

**ASPEK BIOLOGI IKAN SWANGGI (*Priacanthus tayenus* Richardson, 1846)
YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA (PPN)
BRONDONG, LAMONGAN, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh:

RIANG NADIYA NUR AINI

NIM.15508020111005



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2019

**ASPEK BIOLOGI IKAN SWANGGI (*Priacanthus tayenus* Richardson, 1846)
YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA (PPN)
BRONDONG, LAMONGAN, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

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

Oleh:

RIANG NADIYA NUR AINI

NIM.155080201111005



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

SKRIPSI

ASPEK BIOLOGI IKAN SWANGGI (*Priacanthus tayenus* Richardson, 1846)
YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA (PPN)
BRONDONG, LAMONGAN, JAWA TIMUR

Oleh:

RIANG NADIYA NUR AINI
NIM.155080201111005

Telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 28 Juni 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1



(Dr. Ir. Darmawan Ockto S. M.Si)

NIP. 19601028 198603 1 005

Tanggal: 15 JUL 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 2



(Ir. Sukandar, MP)

NIP. 19591212 198503 1 008

Tanggal: 15 JUL 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan PSPK



(Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT)

NIP. 19780717 200502 1 004

Tanggal: 15 JUL 2019

IDENTITAS TIM PENGUJI

JUDUL : ASPEK BIOLOGI IKAN SWANGGI (*Priacanthus tayenus* Richardson, 1846) YANG DIDARATKAN DIPELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA (PPN) BRONDONG, LAMONGAN, JAWA TIMUR

Nama Mahasiswa : RIANG NADIYA NUR AINI

NIM : 155080201111005

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Darmawan Ockto S, M.Si

Pembimbing 2 : Ir. Sukandar, MP

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si

Dosen Penguji 2 : Muhammad Arif Rahman, S.Pi., Mapp.Sc

Tanggal Ujian : 28 Juni 2019

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang diberikan selama ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT sebagai Ketua Jurusan Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
3. Bapak Dr. Ir. Darmawan Ockto S, M.Si sebagai pembimbing 1 yang telah memberikan saran dan bimbingan selama proses pembuatan laporan tugas akhir ini (skripsi).
4. Bapak Ir. Sukandar, MP sebagai pembimbing 2 yang telah memberikan saran dan bimbingan selama proses pembuatan laporan tugas akhir ini (skripsi).
5. Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong sebagai instansi yang telah mendukung dalam kelengkapan pada penelitian ini.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis sehingga laporan akhir ini (skripsi) dapat terselesaikan dengan baik.
7. Teman-teman PSP angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis.

Malang, Januari 2019

Penulis

RINGKASAN

Riang Nadiya Nur Aini. ASPEK BIOLOGI IKAN SWANGGI (*Priacanthus tayenus* Richardson, 1846) YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA (PPN) BRONDONG, LAMONGAN, JAWA TIMUR. Di bawah bimbingan **Dr. Ir. Darmawan Ockto S, M.Si** dan **Ir. Sukandar, MP**

Di Perairan Utara Jawa banyak ditemukan berbagai jenis ikan demersal. Salah satu jenis ikan demersal yang menjadi sasaran utama dalam perikanan tangkap ialah ikan swanggi. Ikan swanggi biasanya terdapat di daerah terumbu karang dengan karakteristik khusus berwarna merah muda, memiliki mata besar dan sirip perut terdapat bintik berwarna kehitam-hitaman. Salah satu pusat pendaratan ikan swanggi di Jawa Timur yaitu berada di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong, Lamongan,

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - April 2019. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi morfologi ikan swanggi yang didaratkan di PPN Brondong dan untuk menganalisis aspek biologi ikan swanggi berdasarkan beberapa parameter antara lain hubungan panjang dan berat, nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad (TKG), panjang ikan pertama kali tertangkap (L_c), panjang ikan pertama kali matang gonad (L_m), sebaran frekuensi panjang dan kelompok umur ikan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dengan model dinamik, serta teknik pengumpulan data menggunakan *simple random sampling*. Data kemudian dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan FISAT II (FAO-ICLARM *Fish Assessment Tools*).

Berdasarkan identifikasi ditemukan dua spesies ikan swanggi yang didaratkan di PPN Brondong yaitu *Priacanthus tayenus* dan *Priacanthus macracanthus*. Berdasarkan analisis aspek biologi ikan didapatkan jumlah sampel ikan swanggi (*P.tayenus*) sebanyak 2.000 ekor. Hubungan panjang berat ikan swanggi (*P. tayenus*) mendapatkan persamaan $W = 0,179L^{2,117}$ dengan pola pertumbuhan allometrik negatif. Nisbah kelamin dengan proporsi betina dan jantan pada ikan swanggi (*P. tayenus*) adalah 1 : 1,04 dengan persentase 49% ikan betina dan 51% ikan jantan. Tingkat kematangan gonad yang ditemui dalam penelitian adalah TKG I sampai TKG IV, dimana banyak didominasi dengan gonad pada TKG I dan II. Nilai L_m pada ikan swanggi jantan didapatkan sebesar 26,71 cm, nilai L_m ikan swanggi betina sebesar 24,28 cm dan nilai L_m total sebesar 25,45 cm. Untuk nilai L_c didapatkan sebesar 24,39 cm. Nilai $L_c < L_m$ yang artinya ukuran ikan swanggi (*P. tayenus*) masih belum dalam ukuran layak tangkap. Sebaran frekuensi panjang ikan swanggi (*P. tayenus*) didapatkan pada ukuran 13 – 33 cm dengan rata-rata berukuran 22,1 cm. Pada kelompok umur ikan didapatkan tiga cohort pada bulan Januari 2019 dan dua cohort pada bulan Februari – April 2019.

KATA PENGANTAR

Penulis menyajikan laporan penelitian yang berjudul “Aspek Biologi Ikan Swangi (*Priacanthus tayenus* Richardson, 1846) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong, Lamongan, Jawa Timur” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. di bawah bimbingan:

1. Dr. Ir. Darmawan Ockto S, M.Si
2. Ir. Sukandar, MP

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan baik dari ketelitian pada penulisan, bahkan kesalahan dalam penyampaian kata dalam penyusunan usulan skripsi ini. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan informasi bagi instansi dan masyarakat umum, khususnya nelayan yang menangkap ikan swangi (*P. tayenus*).

Malang, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Kegunaan.....	4
1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	5
1.6 Jadwal Pelaksanaan	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Deskripsi Umum Ikan	7
2.2.1 Sumber Daya Ikan Swanggi	7
2.2.2 Klasifikasi dan Morfologi.....	8
2.2.3 Daerah Persebaran Ikan Swanggi.....	10
2.2 Alat Tangkap Cantrang	10
2.3 Aspek Biologi Ikan.....	13
2.3.1 Hubungan Panjang dan Berat Ikan.....	13
2.3.2 Nisbah Kelamin	14
2.3.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	14
2.3.4 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (L_m).....	15
2.3.5 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (L_c).....	16
2.3.6 Sebaran Frekuensi Panjang	17
2.3.7 Kelompok Umur Ikan.....	17
3. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Materi Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.2.1 Alat.....	19
3.2.2 Bahan	19
3.3 Metode Penelitian	20
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	20
3.5 Prosedur Penelitian.....	21

3.5.1	Persiapan Penelitian.....	21
3.5.2	Pengambilan Sampel Ikan.....	21
3.5.3	Identifikasi Ikan.....	22
3.5.4	Pengukuran Sampel Ikan	22
3.5.5	Pembedahan (<i>Sectio</i>) Ikan dan Identifikasi.....	23
3.6	Analisis Data	23
3.6.1	Hubungan Panjang dan Berat	23
3.6.2	Nisbah Kelamin	25
3.6.3	Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	26
3.6.4	Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (L_m).....	27
3.6.5	Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (L_c).....	28
3.6.6	Sebaran Frekuensi Panjang	29
3.6.7	Identifikasi Kelompok Umur Ikan	30
3.7	Alur Penelitian	32
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1	Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	33
4.2	Armada Penangkapan dan Alat Tangkap	34
4.3	Deskripsi Alat Tangkap Cantrang	35
4.4	Produksi Ikan Swaggi di PPN Brondong.....	37
4.5	Deskripsi Morfologi Ikan Swaggi	38
4.6	Aspek Biologi	45
4.6.1	Hubungan Panjang Berat	45
4.6.2	Nisbah Kelamin	47
4.6.3	Tingkat Kematangan Gonad.....	49
4.6.4	Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (L_m).....	55
4.6.5	Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (L_c).....	57
4.6.6	Sebaran Frekuensi Panjang	58
4.6.7	Kelompok Umur Ikan	62
5.	KESIMPULAN	65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	66
	DAFTAR PUSTAKA.....	67
	LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian.....	6
2 Alat Penelitian.....	19
3 Bahan Penelitian.....	20
4 Kriteria Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	27
5 Data Alat Tangkap di PPN Brondong.....	34
6 Data Kapal Cantrang di PPN Brondong	36
7 Hubungan Panjang dan Berat Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>).....	46
8 Perbandingan Rasio Kelamin Jantan dan Betina Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>)	48
10 Tingkat Kematangan Gonad Ikan Swanggi Jantan Berdasarkan Penelitian	50
11 Tingkat Kematangan Gonad Ikan Swanggi Betina Berdasarkan Penelitian.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Ikan Swanggi	9
2 Konstruksi Alat Tangkap Cantrang.....	12
3 Alur Penelitian	32
4 Produksi Ikan Total di PPN Brondong Tahun 2013-2017	37
5 Produksi Ikan Swanggi di PPN Brondong Tahun 2013-2017	38
6 Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>)	41
7 Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>)	41
8 Ikan Swanggi (<i>P. macracanthus</i>)	44
9 Ikan Swanggi (<i>P. macracanthus</i>)	44
10 Hubungan Panjang dan Berat Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) yang didaratkan di PPN Brondong	45
11 Proporsi Total Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) yang didaratkan di PPN Brondong	48
12 Tingkat Kematangan Gonad Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Jantan	53
13 Tingkat Kematangan Gonad Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Betina	53
14 Proporsi Kematangan Gonad Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>)	54
15 Panjang Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Pertama Kali Matang Gonad.....	55
16 Panjang Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Jantan Pertama Kali Matang Gonad	55
17 Panjang Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Betina Pertama Kali Matang Gonad.....	56
18 Panjang Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Pertama Kali Tertangkap	57
19 Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) yang didaratkan di PPN Brondong (Bulan Januari – April 2019).....	59
20 Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) bulan Januari 2019	60

21 Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Bulan Februari 2019 ...	60
22 Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Bulan Maret 2019.....	61
23 Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Bulan April 2019.....	61
24 Grafik Kelompok Umur Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Bulan Januari 2019	63
25 Grafik Kelompok Umur Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Bulan Februari 2019.....	63
26 Grafik Kelompok Umur Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Bulan Maret 2019.....	63
27 Grafik Kelompok Umur Ikan Swanggi (<i>P. tayenus</i>) Bulan April 2019.....	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Peta Lokasi Penelitian	71
2 Kapal Cantrang.....	72
3 Alat Tangkap Cantrang	73
4 Alat dan Bahan	74
5 Pengambilan Data Penelitian.....	77
7 Data Panjang Berat dan Biologi Ikan	80
8 Analisis data hubungan panjang dan berat ikan swanggi.....	100
9 Analisis Nisbah Kelamin	108
10 Analisis TKG Ikan Swanggi.....	109
11 Analisis L_m Ikan Swanggi	111
12 Analisis L_c Ikan Swanggi.....	120
13 Analisis Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Swanggi	122
14 Analisis Kelompok Umur Ikan Swanggi.....	123

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan Utara Jawa Timur memiliki potensi sumber daya perikanan yang besar terutama pada sektor perikanan tangkap. Salah satu pelabuhan perikanan yang ada di sekitar perairan Utara Jawa yang memiliki peran penting dalam sektor perikanan khususnya perikanan tangkap ialah Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong. PPN Brondong terletak di Kecamatan Brondong bagian utara Kabupaten Lamongan berbatasan dengan Kabupaten Tuban. Berdasarkan Laporan Tahunan PPN Brondong (2018), produksi ikan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong berkembang secara fluktuatif. Berdasarkan data statistik Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong produksi ikan tahun 2018 mengalami penurunan dibandingkan dengan produksi ikan tahun 2017, dimana pada tahun 2017 jumlah ikan yang didaratkan sebesar 65.373 ton per tahun sedangkan pada tahun 2018 jumlah ikan yang didaratkan sebesar 53.293 ton per tahun. Hasil tangkapan ikan swanggi yang didaratkan di PPN Brondong merupakan salah satu hasil tangkapan dengan volume produksi tertinggi yaitu sebesar 10082,616 ton per tahun atau 19% dari total hasil tangkapan cantrang pada tahun 2018.

Penangkapan ikan swanggi dilakukan setiap hari sepanjang tahun. Ikan swanggi ditangkap dengan menggunakan alat tangkap cantrang. Kantun (2011), mengatakan bahwa penangkapan ikan yang dilakukan secara terus-menerus akan mengakibatkan penurunan populasi sumberdaya ikan, karena secara tidak langsung ikan yang tertangkap adalah ikan-ikan yang telah matang gonad namun belum sempat memijah. Kondisi ini menyebabkan populasi yang tersisa adalah ikan-ikan

muda atau ikan yang belum matang gonad yang juga tidak menutup kemungkinan akan tertangkap. Tertangkapnya ikan-ikan yang belum matang gonad dikhawatirkan akan menyebabkan penurunan stok karena ikan-ikan tersebut tidak memiliki kesempatan untuk melakukan reproduksi.

Pengelolaan perikanan atau jenis ikan tertentu di suatu perairan dimaksudkan untuk meningkatkan produksi ikan dan mempertahankan pada tingkat hasil yang stabil mendekati produksi optimumnya. Untuk optimalisasi pemanfaatan sumber daya ikan tersebut diperlukan suatu strategi pengelolaan yang didasarkan pada data dan informasi ilmiah. Informasi penting yang dibutuhkan salah satunya yaitu informasi mengenai aspek biologi (Sudrajat, 2006), Aspek biologi ikan pada dasarnya diperlukan untuk mengetahui karakteristik ikan dalam kondisi lingkungan baik tingkah laku, makanan, reproduksi dan hubungan ketiganya. Nugraha *et al*, (2012), mengatakan bahwa beberapa aspek biologi seperti panjang bobot, jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad merupakan pengetahuan dasar untuk mengetahui potensi produk suatu stok ikan. Pengetahuan tentang jenis kelamin dan kematangan gonad dari ikan adalah salah satu pengetahuan dasar biologi reproduksi.

Biologi ikan dari tahun ke tahun dapat berbeda-beda, hal tersebut dikarenakan ikan dapat tumbuh dan berkembang. Salah satu yang menyebabkan perbedaan tersebut adalah kondisi lingkungan yang tidak menentu. Sebagai dasar pengelola perikanan ikan swanggi perlu informasi terkait kondisi perikanan swanggi secara berkelanjutan, sehingga dapat diketahui perubahan ataupun kondisi perikanan swanggi yang sedang terjadi. Penelitian tentang biologi ikan swanggi bertujuan untuk menganalisis aspek biologi ikan swanggi meliputi hubungan panjang berat, tingkat kematangan gonad (TKG) dan nisbah kelamin. Selain itu juga untuk

mengetahui ukuran ikan pertama kali tertangkap (L_c), ukuran ikan pertama kali matang gonad (L_m), sebaran frekuensi panjang dan kelompok umur ikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah dan memperkaya informasi yang ada sehingga dapat digunakan dalam pengelolaan ikan swangi khususnya di perairan Utara Jawa.

1.2 Rumusan Masalah

Hasil tangkapan ikan swangi yang didaratkan di PPN Brondong memegang peran penting dalam memenuhi permintaan para konsumen di pasar. Kegiatan penangkapan ikan swangi yang tinggi dapat mengakibatkan penurunan stok ikan swangi di perairan yang berujung pada penurunan pendapatan nelayan. Untuk melaksanakan kegiatan perikanan yang berkelanjutan, pelaku perikanan harus mengerti bahwa ikan yang seharusnya ditangkap adalah ikan yang sudah pernah memijah minimal satu kali dengan asumsi ikan tersebut sudah matang gonad. Melihat hal tersebut maka dalam melakukan pengelolaan perikanan lestari perlu adanya informasi mengenai distribusi Ikan swangi (*P. tayenus*) yang didasarkan pada aspek biologi, sehingga dalam pengelolaan dapat dikontrol dengan baik.

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

- 1) Bagaimana ciri morfologi ikan swangi (*P. tayenus*) yang didaratkan di PPN Brondong?
- 2) Bagaimana kondisi Ikan swangi (*P. tayenus*) yang meliputi hubungan panjang berat, nisbah kelamin dan Tingkat Kematangan Gonad (TKG)?

- 3) Bagaimana kondisi Ikan swanggi (*P. tayenus*) yang meliputi ukuran panjang ikan pertama kali tertangkap (L_c) dan ukuran panjang ikan pertama kali matang gonad (L_m), sebaran frekuensi panjang dan kelompok umur ikan?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari perikanan Swanggi (*P. tayenus*) yang didaratkan di PPN Brondong yaitu dengan:

- 1) Mengidentifikasi morfologi ikan Swanggi (*P. tayenus*) yang didaratkan di PPN Brondong, Lamongan.
- 2) Menganalisis aspek biologi ikan meliputi hubungan panjang dan berat, nisbah kelamin dan tingkat kematangan gonad.
- 3) Mengetahui ukuran panjang ikan saat pertama kali tertangkap (L_c), panjang ikan pertama kali matang gonad (L_m), sebaran frekuensi panjang dan kelompok umur ikan.

1.4 Kegunaan

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagi Mahasiswa

Sebagai ilmu pengetahuan dan bahan informasi untuk penelitian selanjutnya mengenai aspek biologi ikan swanggi (*P. tayenus*) yang didaratkan di PPN Brondong.

- 2) Bagi *Stakeholder* (pemerintah dan non pemerintah)

Diharapkan dapat menjadi informasi mengenai aspek biologi ikan swanggi (*P. tayenus*) sehingga keseimbangan populasi ikan dapat terjaga dan pemanfaatan sumber daya ikan dapat dilakukan dengan optimal dan lestari.

3) Bagi Masyarakat umum

Sebagai informasi mengenai sumber daya ikan demersal di PPN Brondong dan masyarakat nelayan mendapatkan gambaran pentingnya penangkapan ikan berkelanjutan dengan memperhatikan proses penangkapan yang diperbolehkan tanpa merusak lingkungan dan kelestarian ikan hasil tangkapan.

1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dengan judul “Aspek Biologi Ikan Swanggi (*Priacanthus tayenus* Richardson, 1846) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong, Lamongan, Jawa Timur” dilakukan pada bulan Januari – April 2019 di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong, Lamongan, Jawa Timur.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – April 2019 di PPN Brondong, Lamongan, Jawa Timur. Tahap pertama yaitu melakukan konsultasi topik dan pengajuan judul penelitian pada bulan Desember 2018. Tahapan kedua dilanjutkan dengan pengiriman surat ijin penelitian kepada instansi tempat penelitian pada bulan Desember 2018. Setelah itu, pertengahan bulan Januari sampai bulan April 2019 penulis melakukan penelitian di PPN Brondong dengan mengidentifikasi morfologi dan aspek biologi ikan swanggi (*P. tayenus*). Tahap terakhir yaitu penyusunan laporan hasil penelitian, seminar hasil penelitian dan pelaksanaan ujian skripsi (Tabel 1).

Tabel 1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
1	Pengajuan Judul Skripsi							
2	Penyusunan Proposal							
3	Perizinan Tempat Penelitian							
4	Pelaksanaan Penelitian							
5	Penyusunan Laporan dan Konsultasi							
6	Seminar Hasil Penelitian dan Ujian Skripsi							



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Umum Ikan

2.2.1 Sumber Daya Ikan Swanggi

Sumber daya ikan merupakan sumber daya yang dapat terbaharui kembali (*renewable resources*) yang berarti bahwa pengurangan jumlah individu dalam suatu populasi akibat kematian alami maupun kematian karena penangkapan, akan tetapi dapat pulih kembali mencapai titik keseimbangan tertentu sesuai dengan daya dukung perairan (*carrying capacity*). Hal tersebut dapat terjadi bila pengurangan seimbang dengan penambahan populasi atau *recruitment*. Asumsi dasar tersebut dapat dikembangkan melalui pengelolaan dan pengawasan sumber daya kelautan dan perikanan agar roda ekosistem stok perikanan yang seimbangan dapat terpenuhi (Supeni *et al.*, 2014).

Ikan swanggi memiliki potensi besar dalam mendukung pemenuhan kebutuhan pangan. Ikan swanggi pada awalnya bukan merupakan ikan hasil tangkapan utama, namun belakangan ini banyak didaratkan di pelabuhan perikanan sebagai salah satu hasil tangkapan yang bersifat komersial dan menjadikan ikan sebagai ikan komoditas ekspor. Umumnya ikan swanggi memiliki daya tahan yang rendah terhadap tekanan penangkapan, namun pada kondisi saat ini penangkapan ikan swanggi dilakukan setiap hari sepanjang tahun. Jika upaya penangkapan terhadap ikan swanggi ditingkatkan, maka dapat mengancam keberlanjutan sumber daya ikan yang ada (Prihatiningsih *et al.*, 2013).

Hasil ikan tangkapan yang didaratkan di PPN Brondong sepanjang tahun 2017 ada 35 jenis ikan dengan total hasil tangkapan 65.372.558 kg/tahun. Produksi ikan swanggi pada tahun 2017 sebesar 12.890.022 kg/tahun. Produksi ikan hasil tangkapan di PPN Brondong dari tahun 2013 hingga 2017 dapat diketahui secara umum cenderung fluktuatif. Ikan swanggi merupakan salah satu ikan demersal yang mendominasi didaratkan di PPN Brondong. Pola musim penangkapan ikan swanggi terjadi disepanjang musim dari bulan Januari, Februari, Juni, Juli (musim puncak).

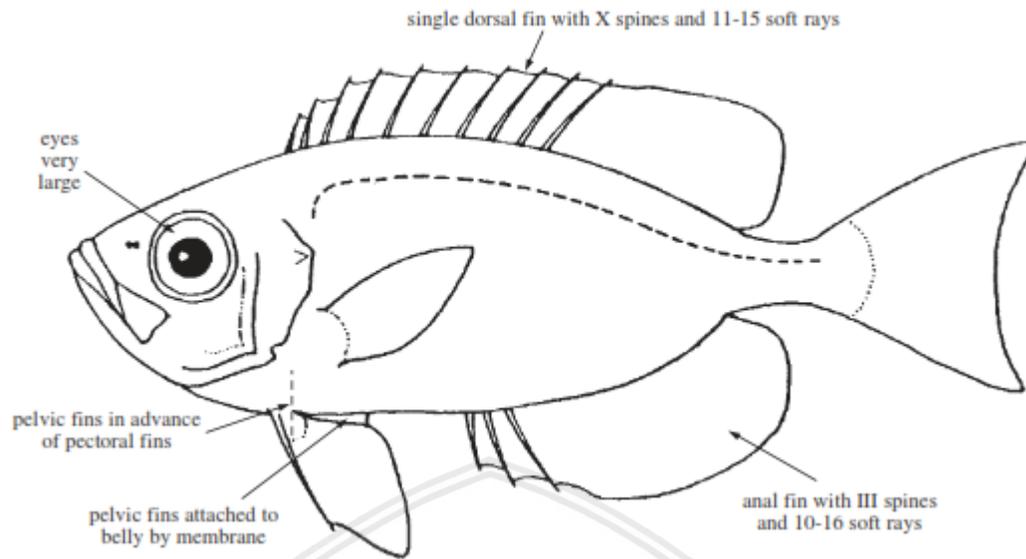
2.2.2 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Froese dan Pauly (2019), taksonomi ikan swanggi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Sub filum : Vertebrata
Kelas : Pisces
Sub kelas : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Sub Ordo : Percoidei
Famili : Priacanthidae
Genus : *Priacanthus*
Spesies : *Priacanthus tayenus*

Priacanthus macracanthus

Nama lokal : Ikan raja gantang, ikan swangi/semerah padi, ikan mata besar, ikan mata goyang, ikan swanggi, ikan golok sabrang dan ikan capa.



Gambar 1 Ikan Swangi (Carpenter, 1999)

Ikan swangi memiliki badan agak tinggi, agak memanjang dan tipis secara lateral. Profil anterior sedikit asimetrik, ujung rahang bawah biasanya sedikit di atas tingkat garis tengah yang menonjol tubuh. Gigi kecil terdapat pada *dentaries*, *vomer*, *palatines* dan *premaxillaries*. Spesies yang lebih kecil kemungkinan memiliki panjang total maksimal 29 cm. Tulang belakang pada sudut properkulum berkembang dengan baik, jumlah tulang insang pada lengkung insang pertama yaitu 21 sampai 24. Duri sirip punggung yaitu 11 sampai 13 jari lemah. Sirip ekor *truncate* biasanya terdapat pada spesimen yang lebih kecil, tetapi menjadi *lunate* pada beberapa ikan (mungkin jantan) tapi tidak semua terdapat spesimen lebih besar. Sisik-sisik menutupi terutama bagian badan, kepala dan dasar sirip *caudal* (Carpenter, 1999).

2.2.3 Daerah Persebaran Ikan Swanggi

Ikan swanggi hidup di perairan di antara bebatuan karang dan terkadang di area yang lebih terbuka pada kedalaman kurang lebih 20-200 meter. Kumpulan ikan swanggi dewasa sering tertangkap oleh perikanan trawl pada waktu yang sama dan relatif secara berkala di Laut Cina Selatan dan Andaman. Rekrutmen secara berkala kedalam kumpulan kira-kira memiliki total panjang sekitar 12 cm dan mencapai 24 cm sampai tahun depan. Distribusi ikan ini meliputi wilayah pesisir utara Samudera Hindia dari Teluk Persia bagian timur dan wilayah Pasifik Barat dari Australia bagian utara dan Pulau Solomon bagian utara sampai Provinsi Taiwan di China (Carpenter, 1999).

Ikan swanggi merupakan ikan predator *epibenthic* yang hidup di perairan pantai di antara bebatuan karang dan area terbuka pada kedalaman 20-200 meter. Ikan *Pricanthidae* tidak memiliki wilayah ruaya yang jauh misalnya *Pricanthus saggitarius* yang memiliki daerah ruaya hanya di sekitar perairan Laut Merah. Demikian juga dengan ikan swanggi yang terdapat di wilayah perairan Selat Sunda hanya memiliki ruaya di sekitar perairan tersebut saja. Ruaya ikan swanggi dapat berupa ruaya pemijahan ke daerah pesisir pantai maupun ruaya pembesaran dan makanan di wilayah karang (Golani *et al.*, 2011).

