mortalitas total (Z) = 5,8 per tahun, mortalitas alami (M) = 1,14 per tahun, dan mortalitas penangkapan (F) = 4,66 per tahun. Dari hasil yang telah didapatkan, dapat diketahui kematian terbesar pada ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) diakibatkan oleh kegiatan penangkapan.

5. Analisis laju eksploitasi pada ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) didapatkan nilai laju eksploitasi (E) sebesar 0,80 per tahun. Dari hasil tersebut diketahui bahwa nilai E lebih dari 0,5, ini menandakan status pemanfaatan saat ini adalah *overexploited*. Namun hasil ini perlu dikaji lebih lanjut lagi.

6. Analisis pola rekrutmen pada ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) didapatkan puncak rekrutmen ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) terjadi pada bulan Mei dengan presentase sebesar 18,77 %. Pada bulan Desember tidak terjadi rekrutmen karena diduga pada program FiSAT II dalam melakukan analisis selalu terdapat nol rekrutmen dalam setahun.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan penulis terkait penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Perlu diadakannya pembatasan terhadap upaya penangkapan untuk menjaga kelestarian sumberdaya ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) di PPP Pondokdadap Sendangbiru.

2. Dalam penelitian topik ini perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan melanjutkan waktu penelitian dan menambah jumlah sampel, sehingga data

penelitian yang lebih dapat digunakan untuk mendapatkan data parameter pertumbuhan yang lebih akurat dan optimal.



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.
- Aisa, N., Eni, S., & Nur, E, F. 2020. Laju Pertumbuhan Ikan Motan (*Thynnichthys thynnoides*) Di Danau Bunter Desa Pangkalan Baru Kecamatan Siak Hulu. *Jurnal Sumberdaya dan Lingkungan Akuatik*, 1 (1), 14-16.
- Andrew, O. S., & Mangel, M. (2012). Estimating von Bertalanffy Parameters with Individual and Environmental Variations in Growth. *Journal of Biological Dynamics*, 6(sup2), 3–30.
- Arieska, P, K., & Novera, H. 2018. Pemilihan Teknik Sampling Berdasarkan Perhitungan Efisiensi Relatif. *Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya*, 6 (20), 166-168.
- Baskoro, M, D., Kushartono, E, W., & Irwani. (2019). Model Pertumbuhan Dan Status Sumberdaya *Panulirus homarus* Di Cilacap, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 8(1).
- Deangelis, D. L., Trexler, J. C., Cosner, C., Obaza, A., & Jopp, F. (2010). Fish Population Dynamics in a Seasonally Varying Wetland. *Ecological Modelling*, 221(8), 1131–1137. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2009.12.021>.
- Desmawanti, D., Efrizal, T., & Zulfikar, A. (2013). Kajian Stok Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Berbasis Panjang Berat dari Perairan Mapur yang Didaratkan di Tempat Pendaratan Ikan Pelantar KUD Kota Tanjungpinang. *Tanjungpinang: Universitas Maritim Raja Ali Haji*, 1–9.
- Ditjen, P. (1998). Buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Laut Bagian I (Jenis-Jenis Ikan Ekonomi Penting). *Direktorat Jenderal Perikanan Deptan, Jakarta*.
- Effendie, M I. (2002). Biologi Perikanan (122. p). *Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama*.
- Ernawati, Y. dan M. M. Kamal. 2010. Pengaruh laju eksploitasi terhadap keragaan reproduktif ikan tembang (*Sardinella gibbosa*) di Perairan Pesisir Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*. 6 (3): 393-403.
- Fishbase. (2020). www.fishbase.org. Diakses pada tanggal 5 Maret 2021 pukul 20.00 WIB.
- Fogarty, M. J., & Siskey, M. R. (2018). Dynamics of Exploited Marine Fish Populations. In *Encyclopedia of Ocean Sciences, 3rd Edition*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11364-8>.

Ilhamdi, H., & Kuswoyo, A. (2016). Pengamatan Aspek Operasional Pukat Cincin yang Berbasis di PPN Prigi Jawa Timur. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya Dan Penangkapan*, 11(1), 33–36.

