## ASPEK BIOLOGI DAN STATUS PEMANFAATAN IKAN KUNIRAN (MULLIDAE) YANG DIDARATKAN DI PPN BRONDONG, LAMONGAN

### **SKRIPSI**

Oleh:

### MARTINA AFIDA PRAYITNO 155080200111044



PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2019

## ASPEK BIOLOGI DAN STATUS PEMANFAATAN IKAN KUNIRAN (MULLIDAE) YANG DIDARATKAN DI PPN BRONDONG, LAMONGAN

### **SKRIPSI**

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

Oleh:

MARTINA AFIDA PRAYITNO 155080200111044



PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

Juni, 2019

### **SKRIPSI**

### ASPEK BIOLOGI DAN STATUS PEMANFAATAN IKAN KUNIRAN (MÙLLIDAE) YANG DIDARATKAN DI PPN BRONDONG, LAMONGAN

Oleh:

Martina Afida Prayitno NIM. 155080200111044

Telah dipertahankan di depan penguji pada tanggal 27 Juni 2019 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

**Dosen Pembimbing** 

**Dosen Pembimbing 2** 

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

NIP. 195901191985031003

Tanggal: \_

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

NIP. 2017038507311001 Tanggal: \_

Mengetahui: Ketua Jurusan PSPK

Pro Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT)

NIP. 197807172005021004 Tanggal: 0 9 JUL 2019 Tanggal:

### **IDENTITAS TIM PENGUJI**

Judul : Aspek Biologi dan Status Pemanfaatan Ikan Kuniran

(Mullidae) yang didaratkan di PPN Brondong, Lamongan

Nama Mahasiswa : Martina Afida Prayitno

NIM : 155080200111044

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

### PENGUJI PEMBIMBING:

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

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

### PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

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

Dosen Penguji 2 : Dr. Ali Muntaha, A.Pi., S.Pi., MT

Tanggal Ujian : 27 Juni 2019

**SRAWIJAYA** 

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan sebesar-besarnya kepada:

- Bapak Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT selaku Ketua Jurusan Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan.
- 2. Bapak Sunardi, ST., MT selaku Ketua Program Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan.
- Bapak Dr. Ir. Dewa Gede Raka Wiadnya, M.Sc selaku dosen pembimbing 1 skripsi.
- 4. Bapak M. Arif Rahman, S.Pi., M.App.Sc selaku dosen pembimbing 2 skripsi.
- 5. Bapak Arief Setyanto, S.Pi, M.App.Sc selaku dosen penguji 1 skripsi.
- 6. Bapak Dr. Ali Muntaha, A.Pi., S.Pi., MT selaku dosen penguji 2 skripsi.
- 7. Seluruh pegawai PPN Brondong yang telah membantu kelancaran pengambilan data skripsi.
- 8. Teman-teman Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan angkatan 2015.

### **RINGKASAN**

MARTINA AFIDA PRAYITNO. Skripsi tentang Aspek Biologi dan Status Pemanfaatan Ikan Kuniran yang didaratkan di PPN Brondong, Lamongan (dibawah bimbingan Dr. Ir. Dewa Gede Raka Wiadnya, M.Sc dan Muhammad Arif Rahman, S.Pi., M.App. Sc).

Perairan Utara Jawa termasuk dalam WPP-NRI 712 ditemukan berbagai jenis ikan demersal salah satunya ialah ikan kuniran yang memiliki potensi sebesar 320.432 ton tahun<sup>-1</sup>, salah satu pelabuhan perikanan yang menunjang potensi perikanan di Perairan Utara Jawa ialah Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong. Hasil tangkapan yang didaratkan di PPN Brondong memiliki volume produksi sebesar 6.877 ton dengan proporsi 13% pada tahun 2018. Ikan kuniran (Mullidae) terdiri dari 90 spesies ditemukan di dunia, 30 spesies ditemukan di Indonesia dan 4 spesies ditemukan di Perairan Lamongan yang ditangkap dengan menggunakan alat tangkap cantrang. Cantrang memiliki sifat dasar menyapu perairan sehingga ikan-ikan yang tersapu terdiri dari berbagai ukuran yang dapat menyebabkan penurunan stok khususnya di Perairan Utara Jawa. Mengingat peran penting ikan kuniran di bidang perikanan maka perlu diadakan upaya untuk menduga kelestarian stok dan kelestarian sumberdaya ikan agar tidak terjadi tangkapan lebih.

Penelitian ini bertujuan untuk menelusuri ikan kuniran hasil tangkapan cantrang, parameter biologi (Faktor kondisi dan Kematangan Gonad), aspek dinamika populasi (Sebaran frekuensi panjang), dan status pemanfaatan sumber daya ikan kuniran. Sampling dilakukan terhadap alat tangkap cantrang pada Tempat Pendaratan Ikan (TPI) PPN Brondong antara bulan Januari-Maret 2019 sebanyak 1.950 ekor sampel panjang dan berat ikan serta 300 sampel gonad ikan. Analisis dilakukan berdasarkan regresi linier, kurva logistik dan model surplus produksi. Identifikasi ikan menggunakan 5 variabel morfologi mendapatkan adanya 4 spesies hasil tangkapan cantrang, antara lain *U.* sulphureus, *U. moluccensis, U. tragula* dan *P.* heptacanthus.