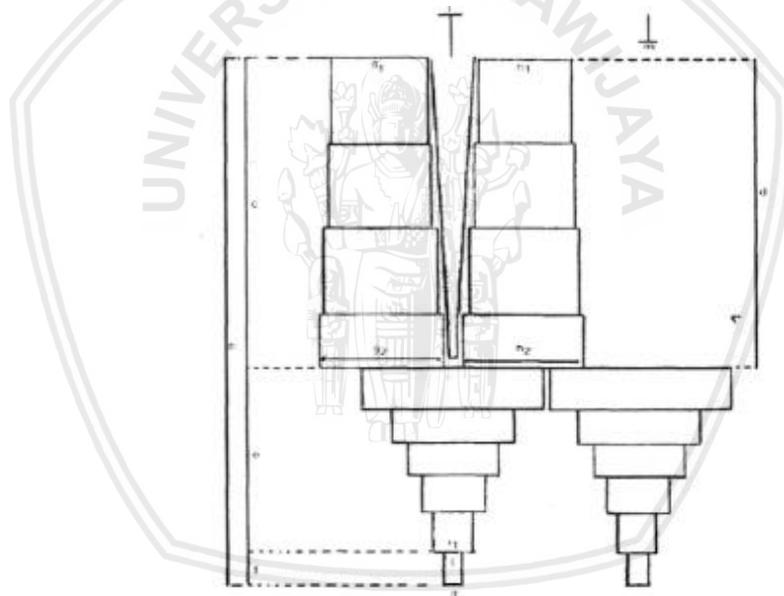
2.2 Alat Tangkap Cantrang

Di PPN Brondong alat tangkap yang paling banyak menangkap ikan swanggi adalah cantrang. Cantrang merupakan alat tangkap dominan yang digunakan nelayan di PPN Brondong (Sinaga *et al.*, 2014). Alat tangkap ini berfungsi untuk menangkap sumber daya ikan demersal yang dioperasikan dengan cara

dilingkarkan pada perairan dan kemudian ditarik ke atas kapal dengan menggunakan tenaga manusia maupun bantuan mesin. Berdasarkan bentuknya alat tangkap ini mirip dengan payang, tetapi memiliki ukuran lebih kecil. Secara konstruksi cantrang terbuat dari jaring dengan dua panel (*seam*), memiliki pembuka mulut jaring (*otter board*). Alat tangkap cantrang yang berkembang di seluruh wilayah Indonesia memiliki nomenklatur yang berbeda-beda. Nelayan di Lamongan menyebut alat tangkap cantrang dengan nama payang dan dogol meskipun sejatinya alat tangkap tersebut adalah cantrang. Namun, di beberapa daerah lain seperti Selat Malaka dan beberapa daerah di Pulau Jawa nama cantrang digunakan untuk jenis alat tangkap trawl. Alat tangkap cantrang terdiri atas bagian utama yaitu sayap, badan jaring dan kantong. Selain itu, terdapat bagian-bagian lain yaitu tali selambar, tali ris atas, tali ris bawah, pemberat dan pelampung (Riyanto *et al.*, 2011).

Menurut Karningsih *et al.*, (2014), bahwasannya pengoperasian cantrang dilakukan pukul 04.00 WIB hingga jam 13.00 WIB. Metode pengoperasian alat tangkap cantrang dimulai dari tahap *setting*, yaitu penurunan pelampung tanda yang diikuti dengan tali selambar sebelah kanan dengan arah gerak kapal membentuk lingkaran, kemudian jaring diturunkan dan diikuti tali selambar sebelah kiri hingga bertemu pelampung tanda, kemudian pelampung tanda dinaikkan ke kapal diikuti penarikan tali selambar, penarikan ini dibantu dengan garden. Pada proses ini posisi kapal dalam keadaan berhenti tetapi mesin garden tetap berjalan, tahap ini dinamakan *hauling*. Setelah semua jaring di atas kapal, hasil tangkapan disortir menurut jenisnya.

Alat tangkap cantrang mempunyai target penangkapan yaitu ikan-ikan demersal atau ikan yang berada pada dasar perairan, akan tetapi tidak jarang ikan yang ada di bagian atas perairan ikut tertangkap. Hasil tangkapan ikan terbagi menjadi dua, yaitu hasil tangkapan utama dan hasil tangkapan sampingan. Hasil tangkapan utama adalah ikan demersal dengan nilai ekonomis tinggi seperti ikan kakap merah, kerapu, kuniran, bawal, swanggi, manyung dan udang. Untuk ikan tangkapan sampingan adalah ikan demersal selain target penangkapan dengan nilai ekonomis lebih rendah seperti pepetek, rajungan dan ikan sebelah. Selain itu, ikan-ikan pelagis yang ikut tertangkap ke dalam jaring seperti ikan pari dan cumi-cumi (Aji *et al.*, 2013).



Keterangan :

1) Panjang bagian-bagian pukat kearah memanjang :

Panjang tali ns atas	: l
Panjang tali ns bawah	: m
Panjang mulut jaring	: a
Panjang total jaring	: b
Panjang bagian sayap atas	: c
Panjang bagian sayap bawah	: d
Panjang bagian badan jaring	: e
Panjang bagian kantong jaring	: f

2) Panjang bagian-bagian pukat kearah melintang :

Keliling mulut jaring	: a
Setengah keliling mulut jaring	: h
Lebar ujung depan sayap atas	: g ₁
Lebar ujung belakang sayap atas	: g ₂
Lebar ujung depan sayap bawah	: h ₁
Lebar ujung belakang sayap bawah	: h ₂
Lebar ujung depan badan	: i
Lebar ujung belakang badan	: i'
Lebar ujung depan kantong	: j
Lebar ujung belakang kantong	: j'

Gambar 2 Konstruksi Alat Tangkap Cantrang (Sasmita,2013)

2.3 Aspek Biologi Ikan

Aspek biologi ikan pada dasarnya diperlukan untuk mengetahui karakteristik ikan dalam kondisi lingkungan baik tingkah laku, makanan, reproduksi dan hubungan ketiganya. Nugraha *et al*, (2012), mengatakan bahwa beberapa aspek biologi seperti panjang bobot, jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad merupakan pengetahuan dasar untuk mengetahui potensi produk suatu stok ikan. Pengetahuan tentang jenis kelamin dan kematangan gonad dari ikan adalah salah satu pengetahuan dasar biologi reproduksi.

2.3.1 Hubungan Panjang dan Berat Ikan

Menurut Effendie (2002), hubungan panjang dengan berat ikan hampir mengikuti hukum kubik dimana berat ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya. Asumsinya bahwa bentuk dan berat ikan tersebut tetap sepanjang hidupnya. Akan tetapi pada kenyataannya hubungan yang terdapat pada ikan tidak selalu demikian, karena bentuk dan panjang ikan tentunya berbeda, tergantung dengan jenis dan lingkungan. Jika diplotkan panjang dan berat ikan dalam suatu gambar maka akan didapatkan kurva yang berbentuk linier.

Hubungan panjang berat merupakan faktor kunci untuk pengelolaan sumberdaya ikan dan kajian biologi spesies ikan. Informasi ini juga penting untuk menilai kesehatan ikan secara umum dan dapat digunakan untuk menentukan berat ikan berdasarkan panjangnya ataupun sebaliknya. Analisis hubungan panjang bobot dilakukan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan, apakah penambahan panjang ikan tersebut seimbang dengan penambahan bobotnya (isometrik) atau

pertumbuhannya bersifat allometrik (Yudha, 2015). Hubungan panjang berat dapat diketahui menggunakan rumus: $W = a * L^b$

persamaan tersebut diubah menjadi persamaan linier atau garis lurus, untuk mendapatkan persamaan linier digunakan persamaan: $\ln W = \ln a + b \ln L$

2.3.2 Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin merupakan perbandingan antara jumlah ikan total dengan jumlah ikan jantan dan betina. Perbandingan jumlah yaitu 1 : 1 dalam suatu populasi dimana 50% jantan dan 50% betina dalam suatu gerombolan. Kondisi tersebut merupakan kondisi ideal suatu populasi ikan untuk mempertahankan spesiesnya. Faktanya tidaklah mutlak perbandingan rasio kelamin 50% dan 50%. Hal ini dapat disebabkan oleh pola distribusi gerombolan yang dipengaruhi dari ketersediaan makanan, kepadatan populasi serta keseimbangan dari rantai makanan (Ambarwati, 2008).

Perbedaan jumlah ikan jantan dan betina yang tertangkap berkaitan dengan pola tingkah laku ruaya ikan, baik untuk memijah maupun mencari makan. Pada waktu melakukan ruaya pemijahan, populasi ikan didominasi oleh ikan jantan, kemudian menjelang pemijahan populasi ikan jantan dan betina dalam kondisi yang seimbang, lalu didominasi ikan betina (Sulistiono dan Arwani., 2001).

2.3.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Menurut Effendie (1979), tingkat kematangan gonad (TKG) adalah tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Kematangan gonad ikan digunakan untuk mengetahui perbandingan antara ikan yang sudah

matang gonad dengan ikan yang belum matang gonad dari suatu ketersediaan populasi, ukuran atau umur ikan pertama kali matang gonad, ikan yang sudah atau belum memijah, waktu pemijahan ikan, lama ikan memijah serta jumlah pemijahan dalam satu tahun.

Menurut Faizah dan Prisantoso (2010), perkembangan gonad ikan sangat berkaitan erat dengan pertumbuhan ikan sehingga faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan juga berpengaruh pada perkembangan gonad. Ada dua tahapan perkembangan gonad yaitu tahap perkembangan gonad ikan menjadi dewasa kelamin (*sexually mature*) dan tahap pematangan gamet (*gamet maturation*). Pada hewan vertebrata termasuk ikan, saat terjadinya kematangan gonad adalah merupakan periode ikan muda yang memiliki kemampuan untuk melakukan reproduksi.

2.3.4 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (L_m)

Ukuran pertama kali matang gonad merupakan salah satu bagian penting dalam siklus reproduksi. Ikan dengan spesies sama dan tersebar pada lintang yang perbedaannya lebih dari lima serajat memiliki ukuran pertama kali matang gonad yang berbeda-beda (Effendie, 2002). Menurut Budimawan *et al*, (2004), pendugaan ukuran pertama kali matang gonad merupakan salah satu cara untuk mengetahui perkembangan populasi dalam suatu perairan, seperti pendugaan saat ikan akan memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah. Ukuran ikan pada saat pertama kali matang gonad dapat digunakan sebagai indikator ketersediaan stok reproduktif. Pendugaan panjang ikan pertama kali matang gonad dihitung menggunakan

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

Length at First Mature (L_m) atau ukuran ikan pada saat pertama kali matang gonad berbeda antara satu spesies dan spesies lainnya. Ikan yang pada spesies yang sama juga akan berbeda jika berada pada kondisi dan letak geografis yang berbeda. Menurut Lagler *et al*, (1977), beberapa faktor yang mempengaruhi saat ikan pertama kali matang gonad antara lain adalah perbedaan spesies, umur dan ukuran serta sifat-sifat fisiologi individu. Faktor luar yang berpengaruh antara lain suhu, arus, adanya individu yang berbeda jenis kelamin dan tempat berpijah yang sesuai.

2.3.5 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (L_c)

Ukuran panjang saat pertama kali tertangkap (*Length at first capture* / L_c) adalah ukuran rata-rata ikan saat pertama tertangkap. Ukuran ini merupakan hal yang penting untuk dipelajari karena dengan menghubungkan ukuran rata-rata tertangkap dengan ukuran pertama kali matang gonad maka dapat disimpulkan apakah sumberdaya tersebut merupakan sumberdaya yang lestari atau tidak, artinya dapat diketahui apakah pada ukuran tertangkap tersebut ikan telah mengalami pemijahan atau belum mengalami pemijahan (Saputra *et al.*, 2009).

Menurut Mahrus (2012) dalam Permatachani *et al*, (2016), panjang pertama kali tertangkap (L_c) adalah panjang ikan yang ke-50% dari ikan tertangkap di suatu perairan. Panjang ikan pertama kali matang gonad (L_m) dianalisis berdasarkan tingkat kematangan gonad (TKG), sedangkan untuk ukuran pertama kali ikan tertangkap dihitung menggunakan data frekuensi dan selang kelas panjang ikan. Pendugaan panjang ikan saat pertama kali tertangkap dapat dihitung menggunakan rumus :

$$SL = \frac{1}{1 + \exp(S1 - S2 \cdot L)}$$

2.3.6 Sebaran Frekuensi Panjang

Metode pendugaan pertumbuhan berdasarkan data frekuensi panjang telah digunakan secara luas di bidang perikanan, biasanya digunakan jika metode lain seperti pembacaan umur ikan tidak dapat dilakukan. Data frekuensi panjang yang dijadikan contoh dan dianalisa dengan benar dapat memperkirakan parameter pertumbuhan yang digunakan dalam pendugaan stok spesies tunggal (Sparre dan Venema, 1999).

Sebaran frekuensi panjang adalah distribusi ukuran panjang pada kelompok panjang tertentu. Sebaran frekuensi panjang didapatkan dengan menentukan selang kelas, nilai tengah kelas dan frekuensi dalam setiap kelompok panjang. Sebaran frekuensi ikan terlihat karena adanya pergeseran sebaran ukuran panjang total dan perbedaan ukuran panjang. Perbedaan tersebut diduga disebabkan karena beberapa faktor yaitu keturunan, jenis kelamin dan umur. Sedangkan faktor luar yaitu disebabkan oleh jumlah individu dalam ekosistem sehingga terjadi kompetisi dalam mendapatkan makanan (Langler *et al.*, 1997 dalam Mas'ud, 2015).

2.3.7 Kelompok Umur Ikan

Menurut Sparre dan Venema (1999), penentuan tentang umur dan pertumbuhan ikan merupakan hal yang mendasar pada ilmu perikanan. Semua metode pendugaan stok menggunakan komposisi kelompok umur. Data komposisi umur pada perairan subtropis biasanya dapat diperoleh melalui perhitungan terhadap lingkaran-lingkaran tahunan pada bagian tubuh ikan yang keras yakni seperti sisik dan *otolith*. Pada perairan tropis data komposisi umur dapat diketahui dengan menganalisis frekuensi panjang total ikan. analisis tersebut diperoleh dari

metode numerik yang telah dikembangkan, sehingga memungkinkan data frekuensi panjang dapat dimasukkan atau diubah ke dalam komposisi umur. Penentuan kelompok umur di perairan tropis membutuhkan data frekuensi panjang yang cukup banyak dengan selang waktu yang cukup lebar. Beberapa metode yang mengestimasi komposisi umur berdasarkan frekuensi panjang, diantaranya adalah metode *Bhattacharya*.

Keadaan jumlah ikan dari tiap kelas dalam komposisi populasi yang ada dalam perairan pada suatu saat tertentu bergantung kepada rekrutmen yang terjadi tiap tahun dari jumlah ikan yang hilang dari perairan itu disebabkan karena diambil oleh manusia atau dieksploitasi atau karena ikan tersebut mati secara alami. Fluktuasi besarnya jumlah ikan dari tiap kelompok umur yang membentuk populasi itu dapat memberikan sejarah daur hidup ikan dari masing-masing kelompoknya atau cohort. Dengan mengetahui umur ikan tersebut dan komposisi jumlahnya yang ada dan berhasil hidup, kita dapat mengetahui keberhasilan atau kegagalan reproduksi ikan pada tahun tertentu, misalnya akibat musim panas yang berkempanjangan termasuk eksploitasi yang berlebihan atau tidak pada tahun-tahun tertentu. Keadaan demikian dapat dilacak melalui penelusuran komposisi atau struktur umur dengan anggotanya pada saat tertentu dan dapat pula dipakai memprediksi produksi perikanan pada saat mendatang (Effendie, 2002).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan swanggi (*P. tayenus*) dari hasil tangkapan cantrang yang didaratkan di PPN Brondong, Lamongan.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang penelitian agar mempermudah dalam pelaksanaan penelitian.

3.2.1 Alat

Tabel 2 Alat Penelitian

No	Alat	Kegunaan
1	Penggaris	Pengukur panjang ikan (TL)
2	Timbangan digital	Penimbang berat ikan dan berat gonad
3	<i>Sectio set</i>	Alat bedah ikan
4	Nampan	Tempat ikan
5	Handphone	Mendokumentasikan penelitian
6	Laptop	Analisis data
7	Alat tulis	Pencatat data
8	Carpenter	Identifikasi spesies ikan
8	<i>Microsoft Excel</i>	Analisis dan pengolahan data
9	FISAT II	Analisis dan pengolahan data
10	Cantrang	Alat tangkap untuk menangkap ikan swanggi

3.2.2 Bahan

Tabel 3 Bahan Penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1	Ikan swangi (<i>Priacanthus tayenus</i>)	Sampel penelitian yang diamati
2	Tissu	Untuk membersihkan alat penelitian
3	Form biologi ikan	Media pencatatan data penelitian

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan model Dinamik atau Analitik dan *simple random sampling* atau penarikan contoh acak sederhana untuk pengambilan sampel. Pengambilan sampel secara acak, dimaksudkan agar setiap sampel ikan memiliki kesempatan yang sama untuk terambil dan terdiri dari berbagai macam ukuran.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari dua sumber yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari hasil pengamatan. Pengambilan data primer dilakukan selama 4 bulan yaitu dari bulan Januari - April 2019. Setiap bulan dilakukan pengambilan data sebanyak dua kali. Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan *simple random sampling* atau penarikan contoh acak sederhana yaitu diambil ikan yang memiliki ukuran bervariasi. Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data panjang dan berat ikan, jenis kelamin dan berat gonad. Data sekunder adalah data pendukung dalam penelitian ini yang diperoleh dari buku, jurnal, artikel, literatur ataupun penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini. Data sekunder yang dibutuhkan dalam

penelitian ini adalah referensi dari jurnal, buku dan data laporan tahunan PPN Brondong.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses dari pengambilan data, pengolahan data hingga hasil penelitian. Prosedur penelitian ini meliputi tahapan persiapan penelitian, pengambilan sampel ikan, identifikasi ikan, pengukuran sampel ikan, pembedahan (*section*) dan identifikasi gonad dan jenis kelamin yang keseluruhan kegiatan dilakukan di lapang.

3.5.1 Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian meliputi menyiapkan alat dan bahan untuk melakukan pengambilan data lapang. Alat yang digunakan antara lain penggaris, timbangan digital, alat tulis, nampun serta kamera. Sedangkan, bahan yang digunakan adalah ikan swanggi (*P. tayenus*) sebagai objek yang diamati dan form biologi ikan.

3.5.2 Pengambilan Sampel Ikan

Sampel ikan swanggi (*P. tayenus*) diambil dari hasil tangkapan nelayan cantrang yang dilakukan secara acak yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Januari – April 2019 sebanyak dua kali pengambilan dalam sebulan dengan ukuran yang berbeda.

3.5.3 Identifikasi Ikan

Identifikasi ikan swanggi dilakukan dengan cara melihat ciri morfologi pada pada ikan. Referensi yang digunakan sebagai acuan adalah buku Carpenter K.E, dan Niem V.H. 1999. *FAO species identification guide for fishery purposes. The Living Marine Resources of The Western Central Pasific Volume 4 Bony fishes part 2 (Mungilidae to Carangidae)* hlm 2590-2601, serta menggunakan *website* Fishbase. Dokumentasi terhadap spesimen dilakukan di lapang maupun di laboratorium.

3.5.4 Pengukuran Sampel Ikan

1) Pengukuran *Total Length* (TL)

Pengambilan data panjang dilakukan dengan mengukur panjang seluruh tubuh ikan (*total legth*) yang diukur dari ujung mulut paling depan (*anterior*) sampai bagian sirip ekor paling belakang (*posterior*). Panjang ikan diukur dengan menggunakan penggaris satuan cm.

2) Penimbangan Berat Ikan

Penimbangan dilakukan dengan cara ikan diletakkan diatas timbangan analitik dengan ketelitian 0,01 gram, dimana skala pada timbangan dibuat menjadi nol terlebih dahulu agar tidak terjadi bias, setelah itu letakkan ikan di atas timbangan dan berat ikan dapat diketahui dengan cara membaca angka yang ditunjukkan monitor dalam satuan gram. Kemudian hasil pengukuran panjang dan berat ikan dicatatat dalam form biologi.

3.5.5 Pembedahan (*Sectio*) Ikan dan Identifikasi

Pembedahan dilakukan dengan cara menggunting bagian anus (*anal*) ke arah perut (*ventral*) hingga *operculum*, setelah itu dilanjutkan ke arah permukaan *linea lateralis*. Pembedahan ini dilakukan untuk melihat jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad pada ikan. Identifikasi tingkat kematangan gonad dilakukan bersamaan dengan pengukuran berat gonad. Penentuan tingkat kematangan gonad ikan swanggi dilakukan berdasarkan pengamatan terhadap ciri-ciri morfologi kematangan gonad.

3.6 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini adalah regresi linier, *chi-square* dan kurva logistik dengan menggunakan program *Microsoft Excel* untuk menganalisis data biologi ikan yang terdiri dari hubungan panjang berat, nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad (TKG), L_m , L_c dan sebaran frekuensi panjang. Untuk menganalisis kelompok umur ikan menggunakan Battacharya Method pada aplikasi FAO-ICLARM *Fish Assessment Tools* (FISAT II). Data yang akan dianalisis adalah sebagai berikut:

3.6.1 Hubungan Panjang dan Berat

Menurut Effendie (1979), hubungan panjang dan berat dapat dihitung dengan menggunakan formula:

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

Kemudian persamaan diatas diubah menjadi bentuk linier dengan persamaan sebagai berikut:

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

Untuk mendapatkan parameter a dan b dimana a adalah intersept dan b adalah slope, digunakan analisis regresi dengan ln W sebagai variabel terikat yang disimbolkan dengan y dan ln L sebagai variabel bebas yang disimbolkan dengan x, maka didapatkan persamaan regresi:

$$y = a + bx$$

Untuk menguji nilai $b = 3$ atau $b \neq 3$ dilakukan uji t (uji parsial), maka dilakukan hipotesis terhadap nilai b dengan asumsi:

H0: $b = 3$, hubungan panjang dan bobot adalah isometrik

H1: $b \neq 3$, hubungan panjang dan bobot adalah allometrik yaitu:

Allometrik positif bila $b > 3$: Pertambahan berat lebih cepat dibandingkan pertambahan panjang.

Allometrik negatif bila $b < 3$: Pertumbuhan panjang lebih cepat daripada pertambahan berat.

$$t_{hitung} = \left| \frac{b_1 - b_0}{Sb_1} \right|$$

Keterangan :

b_1 = Nilai b (dari hubungan panjang berat)

$b_0 = 3$

Sb_1 = Simpangan koefisien b

Setelah itu bandingkan nilai t_{hitung} dengan nilai t_{tabel} pada selang kepercayaan 95%.

Kemudian untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan, kaidah keputusan yang diambil adalah:

$t_{hitung} > t_{tabel}$: tolak hipotesis nol (H0)

$t_{hitung} < t_{tabel}$: gagal tolak hipotesis nol

Hubungan panjang berat dapat dilihat dari nilai konstanta b . Interpretasi hubungan panjang dan bobot dapat dilihat dari nilai uji-t konstanta b , yaitu dengan hipotesis nilai $b=3$ disebut isometrik, yaitu pertambahan panjang sebanding dengan pertambahan berat, sedangkan nilai $b \neq 3$ disebut hubungan allometrik. Jika $b>3$ disebut allometrik positif yaitu pertambahan berat lebih besar dari pertambahan panjang, dan jika $b<3$ disebut allometrik negatif yaitu pertambahan panjang lebih besar dari pertambahan berat (Permatachani *et al.*, 2016).

3.6.2 Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin ditentukan berdasarkan jumlah sampel ikan jantan dan betina yang diperoleh selama penelitian. Nisbah kelamin yang didasarkan pada jumlah ikan jantan dan betina yang tertangkap, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Omar *et al.*, 2015):

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

Keterangan:

NK = nisbah kelamin

$\sum J$ = jumlah ikan jantan (ekor)

$\sum B$ = jumlah ikan betina (ekor)

Perhitungan yang digunakan untuk mengetahui perbandingan rasio jantan dan betina digunakan persamaan Uji *Chi-square* yang dengan rumus (Zar, 2010).

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

O_i = Nilai pengamatan

E_i = Nilai harapan

3.6.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Menurut Schaefer (2001), pada umumnya terdapat dua metode penentuan tingkat kematangan gonad (TKG) yaitu secara visual dan secara histologi. Penentuan gonad secara visual mengacu pada kondisi fisik gonad (testis atau ovarium) mulai dari warna, bentuk dan terdapat butiran telur atau tidaknya. Sedangkan metode histologi yaitu dengan membuat preparat gonad dengan proses di laboratorium yang kemudian diamati di bawah mikroskop sehingga hasilnya adalah bentuk dan diameter telur yang menentukan tahap tingkat kematangan gonadnya.

Deskripsi tingkat kematangan gonad ini mengacu pada kriteria yang dijelaskan oleh Holden dan Raitt (1974) dalam Wudji *et al*, (2013) yang terbagi menjadi 5 fase, yaitu fase I (belum matang/*Immature*), fase II (perkembangan/*developing*), fase III (pematangan/*ripening*), fase IV (matang/*ripe of fully mature*) dan fase V (mijah salin/*spent*).

Tabel 4 Kriteria Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Stadium	Status / Condition	Keterangan / Remarks
<i>Stage</i>		
I	Belummatang/ <i>Immature</i>	Ovari dan testes kira-kira 1/3 panjang rongga badan. Ovari berwarna kemerah-merahan bening. Testes berwarna keputih-putihan. Telur tidak terlihat dengan mata telanjang
II	Perkembangan/ <i>Developing</i>	Ovari dan testes kira-kira 1/2 panjang rongga badan, bening atau jernih. Testes keputih-putihan, kurang lebih simetris. Telur tidak terlihat dengan mata telanjang
III	Pematangan/ <i>Ripening</i>	Ovari dan testes kira-kira 2/3 panjang rongga badan. Ovari berwarna kuning kemerah-merahan dan butiran telur mulai kelihatan. Testes keputih-putihan sampai krem. Tidak ada telur yang tembus cahaya atau jernih.
IV	Matang/ <i>Ripe or Fully Matu</i>	Ovari dan testes 2/3 sampai memenuhi rongga badan. Ovari berwarna merah jambu/orange dengan pembuluh darah terlihat jelas di permukaannya. Terlihat telur yang masak dan tembus cahaya. Testes keputih-putihan/krem dan lembut
V	Mijah salin/ <i>Spent</i>	Ovari dan testes mengerut sampai menjadi kira-kira 1/3 rongga badan. Dinding-dinding mengendur. Ovari dapat mengandung sisa-sisa telur

3.6.4 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (L_m)

Panjang ikan pertama kali matang gonad diistilahkan sebagai *Length fifty* (L_{50}) atau *Length maturity* (L_m). Pendugaan L_m menggunakan rumus Sparre and Venema (1992) adalah sebagai berikut:

$$Q = 1 / \{1 - e^{-a(L-L_{50})}\} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana:

Q = Fraksi dari kelas panjang yang matang gonad

1 = Nilai maksimal yang menunjukkan 100% matang

e = 2,718

a = Konstanta

L = Interval kelas panjang (cm)

L50 = Panjang ikan pada saat 50% matang gonad

Persamaan tersebut ditransformasikan ke dalam bentuk linier menjadi:

$$\ln \left(\frac{Q}{1-Q} \right) = -a \times L50 + a \times L \dots\dots\dots(6)$$

Selanjutnya nilai panjang ikan pertama kali matang gonad dihitung melalui:

$$Lm = -\frac{a}{b} = -\frac{\text{intersep}}{\text{slope}} \dots\dots\dots(7)$$

Analisis pendugaan panjang pertama kali matang gonad digunakan untuk mengetahui panjang berapakan ikan tersebut mulai matang gonad dengan asumsi sampel yang diambil mewakili populasi yang ada.