Ilhamdi, H., Riena, T., & Dwi, E. 2016. Analisis Tingkat Pemanfaatan dan Musim Penangkapan Ikan Pelagis di Perairan Prigi Jawa Timur. *Jurnal Satya Minabahari*, 01 (02), 52-53.

Kartini, N., Mennofatria, B., & Affandi, R. (2017). Pola Rekrutmen, Mortalitas, dan Laju Eksploitasi Ikan Lemuru (*Amblygaster sirm*, Walbaum 1792) di Perairan Selat Sunda. *Biospecies*, 10(1), 11–16.

Khatami, M, K., Yonvitner., & Isdrajad, S. 2018. Tingkat Kerentanan Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil Berdasarkan Alat Tangkap Di Perairan Utara Jawa. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*, 2, 19-21.

Li, W., Han, R., Chen, Q., Qu, S., & Cheng, Z. (2010). Individual-Based Modelling of Fish Population Dynamics in The River Downstream Under Flow Regulation. *Ecological Informatics*, 5(2), 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2009.12.006>.

Liestiana, H., Ghofar, A., & Rudiyaniti, S. (2015). Aspek Biologi Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) yang Didaratkan di PPP Sadeng, Gunungkidul, Yogyakarta. *Management of Aquatic Resources Journal*, 4(4), 10–18.

Masrun, M., Nurdin J. dan Otniel P. 2017. Kontreibusi Usaha Pukat Cincin (Purse Seine) terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Kelurahan Tumumpa Dua Kecamatan Tuminying Kota Manado Provinsi Sulawesi Utara. 5(9).

Nurdin, Erfind. 2017. Rumpon Sebagai Alat Pengelola Perikanan Tuna Berkelanjutan; Madidihang (*Thunnus Albacares*). Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.

Nurmadinah. 2016. Studi Ciri Morfometrik Dan Meristik Ikan Penja Asal Polewali Mandar Dan Ikan Nike (*Awaous Melanocephalus*) Asal Gorontalo. Fakultas Sains Dan Teknologi. Uin Alauddin Makassar.

Pauly, D. 1983. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. *FAO Fisheries Technical Paper* (254): 52 page.

Primawati, Sri Nopita, Efendi, Ismail dan Marnita. 2016. Identifikasi Jenis Ikan Hasil Tangkapan Nelayan Di Pantai Jeranjang. *Jurnal Pendidikan Mandala*. Vol. 1. IKIP Mataram.

Safuruddin., Baso, A., Rachmat, A., Saiful., Yashinta, K, D., Mohammad, T, U., Aisjah, Z., Achmar, M. (2020). Pola Migrasi Ikan Pelagis Besar Di Wilayah Pengelolaan Perikanan 713. *Universitas Hassanuddin*, 195-196.

Saidi, S. M. R., Syamsuddin, dan A. Salam. 2013. Pendugaan kelompok umur dan optimasi pemanfaatan sumberdaya ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di kabupaten Boalemo, provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1 (1): 26-30.

Saranga, R., Asia, J. M., & Arifin, M. Z. (2018). Dinamika Populasi Selar crumenophthalmus di Perairan Sekitar Bitung. *Buletin Matric*, 15(1), 11–22.

Sparre, P dan Venema, S. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Buku 1: Manual. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.

Suryana, S. A., Rahardjo, I. P., & Sukandar, S. S. (2013). Pengaruh Panjang Jaring, Ukuran Kapal, PK Mesin dan Jumlah ABK Terhadap Produksi Ikan Pada Alat Tangkap Purse Seine di Perairan Prigi Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. *Jurnal Mahasiswa Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Dan Kelautan*, 1(1), 36–43.

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.

Tangke, U. (2014). Pemantauan Parameter Dinamika Populasi Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp) di Perairan Pulau Pesisir Pulau Ternate Provinsi Maluku Utara. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 7(2), 8–14.

UPT PPP Pondokdadap. Laporan Tahunan. Laporan Tahunan. DKP. Kabupaten Malang.