Hasil tangkapan ikan kuniran berfluktuasi antara 13-32% dari hasil total tangkapan cantrang. Hasil analisis hubungan panjang dan berat menunjukkan ikan kuniran memiliki pola pertumbuhan Allometrik Negatif dengan nilai b sebesar 2,724 ± 0,025. Berdasarkan ukuran panjang 63% (TKG III-V) ikan kuniran memiliki rata-rata berat gonad ikan betina yang sudah matang mencapai 1,02 ± 0,84 g setara dengan IKG 2,03± 0,01%. Frekuensi panjang menunjukkan tidak ada perbedaan cohort yang nyata (11-12 cm), panjang pertama kali matang gonad (Lm) dicapai pada 12,33 ±0,040 cm (jantan) dan 11,67 ±0,108 cm (betina), sedangkan ukuran ikan pertama kali tertangkap (Lc) didapatkan sebesar 13,18 ± 0,087 cm, sehingga ikan-ikan yang tertangkap sudah matang gonad dan melakukan pemijahan, namun stok ikan kuniran mengalami keterbatasan makanan atau tekanan lingkungan lain yang belum diketahui. Nilai CpUE berfluktuasi antara 0,543 -1,484 ton trip<sup>-1</sup>, dengan rata-rata 0,960 ton trip<sup>-1</sup>. Status pemanfaatan ikan kuniran dapat diduga menggunakan model surplus produksi Fox 1970 dengan nilai Tingkat Pemanfaatan hasil tangkapan (TP<sub>v</sub>) sebesar 98% yang berarti status pemanfaatan hasil tangkapan ikan kuniran Fully exploited, sedangkan nilai Tingkat Pemanfaatan upaya penangkapan (TP<sub>f</sub>) sebesar 102% sehingga mengalami Over exploited yang berarti upaya penangkapan harus diturunkan karena kelestarian sumber daya sudah terganggu.

### **KATA PENGANTAR**

Penulis menyajikan laporan skripsi yang berjudul "Aspek Biologi dan Status Pemanfaatan Ikan Kuniran (Mullidae) yang didaratkan di PPN Brondong, Lamongan" sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Dewa Gede Raka Wiadnya, M.Sc dan Muhammad Arif Rahman, S.Pi., M.App.Sc.

Semoga laporan yang telah disusun ini dapat dipergunakan sebagai salah satu acuan, petunjuk maupun pedoman bagi pembaca. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyelesaikan usulan Skripsi ini, oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan di kemudian hari.

Malang, Juni 2019

Penulis

### **DAFTAR ISI**

RINGKASAN	Halaman iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	V
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Kegunaan	3
1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	4
1.6 Jawal Pelaksanaan	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deskripsi Umum Ikan	6
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi	
2.1.2 Distribusi dan Migrasi	9
2.1.3 Alat Tangkap Ikan Kuniran	9
2.2 Aspek Biologi Ikan	12
2.2.1 Hubungan Panjang dan Berat (LW)	12
2.2.2 Nisbah Kelamin	13
2.2.3 Tingkat Kematangan Gonad (IKG)	13
2.2.4 Indeks Kematangan Gonad (IKG)	14
2.2.5 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (Lm)	15
2.3 Aspek Dinamika Populasi	16
2.3.1 Sebaran Frekuensi Panjang (Lf)	16
2.3.2 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (Lc)	16
2.4 Status Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan	17

	2.4.1 Potensi Tangkapan Lestari	19
	2.4.2 Potensi Cadangan Lestari	19
3.	. METODE PENELITIAN	21
	3.1 Materi Penelitian	21
	3.2 Alat dan Bahan Penelitian	21
	3.2.1 Alat	21
	3.2.2 Bahan	21
	3.3 Metode Penelitian	22
	3.4 Teknik Pengambilan Data	23
	3.4.1 Data Primer	
	3.4.2 Data Sekunder	23
	3.5 Prosedur Penelitian	
	3.5.1 Persiapan Penelitian	24
	3.5.2 Pengambilan Sampel Ikan	24
	3.5.3 Identifkasi Ikan	24
	3.5.4 Pengukuran Sampel Ikan	25
	3.6 Skema Alur Penelitian	27
	3.7 Analisis Data	29
	3.8 Analisis Biologi Ikan	
	3.8.1 Hubungan Panjang dan Berat (LW)	
	3.8.2 Nisbah Kelamin	30
	3.8.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	
	3.8.4 Indeks Kematangan Gonad (IKG)	31
	3.8.5 Panjang ikan ketika pertama kali matang gonad (Lm)	32
	3.9 Analisis Dinamika Populasi Ikan	
	3.9.1 Sebaran Frekuensi Panjang (Lf)	32
	3.9.2 Panjang ikan pertama kali tertangkap (Lc)	33
	3.10 Model Surplus Produksi Equilibrium	33
	3.10.1 Model Schaefer 1954	34
	3.10.2 Model Fox 1970	35
	3.11 Model Surplus Produksi Non-Equilibrium	36
	3.11.1 Model Walter dan Hilborn 1976	36

	3.11.2 Model Schnute 1977	38
	3.12 Tingkat Pemanfaatan	38
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	39
	4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian	39
	4.2 Volume Produksi Ikan Kuniran (Mullidae)	41
	4.3 Deskripsi Alat Tangkap Cantrang di PPN di PPN Brondong	42
	4.3.1 Kapal Alat Tangkap Cantrang	42
	4.3.2 Konstruksi Alat Tangkap Cantrang	43
	4.4 Identifikasi Ikan Kuniran di PPN Brondong	44
	4.4 Aspek Biologi	57
	4.4.1 Hubungan Panjang dan Berat (LW)	57
	4.5.2 Nisbah Kelamin	61
	4.5.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	64
	4.5.3 Indeks Kematangan Gonad (IKG)	66
	4.5.5 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (Lm)	67
	4.5 Aspek Dinamika Populasi	
	4.5.1 Sebaran Frekuensi Panjang (Lf)	
	4.5.2 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (Lc)	73
	4.6 Hasil Tangkapan per Satuan Upaya Penangkapan (CpUE)	74
	4.7 Penentuan Model Pendugaan Status Pemanfaatan	76
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	81
	5.1 Kesimpulan.	81
	5.2 Saran	82
D.	AFTAR PUSTAKA	83
١/	AMDIDANI	00