3.6.5 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (L_c)

Menurut Sparre dan Venema (1999), bahwa nilai dari L_c dapat dilihat dari data frekuensi panjang yaitu hasil perhitungan nilai tengah modus tertinggi dari frekuensi nilai tengah kelas. Analisis sebaran frekuensi panjang ikan dilakukan dengan pendekatan sebaran normal. Nilai L_c (*Length at First Capture*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$y' = \ln Fc(x+dL) - \ln Fc(x) \dots\dots\dots(8)$$

Dimana Fc(x) merupakan kurva distribusi normal yang memiliki persamaan:

$$F_c(x) = \frac{n \cdot dl}{s\sqrt{\pi}} x \left[\frac{-(x - \bar{x})^2}{2s^2} \right] \dots\dots\dots(9)$$

Di mana:

F_c = Frekuensi yang dihitung

N = Jumlah observasi

dL = Interval kelas

s = Standar deviasi

X = Rata-rata hitung

π = 3.14

Analisis ini digunakan untuk mengetahui ukuran layak tangkap ikan yang nantinya akan dibandingkan dengan hasil analisis pendugaan ikan pertama kali matang gonad.

3.6.6 Sebaran Frekuensi Panjang

Sebaran frekuensi panjang dapat dianalisis dengan menggunakan data panjang ikan yang telah diukur. Menurut Walpole (1992) dalam Mashar dan Wardianto (2013), adapun analisis data frekuensi panjang dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- 1) Menentukan jumlah selang kelas yang diperlukan.
- 2) Menentukan lebar kelas.
- 3) Menentukan kelas frekuensi dan memasukkan masing-masing kelas dengan memasukkan panjang dan bobot masing-masing ikan pada selang kelas yang telah ditentukan
- 4) Sebaran frekuensi panjang yang didapatkan kemudian diplotkan ke dalam sebuah grafik.

Menurut Sparre dan Venema (1999), Metode Battacharya digunakan untuk membagi gabungan sebaran frekuensi panjang ke dalam sebaran normal yang terpisah berdasarkan kelompok umur ikan (*cohort*) dari sampel atau stok yang sama. Metode Battacharya berisi tentang pemisahan sebaran normal, masing-masing menunjukkan *cohort* ikan dari keseluruhan sebaran frekuensi panjang dan dimulai dari total sebaran panjang.

3.6.7 Kelompok Umur Ikan

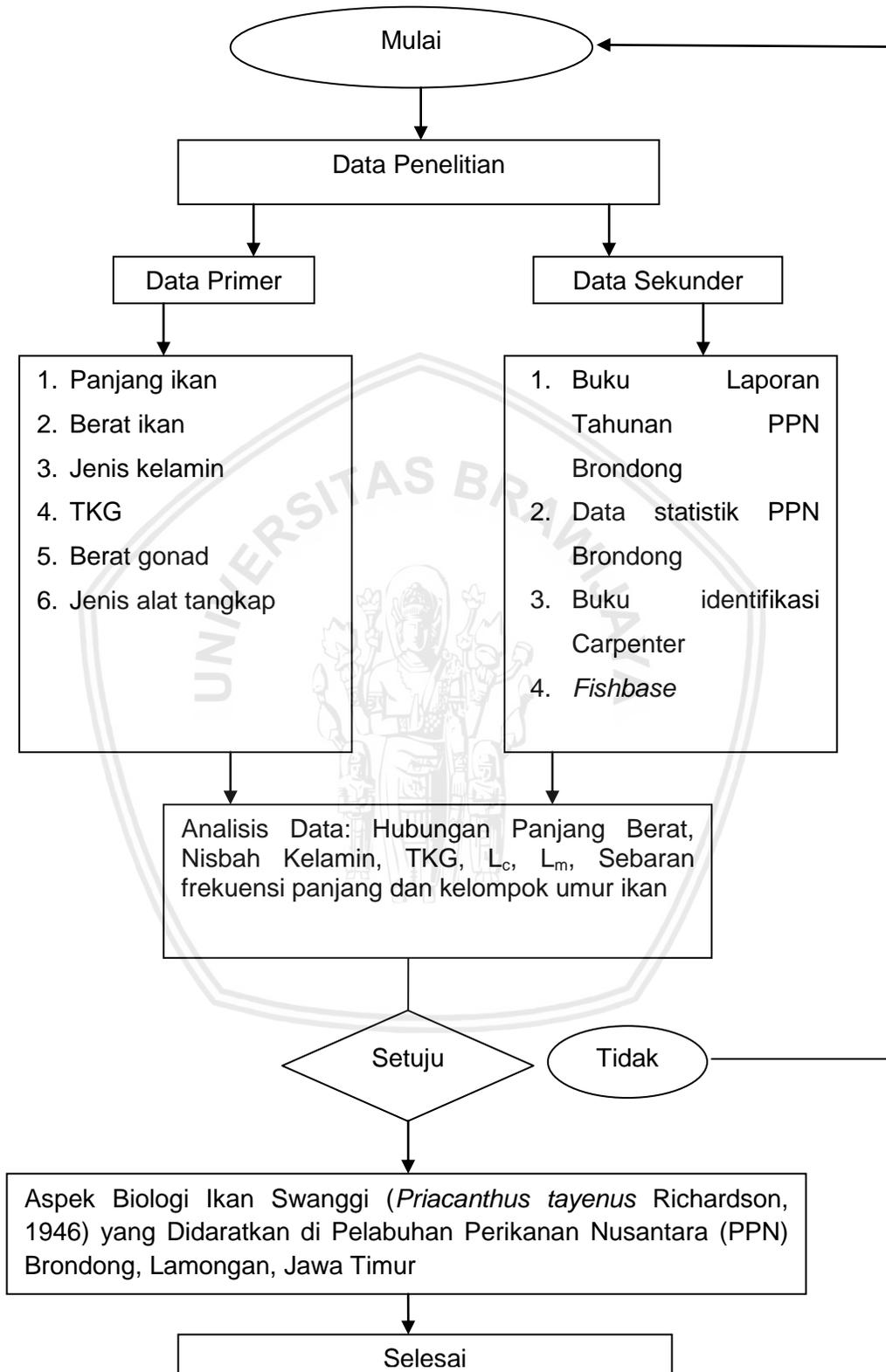
Identifikasi kelompok umur ikan ditentukan dengan menganalisis frekuensi panjang ikan melalui metode Battacharya Method dengan menggunakan program FISAT II (FAO-ICLARM *Fish Assessment Tools*). Penentuan kelompok umur ikan menggunakan metode frekuensi panjang yang dikemukakan oleh Battacharya (1967) dalam Sparre dan Venema (1999), yaitu dengan membagi ikan dalam kelompok kelas panjang, selanjutnya dilakukan perhitungan logaritma dan frekuensi masing-masing kelompok panjang. Dari hasil perhitungan logaritma dicari selisih logaritma diantara kelompok kelas panjang, kemudian dilakukan pemetaan nilai tengah kelas masing-masing kelas panjang sebagai sumbu X terhadap selisih logaritma dan frekuensi kelas panjang sebagai sumbu Y. Dengan menarik satu garis lurus dari titik yang menyatakan nilai selisih logaritma yang besar ke titik yang terkecil, maka diperoleh kelompok umur pada perpotongan sumbu X dengan garis lurus.

Penentuan umur ikan dengan menggunakan metode sisik berdasarkan kepada tiga hal. Pertama, bahwa jumlah sisik ikan tidak berubah dan tetap identitasnya selama hidup. Kedua, pertumbuhan tahunan pada sisik ikan sebanding dengan penambahan panjang ikan selama hidupnya. Ketiga, hanya satu annulus yang dibentuk pada setiap tahunnya. Bagian tubuh lain yang dapat dipakai untuk

menentukan umur ikan adalah tulang *operculum* (bagian tutup insang), *otolith* (batu telinga), *vertebrae* (tulangnya punggung) dan jari-jari keras sirip punggung. Bagian-bagian tubuh ikan ini dipakai terutama untuk ikan yang tidak mempunyai sisik seperti ikan lele, baung, dan sebagainya (Effendie, 2002).



3.7 Alur Penelitian



Gambar 3 Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Lamongan memiliki luas wilayah kurang lebih 1.812,8 km² atau ± 3,78% dari luas wilayah Provinsi Jawa Timur dengan panjang garis pantai sepanjang 47 km. Luas wilayah perairan laut Kabupaten Lamongan adalah seluas 902,4 km². Lokasi Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong terletak di Kec. Brondong, Kel. Brondong, Kab. Lamongan, Provinsi Jawa Timur dengan posisi koordinat secara geografis pada 06°53'30,81" LS dan 112°17'01,22" BT, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut :

1. Sebelah Utara : Laut Jawa
2. Sebelah Timur : Kecamatan Paciran
3. Sebelah Selatan : Kecamatan Laren dan Kecamatan Solokuro
4. Sebelah Barat : Kecamatan Palang (Tuban)

Lokasi Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong berdasarkan Rekomendasi Bupati Lamongan Nomor: 523/1142/413.022/2007 tentang Penetapan Wilayah Kerja dan Operasional Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong Kabupaten Lamongan berada di atas tanah seluas 199.304 m² (19,93 Ha) yang terletak di Kelurahan Brondong, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan. Batas-batas wilayah kerja Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong terletak pada kawasan seluas 433.304 m² (43,33 Ha) yang terdiri dari wilayah kerja daratan seluas 19,93 Ha dan wilayah kerja perairan seluas 23,40 Ha. Koordinat geografis batas-batas wilayah kerja PPN Brondong terletak pada 06° 52' 11,64" LS dan 112° 17' 15,06" BT serta 06° 52' 09,29" LS dan 112° 17' 56,17" BT. Sedangkan, untuk

koordinat geografis batas-batas wilayah operasional PPN Brondong terletak pada $06^{\circ} 50' 00''$ LS dan $112^{\circ} 17' 08''$ BT serta $06^{\circ} 52' 00''$ LS dan $112^{\circ} 19' 30''$ BT (Laporan Tahunan PPN Brondong, 2017).

4.2 Armada Penangkapan dan Alat Tangkap

PPN Brondong memiliki armada kapal sebanyak 972 unit yang terdiri dari kapal Mini *purse seine*, Cantrang, Payang, Rawai, Pancing ulur dan *Gill net*. Kapal mini *purse seine* yang beroperasi berukuran 20-30 GT, kapal cantrang besar berukuran 20-30 GT, kapal cantrang kecil berukuran < 10 GT, kapal payang berukuran 10-20 GT, kapal rawai berukuran < 10 GT, kapal pancing ulur berukuran < 10 GT dan kapal *gill net* berukuran 10-20 GT (Tabel 5).

Tabel 5 Data Alat Tangkap di PPN Brondong

No	Alat Tangkap	Ukuran Alat Tangkap			Jumlah
		< 10 GT	10-20 GT	20-30 GT	
1	Mini <i>purse seine</i>	0	0	14	14
2	Cantrang besar	0	0	507	507
3	Cantrang kecil	86	0	0	86
4	Payang	0	6	0	6
5	Rawai	119	0	0	119
6	Pancing ulur	238	0	0	238
7	<i>Gill net</i>	0	2	0	2
Total					972

Sumber: Laporan Tahunan PPN Brondong, 2017

Alat tangkap yang paling dominan beroperasi di PPN Brondong adalah alat tangkap cantrang. Jumlahnya mencapai 593 unit yang terdiri dari cantrang berukuran besar dan cantrang berukuran kecil. Para nelayan menggunakan alat tangkap cantrang karena hasil tangkapannya yang melimpah dan bervariasi, sehingga bagi nelayan alat tangkap cantrang dianggap sebagai alat tangkap yang paling efektif. Alat tangkap ini dioperasikan didasar perairan sehingga hasil

tangkapan yang didapatkan yaitu ikan demersal. Salah satu hasil tangkapan dominan pada alat tangkap ini adalah ikan swanggi atau nelayan setempat biasa menyebutnya ikan golok sabrang.

4.3 Deskripsi Alat Tangkap Cantrang

Cantrang merupakan alat tangkap menyerupai kantong besar yang semakin mengerucut yang dioperasikan didasar perairan dengan target tangkapan ikan demersal (Hakim dan Nurhasanah, 2016). Alat tangkap cantrang di PPN Brondong dioperasikan secara mingguan maupun harian. Untuk kapal cantrang yang beroperasi mingguan disebut dengan cantrang besar, sedangkan kapal cantrang yang beroperasi harian disebut dengan cantrang kecil. Rata-rata cantrang yang digunakan adalah cantrang besar yang memiliki ukuran *gross tonnage* (GT) sekitar 20-30 GT. Alat tangkap cantrang yang digunakan oleh nelayan di Brondong terbuat dari bahan *Polyethylene* (PE) dan *Polyamid* (PA) dengan panjang alat tangkap mencapai 50 meter. Alat tangkap cantrang terdiri dari beberapa bagian yaitu kantong, badan dan sayap. Untuk ukuran *mesh size* cantrang berbeda-beda di setiap bagiannya, pada bagian kantong memiliki ukuran *mesh size* 1 - 1,5 inch, pada bagian badan memiliki ukuran *mesh size* 2 - 5 inch dan pada bagian sayap memiliki ukuran *mesh size* 6 - 9 inch. Panjang tali ris atas dan bawah ukurannya sama yaitu sekitar 16 – 25 m dan ukuran tali selambar sekitar 750 - 1000 meter. Dalam satu alat tangkap cantrang biasanya terdapat jumlah pelampung sebanyak 3-4 buah yang berukuran sedang seperti bola yang terbuat dari bahan atom atau plastik, sedangkan untuk jumlah pemberatnya sebanyak 20 - 30 buah dengan berat kurang lebih 1kg/buah yang terbuat dari bahan timah dengan jarak pemberat kurang lebih 1,5 m, jaring sayap atas dan bawah memiliki ukuran panjang yang sama yaitu 30

meter, badan jaring memiliki ukuran panjang 16 meter dan bagian kantong memiliki ukuran panjang 4 meter.

Tabel 6 Data Kapal Cantrang di PPN Brondong

Nama kapal	KM. Dodi Putra	KM. Wira Usaha	KM. Sumber Laut	KM. Putra 2 Della
Pemiliki kapal	Sugar Iman	Mustofa	H. Mundori	Solikin
GT	28 GT	27 GT	21 GT	30 GT
Jumlah ABK	15 orang	18 orang	12 orang	13 orang
Jumlah pelampung	4 buah	3 buah	3 buah	3 buah
Jumlah pemberat	30 buah	20 buah	20 buah	30 buah
Panjang keseluruhan	42 m	45 m	40 m	40 m
Ukuran tali ris atas	25 m	25 m	16 m	25 m
Ukuran tali ris bawah	25 m	25 m	16 m	25 m
Ukuran tali selambar	1000 m	800 m	750 m	1000 m
Mesh size	B.Kantong= 1,5-2 inch B.Badan= 3-5 inch B.Sayap= 6-8 inch	B.Kantong= 2-2,5 inch B. Badan= 3-5 inch B.Sayap= 6-9 inch	B.Kantong= 1-1,5 inch B.Badan= 2-5 inch B.Sayap= 6-8 inch	B.Kantong= 4-5 inch B.Badan= 6-7 inch B.Sayap= 8-9 inch

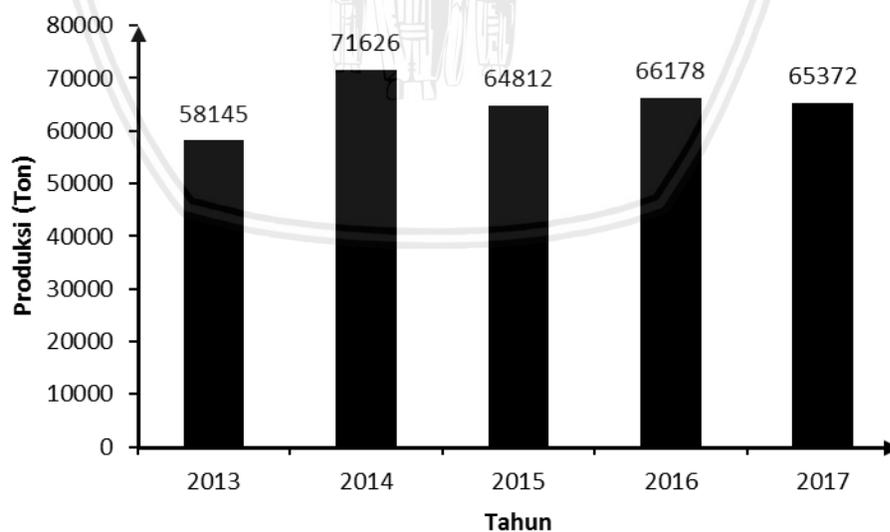
Sumber: Data Penelitian, 2019

Pengoperasian alat tangkap cantrang di PPN Brondong biasanya dilakukan pada malam hari. Jarak dari pelabuhan ke *fishing ground* yaitu sekitar 250 mil. Kebanyakan dari nelayan Brondong beroperasi di daerah Bawean, Masalembu, Madura dan Pulau Lambau. Untuk menentukan *fishing ground* nelayan Brondong menggunakan alat bantu berupa GPS. Tahap awal yang dilakukan ketika sampai di daerah *fishing ground* yaitu melakukan proses *setting* alat tangkap. Proses *setting* diawali dengan penurunan pelampung tanda lalu diikuti dengan penurunan tali selambar kanan dan diikuti penurunan sayap kanan, kemudian yang terakhir adalah bagian badan dan kantong. Setelah dilakukan proses *setting* kurang lebih 40 menit jaring yang dioperasikan kemudian diangkat. Tahap selanjutnya yaitu proses

hauling. *Hauling* adalah proses pengangkatan alat tangkap yang dilakukan dengan kecepatan kapal 1 – 2 knot. Kemudian hasil tangkapan dimasukkan ke dalam palka. Pada kapal berukuran 30 GT memiliki 9 buah palka dengan ukuran kedalaman masing-masing sekitar 2,7 meter (tergantung ukuran kapal). Biasanya nelayan dapat melakukan *setting* alat tangkap sebanyak 10 – 11 kali dalam satu kali trip.

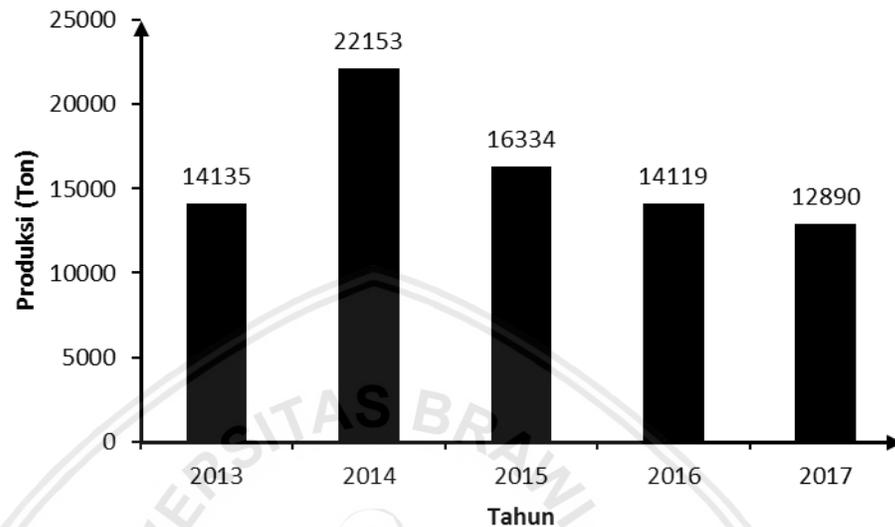
4.4 Produksi Ikan Swanggi di PPN Brondong

Berdasarkan data dari Data Statistik PPN Brondong, rata-rata produksi total pada tahun 2013-2017 mencapai 65.226 ton/tahun. Produksi tertinggi terjadi pada tahun 2014 yaitu sebesar 71.626 ton, sedangkan produksi terendah terjadi pada tahun 2013 yaitu sebesar 58.145 ton (Gambar 4). Menurut beberapa nelayan dan pihak pelabuhan setempat terjadinya penurunan produksi pada tahun 2013 ini dikarenakan adanya perubahan cuaca ekstrim yang sering terjadi pada tahun tersebut sehingga menyebabkan nelayan Brondong tidak melaut dan memilih untuk melakukan kegiatan perawatan armada dan alat tangkap.



Gambar 4 Produksi Ikan Total di PPN Brondong Tahun 2013-2017

Jumlah produksi ikan swanggi berdasarkan data dari PPN Brondong tahun 2013-2017 selalu tertinggi jika dibandingkan dengan hasil tangkapan yang lain (Gambar 5).



Gambar 5 Produksi Ikan Swanggi di PPN Brondong Tahun 2013-2017

Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa *jumlah* produksi tertinggi terjadi pada tahun 2014 dengan nilai sebesar 22.153 ton/tahun dan jumlah produksi terendah terjadi pada tahun 2017 dengan nilai sebesar 12.890 ton/tahun (Gambar 5). Didapatkan jumlah total ikan swanggi selama lima tahun (2013-2017) yaitu sebesar 79.631 ton atau 24% dari total produksi ikan yang ada di PPN Brondong selama lima tahun. Kemudian didapatkan nilai rata-rata ikan swanggi sebesar 15.926,2 ton/tahun.

4.5 Deskripsi Morfologi Ikan Swanggi

Jenis ikan swanggi yang didaratkan di PPN Brondong ada dua spesies yaitu spesies *Priacanthus tayenus* dan *Priacanthus macracanthus*. Ikan swanggi yang dijadikan sebagai bahan penelitian ini adalah spesies *Priacanthus tayenus*. Ikan

swanggi yang didaratkan di PPN Brondong berasal dari perairan Selat Madura dan sekitarnya serta ditangkap dengan alat tangkap cantrang. Ikan swanggi di kalangan nelayan Brondong dikenal dengan nama ikan golok sabrang.

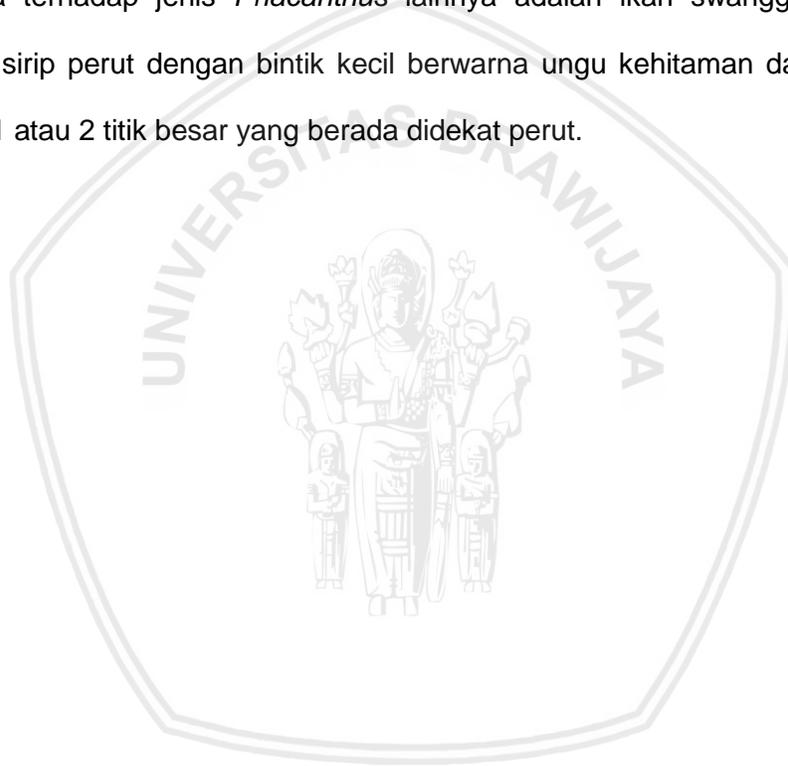
A. *Priacanthus tayenus*

Nama Latin	<i>Priacanthus tayenus</i> (Richardson, 1846)
Nama Inggris	Purplespot bigeye
Nama Perancis	Beauclaire tache pourpre
Nama Spanyol	Catalufa mota purpureo
Nama Indonesia	Ikan swanggi
Nama Lokal (Brondong)	Ikan golok sabrang laki-laki

Identifikasi dilakukan dengan melihat ciri morfologi pada ikan. Berikut ciri-ciri dari ikan swanggi yang merupakan hasil identifikasi di lapang:

- 1) Bentuk badan agak memanjang dan pipih (*Compressed*)
- 2) Memiliki mata yang besar
- 3) Mulut berbentuk superior
- 4) Bagian rahang bawah sedikit menonjol
- 5) Duri utama sirip punggung berjumlah 10
- 6) Duri utama sirip anal berjumlah 3
- 7) Sisik yang menutupi sebagian besar dasar tubuh, kepala dan sirip ekor
- 8) Ekor berbentuk *truncate*
- 9) Warna tubuh, kepala dan iris mata merah jambu hingga putih kemerahan atau keperakan
- 10) Sirip berwarna merah muda
- 11) Terdapat bintik ungu kebiruan hingga hitam legam pada bagian sirip perut dengan jumlah 2-3 bintik berukuran lebih besar (Gambar 6 dan Gambar 7).

Hasil yang sama mengenai deskripsi morfologi ikan swanggi (*P. tayenus*) juga dijelaskan oleh Carpenter (1999), bahwa ikan swanggi jenis *P.tayenus* memiliki badan agak tinggi, agak memanjang dan tipis secara lateral. Profil anterior sedikit asimetrik, ujung rahang bawahnya biasanya sedikit di atas tingkat garis tengah yang menonjol tubuh. Gigi kecil terdapat pada *dentaries*, *vomer*, *palaties* dan *premaxillaries*. Warna tubuh, kepala dan iris mata adalah putih kemerah-merahan atau putih keperak-perakan, sirip berwarna merah muda. Ciri utama yang menjadi pembeda terhadap jenis *Priacanthus* lainnya adalah ikan swanggi (*P. tayenus*) memiliki sirip perut dengan bintik kecil berwarna ungu kehitaman dalam membran dengan 1 atau 2 titik besar yang berada didekat perut.