Wagiyo, K., Damora, A., & Pane, A. R. P. (2018). Aspek Biologi, Dinamika Populasi dan Kepadatan Stok Udang Jerbung (*Penaeus merguensis* de Man, 1888) di Habitat Asuhan Estuaria Segara Anakan, Cilacap. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 24(2), 127–136.

Wirjoatmodjo, S. (2008). Potensi Rekrut Ikan Endemik Bonti-Bonti (*Paratherina striata* Aurich) di Danau Towuti, Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Ikan V*, 289–301.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Length Frequency Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*)

a. Data Sekunder

Ukuran (Cm)	Midlength	Bulan dan Tahun				Jumlah
		Desember 2019	Januari 2020	Februari 2020	Maret 2020	
5-6	5.5					
6-7	6.5					
7-8	7.5					
8-9	8.5					
9 -10	9.5					
10 - 11	10.5					
11 -12	11.5		1			1
12 - 13	12.5	2	30	5	1	38
13- 14	13.5	20	26	87	33	166
14-15	14.5	28	29	144	183	384
15 -16	15.5	57	27	57	252	393
16 - 17	16.5	34	17	5	162	218
17 - 18	17.5		8		29	37
18 - 19	18.5					
19 - 20	19.5					
20 - 21	20.5					
21 - 22	21.5					
22 - 23	22.5					
23 - 24	23.5					
24 - 25	24.5					
TOTAL		141	138	298	660	1237

b. Data Primer

Ukuran (Cm)	Midlength	Bulan dan Tahun					Jumlah
		Februari 2021	Maret 2021	Apr-21	Mei 2021	Juni 2021	
5-6	5.5						
6-7	6.5						
7-8	7.5						
8-9	8.5						
9 - 10	9.5		2				2
10 - 11	10.5	6	8	1	1		16
11 - 12	11.5	31	23	7	4		65
12 - 13	12.5	54	51	17	5	2	129
13- 14	13.5	80	47	25	6	4	162
14-15	14.5	90	136	58	21	14	319
15 -16	15.5	84	184	143	80	67	558
16 - 17	16.5	44	110	137	112	105	508
17 - 18	17.5	24	57	43	40	42	206
18 - 19	18.5	6	28	12	8	17	71
19 - 20	19.5	3	22	4	4	10	43
20 - 21	20.5	1	4	1	3	2	11
21 - 22	21.5						
22 - 23	22.5						
23 - 24	23.5						
24 - 25	24.5						
TOTAL		423	672	448	284	263	2090

Lampiran 2. Parameter Oseanografi Suhu (°C)