### **DAFTAR TABEL**

Tabel Halaman
1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan 5
2. Alat yang digunakan dalam penelitian
3. Bahan yang digunakan dalam penelitian21
4. Karakteristik kondisi gonad untuk menduga TKG
5. Konstruksi Alat Tangkap Cantrang di PPN Brondong
6. Informasi Spesimen <i>U. sulphureus</i> pada <i>Depository Ichtyologicum Brawijaya</i> 45
7. Depository Ichtyologicum Brawijaya spesies P. heptacanthus
8. Depository Ichtyologicum Brawijaya spesies U. moluccensis
9. Depository Ichtyologicum Brawijaya spesies U. tragula
10. Karakteristik dan ciri khusus genus Upeneus dan Parupeneus yang ditemukan di
PPN Brondong57
11. Perbadingan hubungan panjang dan berat pada Januari-Maret 2019 59
12. Pola pertumbuhan Ikan Kuniran ( <i>U. sulphureus</i> ) di berbagai perairan 60
13. Perbandingan nilai X² hitung dan X² pada setiap bulannya
14. Perbandingan rasio kelamin jantan dan betina ikan kuniran setiap bulannya 63
15. Proporsi IKG ikan kuniran jantan dan betina selama penelitian 66
16. Data hasil tangkapan (ton tahun-1) dan upaya penangkapan (trip tahun-1) ikan
kuniran tahun 2008-201875
17. Hasil analisis kondisi model equilibrium dan non-equilibrium untuk menduga
status pemanfaatan77
18. Tingkat dan Status Pemanfaatan ikan kuniran (Mullidae) menggunakan Model
Fox 197079

## BRAWIJAY

### **DAFTAR GAMBAR**

Gambar Halar	nan
1. Ikan Kuniran.	8
2. Konstruksi cantrang.	. 10
3. Penggaris satuan cm dengan ketelitian 1 mm	. 25
4. Timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram	. 26
5. Skema alur penelitian	. 28
6. Volume produksi (ton) ikan kuniran di PPN Brondong tahun 2008-2018	. 41
7. Kapal penangkapan ikan menggunakan alat tangkap cantrang di PPN Brond	ong
	. 43
8. Foto lapang <i>U. sulphureus</i> dalam kondisi segar	. 46
9. Foto laboratorium <i>U. sulphureus</i>	
10. Foto lapang spesies <i>P. heptacanthus</i>	. 50
11. Foto laboratorium spesies P. heptacanthus	. 50
12. Foto Lapang spesies <i>U. moluccensis</i>	
13. Foto Laboratorium spesies <i>U. moluccensis</i>	. 53
14. Foto Lapang spesies <i>U. tragula</i>	. 56
15. Foto lapang spesies <i>U. tragula</i>	. 56
16. Hubungan panjang dan berat ikan kuniran di plotkan dalam grafik scatter	. 58
17. Proporsi pembagian jenis kelamin ikan kuniran selama penelitian	. 62
18. Proporsi pembagian Tingkat Kematangan Gonad pada ikan kuniran	( <i>U</i> .
sulphureus) jantan dan betina pada Januari-Maret 2019	. 64
19. Proporsi pembagian ikan kuniran ( <i>U. sulphureus</i> ) yang sudah matang gonad	dan
belum matang gonad selama penelitian	. 65
20. Rasio ikan matang gonad pada Lm ikan kuniran jantan	. 68
21. Rasio ikan matang gonad pada Lm ikan kuniran betina	. 69
22. Sebaran Frekuensi panjang ikan kuniran selama penelitian	. 70
23. Sebaran frekuensi panjang ikan kuniran pada bulan Januari	. 71
24. Sebaran frekuensi panjang ikan kuniran pada bulan Februari	. 71
25. Sebaran frekuensi panjang ikan kuniran pada bulan Maret	. 72
26. Ukuran ikan pertama kali tertangkap ikan kuniran selama penelitian	. 73

27.	Hasil tangkapan (ton tahun-1) per upaya penangkapan (trip tahun-1) ikan kuniran
	tahun 2008-201875
28.	Hubungan hasil tangkapan (ton tahun-1) dengan upaya penangkapan (trip tahun-
	1) ikan kuniran tahun 2008-2018 menggunakan model Fox 1970 78



### DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
s 1. Peta Lokasi Penelitian di PPN Brondong, Lamongan	88
2. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kuniran Betina (TKG III-V)	89
3. Analisis hubungan panjang dan berat ikan kuniran ( <i>U. sulphureus</i> )	pada Januari-
Maret 2019	91
4. Analisis Nisbah Kelamin	97
5. Analisis Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kuniran	98
6. Analisis ukuran ikan pertama kali matang gonad ikan kuniran	100
7. Analisis Lf ikan kuniran	104
8. Analisis ukuran ikan pertama kali tertangkap pada ikan kuniran Janua	ıri-Maret 2019
	105
9. Analisis data Catch dan Effort model Schaefer 1959	107
10. Analisis catch dan effort menggunakan model Fox 1970	109
11. Analisis catch dan effort menggunakan model WH 1 dan WH 2	111
12. Analisis catch dan effort menggunakan model Schnute 1977	114