Gambar 6 Ikan Swangi (*P. tayenus*) (Dokumentasi peneliti, 2019)



Gambar 7 Ikan Swangi (*P. tayenus*) (Dokumentasi Laboratorium, 2019)

B. *Priacanthus macracanthus*

Nama Latin	<i>Priacanthus macracanthus</i> (Cuvier, 1829)
Nama Inggris	Brownsport bigeye
Nama Perancis	Beauclaire Pacifique
Nama Spanyol	Catalufa Pacífico
Nama Indonesia	Ikan swanggi
Nama Lokal (Brondong)	Ikan golok sabrang perempuan

Identifikasi dilakukan dengan melihat ciri morfologi pada ikan. Berikut ciri-ciri dari ikan swanggi (*P. macracanthus*) yang merupakan hasil identifikasi di lapangan:

- 1) Bentuk badan agak memanjang dan pipih (*Compressed*)
- 2) Memiliki mata yang besar
- 3) Mulut berbentuk superior
- 4) Bagian rahang kokoh
- 5) Sirip punggung yang terdiri dari 10 jari-jari keras dan 10-15 jari-jari lemah
- 6) Sirip ekor terdiri dari 3 jari-jari keras dengan 9-16 jari-jari lemah
- 7) Sisik *stenoid* dan biasanya berwarna merah cerah yang menutupi sebagian besar dasar tubuh, kepala dan sirip ekor
- 8) Ekor berbentuk *truncate*
- 9) Warna tubuh seluruhnya merah di bagian atasnya berwarna merah cerah dan bagian bawahnya berwarna merah keperakan
- 10) Terdapat bintik-bintik coklat hingga kekuningan pada bagian selaput sirip dorsal, sirip anal dan sirip ventral (Gambar 8 dan Gambar 9).

Hasil yang sama mengenai deskripsi morfologi ikan swanggi (*P. macracanthus*) juga dijelaskan oleh Carpenter (1999), bahwa ikan swanggi jenis *P. macracanthus* ini memiliki badan agak tinggi, agak memanjang dan tipis secara lateral. Profil anterior sedikit asimetrik, ujung rahang bawahnya biasanya sedikit di

atas garis tengah tubuh. Gigi kecil terdapat pada *dentaries*, *vomer*, *palatines* dan *premaxillaries*. Tulang belakang pada sudut preoperculum berkembang dengan baik. Warna tubuh, kepala dan iris mata adalah keperakan, merah muda hingga kemerahan. Memiliki sirip dorsal berjumlah 12-14 jari-jari lembut dan sirip anal berjumlah 13-14 jari-jari lembut. Sirip pectoral umumnya pendek dan sirip caudal terpotong menjadi sedikit cekung. Ciri utama yang menjadi pembeda terhadap jenis *Priacanthus* lainnya adalah ikan swanggi (*P. macracanthus*) memiliki bintik coklat pada bagian sirip dorsal, anal dan ventral.





Gambar 8 Ikan Swangi (*P. macracanthus*) (Dokumentasi peneliti, 2019)

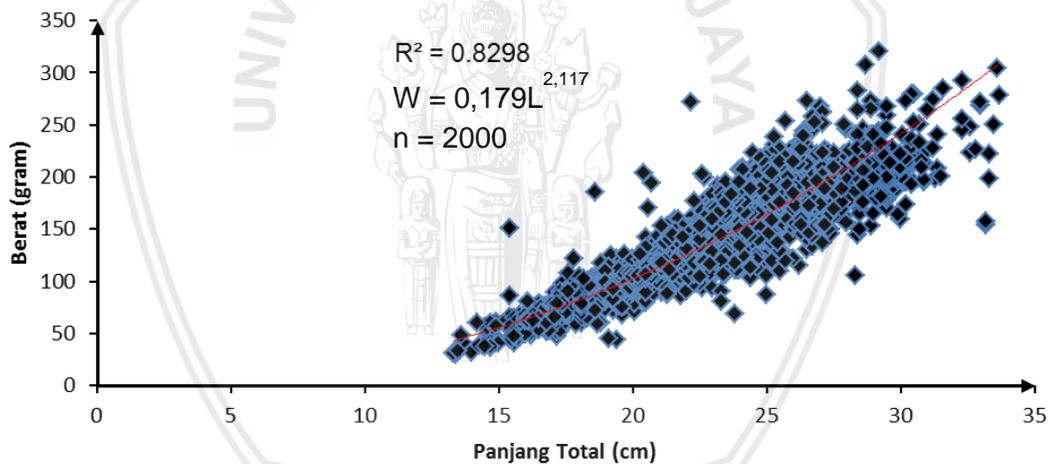


Gambar 9 Ikan Swangi (*P. macracanthus*) (Dokumentasi laboratorium, 2019)

4.6 Aspek Biologi

4.6.1 Hubungan Panjang Berat

Hubungan panjang dan berat ikan dianalisis untuk menduga berat berdasarkan panjang serta pola pertumbuhan ikan. Hasil pengukuran panjang dan berat ikan swanggi sebanyak 2.000 ekor selama penelitian (Januari – April 2019) diperoleh ukuran TL berkisar antara 13,3 – 33,7 cmTL dan kisaran bobot antara 30 – 320 gram. Hubungan panjang dan berat ikan swanggi (*P. tayenus*) digambarkan dengan grafik titik-titik atau *scatter* (Gambar 10). Hasil keseluruhan analisis dari sampel didapatkan persamaan $W = 0,179L^{2,117}$ dan nilai *R square* (R^2) sebesar 0,8298 (Lampiran 8).



Gambar 10 Hubungan Panjang dan Berat Ikan Swanggi (*P.tayenus*) yang didaratkan di PPN Brondong

Berdasarkan hasil tersebut nilai b yang diperoleh sebesar 2,117753. Selanjutnya dilakukan analisis uji-t (T-test) didapatkan nilai T_{hitung} sebesar 41,11922 dan T_{tabel} sebesar 1,961151. Nilai $T_{hitung} > T_{tabel}$ ($41,11922 > 1,961151$) artinya tolak H_0 atau terima H_1 , berarti hubungan panjang dan berat ikan swanggi (*P.tayenus*) adalah allometrik (Lampiran 8). Jika dilihat dari nilai $b < 3$ artinya allometrik negatif

yaitu pertumbuhan panjang lebih cepat daripada penambahan berat. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rusyana (2018), hasil analisis hubungan panjang berat ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) yang didaratkan di PPN Brondong dengan persamaan $W=35 \times 10^{-3}L^{2,63}$. Berdasarkan hasil analisis uji t (*t-test*) terhadap nilai b didapatkan nilai t hitung sebesar 5,45 dan t tabel 1,96. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai b berbeda nyata terhadap nilai 3 ($b < 3$) atau nilai t hitung lebih besar dari t tabel sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif dimana pertumbuhan panjang lebih cepat dari berat.

Hubungan panjang dan berat ikan swanggi selama penelitian memiliki nilai kondisi allometris yang berbeda setiap bulannya tergantung ukuran panjang dan berat dari ikan swanggi yang didapat, sehingga berbeda pula nilai R^2 dan persamaannya. Akan tetapi pada hasil penelitian ini didapatkan pola pertumbuhan yang sama pada setiap bulannya. (Tabel 7).

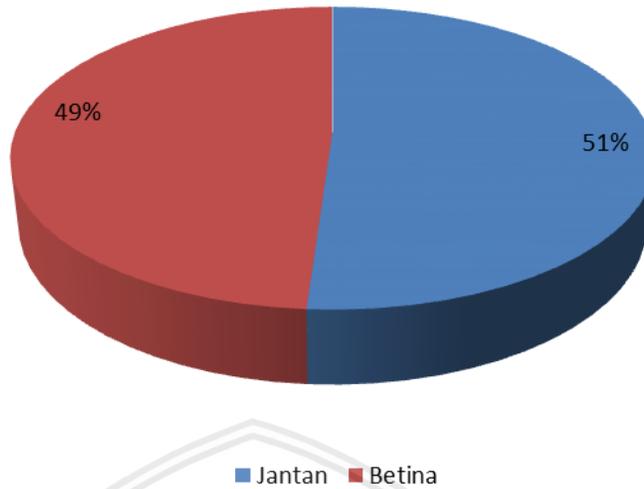
Tabel 7 Hubungan Panjang dan Berat Ikan Swanggi (*P. tayenus*)

Waktu Sampling	Nilai b	R square	Thit	Ttab	Pola pertumbuhan
Januari 2019	2,087	0,8573	23,903	1,964	Allometrik negatif
Februari 2019	2,071	0,7294	16,432	1,964	Allometrik negatif
Maret 2019	1,808	0,7974	29,149	1,964	Allometrik negatif
April 2019	1,777	0,6422	20,559	1,964	Allometrik negatif
Total	2,117	0,8298	41,119	1,961	Allometrik negatif

Menurut Effendie (1979), pengaruh ukuran panjang dan bobot tubuh ikan sangat besar terhadap nilai b yang diperoleh sehingga secara tidak langsung faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ukuran tubuh ikan akan mempengaruhi pola variasi dari nilai b . Ketersediaan makanan, tingkat kematangan gonad dan variasi ukuran tubuh ikan-ikan sampel dapat menjadi penyebab perbedaan nilai b tersebut. Selain itu, terdapat faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi pola pertumbuhan ikan. Menurut Iswara *et al*, (2014), faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan pertumbuhan panjang dan berat antara lain temperatur, salinitas, faktor ekologi, makanan (kualitas dan kuantitas) dan faktor lain seperti jenis kelamin, umur, waktu dan area penangkapan.

4.6.2 Nisbah Kelamin

Pengamatan tentang jenis kelamin ikan dibutuhkan untuk mengetahui perbandingan jenis kelamin ikan yang dapat menduga keseimbangan dalam suatu populasi dengan asumsi perbandingan jantan dan betina adalah 1:1. Dengan perbandingan tersebut maka dapat dikatakan populasi dalam keadaan seimbangan. Pengamatan terhadap 280 ekor ikan swaggi didapatkan jumlah ikan swaggi jantan lebih banyak dari ikan betina. Jumlah ikan swaggi jantan sebanyak 143 ekor (51%) dan jumlah ikan swaggi betina sebanyak 137 ekor (49%) (Gambar 11).



Gambar 11 Proporsi Total Ikan Swanggi (*P. tayenus*) yang didaratkan di PPN Brondong

Hasil dari analisis *Chi-square* didapatkan rasio jantan banding betina yaitu 1,04 : 1 (1 : 1) dengan nilai X^2 hitung $0,001 < X^2$ tabel 3,841, sehingga terima H_0 yang berarti tidak ada perbedaan nyata antara rasio jenis kelamin jantan dan betina yang didapatkan (observasi) dengan yang diharapkan. Data *chi-square* ditampilkan dalam perhitungan bulan selama penelitian, dimana rasio jantan dan betina tiap bulannya berbeda nilainya (Tabel 8).

Tabel 8 Perbandingan Rasio Kelamin Jantan dan Betina Ikan Swanggi (*P. tayenus*)

Bulan	Jantan	Betina	Total	Rasio Jantan	Rasio Betina
Januari	36	34	70	1,06	1
Februari	36	34	70	1,06	1
Maret	33	37	70	1	1,12
April	38	32	70	1,19	1
Total	143	137	280	1,04	1

Menurut Wahyuono *et al*, (1983) dalam Saputra *et al*, (2009), menyatakan bahwa apabila jumlah ikan jantan dan ikan betina seimbang atau ikan betina lebih banyak jumlahnya di perairan maka dapat diartikan bahwa populasi tersebut masih ideal untuk mempertahankan kelestarian. Akan tetapi pernyataan tersebut berbanding terbalik dengan hasil penelitian yang dilakukan dimana jumlah ikan jantan lebih banyak daripada jumlah ikan betina, artinya kelestarian ikan swanggi (*P.tayenus*) tersebut dapat dikatakan kurang ideal atau kurang baik. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Khairunisa (2018), di Teluk Palabuhanratu menunjukkan hasil rasio kelamin antara ikan swanggi betina dan ikan swanggi jantan berada dalam keadaan tidak seimbang. Rasio kelamin yang didapatkan dari hasil penelitian yaitu 1,98 : 1 yang didominasi oleh ikan jantan daripada ikan betina.

Menurut Effendie (2002), perbedaan jumlah ikan betina dan jantan berkaitan dengan pola tingkah laku ruaya ikan, perbedaan pola pertumbuhan, perbedaan laju mortalitas dan perbedaan umur pertama kali matang gonad.

4.6.3 Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) adalah salah satu parameter penting yang digunakan untuk mengetahui bahwa ikan tersebut telah mencapai tahapan memijah atau belum. TKG I dan II digolongkan kedalam tahap belum matang gonad (*immature*), sedangkan TKG III, IV dan V digolongkan kedalam tahapan sudah matang gonad (*mature*). Berdasarkan hasil pengamatan TKG terhadap 280 sampel ikan swanggi (*P. tayenus*) selama penelitian, dimana ditemukan TKG I hingga IV pada ikan swanggi jantan (Tabel 9) dan ikan swanggi betina (Tabel 10). Tidak

ditemukan TKG V pada saat pengamatan dikarenakan kondisi ikan yang sudah tidak segar sehingga sulit untuk dilakukannya pengamatan pada TKG V.

Tabel 9 Tingkat Kematangan Gonad (TKG) Ikan Swanggi Jantan Berdasarkan Penelitian

No	TKG	Nama	Gambar	Karakteristik
1.	I	Belum matang (<i>Immature</i>)		Testes kira-kira berukuran 1/3 panjang rongga badan dan berwarna keputih-putihan. Telur tidak terlihat dengan mata telanjang (Dokumentasi lapang, 2019)
2.	II	Perkembangan (<i>Developing</i>)		Testes kira-kira berukuran 1/2 panjang rongga badan, bening atau jernih dan berwarna keputih-putihan, kurang lebih simetris. Telur tidak terlihat dengan mata telanjang (Dokumentasi lapang, 2019)
3.	III	Pematangan (<i>Ripening</i>)		Testes kira-kira berukuran 2/3 panjang rongga badan dan berwarna keputih-putihan sampai krem. Tidak ada telur yang tembus cahaya atau jernih (Dokumentasi lapang, 2019)

4.	IV	Matang (<i>Ripe or Fully Matur</i>)		Testes berukuran 2/3 sampai memenuhi rongga badan dan berwarna keputih-putihan/krem dan lembut. Terlihat telur yang masak dan tembus cahaya (Dokumentasi lapang, 2019)
----	----	---------------------------------------	--	--

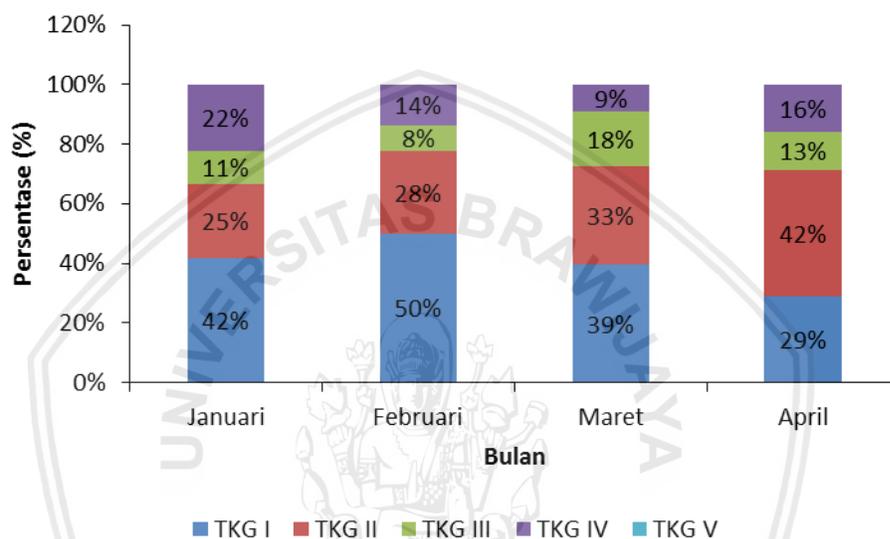
Tabel 10 Tingkat Kematangan Gonad (TKG) Ikan Swangi Betina Berdasarkan Penelitian

No	TKG	Nama	Gambar	Karakteristik
1.	I	Belum matang (<i>Immature</i>)		Ovari kira-kira berukuran 1/3 panjang rongga badan dan berwarna kemerah-merahan bening. Telur tidak terlihat dengan mata telanjang (Dokumentasi lapang, 2019)
2.	II	Perkembangan (<i>Developing</i>)		Ovari kira-kira berukuran 1/2 panjang rongga badan, bening atau jernih. Telur tidak terlihat dengan mata telanjang (dokumentasi lapang, 2019)

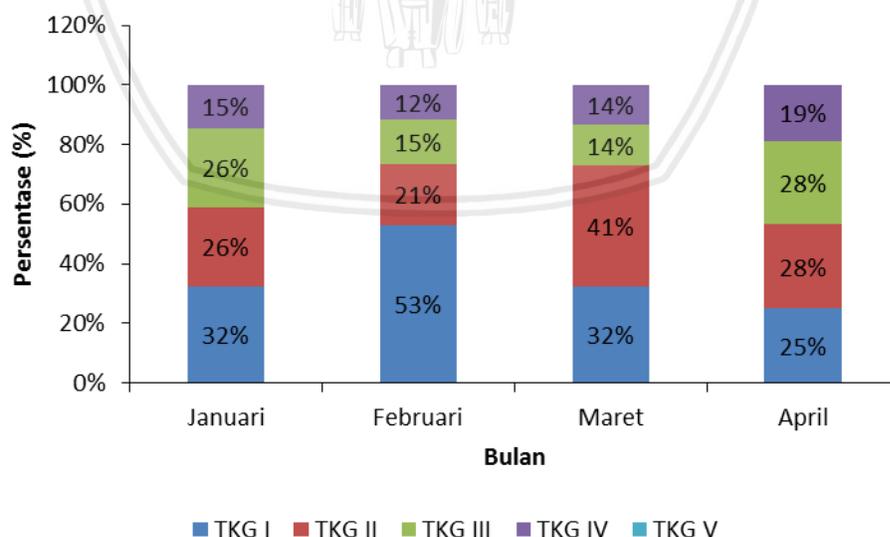
3.	<p>III Pematangan (<i>Ripening</i>)</p>		<p>Ovari kira-kira berukuran 2/3 panjang rongga badan. Ovari berwarna kuning kemerah-merahan dan butiran telur mulai kelihatan.. Tidak ada telur yang tembus cahaya atau jernih (Dokumentasi lapang, 2019)</p>
4.	<p>IV Matang (<i>Ripe or Fully Matur</i>)</p>		<p>Ovari berukuran 2/3 sampai memenuhi rongga badan. Ovari berwarna merah jambu/orange dengan pembuluh darah terlihat jelas di permukaannya. Terlihat telur yang masak dan tembus cahaya (Dokumentasi lapang, 2019)</p>



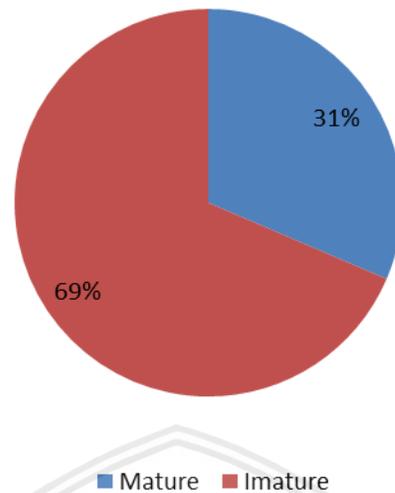
Berdasarkan pengamatan terhadap gonad ikan swanggi sebanyak 280 sampel selama penelitian, didapatkan hasil jumlah ikan jantan pada TKG I, II, III, IV dan V masing-masing 57, 46, 18, 22 dan 0 ekor dengan persentase masing-masing sebesar 40%, 32%, 13%, 15% dan 0% (Gambar 12). Sedangkan jumlah ikan betina pada TKG I, II, III, IV dan V masing-masing adalah 29, 40, 28, 20 dan 0 ekor dengan persentase masing-masing sebesar 36%, 29%, 20%, 15% dan 0% (Gambar 13).



Gambar 12 Tingkat Kematangan Gonad Ikan Swanggi (*P. tayenus*) Jantan



Gambar 13 Tingkat Kematangan Gonad Ikan Swanggi (*P. tayenus*) Betina



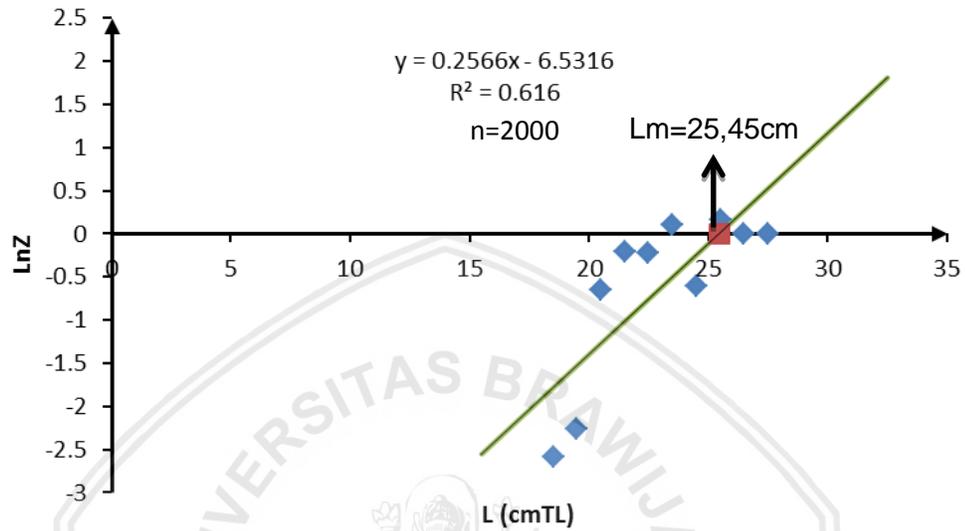
Gambar 14 Proporsi Kematangan Gonad Ikan Swanggi (*P. tayenus*)

Dari data tersebut didapatkan juga proporsi antara ikan yang belum matang gonad (*immature*) sebesar 69% dan ikan yang telah matang gonad (*mature*) sebesar 31% (Gambar 14). Hasil ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Agustiari (2017), menunjukkan jumlah gonad ikan swanggi (*P. tayenus*) yang diamati secara morfologi selama bulan Maret dan April 2016 di PPP Tawang sebanyak 100 ekor. Jumlah sampel ikan swanggi (*P. tayenus*) jantan sebanyak 42 ekor dan betina sebanyak 58 ekor. Sebagian besar ikan swanggi (*P. tayenus*) jantan maupun betina yang diteliti berada pada fase yang belum matang gonad yaitu sebesar 79% dan 72%, sedangkan yang telah matang gonad hanya sebesar 26% dan 28%.

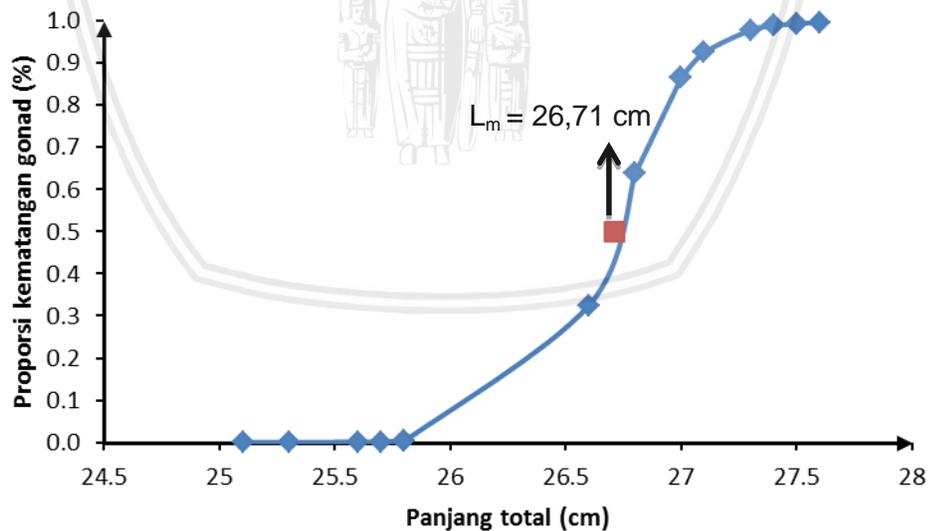
Menurut Premalatha (1997) dalam Ballerena (2012), presentase ikan swanggi betina dengan jantan yang telah matang gonad berbeda-beda setiap bulannya. Ikan swanggi (*P. tayenus*) diduga memijah sepanjang tahun sesuai dengan yang dikemukakan oleh Effendie (2002), bahwa ikan yang mempunyai musim pemijahan sepanjang tahun akan memiliki komposisi tingkat kematangan gonad dengan persentase yang tidak sama setiap pengambilan contoh.

4.6.4 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (L_m)

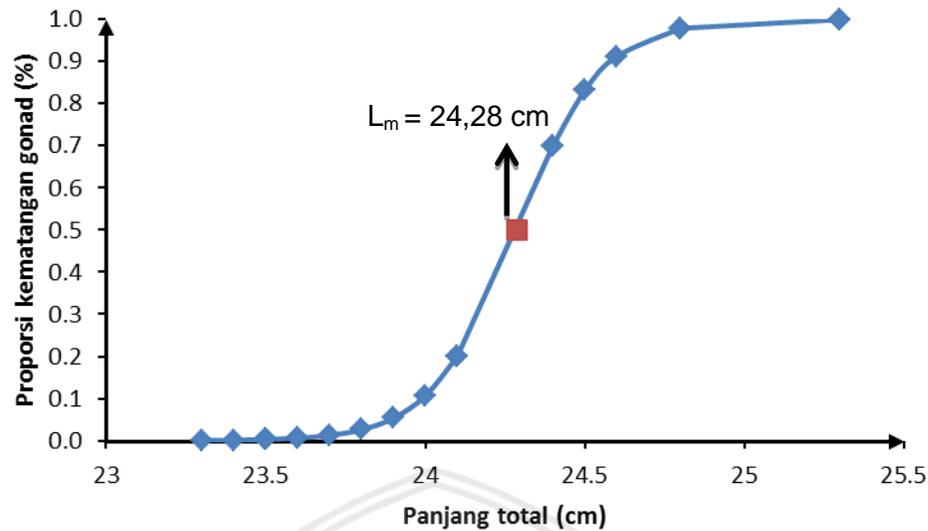
Panjang ikan pertama kali matang gonad (L_m) merupakan ukuran ketika 50% dari populasi telah mencapai matang gonad.