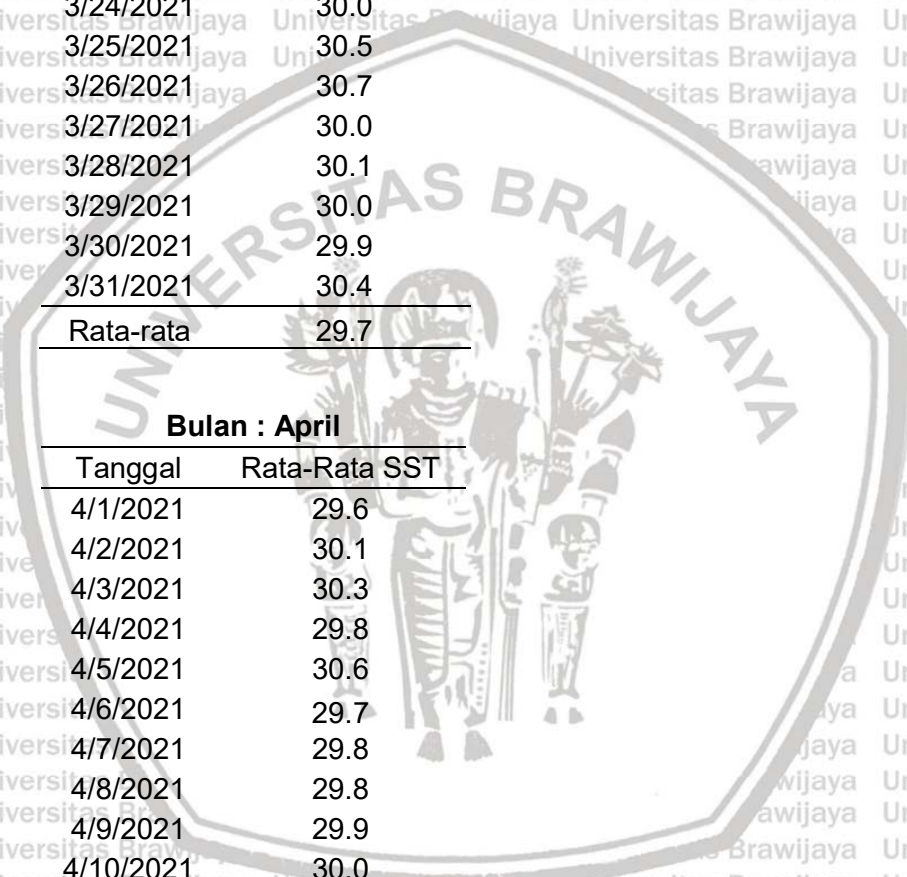
Bulan : Maret

Tanggal	Rata-Rata SST
3/1/2021	29.1
3/2/2021	28.8
3/3/2021	29.4
3/4/2021	29.4
3/5/2021	29.6
3/6/2021	29.5
3/7/2021	29.4
3/8/2021	29.4
3/9/2021	29.5
3/10/2021	29.0
3/11/2021	29.6
3/12/2021	29.3
3/13/2021	28.8

Tanggal	Rata-rata SST
3/14/2021	29.7
3/15/2021	30.0
3/16/2021	30.4
3/17/2021	30.2
3/18/2021	30.0
3/19/2021	29.5
3/20/2021	30.0
3/21/2021	29.3
3/22/2021	28.7
3/23/2021	29.5
3/24/2021	30.0
3/25/2021	30.5
3/26/2021	30.7
3/27/2021	30.0
3/28/2021	30.1
3/29/2021	30.0
3/30/2021	29.9
3/31/2021	30.4
Rata-rata	29.7

Bulan : April

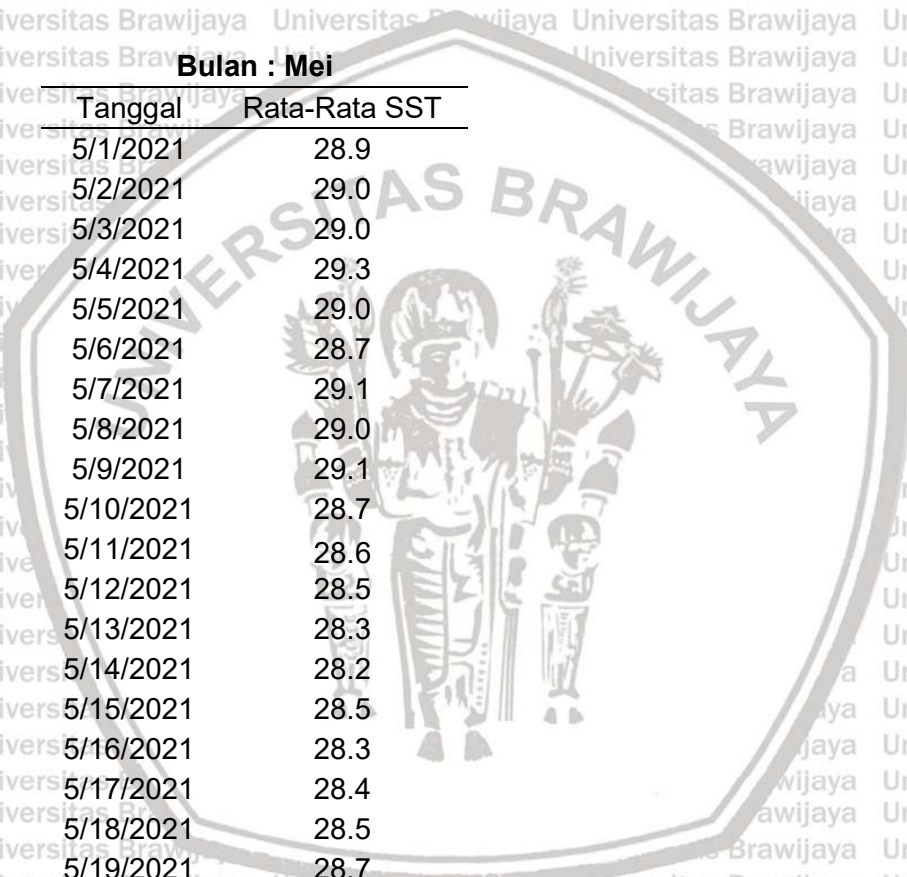
Tanggal	Rata-Rata SST
4/1/2021	29.6
4/2/2021	30.1
4/3/2021	30.3
4/4/2021	29.8
4/5/2021	30.6
4/6/2021	29.7
4/7/2021	29.8
4/8/2021	29.8
4/9/2021	29.9
4/10/2021	30.0
4/11/2021	29.8
4/12/2021	29.7
4/13/2021	29.5
4/14/2021	29.7
4/15/2021	29.2
4/16/2021	29.2
4/17/2021	29.3
4/18/2021	28.5
4/19/2021	29.4
4/20/2021	29.6
4/21/2021	29.8