### 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perairan Utara Jawa termasuk dalam WPP-NRI 712 ditemukan berbagai jenis ikan demersal yang menjadi sasaran utama dalam penangkapan ikan dan memiliki potensi sebesar 320.432 ton pada tahun 2016 (Kepmen-KP N0.47 tahun 2016). Ikan demersal didominasi oleh ikan kuniran yang menjadi sasaran utama dalam perikanan tangkap. Salah satu Pelabuhan Perikanan yang menunjang potensi perikanan di Perairan Utara Jawa ialah Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong. Hasil tangkapan ikan kuniran didaratkan di PPN Brondong merupakan salah satu hasil tangkapan dengan volume produksi tertinggi sebesar 6.877 ton atau 13% dari total hasil tangkapan cantrang pada tahun 2018 (PPN Brondong, 2018).

Ikan kuniran terdiri dari 90 spesies yang ditemukan di dunia, 30 species ditemukan di Indonesia (Froese dan Pauly, 2019) dan 4 spesies yang ditemukan di perairan Lamongan. Ikan kuniran termasuk golongan ikan demersal yang banyak ditemukan di perairan tropis dan subtropik, biasanya ditemukan di daerah terumbu karang dan umumnya memiliki warna merah, kuning dan silver (Iswara *et al.*, 2014). Harga ikan kuniran relatif murah Rp. 9000 sampai 20.000 kg<sup>-1</sup>. Ikan ini diolah menjadi ikan asin, otak-otak, dan terasi, yang banyak diminati oleh konsumen sehingga permintaan pasar terus meningkat, mendorong para nelayan untuk mendapatkan hasil tangkapan yang maksimal (Lestari *et al.*, 2016).

Cantrang merupakan alat penangkap ikan tradisional yang dipertahankan keberadaannya oleh nelayan di Pantai Utara Jawa. Penangkapan ikan dengan alat tangkap cantrang merupakan rekayasa teknologi yang disesuaikan dengan tujuan menangkap ikan yang hidup di dasar perairan. Alat tangkap ini mempunyai andil

yang cukup besar dalam produksi ikan demersal di Perairan Utara Jawa, khususnya di PPN Brondong (Sumiono dan Nuraini, 2007).

Ikan kuniran menjadi salah satu spesies dalam kegiatan perikanan tangkap dengan menggunakan cantrang. Sifat alat tangkap ini menyapu dasar perairan sehingga menyebabkan ikan tangkapan terdiri dari berbagai ukuran dan dapat mempengaruhi kelestarian stok yang terdapat di alam. Apabila hasil tangkapan didominasi ikan yang terlalu kecil maka akan mengakibatkan *growth overfishing*, sedangkan apabila ikan yang tertangkap sebagian besar merupakan ikan yang matang gonad maka akan terjadi *recruitment overfishing* (Saputra *et al.*, 2009).

Mengingat peran penting ikan kuniran di bidang perikanan, upaya menjaga kelestarian sumber daya ikan perlu penanganan sedini mungkin, agar tidak terjadi tangkap lebih (*overfishing*). Oleh karena itu, perlu diambil langkah-langkah untuk melestarikannya dengan memperhatikan aspek-aspek biologi dan dinamika populasi ikan serta pendugaan status pemanfaatan ikan. Studi dinamika populasi ikan dilakukan untuk mengetahui potensi lestari, upaya penangkapan yang optimum, jumlah tangkapan maksimum yang diperbolehkan, dan laju eksploitasi ikan. Informasi tersebut diperlukan untuk pengelolaan dan pemantauan sumberdaya ikan di perairan guna mencegah punahnya populasi ikan.

### 1.2 Perumusan Masalah

Ikan kuniran merupakan salah satu jenis sumber daya perikanan yang memiliki nilai ekonomis. Ikan ini banyak dipasarkan dalam bentuk masih segar maupun olahan perikanan lainnya seperti ikan asin, otak-otak, dan terasi yang banyak diminati konsumen yang meningkatkan permintaan pasar dari tahun ke tahun. Pemanfaatan kekayaan laut yang dilakukan melalui usaha penangkapan ikan terus meningkat sehingga dapat mengakibatkan penangkapan yang melebihi batas *Maximum Suistinable Yield* (MSY) sehingga dapat menyebabkan

overfishing. Penangkapan yang meningkat menyebabkan volume produksi ikan kuniran yang didaratkan di PPN Brondong mengalami penurunan. Volume produksi ikan kuniran pada 3 tahun terakhir (2016-2018) mengalami penurunan berturut-turut sebesar 7.512 ton, 7.039 ton dan 6.877 ton.

Permasalahan-permasalahan tersebut akan mengancam kelestarian dan ketersediaan dari sumber daya ikan kuniran. Pengelolaan sumberdaya ikan kuniran perlu dilakukan untuk menciptakan perikanan yang berkelanjutan. Agar pengelolaan berjalan dengan baik maka diperlukan informasi mengenai aspek biologi dan status pemanfaatan ikan kuniran. Perumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana aspek biologi ikan kuniran (*U. sulphureus*) meliputi Panjang dan Berat (LW), nisbah kelamin, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), Indeks Kematangan Gonad (IKG) dan Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (Lm)?
- 2. Bagaimana aspek dinamika populasi ikan kuniran (*U. sulphureus*) meliputi Sebaran Frekuensi Panjang (Lf) dan Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (Lc)?
- Menganalisa status pemanfaatan ikan kuniran meliputi nilai Tangkapan Potensi Lestari (MSY) dan Jumlah Tangkapan yang diperbolehkan (JTB)

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- Mengidentifikasi aspek biologi ikan kuniran meliputi LW, nisbah kelamin, TKG,
   IKG dan Lm
- 2. Mengetahui aspek dinamika populasi ikan kuniran meliputi Lf dan Lc.
- 3. Menganalisa status pemanfaatan ikan kuniran meliputi nilai MSY dan JTB.