Gambar 15 Panjang Ikan Swanggi (*P. tayenus*) Pertama Kali Matang Gonad



Gambar 16 Panjang Ikan Swanggi (*P. tayenus*) Jantan Pertama Kali Matang Gonad



Gambar 17 Panjang Ikan Swangi (*P. tayenus*) Betina Pertama Kali Matang Gonad

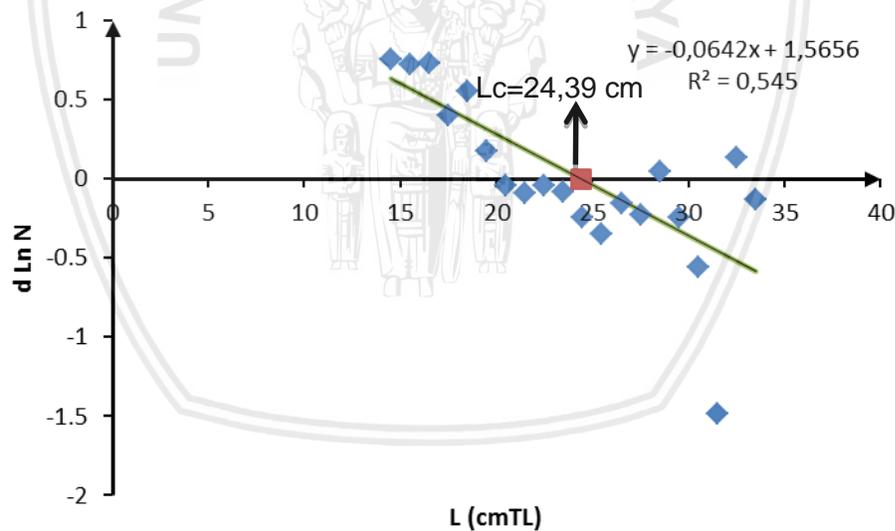
Berdasarkan perhitungan ukuran ikan pertama kali matang gonad, nilai L_m dari semua sampel ikan swangi jantan dan betina yaitu sebesar 24,45 cm (Gambar 15). Ikan swangi jantan pertama kali matang gonad berada pada ukuran panjang 26,71 cm (Gambar 16) dan ukuran panjang ikan swangi betina 24,28 cm (Gambar 17). Berdasarkan data ikan sawangi (*P. tayenus*) selama penelitian untuk ikan yang dibedah didapatkan panjang antara 15 – 32,8 cm dengan panjang rata-rata 21,57 cm. dapat disimpulkan bahwa ikan yang tertangkap sebagian besar belum matang gonad karena memiliki panjang rata-rata lebih kecil daripada panjang ikan pertama kali matang gonad (L_m). Hasil dari penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Setyawati (2018), ikan swangi (*P. tayenus*) yang didaratkan di PPP Mayangan didapatkan nilai L_m total sebesar 19,34 cm, L_m jantan sebesar 19,70 dan L_m betina sebesar 16,37. Berdasarkan data ikan swangi (*P. tayenus*) selama penelitian untuk ikan yang dibedah didapatkan panjang maksimum adalah 21,0 cm dan panjang minimum adalah 10,5 cm dengan panjang rata-rata adalah 15,96 cm. berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa ikan yang tertangkap

sebagian besar belum matang gonad karena memiliki panjang rata-rata kurang dari nilai L_m total.

Menurut Prihatiningsih *et al*, (2013), mengatakan bahwa ukuran ikan pada waktu mencapai matang gonad pertama kali sangat bervariasi. Perbedaan pencapaian ukuran diduga karena faktor ketersediaan pakan di suatu perairan, pola adaptasi dan strategi hidup ikan yang berbeda. Selain itu adanya kecepatan pertumbuhan pada masing-masing ikan juga menyebabkan ikan akan mencapai tingkat kematangan gonad yang berbeda.

4.6.5 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (L_c)

Panjang ikan pertama kali tertangkap dianalisis dengan memplotkan presentase kumulatif ikan yang tertangkap dengan ukuran panjangnya



Gambar 18 Panjang Ikan Swanggi (*P. tayenus*) Pertama Kali Tertangkap

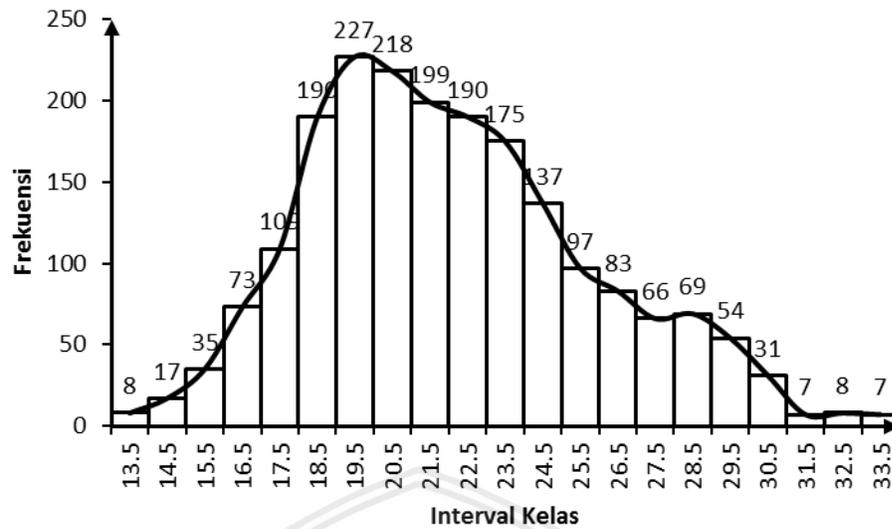
. Berdasarkan jumlah sampel sebanyak 2.000 ekor ikan swanggi selama penelitian didapatkan hasil perhitungan data nilai L_c ikan swanggi (*P. tayenus*) sebesar 24,39 cm. Diperoleh hasil L_c dengan persamaan linier $y = -0,06418x +$

1,565624 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,545 (Gambar 18). Dari hasil nilai L_m sebesar 25,45 cm dapat disimpulkan bahwa ikan swanggi yang didaratkan di PPN Brondong belum layak tangkap karena nilai L_c lebih kecil daripada nilai L_m . Hasil dari penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Setyawati (2018), pendugaan panjang ikan pertama kali tertangkap (L_c) dengan total sampel sebanyak 918 ekor, didapatkan nilai L_c sebesar 16,70 cm. sedangkan untuk panjang ikan pertama kali matang gonad (L_m) ikan swanggi (*P. tayenus*) sebesar 19,34 cm. dilihat dari nilai $L_c < L_m$ dimana hal tersebut menunjukkan bahwa ikan swanggi (*P. tayenus*) yang didaratkan di PPP Mayangan masih belum layak tangkap.

Ikan layak tangkap didefinisikan sebagai ikan yang memiliki panjang yang lebih besar dari panjang pertama kali matang gonad. Nilai L_c sangat berpengaruh dan berhubungan dengan L_m dimana ketika nilai $L_c < L_m$ maka ikan termasuk dalam kategori belum layak untuk ditangkap. Sebaliknya, ketika nilai $L_c > L_m$ maka ikan tersebut dalam kategori layak untuk ditangkap (Sparre dan Venema, 1999).

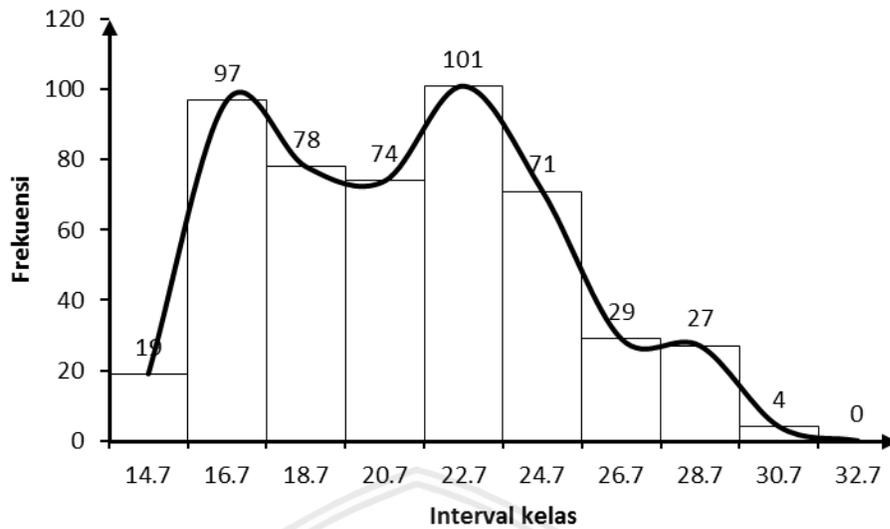
4.6.6 Sebaran Frekuensi Panjang

Hasil analisis sebaran frekuensi panjang ikan swanggi (*P. tayenus*) disajikan pada Gambar 19. Jumlah sampel ikan swanggi (*P. tayenus*) yang didapat selama penelitian adalah 2.000 ekor dan terdiri dari ikan swanggi (*P. tayenus*) jantan dan ikan swanggi (*P. tayenus*) betina.

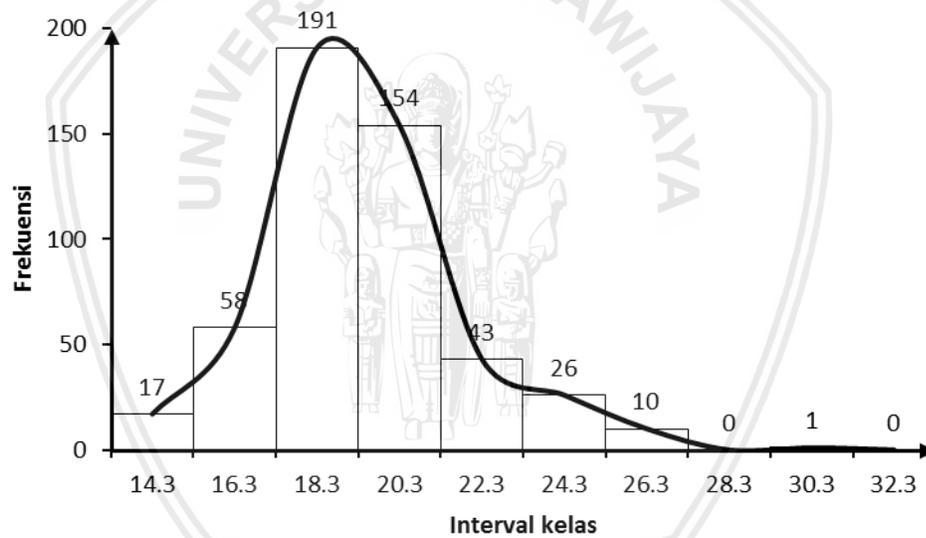


Gambar 19 Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Swanggi (*P. tayenus*) yang didaratkan di PPN Brondong (Bulan Januari – April 2019)

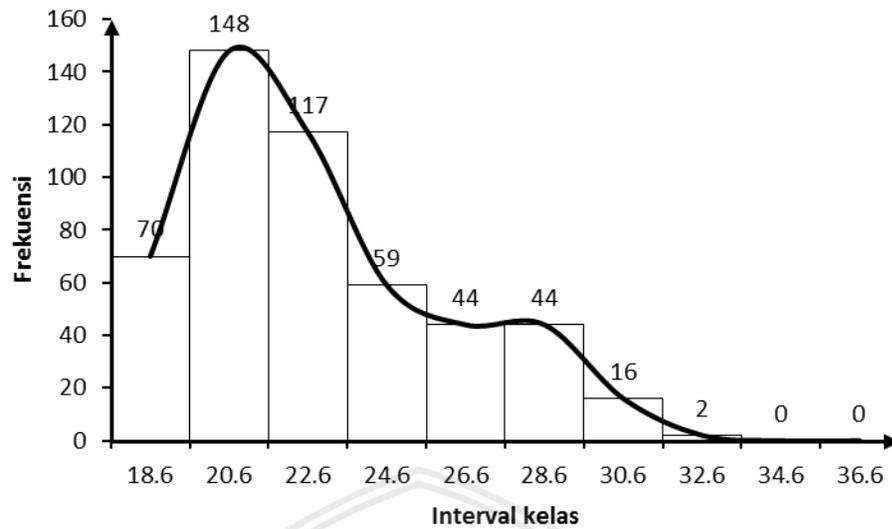
Dapat diketahui bahwa ikan swanggi (*P. tayenus*) yang didaratkan di PPN Brondong memiliki sebaran frekuensi panjang antara 13 – 33 cm dengan rata-rata 22,1 cm. Sebaran frekuensi tertinggi terdapat pada ikan yang memiliki panjang antara 19 – 20 cm (Gambar 19). Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Rusyana (2018), mengatakan bahwa sebaran frekuensi panjang ikan swanggi (*P. tayenus*) yang didaratkan di PPN Brondong berkisar antara 11,65 – 24,25 cm dengan frekuensi tertinggi berkisar antara 17,25 – 18,65 cm.



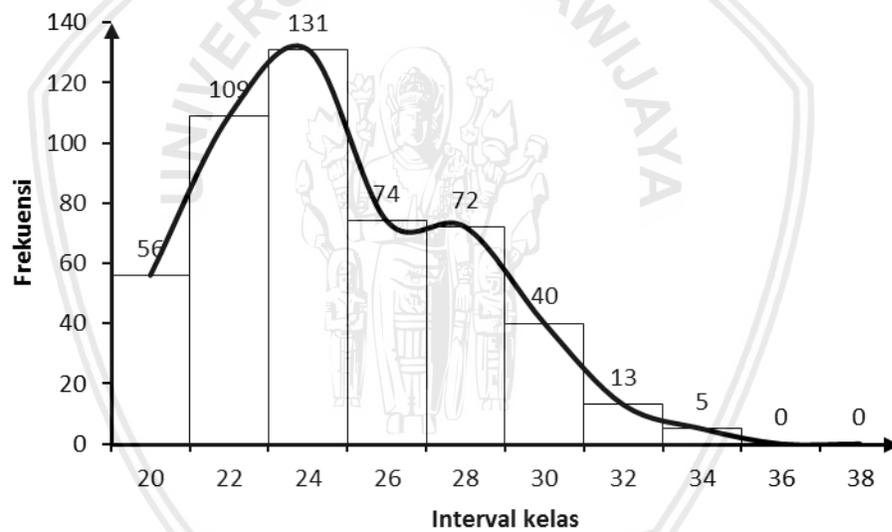
Gambar 20 Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Swanggi (*P. tayenus*) pada bulan Januari 2019



Gambar 21 Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Swanggi (*P. tayenus*) pada bulan Februari 2019



Gambar 22 Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Swangi (*P. tayenus*) pada bulan Maret 2019



Gambar 23 Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Swangi (*P. tayenus*) pada bulan April 2019

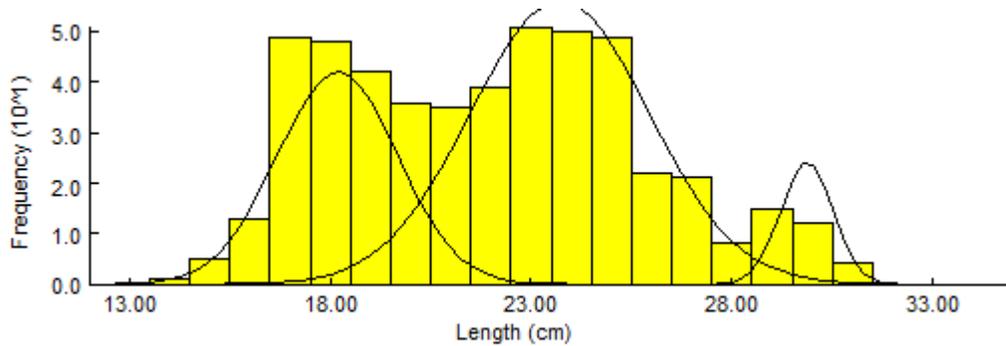
Sebaran Frekuensi panjang ikan swangi (*P. tayenus*) yang didapatkan pada bulan Januari sampai April 2019 didapatkan hasil setiap bulannya berturut-turut pada bulan Januari frekuensi tertinggi pada selang kelas 21,7 – 23,7 cm dengan jumlah frekuensi sebesar 101 ekor (Gambar 20), pada bulan Februari pada selang kelas 17,3 – 19,3 cm dengan jumlah frekuensi sebesar 191 ekor (Gambar 21), pada

bulan Maret pada selang kelas 19,6 – 21,6 cm dengan jumlah frekuensi sebesar 148 ekor (Gambar 22), dan pada bulan April pada selang kelas 23 - 25 cm dengan jumlah frekuensi sebesar 131 ekor (Gambar 23).

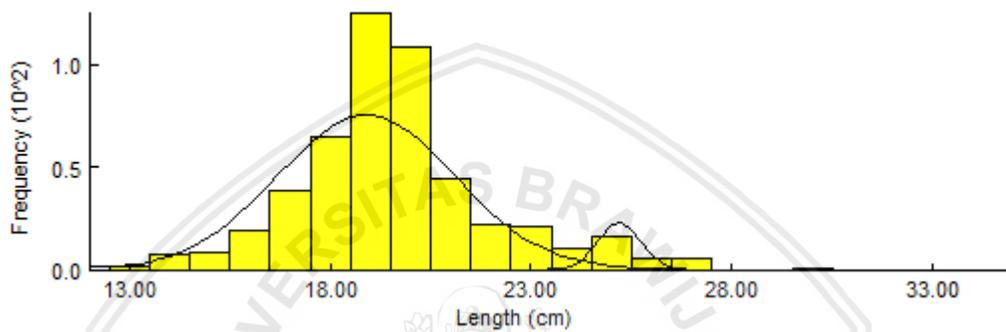
Perbedaan ukuran dan jumlah ikan pada suatu perairan disebabkan oleh perbedaan pola pertumbuhan, perbedaan ukuran pertama kali matang gonad, perbedaan masa hidup dan adanya pemasukan jenis ikan atau spesies baru pada suatu populasi. Spesies ikan yang sama dan hidup di lokasi perairan berbeda akan mengalami pertumbuhan yang berbeda karena adanya faktor dalam dan luar yang mempengaruhi pertumbuhan ikan. Faktor dalam umumnya sulit dikontrol seperti keturunan, jenis kelamin, umur dan penyakit. Faktor luar yang utama mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah suhu dan makanan (Manik, 2007 dalam Hasibuan *et al.*, 2018).

4.6.7 Kelompok Umur Ikan

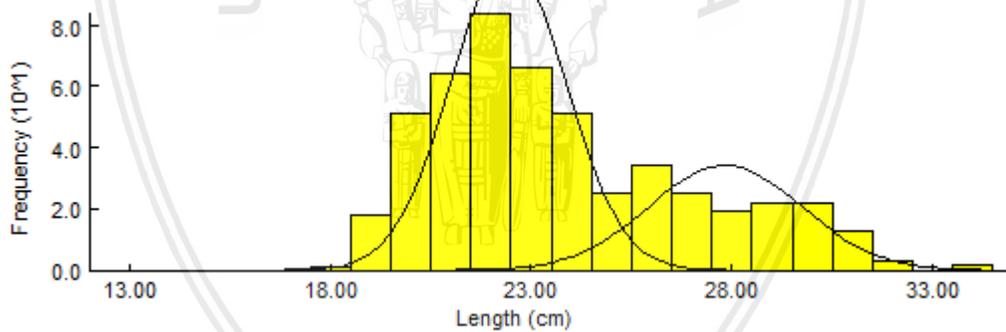
Analisis pengelompokan umur ikan swangi (*P. tayenus*) menggunakan metode Battacharya yang terdapat pada program FISAT II dengan data frekuensi panjang ikan sebagai inputnya. Data panjang ikan diolah menurut bulan pengambilan sampel. Jumlah ikan swangi (*P. tayenus*) yang diteliti selama penelitian sebanyak 2.000 ekor ikan. Hasil analisis pemisahan kelompok umur ikan menurut ukuran panjang yang diukur selama penelitian (Gambar 24, Gambar 25, Gambar 26, Gambar 27).



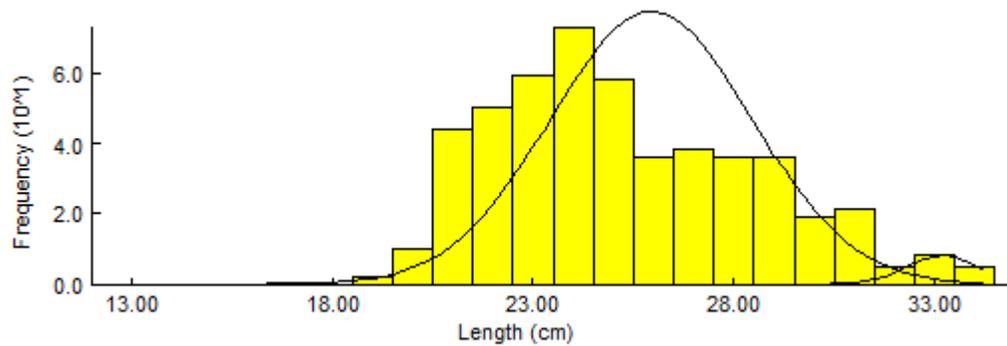
Gambar 24 Grafik kelompok umur ikan swanggi (*P. tayenus*) bulan Januari 2019



Gambar 25 Grafik kelompok umur ikan swanggi (*P. tayenus*) bulan Februari 2019



Gambar 26 Grafik kelompok umur ikan swanggi (*P. tayenus*) bulan Maret 2019



Gambar 27 Grafik kelompok umur ikan swanggi (*P. tayenus*) bulan April 2019

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa setiap pengambilan sampel selama penelitian terdiri dari beberapa kelompok umur ikan dengan ukuran panjang yang berbeda. Pada pengambilan bulan Januari 2019 ditemukan tiga kelompok umur ikan, sedangkan pengambilan sampel bulan Februari 2019, Maret 2019 dan April 2019 ditemukan dua kelompok umur ikan. Hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Setyawati (2018), pada pengambilan bulan Desember 2017, Januari 2018 dan Maret 2018 hanya ditemukan satu kelompok umur, sedangkan pengambilan sampel bulan Februari 2018 ditemukan dua kelompok umur. Terdapatnya lebih dari satu kelompok umur dari beberapa pengambilan sampel ikan disebabkan oleh pengambilan sampel ikan yang bervariasi, sehingga diperoleh sebaran kelompok umur yang berbeda. Selain itu, perbedaan jumlah cohort dikarenakan adanya perbedaan lokasi penangkapan dan ikan belum atau sudah ada didaerah penangkapan. Dapat disebabkan pula karena faktor mortalitas alami dan penangkapan serta recruitment (Effendie, 2002).

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

- 1) Ditemukan dua spesies ikan swanggi di PPN Brondong yaitu spesies *Priacanthus tayenus* dan *Priacanthus macracanthus*.
 - a. Ikan swanggi (*P. tayenus*) mempunyai ciri-ciri morfologi yaitu badan agak tinggi dan memanjang. Warna tubuh, kepala dan iris mata adalah putih kemerah-merahan atau putih keperak-perakan, sirip berwarna merah muda. Bentuk ekor *truncate* dan bentuk mulut superior. Memiliki 1-2 bintik berwarna ungu kehitaman pada bagian sirip perut.
 - b. Ikan swanggi (*P. macracanthus*) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu badan agak tinggi dan memanjang. Warna tubuh, kepala dan iris mata adalah keperakan, merah muda hingga kemerahan. Memiliki sirip dorsal berjumlah 12-14 jari-jari lembut dan sirip anal berjumlah 13-14 jari-jari lembut. Bentuk ekor *truncate* dan bentuk mulut superior. Memiliki bintik coklat pada bagian sirip dorsal, anal dan ventral.
- 2) Didapatkan hasil analisa aspek biologi ikan swanggi (*P. tayenus*) pada penelitian yang dilakukan pada bulan Januari – April 2019 di PPN Brondong yaitu pertumbuhan Ikan swanggi (*P. tayenus*) memiliki sifat pertumbuhan allometrik negatif dengan persamaan $W = 0,179L^{2,117}$. Memiliki rasio jenis kelamin 1,04 : 1 (1 : 1) dimana ikan jantan lebih banyak daripada ikan betina. Ditemukan pula TKG I hingga IV pada ikan swanggi (*P. tayenus*) jantan dan betina.

- 3) Didapatkan ukuran pertama kali tertangkap (L_c) sebesar 24,39 cm, ukuran ikan pertama kali matang gonad (L_m) total sebesar 25,45 cm, L_m betina sebesar 24,28 cm dan L_m jantan sebesar 26,71 cm, hasil sebaran panjang ikan swanggi (*P. tayenus*) antara 13 – 33 cm dengan rata-rata 22,1 cm dan untuk umur ikan swanggi (*P. tayenus*) yang tertangkap pada bulan Januari terdapat tiga cohort, sedangkan bulan Februari – April 2019 terdapat 2 cohort.

5.2 Saran

- 1) Perlu adanya penelitian ikan swanggi (*P. tayenus*) di perairan Utara Jawa yang dilakukan dengan waktu yang berbeda dari penelitian ini. Diharapkan dari penelitian yang akan datang nantinya hasil analisis aspek biologi ikan swanggi (*P. tayenus*) yang dilakukan di bulan yang berbeda dapat berguna untuk upaya pengelolaan sumber daya ikan yang berkelanjutan.
- 2) Proses pembedahan ikan swanggi harus dilakukan dengan cepat agar gonad tidak rusak sehingga mudah untuk dibaca dan proses penimbangan. Selain itu, perlu adanya pengamatan gonad secara histologi agar hasilnya lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Ismal N., Bambang Argo. W., Asriyanto. 2013. Analisis Faktor Produksi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Cantrang di Pangkalan Pendaratan Ikan Bulu Kabupaten Tuban. *Journal Of Fisheries Utilization Management and Technology*. **2** (4): 50-58
- Ambarwati, D.V.S. 2008. Studi Biologi Reproduksi Ikan layur (*Superfamili trichiuroidea*) di Perairan Palabuhan Ratu, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ballerena, C.P. 2012 Pola Reproduksi Ikan Swanggi (*Priacanthus tayenus*, Richardson 1846) yang di daratkan di PPP Labuan Banten. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Budimawan, Indar M.Y.N., Mallawa A, & Najamuddin. 2004. Pendugaan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma* Bleeker). *Jurnal Sains dan Teknologi*. **4** (1): 1-8.
- Carpenter, K. E., dan V. H. Niem. 1999. The Living Marine Resources of the Western Central Pasific. FAO Species Identification Guide for Fishery Purpose. **4** (2).
- Effendie, M. 1979. Metode Biologi Ikan. Bogor: Yayasan Dewi Sri.
- Effendie, M. 2002. Biologi Perikanan. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Faizah, R., dan B. I. Prisantoso. 2010. Hubungan Panjang dan Bobot, Sebaran Frekuensi Panjang dan Faktor Kondisi Tuna Mata Besar (*Thunnus obesus*) yang Tertangkap di Samudera Hindia. *BAWAL*. **3** (3).
- Froeser, R., dan Pauly, D. 2019. Fishbase. WWW.Fishbase.org.
- Golani, D., Oren, S., dan Dor, E. 2011. Second records of the Lessepsian fish migrants *Priacanthus sagittarius* and *Platax teira* and distribution extension of *Tylerius spinosissimus* in the Mediterranean. *Aquatic Invasions Journal Compilation*. **6** (1): 1-11.
- Hakim, Lukman dan Nurhasanah. 2016. Cantrang : Masalah dan Solusinya. *Seminar Nasional Riset Inovatif ke-4*.
- Hasibuan, Julia Syahriani., Menofatria Boer., dan Yunizar Ernawati. 2018. Struktur Populasi Ikan Kurau *Polynemus dubis* di Teluk Palabuhan Ratu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. **10** (2): 441-453.