Tanggal	Rata-rata SST
4/22/2021	29.4
4/23/2021	29.5
4/24/2021	29.4
4/25/2021	29.2
4/26/2021	29.1
4/27/2021	28.9
4/28/2021	29.3
4/29/2021	28.9
4/30/2021	29.0
Rata-rata	29.5

Bulan : Mei

Tanggal	Rata-Rata SST
5/1/2021	28.9
5/2/2021	29.0
5/3/2021	29.0
5/4/2021	29.3
5/5/2021	29.0
5/6/2021	28.7
5/7/2021	29.1
5/8/2021	29.0
5/9/2021	29.1
5/10/2021	28.7
5/11/2021	28.6
5/12/2021	28.5
5/13/2021	28.3
5/14/2021	28.2
5/15/2021	28.5
5/16/2021	28.3
5/17/2021	28.4
5/18/2021	28.5
5/19/2021	28.7
5/20/2021	28.8
5/21/2021	28.4
5/22/2021	28.1
5/23/2021	27.9
5/24/2021	28.6
5/25/2021	28.6
5/26/2021	28.3
5/27/2021	28.2
5/28/2021	28.1
5/29/2021	28.2
5/30/2021	28.7



Tanggal	Rata-rata SST
5/31/2021	28.3
Rata-rata	28.6

Lampiran 3. Analisis Parameter Pertumbuhan

c. *Response Surface*

Sampel	SCORE	L	K
1	0,688	25,77	0,64
2	0,786	25,45	0,53
3	0,688	25,77	0,64
4	0,786	25,77	0,53
5	0,717	25,77	0,49

d. *Automatic Search*

L^∞	K
25,37	0,63

e. Perhitungan Umur Teoritis (t_0)

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

$$(-t_0) = 10^{-0,3922 - 0,2752 (\text{Log } L^\infty) - 1,038 (\text{Log } K)}$$