### 1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini sebagai berikut:

### 1. Bagi Mahasiswa

Sebagai ilmu pengetahuan dan bahan informasi untuk penelitian selanjutnya mengenai dinamika populasi dan status pemanfaatan ikan kuniran yang didaratkan di PPN Brondong.

### 2. Bagi *Stakeholder* (pemerintah dan non pemerintah)

Sebagai informasi mengenai dinamika populasi dan status pemanfaatan ikan kuniran yang dapat dijadikan pertimbangan dalam melakukan pengelolaan perikanan untuk menjaga keseimbangan populasi ikan dengan pemanfaatan secara optimal dan lestari.

### 3. Bagi Masyarakat umum

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

### 1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di PPN Brondong, Lamongan. Penentuan lokasi penelitian ini diambil dengan pertimbangan bahwa masih jarangnya penelitian atau kajian mengenai aspek biologi dan status pemanfaatan ikan kuniran di PPN Brondong. Waktu pelaksaaan penelitian ini pada Januari sampai Maret 2019.

### 1.6 Jawal Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai April 2019. Pertama melakukan konsultasi topik dan pengajuan judul penelitian pada bulan November 2018. Tahapan kedua pada bulan Desember melakukan penyusunan proposal dilanjutkan dengan pengiriman surat ijin penelitian kepada instansi tempat penelitian. Setelah itu, mulai Januari sampai Maret 2019 penulis

melakukan penelitian di PPN Brondong. Tahapan terakhir yaitu penyusunan laporan, seminar hasil penelitian dan pelaksanaan ujian skripsi (Tabel 1).

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan.

No	Kegiatan	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
1	Pengajuan Judul								
2	Penyusunan Proposal								
3	Perizinan Tempat								
4	Pelaksanaan Penelitian								
5	Penyusunan Laporan dan Konsultasi		SITA						
6	Seminar Hasil Penelitian								
	dan Ujian Skripsi	Z	27		12	Z			

Keterangan : Jadwal Kegiatan Penelitian Skripsi

# BRAWIJAYA

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Deskripsi Umum Ikan

### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Ikan kuniran termasuk golongan ikan demersal yang umumnya ditemukan di laut tropis dan subtropis biasanya di daerah sekitar terumbu karang. Ada sekitar 50-60 spesies ikan kuniran yang diketahui di dunia. Ikan ini umumnya berwarna merah, kuning dan silver (Iswara *et al.*, 2014). Ikan kuniran memiliki bentuk badan memanjang, pipih bagian depan punggung serta ukuran tubuhnya mencapai 20 cm . Menurut (Froezer dan Pauly, 2019) di Indonesia ikan kuniran ditemukan sebanyak 30 spesies, klasifikasi ikan kuniran adalah sebagai berikut:

Kelas : Actinopterygii

Ordo : Perciformes

Famili : Mulidae

Genus :

Mulloidichtys

Mullus

Parupeneus

Pseudupeneus

Upeneus

Spesies

Mulloidichthys flavolineatus

Mulloidichthys pfluegeri

Mulloidichtys vanicolensis

Parupeneus barberinoides

Papupeneus barberius

Parupeneus chrysopleuron

Parupeneus ciliatus

Parupeneus crassilabris

Parupeneus cyclostomus

Parupeneus heptacanthus

Parupeneus indicus

Parupeneus jansenii

Parupeneus macronemus

Parupeneus multifasciatus

Parupeneus pleurostigma

Parupeneus rubescens

Parupeneus spilurus

Parupeneus trifasciatus

Upeneus asymmetricus

Upeneus lombok

Upeneus luzonius

Upeneus mascareinsis

Upeneus guardrilineatus

Upeneus subvittatus

Upeneus sulphureus

Upeneus sundaicus

Upeneus taeniopterus

Upeneus tragula

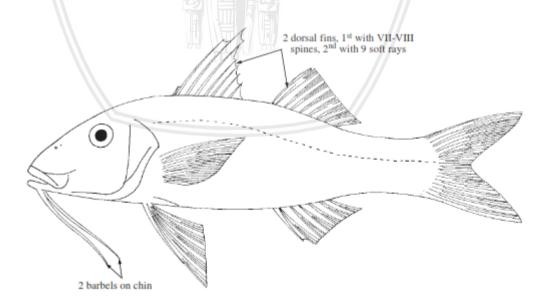
Upeneus vittatus

Nama Lokal : Ikan Biji Nangka (Jakarta), Kuningan, Rambangan atau Lepetan

(Jawa), Jenggot (Sulawesi Tengah)