- Iswara, K., S. Wijaya dan Anhar. 2014. Analisa Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus spp.*) Berdasarkan Jarak Operasi Penangkapan Alat Tangkap Cantrang di Perairan Kabupaten Pemalang. *Journal of Maquares*. **3** (4): 83-91.
- Kantun, W., Syamsu, A.A., Achmar, M., dan Ambo, T. 2011. Ukuran Pertama Kali Matang Gonad dan Nisbah Kelamin Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) di Perairan Majene-Selat Makassar. *Jurnal Balik Diwa*. **2** (2).
- Karningsih, Fitri., Abdul Rosyid., Bambang Argo W. 2014. Analisis Teknis Dan Finansial Usaha Perikanan Tangkap Cantrang Dan Payang Di Pelabuhan Perikanan Pantai Asemtoyong Kabupaten Pemalang. *Journal Of Fisheries Resources Utilization Management And Technology*. **3** (3): 158-167
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller dan D.R.M. Passino. 1977. Ichthyology. Second edition. John Wiley & Sons, New York. 506 pp.
- Laporan Tahunan PPN Brondong 2017. 2017. PPN Brondong. Lamongan.
- Laporan Tahunan PPN Brondong 2018. 2018. PPN Brondong. Lamongan.
- Mashar, A., dan Y. Wardiatno. 2013. Aspek Pertumbuhan Undur-undur Laut, *Emerita emerita* dari Pantai Berpasir Kabupaten Kebumen. *Jurnal Biologi Tropis*. **13** (1).
- Mas'ud, F. 2015. Pengaruh Hasil Tangkapan Sumber Daya Ikan Selar Kuning (*Selaroides leptolepis*) yang didaratkan di PPI Desa Kranji Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan. *Jurnal Ilmu Eksakta*. **3** (2).
- Nugraha, E. Bachrulhajat K., dan Yuniarti. 2012. Potensi Lestari dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicas*) di Perairan Teluk Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **3**(1): 91-98.
- Omar, S. Bin A., M. Nur Moh Tauhid U., Muh. Arifin D., Syarifuddin K. 2015. Nisbah Kelamin Dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Endemik Pirik (*Lagusia micracanthus* Bleeker 1860) di Sungai Pattunuang, Kabupaten Maros Dan Sungai Sanrego, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Universitas Hasanuddin
- Ongkers, O.T.S; Jesaja A.P; Frederick R. 2016. Aspek Biologi Ikan Layang (*Decapterus Russellii*) Di Perairan Latuhalat Kecamatan Nusanlwe Pulau Ambon. *Omni Akuatika*. **12** (3)
- Permatachani, A; Mennnofatria B; M.M. Kamal. 2016. Kajian Stok Ikan Peperek (*Leiognathus Equulus*) Berdasarkan Alat Tangkap Jaring Rampus di Perairan Selat Sunda. *Teknologi Perikanan dan Kelautan*. **7** (2)
- Prihatiningsih., B. Sadhotomo., dan M Taufik. 2013. Dinamika Populasi Ikan Swanggi (*Priacanthus tayenus*) di Perairan Tangerang-Banten. *BAWALI*. **5** (2): 81-87.

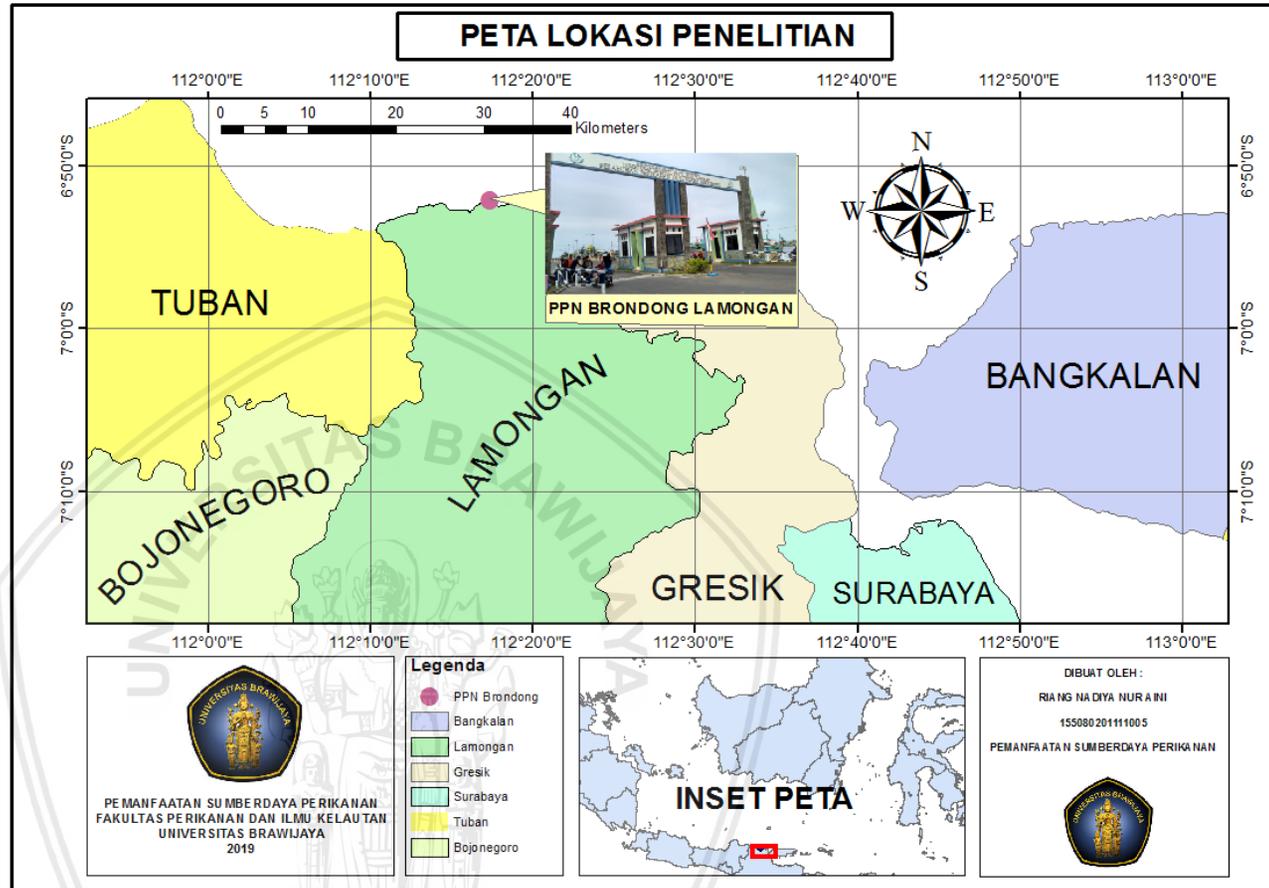
- Riyanto, Mochammad., Ari Purbayanto., Wazir Mawardi., dan Noveldesra Suheri. 2011. Kajian Teknis Pengoperasian Cantrang Di Perairan Brondong Kabupaten Lamongan Jawa Timur. *Buletin PSP*. **19** (1): 97-104
- Rusyana, Rosa. 2018. Analisis Komposisi Hasil Tangkapan Cantrang dan Hubungan Panjang Berat Ikan Swaggi (*Priacanthus tayenus* Richardson, 1846) di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong, Lamongan, Jawa Timur. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya.
- Saputra, S W., P. Soedarsono., dan G. A Sulystyawati. 2009. Beberapa Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upneus* spp) di Perairan Demak. *Jurnal Saintek Perikanan*. **5** (1): 1-6.
- Sasmita, Suparman. 2013. Kesesuain Desain Dan Kontruksi Cantrang Pada Kapal 20 GT Untuk Peningkatan Performa Operasional. *Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor*. Bogor
- Schaefer, K.M. 2001. *Assessment of skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) spawning activity in the eastern Pacific Ocean*. *Fish.Bull.* **99**: 343-350.
- Setyawati, Nafa. 2018. Dinamika Populasi dan Biologi Reproduksi Ikan Swaggi (*Priacanthus tayenus* Ricahrdson, 1846) di Perairan Selat Madura yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan Kota Probolinggo, Jawa Timur. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya.
- Sinaga, Renny Novianty., Dian Wijayanto., Sardiyatmo. 2014. Analisis Pengaruh Faktor Produksi Terhadap Pendapatan dan Volume Produksi Nelayan Cantrang di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong Lamongan Jawa Timur. *Journal of Fisheries Resources Management and Technology*. **3** (2) : 85-93.
- Sparre, P., dan S. C. Venema. 1992. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Buku 1 : Manual. Diterjemahkan Oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. *Organisasi Pangan dan Perikanan*. Perserikatan Bangsa-Bangsa. Jakarta. 376 hlm.
- Sudradjat, A., 2006. Studi Pertumbuhan, Mortalitas dan Tingkat Eksploitasi Ikan Selar Kuning, *Selaroides Leptolepis* (Cuvier dan Valenciennes) di Perairan Pulau Bintan, Riau *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)*. **8** (2) : 223-228
- Sulistiono dan Arwani, Muhamad. 2001. Pertumbuhan Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. Bogor. **1** (2): 41
- Supeni, E.A., E. Tanjaya, J. Dobo. 2014. Potensi Dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Tongkol(*Auxis Thazard*) Di Perairan Maluku Tenggara Provinsi Maluku. *Simposium Pengelolaan Perikanan Tuna Berkelanjutan 2014*. **1**: 97-101.

- Wujdi A; Suwarso; Wudianto. 2013. Biologi Reproduksi Dan Musim Pemijahan Ikan Lemuru (*Sardinella Lemuru* Bleeker 1853) di Perairan Selat Bali. *BAWAL*. 5 (1).
- Yudha, Indra G; M.F. Rahardjo; D. Djokosetiyanto; Djamar T.F.L.B. 2015. Pola Pertumbuhan Dan Faktor Kondisi Ikan Lumo *Labiobarbus ocellatus* (Heckel, 1843) di Sungai Tulang Bawang, Lampung. Universitas Lampung
- Zar, J.H. 2010. Biostsistical Analysis. Fifth editoin Pearson Prentice Hall. New Jersey. 944 page.



LAMPIRAN

Lampiran 1 Peta Lokasi Penelitian



Lampiran 2 Kapal Cantrang



Lampiran 3 Alat Tangkap Cantrang



Lampiran 4 Alat dan Bahan

A. Alat

No	Gambar	Keterangan
1.		Gunting
2.		Pinset
3.		Timbangan gonad
4.		Penggaris kayu
5.		Timbangan digital

6.



Laptop

7.



Handphone

8.



Alat tulis



B. Bahan

No	Gambar	Keterangan																																																																																																																																																			
1.		Ikan Swangi (<i>P. tayenus</i>)																																																																																																																																																			
2.		Tissu																																																																																																																																																			
3	<table border="1" data-bbox="591 972 834 1146"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Tl (mm)</th> <th>Lingkar perut (mm)</th> <th>Wg (g)</th> <th>Sex</th> <th>Wg (g)</th> <th>TKO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p data-bbox="591 1155 714 1297"> Keterangan: TL : Total Length W : Berat Ikan Sex : 0 = Tidak jelas, 1= Jantan, 2= Betina Wg : Berat Gonad TKO : Tingkat Kematangan Gonad I (Immature) II (Early Maturing) III (Late maturing) IV (Old) </p>	No	Tl (mm)	Lingkar perut (mm)	Wg (g)	Sex	Wg (g)	TKO	1							2							3							4							5							6							7							8							9							10							11							12							13							14							15							16							17							18							19							20							Form biologi
No	Tl (mm)	Lingkar perut (mm)	Wg (g)	Sex	Wg (g)	TKO																																																																																																																																															
1																																																																																																																																																					
2																																																																																																																																																					
3																																																																																																																																																					
4																																																																																																																																																					
5																																																																																																																																																					
6																																																																																																																																																					
7																																																																																																																																																					
8																																																																																																																																																					
9																																																																																																																																																					
10																																																																																																																																																					
11																																																																																																																																																					
12																																																																																																																																																					
13																																																																																																																																																					
14																																																																																																																																																					
15																																																																																																																																																					
16																																																																																																																																																					
17																																																																																																																																																					
18																																																																																																																																																					
19																																																																																																																																																					
20																																																																																																																																																					

Lampiran 5 Pengambilan Data Penelitian

No	Gambar	Keterangan
1.		Pengukuran panjang dan berat ikan (Dokumentasi lapang,2019)

2.



Pembedahan ikan dan pengamatan tingkat kematangan gonad secara makroskopik (Dokumentasi lapang,2019)



3.



Wawancara nelayan
cantrang (Dokumentasi
lapang,2019)

4.



Wawancara petugas PPN
Brondong (Dokumentasi
lapang,2019)

Lampiran 6 Data Panjang Berat dan Biologi Ikan

A. Data Panjang Berat

SidelD	Januari 2019		Februari 2019		Maret 2019		April 2019	
	TL	W	TL	W	TL	W	TL	W
1	19.3	120	21	111	19.1	114	22.3	128
2	22.2	115	19.8	101	25.6	129	19	110
3	21.1	100	19.7	92	22	125	20.7	112
4	22	115	19.5	99	19.9	109	21.9	132
5	18.9	112	20.2	100	24.6	121	21.9	114
6	20.6	90	27	171	20.8	128	21	114
7	17.4	92	25	117	23.3	112	20.9	116
8	22.4	110	20.9	107	21	120	21.5	109
9	19.6	109	20.5	80	23.4	151	20.6	111
10	20.4	117	19.5	98	21.9	138	20.2	107
11	17.4	89	19.4	91	20.5	120	21.1	153
12	17.6	88	20.7	97	20.7	118	21.5	128
13	17.6	87	19.8	107	20.7	117	20.6	116
14	18.1	89	22.9	128	20.9	118	24.8	151
15	18.8	117	23.1	145	19.9	108	20.8	108
16	20	101	19.6	107	20	109	22.5	118
17	22.5	116	21	98	23	165	21.5	119
18	17.9	91	21	131	20.8	123	22.8	166
19	19	106	20.4	115	20.8	120	19.7	107
20	21.9	108	20.6	119	21.7	129	20.9	115
21	20	122	19.9	101	19.2	100	25.1	145
22	17.8	81	18.6	95	20.8	113	20.8	88
23	19.5	80	20.3	104	21.7	126	20	100
24	18.1	87	21.3	122	21	128	22.3	126
25	21.5	101	20.1	107	24	173	21.2	104
26	17.8	90	19	98	21.5	125	20.8	108
27	22.4	98	20.9	114	23.9	172	20.3	93
28	21.7	127	22.8	115	20.7	113	20.4	116
29	17.9	80	19.5	101	23.3	135	19.9	108
30	19.7	125	20.2	116	21	121	21.3	110
31	18.5	100	21.2	117	21.3	132	20.9	116
32	20	91	20.3	101	22.2	138	21.3	117
33	16.5	74	20.2	117	20.7	109	21.2	113
34	16.8	76	20.3	105	20.9	120	22.2	126
35	17.2	79	19.6	105	21.1	104	20.2	107
36	20	83	19.7	106	20.7	123	21.6	109

37	21.5	99	20.5	116	21.4	123	21.8	110
38	19.4	84	19.6	97	20.6	116	23.9	111
39	18	92	19.6	104	21.6	110	20.3	101
40	20.3	93	18.8	83	22.4	131	20.3	112
41	18.5	88	19.4	122	21.3	153	22.5	98
42	20.8	96	19.3	82	20.9	117	21.4	134
43	18	84	19.4	95	20.3	110	21.2	107
44	20.3	100	19.4	102	21	115	21.2	107
45	20	90	19.6	68	21	115	22	105
46	18	68	18.2	77	19.5	95	20.2	110
47	16.6	77	18.3	80	20.5	112	23.5	117
48	13.7	41	21.3	124	20.6	113	21.4	111
49	16	64	20.8	115	20.1	113	22.1	143
50	22	94	22.5	116	20	102	21.8	103
51	18.6	103	20.5	105	20.5	110	22.4	108
52	17.1	89	20	112	21.8	118	20.5	95
53	17.4	98	18.3	85	22	134	20.8	105
54	17.7	88	20.7	111	21.8	125	22.6	119
55	18.5	96	22.5	117	20.2	108	21	109
56	19.8	118	20.3	107	20.4	110	20.8	106
57	23	104	20	107	22	140	21.5	107
58	18.6	104	22	133	21.9	134	20.9	105
59	20.7	95	22.4	99	20.8	115	21.3	105
60	17.6	108	19.9	104	21.6	132	21.3	110
61	17.5	79	20.7	117	22.1	131	22.5	120
62	22.4	105	20.2	109	19.6	121	21.3	88
63	17.4	81	18.8	79	20.5	116	20.5	89
64	17.5	91	20.2	110	20.3	116	21.1	101
65	16.4	66	20.5	85	20.3	117	20.5	106
66	19.8	76	20.8	108	22	99	22.6	111
67	19.6	105	21	109	20.1	106	19.7	96
68	20.2	92	19.1	80	22.3	130	21.3	107
69	19.3	104	19.7	93	20.5	117	21.5	124
70	16.5	77	18.7	84	20.6	113	19.3	83
71	16.5	78	19.7	99	19.8	101	20.8	113
72	18.3	94	20.5	109	20.8	116	21	119
73	17.6	88	18.8	87	22	149	23.4	114
74	17.7	82	19.2	94	22	100	20.5	102
75	17.3	82	21.8	120	19.5	98	21.1	99
76	18.7	103	25.2	134	20.8	117	21.5	109
77	18.3	97	19.1	89	21.8	137	23.8	117

78	16.8	76	20	95	21	118	19	99
79	18.6	89	20	98	20	100	20	104
80	17.3	90	22.6	100	20.8	110	21.3	111
81	17.7	95	18.7	79	20.2	108	21.8	126
82	17	76	22.1	115	22.5	143	20.9	100
83	17.9	79	18.4	79	20.9	118	20.7	118
84	17.6	90	19.6	92	21.6	130	22	127
85	17.9	79	19.2	86	21.5	122	19.9	94
86	17.2	47	21	103	21.2	117	23.3	119
87	18.5	103	20	89	20.6	116	22	109
88	15.5	64	18	72	21	119	21.8	104
89	18.2	88	19	100	23.3	128	20.9	119
90	21.1	89	20	94	20.2	113	22.3	98
91	17.7	83	22.6	94	21.2	121	21.5	107
92	18.3	92	19.6	79	20.4	115	19.3	96
93	18	104	19.4	86	20.5	114	20.1	98
94	19	104	20	93	21	120	19.3	93
95	20.3	88	18.1	78	18.5	87	20.9	107
96	19.1	104	18.5	78	20.1	104	20.1	108
97	16.6	73	19.8	91	21.1	117	20.2	98
98	15.2	60	20.6	110	20.5	110	22.9	108
99	19.1	108	23.5	130	21.5	129	20.2	101
100	19.5	92	21.1	121	20.6	112	20	104
101	17.3	78	23.4	112	18.7	88	20.3	108
102	16.7	71	17.7	63	20.4	113	22.6	119
103	19.6	110	18	63	19.7	117	22.1	103
104	18.5	94	19.1	87	18.1	75	20.7	104
105	18.2	85	18	77	18.8	89	21.3	113
106	17	69	17.3	64	18.3	80	21.2	117
107	17.4	86	19.2	86	19.3	92	21.6	119
108	16.4	74	19	74	18.4	87	20.6	114
109	19	85	20	91	18.2	81	22.3	107
110	16.2	69	17.5	76	21.2	97	22.3	117
111	17.5	69	17	61	18.4	82	21.1	112
112	17.5	69	19.3	89	19.6	105	23.4	107
113	18.8	81	18.5	93	21.3	91	20.7	110
114	14.6	40	17.2	65	19.5	97	22.6	118
115	15.8	64	19.5	85	19	85	20.2	106
116	14.6	49	19.7	98	20.3	103	22.5	104
117	17.2	73	18.7	89	19.5	89	24.4	115
118	16.9	57	20	86	20.4	115	22.7	118

119	16.4	72	17.7	70	19.4	88	21.2	120
120	15.8	65	20.1	95	20.5	113	22.9	116
121	14.5	56	18.7	89	19.5	97	20.9	118
122	16	69	18.8	83	20.8	110	21	118
123	18.6	78	18	77	20.7	118	21.1	117
124	16.5	68	18	77	19.3	88	24.4	113
125	18.1	87	20.1	80	20.8	120	20.5	107
126	15.7	63	18.5	83	19.7	102	21.4	111
127	16.5	71	17.2	51	19.1	85	20.3	126
128	14.7	53	24.6	121	18.1	78	28.3	206
129	17	80	25	141	19.3	94	28.5	208
130	18.3	84	19.7	76	21.7	100	30.2	196
131	18.1	76	27.1	156	20.5	111	31.5	201
132	16.1	69	25.5	130	19.9	97	28.4	215
133	16.3	64	25	154	19.5	100	25.4	173
134	16.5	72	24	156	19.6	101	22.5	145
135	16.7	76	21.6	116	20	102	26.1	157
136	16.6	69	27	164	21.2	113	27.1	151
137	17.1	75	25.2	157	19.5	98	23.2	164
138	16.5	62	18.3	75	18.8	87	22.2	147
139	17.5	81	18.2	79	18.3	76	24.9	203
140	18.9	95	17.8	122	19	91	25	207
141	16.5	68	19.2	90	19.7	102	25.4	219
142	14.9	61	17	79	18.7	90	30	209
143	18	80	17.8	71	19.5	103	29.1	179
144	16.5	67	15	44	18.9	95	24.7	202
145	19.7	107	17	63	18.3	81	26.3	167
146	17.5	81	18.1	72	20.2	103	25.3	171
147	15.5	58	16.4	56	19.4	101	28.5	184
148	15.9	60	22.8	100	20.9	99	32.6	223
149	16.5	66	19.4	44	17.6	90	27.5	181
150	15.4	65	19	86	18.8	85	23.2	177
151	15.8	65	24.9	141	18.7	84	23.9	156
152	15.4	59	25.4	148	18.3	76	27	161
153	19	86	26.7	134	19.6	101	27.4	173
154	17.6	82	25.5	142	19	87	30.5	195
155	16.5	79	24.6	125	19.2	102	22.8	154
156	16.1	63	21.1	126	18.1	77	26	151
157	17.4	73	15.4	151	23.3	90	22.5	134
158	17.8	86	24.4	155	22	90	23.5	166
159	16.4	64	19.2	90	19.9	96	23	167

160	16.3	75	24.6	152	18.6	87	27.1	157
161	16.3	70	22.2	126	19.9	100	21.5	136
162	17.3	78	26.8	152	19.9	105	26.3	227
163	17.7	83	19.2	88	19.3	96	26.7	252
164	17	66	18	76	21.2	117	24.1	158
165	15.8	68	17	78	19.1	93	22.1	144
166	15.8	61	18.3	82	19.7	98	22.9	175
167	19	86	19.7	85	20.9	116	25.5	171
168	17.6	72	18.6	78	18.6	84	23.1	181
169	15.2	60	19.4	92	19.8	99	26.2	152
170	17.2	82	19	84	20.5	112	28.4	283
171	17	80	18.2	84	19.7	101	24.4	165
172	16.1	66	17.6	70	19.7	108	22.1	141
173	18	85	19.1	87	21	111	21.2	137
174	15.4	86	18.5	86	19.5	97	23.3	167
175	15.6	64	18.1	79	19.4	94	27	268
176	16.6	74	20.7	89	19.4	101	25.5	226
177	15.7	62	25	87	20	107	28.4	179
178	16	64	18.8	60	19	98	27.1	202
179	21.7	94	18.6	85	19.6	93	30.7	250
180	16.4	68	17.2	77	19.7	126	26.5	229
181	15.4	56	19.8	83	19.8	113	24.2	185
182	18.4	94	17.7	63	19.5	100	27.5	163
183	16.5	65	19	83	18.4	96	23.3	183
184	17.4	77	18.8	90	19	94	24.2	189
185	18.4	99	19.3	84	20.2	102	28.7	238
186	16.5	65	17.3	66	19.4	100	30.4	193
187	16.6	75	18.6	82	21	105	27.3	189
188	17.1	74	22.1	117	18.6	80	25.6	177
189	17.2	84	18.4	84	18.2	102	29	212
190	14.7	60	18.1	82	19.1	92	26.5	273
191	16	68	17	59	21.3	87	29.9	164
192	18.7	82	20.1	71	18.8	86	28	198
193	16.4	64	19.5	96	18.7	75	29.3	240
194	16.9	70	19.5	92	18.6	72	32.6	248
195	16.5	60	19.3	72	21.2	124	25	176
196	16.3	63	17.8	93	22.6	135	29.5	196
197	16.9	68	17.4	74	20.3	106	23.1	184
198	14.9	57	19.5	76	19.5	87	27.4	166
199	16.2	65	21.9	92	19.5	90	26.6	180
200	15.9	59	18.9	87	18.1	79	30.5	279

201	24.2	201	18.8	79	24.9	189	28.3	241
202	26.7	186	18.1	66	25.9	225	28.2	181
203	28	215	18.7	59	27.2	189	29.5	200
204	22.6	162	16.8	51	23.5	172	27.1	262
205	26.1	230	16	50	25.2	199	29.4	246
206	21.6	159	18	73	28.7	308	26.2	219
207	23.7	188	19.5	85	25	221	22.3	147
208	26.2	216	16.2	48	23.1	156	26.2	173
209	20.6	126	16.6	62	27	161	25.8	160
210	25.8	204	16.2	50	22.1	152	25.5	221
211	21.2	140	18.3	64	22.6	158	28.9	241
212	20.6	131	18.1	66	25.2	172	22.5	160
213	21.7	144	19	78	24.1	141	25	203
214	22.5	158	16.1	56	20.7	117	21.9	152
215	26.4	231	18.1	60	22.9	164	23.9	173
216	23.2	192	17.2	61	24.1	182	25.7	183
217	23.7	187	19.4	82	26.3	196	28.4	179
218	28.5	211	17.3	60	24.3	190	25.8	199
219	22.6	163	17.3	53	26.3	192	23.5	151
220	28.5	187	17	62	23.4	146	23.1	156
221	23.2	137	17	62	24.2	130	30.4	279
222	23.8	178	14.7	36	25.4	214	23.7	182
223	22.5	161	13.5	32	22.2	141	23.3	174
224	22.4	164	19	73	24.3	194	25.4	219
225	23.2	166	17.2	74	29.7	200	27.8	169
226	22.8	180	17.8	71	25.5	157	25.3	197
227	23	144	18.5	77	21.7	160	32.3	292
228	24.8	217	17.2	67	26.1	151	27.2	168
229	21.2	128	17.3	59	25.7	158	27.8	208
230	21.5	138	13.3	31	24.5	195	26.3	147
231	24.3	160	14.7	39	23.4	135	23.7	164
232	22.3	158	16.8	56	23.3	160	32.3	245
233	24.5	192	15.8	50	22.9	162	30.9	213
234	19.8	110	16.9	59	21.7	139	22.7	166
235	24	159	17.2	68	29.5	259	30.9	197
236	24.6	157	18.6	75	23.3	165	30.5	219
237	24.4	203	15.6	41	25.2	180	23.5	176
238	19.3	107	17.3	53	21.1	135	28.9	273
239	20.2	110	17.5	66	22.3	105	27.1	251
240	19.4	86	13.4	30	23.5	116	24	188
241	19.2	103	17.2	61	22.4	149	25.3	231