$$= 0,27$$

$$t_0 = -0,27$$

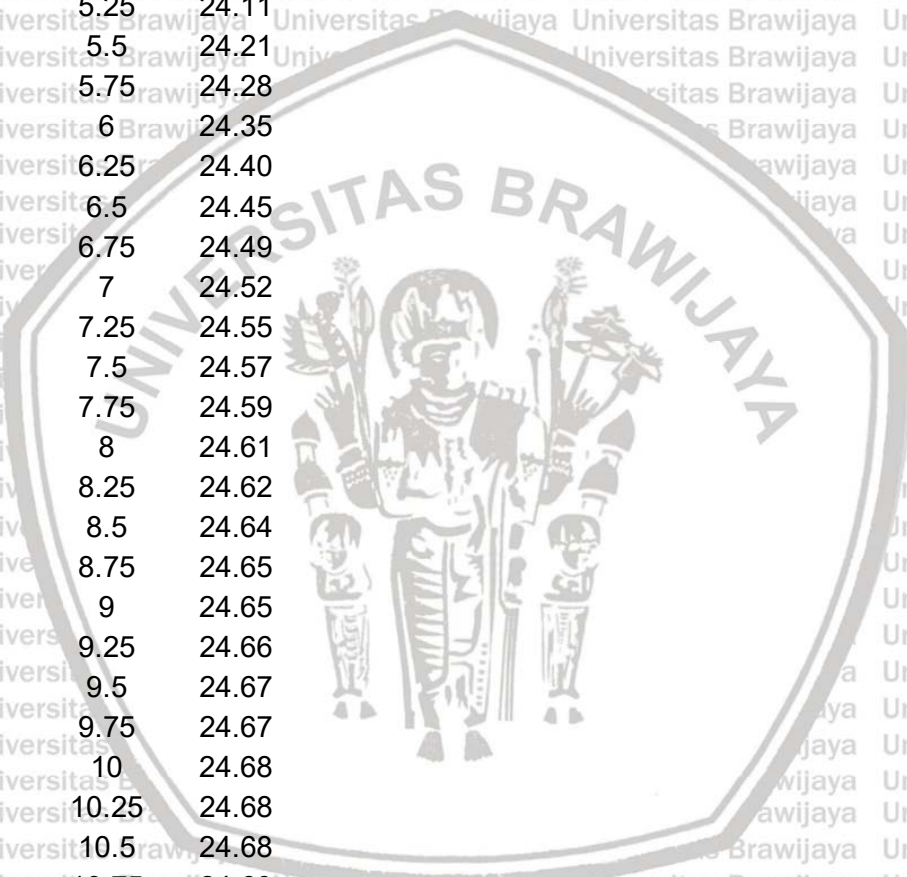
f. Kurva Pertumbuhan

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

t	Lt
-0.25	0
0	3.87
0.25	7.12
0.5	9.87
0.75	12.19
1	14.14
1.25	15.79
1.5	17.19
1.75	18.36
2	19.35
2.25	20.19