Berdasarkan (Carpenter dan Niem, 2001), Famili Mullidae memiliki tubuh yang cukup memanjang dan sedikit *compressed*. Mempunyai 2 barbel panjang

yang tidak bercabang pada bagian dagu, mulutnya berada dibagian bawah kepala dan bentuk rahangnya *inferior* sedikit miring, bentuk pertumbuhan gigi kerucut, salah satunya *villiform* dengan 1 atau 2 baris, tidak memiliki taring (kecuali ikan jantan di daerah Barat Atlantic dan Timur Pasiik seperti *Pseudupeneus* yang memiliki taring lumayan besar). Famili Mullidae memiliki 1 sirip posterior yang berada di operculum, garis tepi *preopercle* halus. Dua sirip dorsal terpisah, sirip pertama dengan 7-8 duri kecil (duri pertama sangat kecil), sirip kedua memiliki 9 duri halus (duri pertama tidak bercabang), sirip anal dengan 6-7 duri halus, sirip ekor berbentuk *forked* dengan 13 cabang duri. Sisik family Mullidae berbentuk *ctenoid*, pada bagian kepala dan badan dilengkapi sisik (kecuali Negara preorbital dan beberapa spesies *Upeneus*). *Linea lateralis* lengkap dan mengikuti garis belakang, memiliki 27-38 jarak lubang dari sirip ekor. Warna family Mullidae memiliki warna dasar pucat, di alam ditemukan warna putih kemerahan, beberapa spesies ditemukan dengan warna khusus seperti hitam, coklat, merah atau garis kuning (Gambar 1).



Gambar 1. Ikan Kuniran (Carpenter dan Niem, 2001).

### 2.1.2 Distribusi dan Migrasi

Ikan kuniran termasuk ke dalam kelompok ikan demersal dan tersebar hampir diseluruh wilayah perairan Indonesia. Ikan ini hidup di perairan dengan dasar berlumpur, serta tersebar luas di Indo-Pasifik Barat. Umumnya ikan-ikan demersal jarang sekali mengadakan migrasi ke daerah yang jauh. Hal ini disebabkan oleh ikan demersal mencari makan di dasar perairan sehingga kebanyakan dari mereka hidup pada perairan yang dangkal. Famili Mullidae jarang sekali mengadakan ruaya melewati laut dalam dan cenderung untuk menyusuri tepi pantai (Widodo, 1980 *dalam* Siregar, 1990).

Ikan kuniran hidup di kedalaman optimal sekitar 40 sampai 60 m. Kebanyakan ikan kuniran hidup di dasar dengan substrat berlumpur atau lumpur bercampur dengan pasir, namun ditemukan pula ikan kuniran yang makan sampai di daerah karang. Ikan kuniran dapat menjadi *bottom feeder* yang baik dengan jenis substrat berpasir atau bahkan sampai di sekitar gugusan karang (Sjafeir dan Susilawati, 2001)

Famili Mullidae ditemukan di habitat dasar perairan. Biasanyan ditemukan di pasir terbuka atau dasar berlumpur untuk mencari makan (beberapa spesies *Parupeneus* dan *Mulloidichthys* ditemukan pada terumbu karang dan substrat bebatuan). Barbel pada ikan kuniran berfungsi untuk sensor reseptor dan aktif berpindah menemukan makanan pada sedimen perairan dengan menggarukkan moncong bibirnya untuk menangkap mangsa. Famili Mullidae merupakan hewan carnivora dan memangka hewan kecil seperti crustasea dan jenis cacing. Beberapa species memakan ikan-ikan kecil (Carpenter dan Niem, 2001)

### 2.1.3 Alat Tangkap Ikan Kuniran

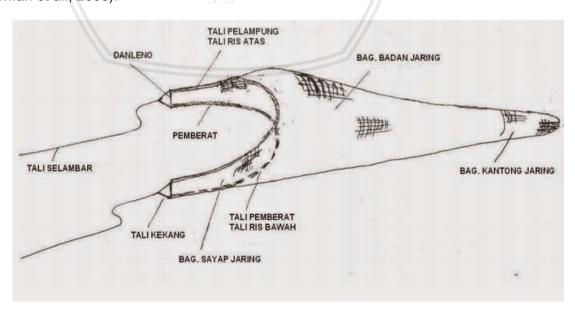
Ikan kuniran dapat ditangkap menggunakan alat tangkap demersal seperti jaring arad, cantrang, lampara, dasar, jaring jogol, jaring insang dan pukat pantai.

BRAWIJAYA

Berdasarkan data yang diperoleh dari PPN Brondong, ikan kuniran ditangkap dengan menggunakan alat tangkap cantrang. Unit penangkapan cantrang banyak dioperasikan nelayan di Pantai Utara Jawa dengan berbagai ukuran kapal. Alat tangkap cantang mempunyai kemampuan untuk memperoleh hasil tangkap yang banyak (Sasmita *et al.*, 2012).

Cantrang (danish seine) disebut juga dogol dan bottom seine. Jaring cantrang termasuk boat seine untuk membedakannya dengan beach seine. Di negara asalnya yaitu Jepang, cantrang disebut dengan nama Kisen soko-biki ami (Nomura dan Yamazuki, 1975)

Alat tangkap cantrang terdiri dari bagian-bagian yaitu mulut, sayap, badan dan kantong (Gambar 2). Pada bagian mulut terdiri dari bibir jarng atas dan bibir jaring bawah yang memiliki ukuran panjang berbeda. Badan merupakan bagian terbesar dari jaring yang terletak antara kantong dan sayap. Sayap merupakan sambungan dan perpanjangan antara badan sampai tali selambar, bagian ini merupakan bagian yang berfungsi sebagai penghalau ikan untuk masuk kantong dan akhirnya seluruh hasil tangkapan dapay terkumpul dibagian kantong (Sudirman et al., 2008).



Gambar 2. Konstruksi cantrang (Bambang, 2006).