242	18.5	93	15.6	51	20.5	114	26.7	258
243	20.8	93	14.7	42	21.6	138	26.4	241
244	18.8	88	17	63	20.5	111	23.8	185
245	19.3	105	18.4	70	21.2	116	29.3	220
246	19.8	107	17.5	61	22.2	114	27.3	224
247	18.3	82	17.9	59	22.2	149	28.7	213
248	21.7	111	14.4	38	23.5	136	24.1	209
249	19.5	104	15.4	45	23.3	159	28.5	219
250	19.5	102	16.9	53	21.1	123	29.5	268
251	22.3	142	16.4	57	22.2	152	23	172
252	22.7	144	18.2	65	26.1	196	25.4	137
253	20.9	135	18.8	84	24.5	138	25.5	185
254	22.7	166	16.5	54	22.9	152	26	169
255	25.6	198	20.1	78	25.5	171	25	218
256	30	208	17.6	68	25.3	211	27.2	192
257	22	139	16.1	81	25.6	153	26.4	166
258	20.9	129	16.5	54	23	165	26.5	173
259	21.4	126	13.6	48	22.8	151	25.3	238
260	22.9	123	14.2	60	25.9	181	23.3	169
261	21.8	141	21.2	122	28.5	169	23.5	195
262	24.5	223	17.7	69	25.2	193	23	171
263	27.2	227	19.7	81	21	124	30.9	222
264	24.1	189	18.5	77	23.1	165	33.7	278
265	22.4	160	16	57	22.3	152	23.3	152
266	29.2	244	19	92	19	88	25.1	210
267	24	111	18.8	85	21.8	139	24.2	176
268	20.5	142	18.6	82	22	138	26.1	155
269	23.8	182	17.2	68	22.6	152	21.6	149
270	22.3	131	18.6	85	20.6	123	24.3	195
271	23.2	168	19.4	87	20	113	26.1	190
272	25	147	19.2	92	19.6	99	23.6	166
273	20.8	122	17.3	79	21.5	133	29.2	320
274	20.9	142	19.1	45	19.2	98	30.2	273
275	22	147	19.9	99	22.8	129	28.4	194
276	20.5	124	18.2	75	22.5	155	28.3	213
277	23.7	189	21.6	120	24	174	28.9	265
278	23.2	169	18.6	87	19.6	102	25	195
279	21.5	129	18.5	84	21.3	131	27.9	250
280	22.2	144	19.3	89	21.1	126	26.2	228
281	22.7	156	18.9	90	20.3	113	25.5	226
282	21.5	119	20.1	95	19.5	111	28.4	264

283	20.7	122	17.4	65	24	134	24.6	209
284	20.7	110	18.7	85	21.3	124	23.2	169
285	22.6	154	19.5	80	26	122	25.7	219
286	19.9	97	19.7	86	22.8	153	26.8	252
287	21.6	127	19.2	92	21.1	119	27.8	179
288	18.6	92	14	32	22.7	130	31.6	285
289	20.8	119	14.3	39	21.5	132	27.5	223
290	19.3	113	18.5	71	22.9	146	23.5	195
291	18.8	87	15.7	45	26.5	157	28.1	178
292	19.7	84	15	41	24	174	25.5	209
293	18.5	100	17.2	65	25.3	144	24.8	206
294	16.6	70	16.5	64	24.9	141	28.6	196
295	20.3	115	16.8	60	20.6	118	24.3	191
296	19.1	110	13.3	31	21.5	127	27.3	194
297	19	80	15.5	44	21.4	129	28.5	183
298	18	73	16	49	21.8	136	28.4	241
299	16.3	68	15.6	47	20.3	115	28.9	153
300	17.2	74	16	62	23.6	128	27.5	209
301	26.1	218	19.5	99	25.6	218	32.8	227
302	24.6	191	19.4	98	30.4	233	24.6	207
303	19.3	109	18.4	87	33.5	250	23.3	81
304	22.7	119	18.7	82	26.8	152	22.5	156
305	26.1	227	19.7	102	24.7	186	28.3	186
306	26.2	115	19.8	94	28.1	192	25.3	174
307	29	269	19.2	87	29.5	203	26.4	233
308	24	145	19.3	102	28.1	222	21.7	138
309	21.5	100	20.1	105	27.9	163	33	269
310	23.4	122	19.4	98	28.2	213	27.6	183
311	28.8	214	22.2	108	24	185	25.2	222
312	23.6	170	19	92	22.9	156	30.4	229
313	23.9	176	18.7	92	30.5	213	22.2	144
314	24.3	168	20.2	102	29.9	216	23.6	164
315	23.7	178	19.2	100	28	156	21.4	140
316	22.6	156	19.5	103	27.8	170	24.7	207
317	20.7	134	19.3	103	31.4	208	24.6	199
318	25.6	149	19.2	99	25.9	142	22	131
319	26.7	245	19.3	98	31.3	198	22.8	162
320	23	151	19.8	107	26	159	23.2	160
321	22.7	199	20.2	124	24.5	187	24.9	181
322	22.6	149	18.2	85	29.5	170	23.1	158
323	21.6	145	18.6	94	29.4	183	23.3	172

324	23.6	148	19	97	25	150	26.7	143
325	21.4	136	19	88	29.4	203	28.5	150
326	24.2	138	19	91	29.5	210	23.3	163
327	28	204	18.5	92	26.9	222	28.4	228
328	21.3	141	19.3	109	26.9	163	25.5	176
329	22.8	169	17.8	79	28.5	165	22.8	153
330	27.1	193	20.3	86	28.5	186	25	216
331	22.8	174	19.3	96	29.7	200	24.2	149
332	29.7	188	18.5	87	29.4	219	25	219
333	20.3	120	18.7	93	22.2	147	23.8	162
334	23.3	153	18.8	93	26.8	174	23.8	183
335	24.6	174	17.5	81	27.9	203	25	182
336	23	156	19.1	97	22.7	151	24.5	201
337	30.2	199	19.5	97	29.1	184	22.5	142
338	20.4	204	18.5	97	28.6	195	24	195
339	25.3	149	19.1	95	27.6	192	23.2	174
340	23.8	170	20.2	99	27.5	192	23	183
341	26.5	130	19.5	97	25	184	24	179
342	24.2	161	19	93	24.6	197	22.6	146
343	23	155	19.4	77	27.2	180	27.8	176
344	24.9	161	16.1	62	23.5	130	23.3	177
345	24.6	180	18.7	94	22.6	203	23.8	168
346	22.2	272	18.7	91	29	181	22.6	155
347	21.7	121	18.3	87	28.5	204	26.9	196
348	27.8	165	18.3	89	25	183	24	188
349	21.3	136	19.6	112	25	174	22.3	146
350	22.3	161	20.2	99	26.7	201	23.5	159
351	28.4	218	18.3	89	22.7	137	26.7	155
352	29.1	185	19	101	28.5	199	23.2	174
353	23.9	151	19.4	100	28.4	184	23	161
354	23.3	136	19	95	27.5	178	27.1	137
355	22.8	163	18.4	88	26.8	178	24.7	140
356	24.5	144	19.3	96	26.5	194	31.2	228
357	30.2	211	18.8	86	27.9	222	29	241
358	23.1	142	20.3	89	22.4	147	28.8	229
359	25.1	130	19.4	95	33.3	222	30.3	216
360	24	154	18.5	87	27	166	27.8	189
361	24.4	169	20	100	28.7	196	31.2	274
362	24.1	168	17.5	80	29.1	207	30.1	240
363	23.2	154	18.5	86	22.7	152	27.1	223
364	23.6	166	19.5	101	25.3	179	30.2	218

365	24.7	179	19.6	107	27.1	205	29.3	228
366	23	151	17.9	76	22.6	142	30.8	216
367	20.7	194	21.4	128	28.9	236	29	198
368	22.4	142	18.7	95	26	189	29.3	232
369	27.8	187	19.2	92	30.2	210	30.4	236
370	25.6	142	19.3	105	28.1	225	30.5	252
371	24	172	19.4	97	30	201	23.5	172
372	24.5	183	17.7	78	29.5	200	23.9	183
373	25.1	195	18.8	95	26	178	22.8	155
374	26.2	181	17.2	70	28	195	23.1	171
375	19.8	99	19.2	97	28.5	176	24.5	200
376	23.8	156	22	107	30.1	205	24.5	184
377	25.4	200	19.7	112	28.2	202	26.4	155
378	28.4	144	18.5	90	29.5	208	22.2	144
379	23.1	153	18.1	65	29.5	220	29.5	181
380	20.2	92	19	90	30.9	195	24.8	218
381	22	146	18.3	100	29	208	26.5	175
382	28.5	177	21.5	96	29.1	198	21.8	143
383	29.8	187	19.3	99	29.5	210	26.3	159
384	22.3	177	20.3	98	29.5	178	22.6	167
385	22	129	19.3	102	23.2	164	21.5	144
386	24.6	173	20.7	97	30.2	195	23	163
387	26	217	18	77	26.5	141	27.4	150
388	24	153	19.3	100	28	190	28.6	176
389	22.6	146	18.3	94	23.2	168	27.1	158
390	24	168	18	86	24.5	202	24.4	143
391	23.8	166	18	86	26.5	212	22.1	146
392	23.3	151	20.3	98	26.2	225	27.4	146
393	29.2	229	19.5	85	26	216	24.4	178
394	24	155	20	90	26.1	220	22.5	146
395	21.8	126	17.5	68	24.8	190	26.6	147
396	25	178	19.1	98	30.2	174	29.4	181
397	21.2	102	20.4	92	26.2	212	26.3	154
398	22.5	133	20.6	100	25.4	207	26.8	177
399	24	147	18.3	94	25.9	215	23.2	173
400	24.6	151	19.2	125	25.7	253	25.8	192
401	23.8	69	20.7	101	26	164	30.8	209
402	27.1	214	21.3	126	23	165	23.8	176
403	22.2	137	23.3	118	27.4	199	24.1	194
404	23.5	155	22	114	29	204	24.5	182
405	29.5	204	23.5	115	27.1	209	26.3	226

406	29.7	228	29.8	200	27.4	183	29	165
407	26.5	161	22.4	99	24.6	185	29.4	220
408	26.4	244	21.7	110	24.2	123	26.1	173
409	29.6	212	24.4	106	21.8	124	24	207
410	23.5	167	22.6	124	20.8	116	25.3	214
411	26.3	212	24.7	111	21.8	128	27	174
412	19.5	106	19.6	96	22.5	139	24.5	189
413	25.3	171	23.2	110	25.7	119	28.5	197
414	23.2	167	22.8	105	30.2	211	29.5	247
415	23.6	161	14.7	37	24.6	190	32.3	256
416	26.9	179	21.4	95	25.3	148	24.6	206
417	24.5	192	19.8	99	25.2	201	24.7	199
418	24.5	171	23	110	21.6	122	23.8	171
419	24.6	189	24.2	118	21.2	124	25.1	197
420	28.3	188	20.3	108	25.6	213	22.9	153
421	29.6	188	19.4	80	29.7	216	23.3	184
422	24	126	24.4	103	24.3	185	23.4	168
423	25.5	204	21	102	26.4	166	30.7	233
424	23.4	141	25.4	146	25	163	22.8	164
425	27.6	215	21.6	122	25.2	190	25.2	188
426	22.6	137	20.8	118	22.5	156	23.2	156
427	19.7	97	20.4	106	24.4	189	22.5	140
428	26.4	222	19.9	98	23.1	170	27	157
429	26.6	161	23.7	123	29.5	194	26.9	153
430	25.6	168	20.7	103	23.5	159	33	272
431	26.1	210	20	94	30	160	28.6	208
432	22.8	167	21	107	23.5	159	22.6	151
433	22	141	23.5	107	20.6	170	26.6	172
434	26.7	213	22.3	100	24.5	157	23.7	173
435	28.6	246	20	106	27.3	180	24.2	191
436	25.6	225	14.5	37	21	126	31.4	241
437	25.2	189	13.5	33	21.6	140	24.2	192
438	21.8	148	23.1	128	22.7	159	24.2	165
439	21.8	137	19.5	116	21.9	130	25	207
440	25	183	21.1	121	21.9	126	25	212
441	21.3	123	19.2	103	21.5	130	24.5	188
442	22.3	146	19.5	93	22	135	25.5	215
443	20.3	114	19	91	22.7	147	29.3	181
444	21.3	136	18.5	79	21.3	120	33.6	304
445	22.1	130	20.5	81	21.2	123	23	170
446	21.3	132	18.7	90	22.7	142	23.1	169

447	25.5	209	18.8	88	22	127	24.2	166
448	22.1	104	18.8	84	22.8	138	25.1	206
449	21.5	127	23.4	125	22.1	140	27.2	189
450	21	116	18.5	87	21.4	128	23.5	162
451	22	123	20.6	93	22.6	125	26	215
452	28	246	18.4	69	23.4	152	25.2	158
453	21	108	23	116	21.9	135	24	171
454	26.5	187	25.5	110	23.6	160	24.5	192
455	22.2	161	21.8	86	21.5	128	33.2	154
456	23.8	131	21.2	118	25.2	157	29.6	214
457	22	121	22.1	106	22.6	159	24.1	207
458	29.2	232	23.8	111	21.6	126	30	222
459	21.2	115	22.3	100	22.8	141	33.3	198
460	29.2	204	24.1	127	22.5	121	28.6	206
461	28.5	176	20.8	119	22.7	159	23.5	171
462	25.1	170	18.6	185	22.7	157	33.2	157
463	23	157	23.1	121	21	120	24.5	191
464	26.9	213	18.2	77	21.8	149	23.3	144
465	24	161	22	97	23	128	25.2	204
466	23.3	146	22.5	102	21.8	125	21.9	142
467	23.6	181	19.5	85	21.8	123	28.6	192
468	22.7	139	21	94	24.4	144	23.5	166
469	23.6	138	18.7	83	23.5	149	27.1	153
470	27.5	181	18.3	66	27.3	174	27.4	164
471	24.5	165	25	106	21.3	120	24	150
472	26.5	199	19	81	25.2	147	27.1	154
473	23.6	159	25.2	120	24.7	165	24.7	190
474	28.3	106	22.5	102	28.1	183	24.3	147
475	23.1	172	19.2	91	28.1	179	24.2	177
476	27.5	195	20.9	100	21.3	120	23.5	179
477	28.5	184	17.5	70	21.4	145	23	152
478	18.3	87	23	94	23.5	126	27.3	150
479	21.5	116	17.4	79	22.9	150	23.2	165
480	23.8	172	22.3	113	25.2	147	23	158
481	21.7	137	17.4	78	23	157	27.2	154
482	23.5	159	15.6	47	21.7	131	23.9	178
483	25.1	191	17.2	79	21.9	126	23	160
484	20.2	98	19.6	75	21.6	123	23.4	180
485	23.2	162	16.3	62	21.7	134	24.5	187
486	24.2	183	19.2	102	22.3	120	23.5	176
487	23	106	21.2	96	23.8	155	24.5	190

488	24.9	139	17.9	75	21.9	127	23.9	183
489	23.7	168	18.5	80	20	121	23.8	182
490	20.5	100	17.1	66	22.5	160	24	186
491	24.5	210	19.7	95	25.2	137	24	195
492	22.9	159	18.8	87	22.4	125	26	184
493	22	146	18.6	82	20.3	121	24.5	188
494	23.6	165	19	83	20.9	126	31	264
495	23.1	149	18.3	83	21.4	122	26.4	239
496	23.1	143	18.6	92	21	124	22.5	153
497	20.6	104	18.1	70	22.2	151	24.8	189
498	24.6	173	19.9	99	20.5	133	24.4	189
499	24.1	175	19.6	97	25.5	129	23.7	183
500	24.8	196	20.1	107	22	128	27.5	169



B. Data Biologi Ikan

SiteID	TL (cm)	W (gram)	Sex	WG (gram)	TKG
1	17.9	89	1	0.21	1
2	18.8	94	1	0.3	2
3	18.5	89	1	0.27	2
4	17	76	1	0.22	1
5	18.1	83	1	0.25	1
6	16.6	60	2	0.25	1
7	20.3	109	1	0.28	1
8	17	76	1	0.49	1
9	18.9	79	2	0.21	1
10	18.2	85	1	0.11	1
11	18.7	93	1	1.26	2
12	18.3	88	1	0.12	1
13	18.9	92	2	0.49	1
14	18.5	85	1	1.47	2
15	18.4	87	1	0.19	1
16	19.1	95	1	0.42	3
17	20	104	2	0.73	2
18	18.1	91	2	1.31	2
19	17.7	81	1	1.27	2
20	22.5	111	2	1.91	3
21	19.5	88	2	0.5	2
22	18.1	76	1	0.47	1
23	19.1	71	2	0.48	1
24	18.7	78	2	1.38	2
25	22.1	135	2	5.73	4
26	21	105	1	2.31	3
27	15	47	2	0.27	1
28	19.9	103	1	0.24	1
29	19	105	2	0.63	2
30	29.5	168	1	0.21	4
31	27.6	194	1	0.38	3
32	25.5	202	2	1.28	2
33	29.7	203	1	0.28	1
34	24.6	199	2	1.22	2
35	25.5	199	2	1.68	3
36	24.8	169	1	0.38	1
37	23	153	2	2.71	4
38	23.6	183	1	2.16	3

39	22	131	1	4.24	4
40	21.4	129	1	2.57	4
41	23	145	2	0.22	1
42	24.5	183	2	0.31	1
43	24	162	2	0.46	1
44	22.9	142	2	2.08	3
45	24.2	131	1	0.16	1
46	23	144	1	3.91	4
47	23.6	147	2	2.19	3
48	24.8	171	2	1.57	3
49	22.1	142	1	1.44	2
50	24.5	172	1	0.93	2
51	22.3	140	2	2.01	3
52	17.8	78	2	0.4	1
53	23.3	142	1	3.02	4
54	23.7	160	1	4.02	4
55	27.5	180	1	0.36	1
56	25.3	192	2	1.18	2
57	21.7	134	1	3.1	4
58	20.5	102	2	2.33	3
59	23.3	163	2	4.68	4
60	20	91	2	2.01	3
61	24.4	186	2	1.2	2
62	24.2	159	1	3.33	4
63	23.5	155	2	0.37	1
64	22.6	137	2	5.3	4
65	23.7	180	2	3.41	4
66	22	112	2	0.16	1
67	26.6	193	1	0.83	2
68	18.6	84	2	1.61	3
69	18.7	75	1	0.63	2
70	21.5	108	1	0.37	1
71	23	93	1	0.12	1
72	21.5	103	2	2	3
73	19.4	91	2	0.7	2
74	18.5	76	2	0.23	1
75	19	89	1	0.8	2
76	17.2	59	1	0.1	1
77	18.1	77	1	0.9	2
78	19.5	84	1	0.25	1
79	17.7	70	1	0.8	2

80	19.8	82	1	0.1	2
81	19	81	2	0.3	1
82	26.8	137	1	0.39	4
83	18.3	83	2	0.21	1
84	23.9	128	2	1.02	2
85	19.2	84	1	1.29	2
86	18.3	83	1	0.4	1
87	17.5	65	2	0.14	1
88	21.8	141	2	3.37	4
89	22	132	2	1.93	3
90	22.5	155	2	4.45	4
91	24	166	1	4.53	4
92	19.7	103	1	0.42	1
93	22.7	125	2	0.06	1
94	27.5	156	1	0.24	3
95	22.2	145	1	0.76	2
96	23.2	166	1	0.2	1
97	22.5	147	1	0.67	2
98	19.4	94	1	0.56	2
99	22.6	145	2	0.96	2
100	20.5	104	1	2.96	4
101	24.1	167	2	1	2
102	23	155	2	0.74	2
103	17	62	2	0.17	1
104	19.1	88	1	0.07	1
105	22.7	120	2	0.08	3
106	20.7	144	1	2.55	4
107	22.4	132	2	2.95	4
108	20.8	100	1	0.05	1
109	19.5	105	2	0.37	1
110	19.8	106	2	1.62	3
111	18.5	83	2	0.41	1
112	19.8	109	2	0.44	1
113	19.1	98	2	1.37	2
114	20.3	117	1	0.49	1
115	19.8	103	1	0.37	1
116	18.3	92	2	0.12	1
117	18.4	82	1	0.18	1
118	21.3	131	2	0.39	1
119	20	103	1	0.62	2
120	19	82	1	1.98	3

121	19.6	105	1	0.16	1
122	20.8	86	2	3.01	4
123	20.5	109	2	0.44	1
124	20.2	105	1	0.19	3
125	18.3	85	1	0.19	1
126	17.2	67	1	0.14	1
127	18.8	89	2	0.26	1
128	18.3	94	1	0.13	1
129	19	88	2	0.29	1
130	20.2	106	2	1.25	3
131	18.5	92	1	0.33	1
132	19.3	92	2	0.2	1
133	19	93	2	0.24	1
134	17.9	85	2	0.28	1
135	20.6	109	1	2.59	4
136	20.3	103	1	0.46	1
137	18.9	89	2	0.37	1
138	17.5	69	1	0.07	1
139	21.8	119	1	0.71	2
140	18.8	87	2	1.03	2
141	19.3	97	2	0.55	2
142	19.5	103	1	0.41	1
143	18.8	90	2	0.38	1
144	20.2	112	2	0.42	1
145	20.3	121	2	2.18	3
146	20.3	101	1	1.26	2
147	19.4	109	1	0.18	1
148	20.6	132	2	0.6	2
149	19	95	1	0.37	1
150	18	81	1	0.21	1
151	20.1	108	2	0.81	2
152	20.3	114	2	0.38	1
153	19.1	91	1	0.09	1
154	23.3	108	1	3.19	4
155	18.7	88	1	0.84	2
156	19.1	103	2	0.13	1
157	23.5	165	2	0.83	2
158	24.1	187	2	2.86	4
159	23.1	142	1	0.13	1
160	25.3	211	1	0.46	4
161	25.8	220	1	1.51	3

162	25.3	205	2	1.89	3
163	24.9	185	1	1.8	3
164	28.7	314	2	8.6	4
165	18.4	80	1	0.43	1
166	18.7	80	2	0.22	1
167	17.5	57	2	0.17	1
168	16.4	55	1	0.9	2
169	18.9	66	1	0.83	2
170	18.2	66	2	1.9	3
171	15.2	43	1	0.21	1
172	17.7	63	2	0.33	1
173	17.4	57	1	0.14	1
174	15.6	48	2	0.27	1
175	16.5	48	2	0.22	1
176	18.5	75	1	0.6	2
177	15.5	47	2	0.2	1
178	16.6	60	2	0.41	2
179	16.8	58	1	1.45	2
180	27.2	198	2	0.64	3
181	23	156	2	1.05	3
182	26.8	208	1	0.38	1
183	21.7	138	1	1.58	3
184	23.6	135	2	2.57	4
185	24.7	131	1	0.23	1
186	27.4	128	1	0.19	3
187	21.5	127	2	1.46	2
188	21.3	115	2	2.84	4
189	22.7	143	2	0.87	2
190	20.1	114	2	0.22	1
191	21.3	117	1	5.16	4
192	20.1	103	1	1.06	2
193	17.2	65	2	0.59	2
194	21.3	118	2	1.01	2
195	21.8	124	1	0.51	2
196	21.9	127	2	0.24	1
197	21.5	125	1	0.27	1
198	22.6	85	1	2.11	3
199	20.3	101	2	0.55	2
200	22.2	113	1	0.23	1
201	20.4	103	2	0.5	2
202	20.2	101	2	0.53	2

203	21	109	1	1.05	2
204	20.3	100	2	0.77	2
205	22.2	93	2	3.16	4
206	19.8	96	1	0.58	2
207	19.1	82	2	0.46	2
208	25.8	112	1	1.21	3
209	18.6	85	1	0.91	2
210	22.5	87	2	1.39	2
211	20.4	117	1	0.61	2
212	19.4	101	2	0.4	1
213	26.1	157	2	2.55	3
214	24.2	119	1	0.38	1
215	19.9	101	2	0.46	1
216	22.1	134	2	0.69	2
217	21.7	152	2	0.77	2
218	21.7	118	1	3.63	4
219	27.4	149	1	0.34	1
220	23.8	156	2	0.91	2
221	25.1	146	1	0.26	1
222	24.1	120	1	1.22	2
223	20.6	118	1	0.27	1
224	20.5	105	1	1.14	2
225	19.7	111	2	0.48	1
226	21.1	120	2	1.78	3
227	22	133	1	0.82	2
228	23.4	158	2	2.12	3
229	26.1	187	2	3.98	4
230	22.5	131	1	0.45	1
231	22.7	144	1	0.69	2
232	21.6	130	1	0.96	2
233	26.3	138	2	0.19	1
234	27	157	1	1.27	1
235	24.8	160	2	1.6	3
236	32.8	207	2	3.45	4
237	27.3	169	1	0.14	1
238	27.9	160	2	1.79	3
239	25.1	206	1	1.61	3
240	23.5	165	2	1.32	1
241	28.7	170	1	2.21	3
242	24.8	208	1	0.28	2
243	29.6	196	2	3.09	4

244	29.2	215	2	2.48	3
245	30	227	1	4.07	4
246	25.8	198	2	1.16	2
247	23.5	189	1	5.57	4
248	27	158	2	1.57	3
249	27	174	1	0.11	1
250	26.3	239	2	3.37	4
251	25.7	222	1	6.24	4
252	22.3	156	1	1.32	2
253	24.4	137	2	5.82	4
254	25.6	171	1	0.75	2
255	25.9	171	2	0.39	1
256	27.1	165	1	0.33	1
257	22.8	119	1	2.42	3
258	27.3	167	2	1.12	2
259	22.2	146	1	0.36	1
260	22.8	149	2	0.9	2
261	23	168	2	2.39	3
262	20.6	115	1	1.24	2
263	22.1	138	1	0.79	2
264	20.4	104	1	4.32	4
265	23.5	116	2	0.18	1
266	20.1	97	1	2.41	3
267	21.4	104	1	1.12	2
268	22.2	103	1	1.03	2
269	20.9	104	1	1.42	2
270	21.6	110	2	4.67	4
271	21.3	109	1	2.77	3
272	24	113	1	0.5	2
273	21.3	127	2	0.85	2
274	21.6	106	1	0.24	1
275	22.5	123	2	1.76	2
276	20.1	102	1	1.58	2
277	21.6	104	2	0.86	2
278	20.4	113	1	3.07	4
279	19.2	109	2	0.37	1
280	22.2	139	2	2.05	3