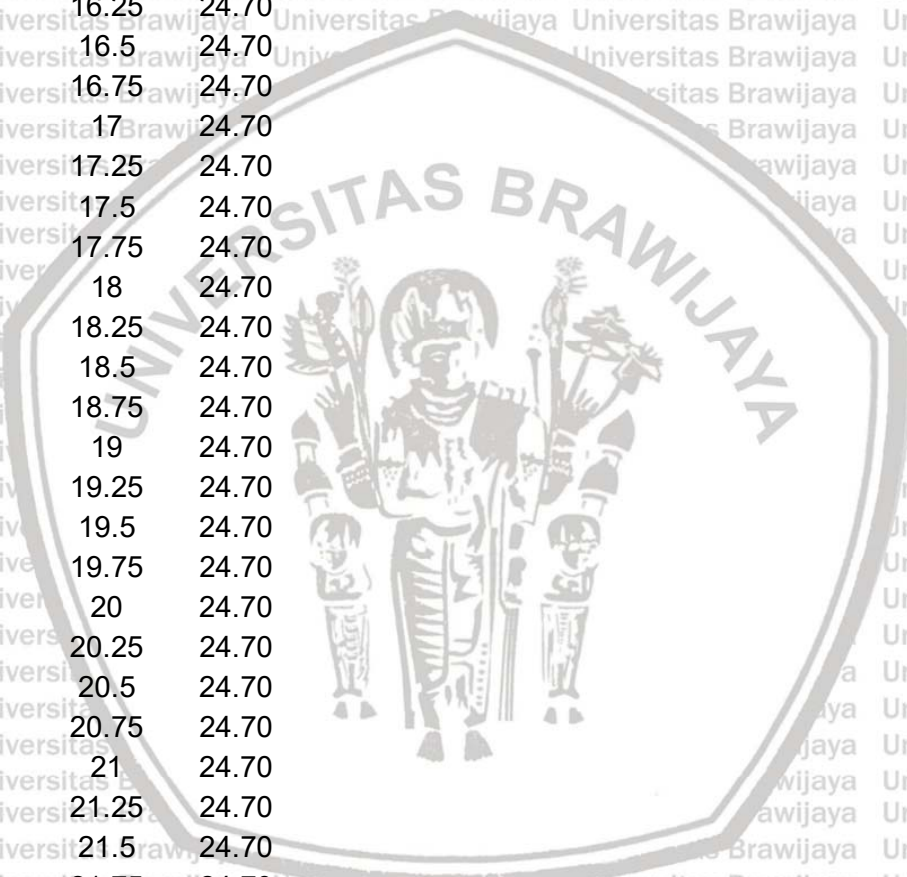


2.5	20.89
2.75	21.49
3	21.99
3.25	22.41
3.5	22.77
3.75	23.07
4	23.33
4.25	23.54
4.5	23.72
4.75	23.88
5	24.00
5.25	24.11
5.5	24.21
5.75	24.28
6	24.35
6.25	24.40
6.5	24.45
6.75	24.49
7	24.52
7.25	24.55
7.5	24.57
7.75	24.59
8	24.61
8.25	24.62
8.5	24.64
8.75	24.65
9	24.65
9.25	24.66
9.5	24.67
9.75	24.67
10	24.68
10.25	24.68
10.5	24.68
10.75	24.69
11	24.69
11.25	24.69
11.5	24.69
11.75	24.69
12	24.69
12.25	24.69
12.5	24.70
12.75	24.70
13	24.70
13.25	24.70





13.5	24.70
13.75	24.70
14	24.70
14.25	24.70
14.5	24.70
14.75	24.70
15	24.70
15.25	24.70
15.5	24.70
15.75	24.70
16	24.70
16.25	24.70
16.5	24.70
16.75	24.70
17	24.70
17.25	24.70
17.5	24.70
17.75	24.70
18	24.70
18.25	24.70
18.5	24.70
18.75	24.70
19	24.70
19.25	24.70
19.5	24.70
19.75	24.70
20	24.70
20.25	24.70
20.5	24.70
20.75	24.70
21	24.70
21.25	24.70
21.5	24.70
21.75	24.70
22	24.70
22.25	24.70
22.5	24.70



Lampiran 4. Analisis Mortalitas dan Eksploitasi

a. Mortalitas Total (Z)

Perhitungan nilai mortalitas total (Z) menggunakan sub program *Length-converted Catch Curve*:

$$Z = 5,80 \text{ per tahun}$$

b. Mortalitas Alami (M)

$$\log M = -0,0066 - 0,279 \cdot \log L_{\infty} + 0,6543 \cdot \log K + 0,4634 \cdot \log T$$

$$M = 10^{(-0,0066 - 0,279 \cdot \log 24,7 + 0,6543 \cdot \log 0,68 + 0,4634 \cdot \log 29,3)}$$

$$= 1,42$$

$$M = 1,47 \cdot 0,8$$

$$= 1,14 \text{ per tahun}$$

c. Mortalitas Penangkapan (F)

$$F = Z - M$$

$$= 5,80 - 1,14$$

$$= 4,66 \text{ per tahun}$$

d. Laju Eksploitasi (E)

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

$$= \frac{5,55}{6,73}$$

$$= 0,80 \text{ per tahun}$$

Lampiran 5. Presentase Rekrutmen pada FiSAT II

Bulan	Rekrutmen (%)
Januari	2.48
Februari	5.04
Maret	11.64
April	17.70
Mei	18.77
Juni	16.91
Juli	11.93

Bulan	Rekrutmen (%)
Agustus	6.26
September	5.62
Oktober	2.73
November	0.91
Desember	0

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

No.	Dokumentasi	Keterangan
1.		Proses pengukuran panjang cagak (<i>Forked Length</i>) ikan layang deles (<i>Decapterus macrosoma</i>)
2.		Armada penangkapan Purse Seine/Selerek
3.		Proses pembalikan jaring Purse Seine



4.



Proses bongkar hasil tangkapan kapal Purse Seine