Menurut Sudirman (2008) *dalam* (Aji *et al.*, 2013), kontruksi jaring pada alat tangkap cantrang yang digunakan terdiri dari bagian sayap, badan dan kantong jaring, di mana masing-masing bagian memiliki ukuran berbeda. Kontruksi alat tangkap cantrang terdiri dari:

### 1. Sayap

Sayap pada cantrang memiliki fungsi sebagai penggiring ikan untuk masuk ke dalam alat tangkap. Bagian sayap terdiri dari sayap kanan dan kiri dengan ukuran yang sama di kedua sisinya.

### 2. Badan Jaring

Badan jaring memiliki fungsi sebagai penghubung antara kantong dan sayap.

### 3. Kantong

Kantong terletak paling belakang dan memiliki fungsi sebagai pengumpul ikan hasil tangkapan. Pada bagian kantong terdapat bagian yang dapat dibuka berfungsi untuk mengambil ikan hasil tangkapan.

### 4. Tali Ris

Tali ris atas berfungsi sebagai tempat mengikatkan bagian sayap jaring, badan jaring (bagian bibir atas) dan pelampung. Tali ris bawah berfungsi sebagai tempat mengikatkan bagian sayap jaring, bagian badan jaring (bagian bibir bawah) dan pemberat. Pemberat langsung digubungkan atau terpasang pada bagian tali ris bawah.

### 5. Tali Selambar

Tali selambar terbuat dari campuran serat alami dan sintetis, berwarna putih. Tali selambar memiliki fungsi sebagai penghalau ikan untuk masuk ke mulut jaring dan mengulur serta menarik jaring pada saat operasi penangkapan berlangsung.

### 6. Pelampung

Pelampung digunakan pada alat tangkap cantrang terdiri dari dua yaitu pelampung tanda dan pelampung utama yang terbuat dari *sterefoam* dan dilengkapi tiang bendera pada bagian atasnya. Pelampung taanda diikatkan dengan tali selambar pertama, sehingga pelemparan pelampung tanda langsung dilanjutkan dengan *setting*. Pelampung tanda berfungsi sebagai titik awal dan akhir pelingkaran jaring.

### 7. Pemberat

Pemberat berfungsi untuk memberikan daya tenggelam sehngga dapat mempertahankan bukaan mulut secara vertikal.

### 2.2 Aspek Biologi Ikan

### 2.2.1 Hubungan Panjang dan Berat (LW)

Hubungan panjang berat ikan digunakan untuk mengkan pola pertumbuhan ikan (isometrik atau allometrik) (Muthmainnah, 2013). Hubungan panjang dan berat ikan dan distribusi panjangnya perlu diketahui terutama apabila konversi statistik hasil tangkapan dalam berat ke jumlah ikan, menduga besarnya populasi dan laju-laju kematiannya. Di samping itu diperlukan juga dakam mengatur perikanan yaitu menentukan selektivitas alat agar ikan-ikan yang ukurannya tidak dikehendaki tidak ikut tertangkap (Suruwaky dan Gunaisah, 2013).

Nilai b pada hubungan panjang dan berat tergantung pada kondisi dan lingkungan seperti suhu, pH, salinitas, letak geografis dan teknik sampling. Besar kecilnya nilai b dipengaruhi oleh perilaku ikan, misalnya ikan yang berenang aktif (ikan pelagis) menunjukkan nilai b yang lebih rendah dibandingkan dengan ikan yang berenang pasif (ikan demersal). Hal ini dimungkinkan terkait dengan alokasi energi yang dikeluarkan untuk pergerakan dan pertumbuhan (Mulfizar *et al.*, 2012)

### 2.2.2 Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin merupakan perbandingan jumlah ikan jantan dan betinanya. Idealnya, rasio populasi jantan dan betina di alam adalah 1:1 artinya 1 ekor jantan untuk 1 ekor betina, agar terjadi keseimbangan populasi berdasarkan jenis kelamin atau agar tidak terjadi dominasi jenis kelamin. *Sex ratio* hanya membandingkan jumlah jantan dan betina yang tertangkap di setiap bulannya. Jika terdapat banyak ikan betina kemungkinan ikan tersebut sudah matang gonad atau bahkan sudah banyak yang bertelur. Ikan betina yang matang gonad atau sudah bertelur akan membutuhkan energi dan makanan yang lebih banyak, baik untuk kebutuhan telurnya maupun untuk memulihkan tenaganya dibanding dengan yang belum matang gonad maupun ikan jantan (Mashar dan Wardianto, 2012)

Nisbah kelamin adalah perbandingan dalam jumlah antara ikan jantan dengan ikan betina di dalam satu populasi. Pemahaman nisbah kelamin pada ikan di bulan dan musim yang berbeda digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai perbedaan jenis kelamin secara musiman dan kelimpahan relatifnya di musim pemijahan. Nisbah kelamin suatu spesies sangat penting sebagai alat dalam menghitung produksi ikan (Purdom, 1993 *dalam* Pulungan, 2015).

### 2.2.3 Tingkat Kematangan Gonad (IKG)

Tingkat kematangan gonad merupakan salah satu proses reproduksi sebelum memijah. Sebelum terjadi pemijahan, proses metabolisme tertuju pada perkembangan gonad. Penentuan tingkat kematangan gonad didasarkan pada penampakan sperma atau ovari. Tingkat kematangan gonad biasanya digunakan untuk menentukan umur individu (Riyadi, 2008 *dalam* Purwaningsih *et al.*, 2013).