Lampiran 7 Analisis data hubungan panjang dan berat ikan swangi

A. Hasil Regresi Panjang Berat Bulan Januari 2019

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.925916
R Square	0.85732
Adjusted R Square	0.857033
Standard Error	0.150125
Observations	500

ANOVA					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	67.43968	67.43968	2992.325179	1.1E-212
Residual	498	11.2237	0.022538		
Total	499	78.66338			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-1.57956	0.116255	-13.587	5.45213E-36	-1.80797	-1.35115	1.807967763	-1.35115
X Variable 1	2.087731	0.038165	54.70215	1.0541E-212	2.012746	2.162716	2.012745649	2.162716

B. Hasil Regresi Panjang Berat Bulan Februari 2019

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.854021
R Square	0.729352
Adjusted R Square	0.728809
Standard Error	0.153344
Observations	500

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	31.55688	31.55688	1342.031336	1.9E-143
Residual	498	11.7101	0.023514		
Total	499	43.26699			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-1.66605	0.16754	-9.94415	2.25086E-21	-1.99522	-1.33687	1.995220783	-1.33687
X Variable 1	2.071022	0.056533	36.63375	1.9496E-143	1.959949	2.182095	1.959948963	2.182095

C. Hasil Regresi Panjang Berat Bulan Maret 2019

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.892965
R Square	0.797386
Adjusted R Square	0.796979
Standard Error	0.12504
Observations	500

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	30.6427	30.6427	1959.8712	9.2E-175
Residual	498	7.786258	0.015635		
Total	499	38.42896			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-0.73652	0.127786	-5.76367	1.44437E-08	-0.98759	-0.48545	0.987585572	-0.48545
X Variable 1	1.808937	0.040861	44.27043	9.182E-175	1.728656	1.889218	1.728655802	1.889218

D. Hasil Regresi Panjang Berat Bulan April 2019

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.801369
R Square	0.642193
Adjusted R Square	0.641474
Standard Error	0.16864
Observations	500

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	25.41944	25.41944	893.8108623	3.2E-113
Residual	498	14.16282	0.028439		
Total	499	39.58226			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-0.59812	0.190645	-3.13735	0.001805747	-0.97269	-0.22355	-0.97268765	-0.22355
X Variable 1	1.777581	0.059457	29.89667	3.2168E-113	1.660762	1.894399	1.660762391	1.894399

E. Hasil Regresi Panjang Berat Bulan Januari - April 2019

SUMMARY OUTPUT

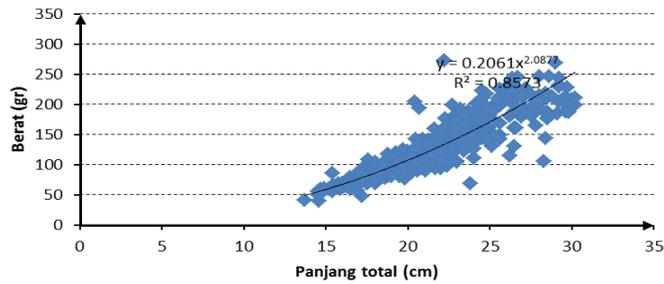
<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.910943
R Square	0.829817
Adjusted R Square	0.829731
Standard Error	0.161581
Observations	2000

ANOVA					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	254.3539	254.3539	9742.271328	0
Residual	1998	52.16434	0.026108		
Total	1999	306.5183			

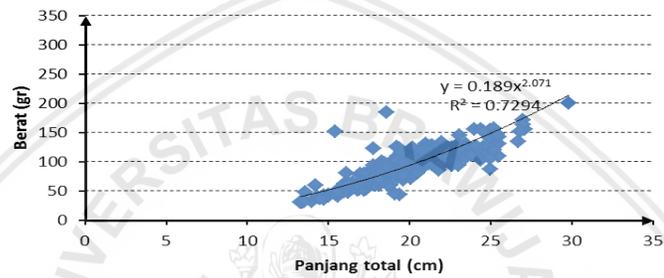
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-1.71616	0.066238	-25.909	7.5594E-128	-1.84606	-1.58626	1.846063319	-1.58626
X Variable 1	2.117753	0.021456	98.70294	0	2.075675	2.159831	2.075675101	2.159831

Grafik Hubungan Panjang Berat Ikan Swanggi Per Bulan

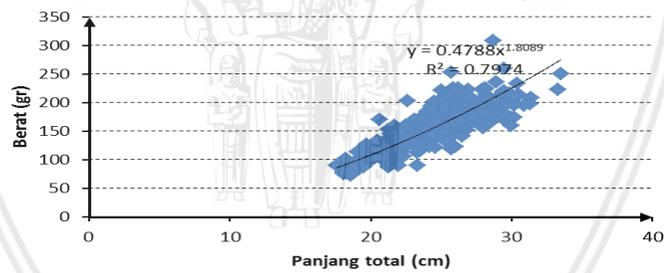
LW Januari 2019



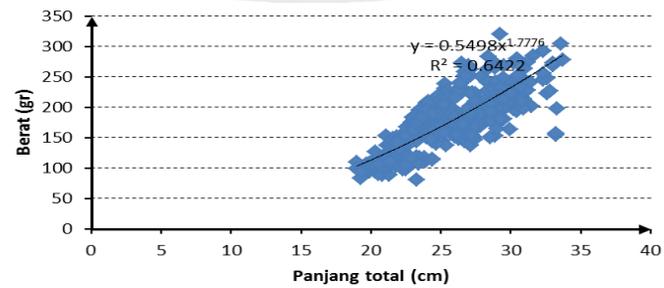
LW Februari 2019



LW Maret 2019



LW April 2019



Uji-T Nilai b

- **Bulan Januari 2019**

$$Thit = \frac{b-3}{SE}$$

$$Ttab = 0,05 ; df$$

$$Thit = \frac{2,087 - 3}{0,038}$$

$$Ttab = 0,05 ; 499$$

$$Ttab = 1,964$$

$$Thit = 23,90$$

Kesimpulan $Thit > Ttab$ artinya pertumbuhan panjang dan berat adalah allometrik.

- **Bulan Februari 2019**

$$Thit = \frac{b-3}{SE}$$

$$Ttab = 0,05 ; df$$

$$Thit = \frac{2,071 - 3}{0,056}$$

$$Ttab = 0,05 ; 499$$

$$Ttab = 1,964$$

$$Thit = 16,43$$

Kesimpulan $Thit > Ttab$ artinya pertumbuhan panjang dan berat adalah allometrik.

- **Bulan Maret 2019**

$$Thit = \frac{b-3}{SE}$$

$$Ttab = 0,05 ; df$$

$$Thit = \frac{1,808 - 3}{0,478}$$

$$Ttab = 0,05 ; 499$$

$$Ttab = 1,964$$

$$Thit = 29,14$$

Kesimpulan $Thit > Ttab$ artinya pertumbuhan panjang dan berat adalah allometrik.

- **Bulan April 2019**

$$Thit = \frac{b-3}{SE}$$

$$Ttab = 0,05 ; df$$

$$Thit = \frac{1,777 - 3}{0,059}$$

$$Ttab = 0,05 ; 499$$

$$Ttab = 1,964$$

$$Thit = 20,55$$

Kesimpulan $Thit > Ttab$ artinya pertumbuhan panjang dan berat adalah allometrik.

- **Bulan Januari – April 2019**

$$Thit = \frac{b-3}{SE}$$

$$Ttab = 0,05 ; df$$

$$Thit = \frac{2.11-3}{0.021}$$

$$Ttab = 0,05 ; 1999$$

$$Ttab = 1,961$$

$$Thit = 41,11$$

Kesimpulan $Thit > Ttab$ artinya pertumbuhan panjang dan berat adalah allometrik.



Lampiran 8 Analisis Nisbah Kelamin

A. Perbandingan rasio ikan jantan dan betina

Bulan	Jantan	Betina	Total	Rasio Jantan	Rasio Betina	Jantan (%)	Betina (%)
Januari	36	34	70	1.06	1	51%	49%
Februari	36	34	70	1.06	1	51%	49%
Maret	33	37	70	1	1.12	47%	53%
April	38	32	70	1.19	1	54%	46%
Total	143	137	280	1.04	1	51%	49%

B. Nilai perhitungan X^2 hitung dan X^2 tabel

Bulan	Jantan	Betina	Total	Harapan	X^2 hitung	X^2 tabel
Januari	36	34	70	35	0.002	3.841
Februari	36	34	70	35	0.002	3.841
Maret	33	37	70	35	0.007	3.841
April	38	32	70	35	0.015	3.841
Total	143	137	280	140	0.001	3.841

C. Perbandingan rasio kelamin

Jantan	143	51%
Betina	137	49%
Rasio		1.04

D. Uji Chi-Square

Pengamat	Jantan	Betina	Jumlah	Rasio
Observasi (O)	143	137	280	1.04
Harapan (E)	140	140	280	1

$$X^2 \text{ hit} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$X^2 \text{ hit} = \frac{(143-140)^2}{140} + \frac{(137-140)^2}{140}$$

$$X^2 \text{ hit} = 0,000306$$

$$X^2 \text{ tab} = (0,05 ; \text{df})$$

$$X^2 \text{ tab} = (0,05 ; 1)$$

$$X^2 \text{ tab} = 3,841$$

Kesimpulan X^2 hitung < X^2 tabel (0,000306 < 3,841) terima H_0 , dimana dapat diartikan tidak ada perbedaan nyata antara rasio yang didapatkan (observasi) dengan rasio yang diharapkan.

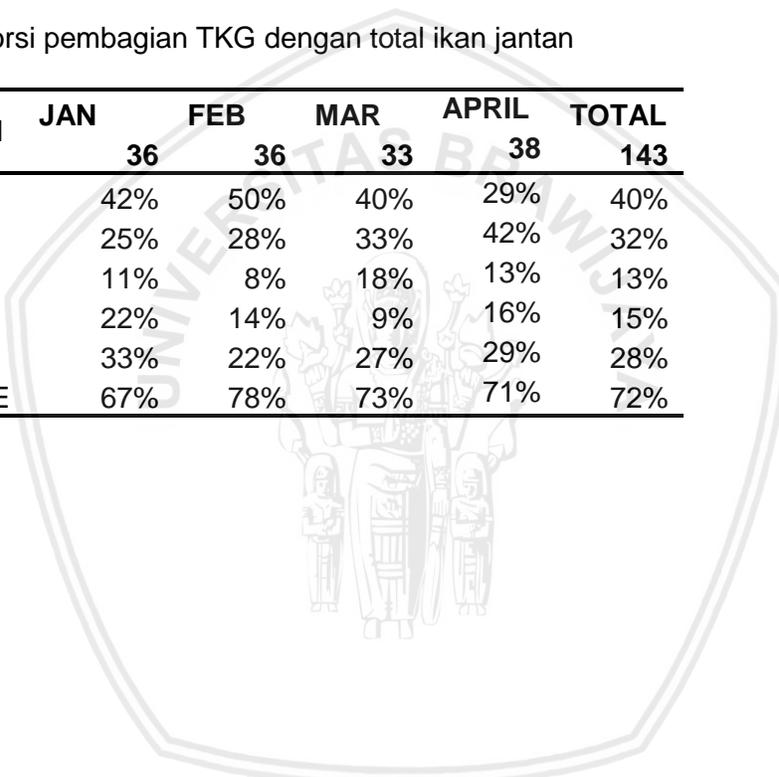
Lampiran 9 Analisis TKG Ikan Swanggi

A. Jumlah TKG ikan jantan

JANTAN	JAN	FEB	MAR	APRIL	TOTAL
	36	36	33	38	143
TKG1	15	18	13	11	57
TKG2	9	10	11	16	46
TKG3	4	3	6	5	18
TKG4	8	5	3	6	22
MATURE	33%	22%	27%	29%	28%
IMATURE	67%	78%	73%	71%	72%

B. Proporsi pembagian TKG dengan total ikan jantan

JANTAN	JAN	FEB	MAR	APRIL	TOTAL
	36	36	33	38	143
TKG1	42%	50%	40%	29%	40%
TKG2	25%	28%	33%	42%	32%
TKG3	11%	8%	18%	13%	13%
TKG4	22%	14%	9%	16%	15%
MATURE	33%	22%	27%	29%	28%
IMATURE	67%	78%	73%	71%	72%

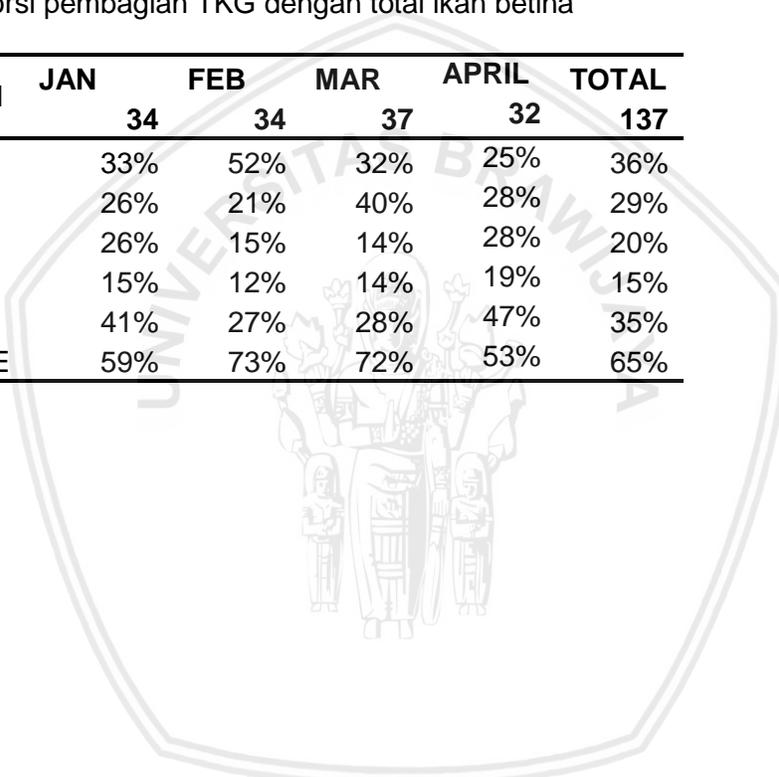


C. Jumlah TKG ikan betina

JANTAN	JAN	FEB	MAR	APRIL	TOTAL
	34	34	37	32	137
TKG1	11	18	12	8	49
TKG2	9	7	15	9	40
TKG3	9	5	5	9	28
TKG4	5	4	5	6	20
MATURE	41%	26%	27%	47%	35%
IMATURE	59%	74%	73%	53%	65%

D. Proporsi pembagian TKG dengan total ikan betina

JANTAN	JAN	FEB	MAR	APRIL	TOTAL
	34	34	37	32	137
TKG1	33%	52%	32%	25%	36%
TKG2	26%	21%	40%	28%	29%
TKG3	26%	15%	14%	28%	20%
TKG4	15%	12%	14%	19%	15%
MATURE	41%	27%	28%	47%	35%
IMATURE	59%	73%	72%	53%	65%



Lampiran 10 Analisis L_m Ikan Swanggi

A. L_m ikan jantan

N	143
Min	15.2
Max	30
Range	14.8
Banyak kelas	8.160026
Interval	1.81372

Range kelas		Mid kelas	N	Imature	Mature	% Mature	Q/(1-Q)	LnZ	est-lnZ
L1	L2	X						Y	
15	16	15.5	1	1	0	0%	0	#NUM!	-2.72117
16	17	16.5	4	4	0	0%	0	#NUM!	-2.47848
17	18	17.5	8	8	0	0%	0	#NUM!	-2.2358
18	19	18.5	24	23	1	4%	0.043478261	-3.13549	-1.99311
19	20	19.5	15	14	1	7%	0.071428571	-2.63906	-1.75042
20	21	20.5	21	13	8	38%	0.615384615	-0.48551	-1.50774
21	22	21.5	15	8	7	47%	0.875	-0.13353	-1.26505
22	23	22.5	14	11	3	21%	0.272727273	-1.29928	-1.02236
23	24	23.5	9	3	6	67%	2	0.693147	-0.77967
24	25	24.5	9	7	2	22%	0.285714286	-1.25276	-0.53699
25	26	25.5	7	2	5	71%	2.5	0.916291	-0.2943
26	27	26.5	5	4	1	20%	0.25	-1.38629	-0.05161
27	28	27.5	7	4	3	43%	0.75	-0.28768	0.191075
28	29	28.5	1	0	1	100%	#DIV/0!	#DIV/0!	0.433762
29	30	29.5	3	1	2	67%	2	0.693147	0.676449

Hasil Regresi L_m jantan

SUMMARY OUTPUT

L_m jantan 26,71

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.559656
R Square	0.313215
Adjusted R Square	0.227367
Standard Error	1.154033
Observations	10

ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	4.859006	4.859006	3.648475	0.092517
Residual	8	10.65433	1.331791		
Total	9	15.51334			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-6.48282	2.944959	-2.20133	0.058872	-13.2739	0.308267	13.2739	0.308267
X Variable 1	0.242687	0.127055	1.910098	0.092517	-0.0503	0.535676	-0.0503	0.535676

$$Q = \frac{1}{1 + e^{-a(L-L_{50})}}$$

$$\frac{1}{Q} = 1 + e^{-a(L-L_{50})}$$

$$\frac{1}{Q} - 1 = e^{-a(L-L_{50})}$$

$$\ln \left[\frac{1}{Q} - 1 \right] = -a(L-L_{50})$$

$$\ln \left[\frac{1}{1-Q} \right] = -aL_{50} + aL$$

$$Y = -a + bx$$

$$a = aL_{50}, b = a, L_{50} = \frac{a}{b}$$

$$L_m = \frac{a}{b}$$

$$= \frac{6,48282}{0,242687} = 26,71 \text{ cmTL}$$



B. L_m ikan betina

N	137
Min	15
Max	32.8
Range	17.8
Banyak kelas	8.098186
Interval	2.198023

Range kelas		Mid kelas	N	Immature	Mature	% Mature	Q/(1-Q)	LnZ	est-lnZ
L1	L2	X							
15	16	15.5	3	2	1	33%	0.5	-0.69315	-2.69332
16	17	16.5	4	4	0	0%	0	#NUM!	-2.38676
17	18	17.5	6	6	0	0%	0	#NUM!	-2.0802
18	19	18.5	19	17	2	11%	0.117647059	-2.14007	-1.77365
19	20	19.5	17	15	2	12%	0.133333333	-2.0149	-1.46709
20	21	20.5	14	10	4	29%	0.4	-0.91629	-1.16053
21	22	21.5	14	8	6	43%	0.75	-0.28768	-0.85397
22	23	22.5	22	9	13	59%	1.444444444	0.367725	-0.54742
23	24	23.5	12	7	5	42%	0.714285714	-0.33647	-0.24086
24	25	24.5	8	4	4	50%	1	0	0.065696
25	26	25.5	6	4	2	33%	0.5	-0.69315	0.372252
26	27	26.5	5	1	4	80%	4	1.386294	0.678809
27	28	27.5	3	1	2	67%	2	0.693147	0.985366
28	29	28.5	1	0	1	100%	#DIV/0!	#DIV/0!	1.291923
29	30	29.5	2	0	2	100%	#DIV/0!	#DIV/0!	1.59848
30	31	30.5	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1.905036
31	32	31.5	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	2.211593
32	33	32.5	1	0	1	100%	#DIV/0!	#DIV/0!	2.51815

Hasil Regresi L_m betina

SUMMARY OUTPUT

L_m betina 24,28

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.834257
R Square	0.695985
Adjusted R Square	0.657983
Standard Error	0.650639
Observations	10

ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	7.753107	7.753107	18.3145	0.002689
Residual	8	3.386653	0.423332		
Total	9	11.13976			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-7.44495	1.660358	-4.48394	0.002045	-11.2737	-3.61615	-11.2737	-3.61615
X Variable 1	0.306557	0.071633	4.279544	0.002689	0.141371	0.471743	0.141371	0.471743

$$Q = \frac{1}{1 + e^{-a(L-L_{50})}}$$

$$\frac{1}{Q} = 1 + e^{-a(L-L_{50})}$$

$$\frac{1}{Q} - 1 = e^{-a(L-L_{50})}$$

$$\ln \left[\frac{1}{Q} - 1 \right] = -a(L-L_{50})$$

$$\ln \left[\frac{1}{1-Q} \right] = -aL_{50} + aL$$

$$Y = -a + bx$$

$$a = aL_{50}, b = a, L_{50} = \frac{a}{b}$$

$$L_m = \frac{a}{b}$$

$$= \frac{7,44495}{0,306557} = 24,28 \text{ cmTL}$$



C. Perhitungan L_m total

Range kelas		Mid kelas	N	Imature	Mature	% Mature	Q/(1-Q)	LnZ	est-lnZ
L1	L2	X						Y	
15	16	15.5	4	3	1	25%	0.333333333	-1.09861	-2.55424
16	17	16.5	8	8	0	0%	0	#NUM!	-2.29763
17	18	17.5	14	14	0	0%	0	#NUM!	-2.04103
18	19	18.5	43	40	3	7%	0.075	-2.59027	-1.78442
19	20	19.5	32	29	3	9%	0.103448276	-2.26868	-1.52782
20	21	20.5	35	23	12	34%	0.52173913	-0.65059	-1.27121
21	22	21.5	29	16	13	45%	0.8125	-0.20764	-1.01461
22	23	22.5	36	20	16	44%	0.8	-0.22314	-0.758
23	24	23.5	21	10	11	52%	1.1	0.09531	-0.5014
24	25	24.5	17	11	6	35%	0.545454545	-0.60614	-0.24479
25	26	25.5	13	6	7	54%	1.166666667	0.154151	0.011813
26	27	26.5	10	5	5	50%	1	0	0.268418
27	28	27.5	10	5	5	50%	1	0	0.525023
28	29	28.5	2	0	2	100%	#DIV/0!	#DIV/0!	0.781629
29	30	29.5	5	1	4	80%	4	1.386294	1.038234
30	31	30.5	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1.294839
31	32	31.5	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1.551444
32	33	32.5	1	0	1	100%	#DIV/0!	#DIV/0!	1.808049

Hasil Regresi L_m total

SUMMARY OUTPUT

L_m total 25,45

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.78535
R Square	0.616775
Adjusted R Square	0.568871
Standard Error	0.649548
Observations	10

ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	5.432311	5.432311	12.87544	0.007103
Residual	8	3.375301	0.421913		
Total	9	8.807611			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-6.53162	1.657572	-3.94047	0.004293	-10.354	-2.70925	-10.354	-2.70925
X Variable 1	0.256605	0.071513	3.588236	0.007103	0.091696	0.421514	0.091696	0.421514

$$Q = \frac{1}{1 + e^{-a(L-L_{50})}}$$

$$\frac{1}{Q} = 1 + e^{-a(L-L_{50})}$$

$$\frac{1}{Q} - 1 = e^{-a(L-L_{50})}$$

$$\ln \left[\frac{1}{Q} - 1 \right] = -a(L-L_{50})$$

$$\ln \left[\frac{1}{1-Q} \right] = -aL_{50} + aL$$

$$Y = -a + bx$$

$$a = aL_{50}, b = a, L_{50} = \frac{a}{b}$$

$$L_m = \frac{a}{b}$$

$$= \frac{-6,53162}{0,256605} = 25,45 \text{ cmTL}$$



Lampiran 11 Analisis L_c Ikan Swanggi

N	2000
Min	13.3
Max	33.7
Range	20.4
Banyak kelas	11.96602
Interval	1.704827

Interval kelas		Mid kelas	N	Ln N	$d \text{ Ln N}$	$L+dL/2$	Est Ln N
L1	L2				Y	X	
13	14	13.5	8	2.079442			
14	15	14.5	17	2.833213	0.753772	15	0.635079
15	16	15.5	35	3.555348	0.722135	16	0.570903
16	17	16.5	73	4.290459	0.735111	17	0.506728
17	18	17.5	109	4.691348	0.400888	18	0.442552
18	19	18.5	190	5.247024	0.555676	19	0.378377
19	20	19.5	227	5.42495	0.177926	20	0.314201
20	21	20.5	218	5.384495	-0.04045	21	0.250026
21	22	21.5	199	5.293305	-0.09119	22	0.18585
22	23	22.5	190	5.247024	-0.04628	23	0.121674
23	24	23.5	175	5.164786	-0.08224	24	0.057499
24	25	24.5	137	4.919981	-0.24481	25	-0.00668
25	26	25.5	97	4.574711	-0.34527	26	-0.07085
26	27	26.5	83	4.418841	-0.15587	27	-0.13503
27	28	27.5	66	4.189655	-0.22919	28	-0.1992
28	29	28.5	69	4.234107	0.044452	29	-0.26338
29	30	29.5	54	3.988984	-0.24512	30	-0.32755
30	31	30.5	31	3.433987	-0.555	31	-0.39173
31	32	31.5	7	1.94591	-1.48808	32	-0.45591
32	33	32.5	8	2.079442	0.133531	33	-0.52008
33	34	33.5	7	1.94591	-0.13353	34	-0.58426

Hasil Regresi L_c

SUMMARY OUTPUT

L_c 24,39

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.738248
R Square	0.54501
Adjusted R Square	0.519733
Standard Error	0.356404
Observations	20

ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	2.738802	2.738802	21.56133	0.000202
Residual	18	2.286428	0.127024		
Total	19	5.02523			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	1.565624	0.34786	4.500725	0.000277	0.834796	2.296452	0.834796	2.296452
X Variable 1	-0.06418	0.013821	-4.64342	0.000202	-0.09321	-0.03514	-0.09321	-0.03514

Lampiran 12 Analisis Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Swaggi

N	2000
Min	13.3
Max	33.7
Range	20.4
Banyak kelas	11.96602
Interval	1.704827

Kelas		Nilai tengah	Frekuensi
13	14	13.5	8
14	15	14.5	17
15	16	15.5	35
16	17	16.5	73
17	18	17.5	109
18	19	18.5	190
19	20	19.5	227
20	21	20.5	218
21	22	21.5	199
22	23	22.5	190
23	24	23.5	175
24	25	24.5	137
25	26	25.5	97
26	27	26.5	83
27	28	27.5	66
28	29	28.5	69
29	30	29.5	54
30	31	30.5	31
31	32	31.5	7
32	33	32.5	8
33	34	33.5	7

Lampiran 13 Analisis Kelompok Umur Ikan Swanggi

	12 Januari	13 Februari	18 Maret	13 April
13.3	0	2	0	0
14.3	1	7	0	0
15.3	5	8	0	0
16.3	13	19	0	0
17.3	49	39	0	0
18.3	48	65	1	0
19.3	42	126	18	2
20.3	36	109	51	10
21.3	35	45	64	44
22.3	39	22	84	50
23.3	51	21	66	59
24.3	50	10	51	73
25.3	49	16	25	58
26.3	22	5	34	36
27.3	21	5	25	38
28.3	8	0	19	36
29.3	15	0	22	36
30.3	12	1	22	19
31.3	4	0	13	21
32.3	0	0	3	5
33.3	0	0	0	8
34.3	0	0	2	5
Total	500	500	500	500