Tingkat kematangan gonad merupakan berbagai tahap kematangan gonad sampai dengan kematangan akhir (*final maturation*) dari kematangan sperma atau ovum. Pengetahuan ini digunakan untuk mengetahui perbandingan ikan-ikan yang

akan atau belum melakukan proses reproduksi dan memgetahui ikan akan memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah (Tang dan Arfandi, 2004). Menurut (Effendie, 1979), secara garis besar penentuan tahap kematangan gonad suatu jenis ikan ialah sebagai berikut:

- a. Ikan yang mempunyai dimorfisme yang jelas antara jantan dan betina langsung dipisahkan dan diamati tingkat kematangan gonadnya masingmasing.
- b. Ikan yang tidak mempunyau seksual dimorfise maka dilakukan dengan pembedahan gonad.
- Pengambilan masing-masing gonad dan memisahkan sesuai dengan jenis kelaminnya.
- d. Pengelompokkan dari berbagai jenis gonad mulai dari terendah sampai tertinggi.

### 2.2.4 Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Indeks Kematangan Gonad merupakan perbandingan antara berat gonad dengan berat tubuh yang digunakan sebagai salah satu pengukur aktivitas gonad (Effendi, 1997 *dalam* Sulistiono *et al.*, 2018). Indeks kematangan gonad digunakan untuk melihat perubahan yang terjadi dalam gonad ikan secara kuantitatif. Perbandingan IKG berhubungan dengan perkembangan gonad dan telur. Nilai IKG dihitung berdasarkan pengambilan sampel setiap bulannya untuk mengetahui waktu pemijahan ikan dan nilai IKG antara jantan dan betina berbeda.

Indeks kematangan gonad merupakan suatu metode kuantitatif untuk mengetahui tingkat kematangan yang terjadi pada gonad. Indeks ini dinamakan juga maturity atau Gonado Somatic Index yaitu suatu nilai dalam persen sebagai hasil dari perbandingan berat gonad dengan berat tubuh ikan termasuk gonad dikalikan 100%. Indeks kematangan gonad ini akan semakin bertambah besar

presentasenya dan akan mencapai besar maksimum pada saat menjelang pemijahan dan setelahnya akan turun kembali (Effendie, 1979).

### 2.2.5 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (Lm)

Panjang ikan pertama kali matang gonad biasa disebut sebagai L50% merupakan nilai tengah ikan tertangkap yang dapat digunakan untuk menentukan mesh size (mata jaring) harapan dari suatu alat tangkap. Ukuran panjang ikan pertama tertangkap diperoleh melalui ploting antara presentase frekuensi kumulatif ikan dengan panjang ikan itu sendiri menggunakan kurva logistik baku. Apabila dari titik potong antara kurva dengan titik 50% yang ditarik memotong sumbu x (panjang), maka akan diperoleh ukuran tengah (50%) ikan yang tertangkap. Nilai tersebut akan menjelaskan bahwa 50% ikan yang tertangkap kurang dari ukuran ikan tersebut dan 50% lainnya berukuran lebih besar dari ukuran ikan tersebut (Adlina et al., 2016). Perbedaan ukuran awal kematangan gonad memiliki hubungan yang erat dengan pertumbuhan ikan, pengaruh lingkungan dan strategi reproduksi. Informasi mengenai ukuran sangat penting dalam rangka penerapan perikanan yang bertanggung jawab, sehingga berkurangnya populasi ikan di masa mendatang dapat tereduksi, serta dapat dijadikan sebagai indikator ketersediaan stok yang reproduktif (Nasution, 2004 dalam Omar et al., 2017).

Perbedaan ukuran terkecil dan rata-rata pertama kali matang gonad diduga akibat faktor lingkungan dan tekanan penangkapan. Selain itu ketersediaan makanan sangat memberi pengaruh dalam membantu proses kematangan gonas. Semakin melimpah makanan akan mempercepat proses kematangan gonad. Intensifnya eksploitasi akan mempercepat reprouksi matang lebih awal dari biasanya untuk meneruskan regenerasinya. Perbedaan metode penangkapan yang dilakukan oleh nelayan kemungkinan dapat menyebabkan perbedaan ukuran

pertama kali matang gonad karena akan mempengaruhi ukuran ikan yang tertangkap. Metode penangkapan yang digunakan akan membatasi ukuran ikan yang tertangkap sehingga akan mempengaruhi estimasi ukuran pertama kali matang gonad (Kantun *et al.*, 2011).

### 2.3 Aspek Dinamika Populasi

### 2.3.1 Sebaran Frekuensi Panjang (Lf)

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 (Ngajo, 2009).

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 (Langler *et al.*, 1997 *dalam* Mas'ud, 2015).

### 2.3.2 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (Lc)

Ukuran panjang rata-rata tertangkap merupakan hal yang penting untuk dipelajari karena menghubungkan ukuran ikan rata-rata tertangkap dengan ukuran pertama kali matang gonad. Hal ini dapat menyimpulkan apakah sumberdaya tersebut merupakan sumber daya yang lestari atau tidak, artinya dapat diketahui apakah pada ukuran tertangkap ikan tersebut telah mengalami pemijahan atau belum mengalami pemijahan (Saputra et al., 2009). Panjang pertama kali ikan tertangkap bermanfaat untuk menduga nilai kematian total dari ikan pada suatu perairan. Semakin tinggi nilai Lc maka semakin rendah nilai kematian total dari ikan. Panjang pertama kali ikan tertangkap didasarkan atas nilai tengah kelas

modus atau ukuran kelas tengah ikan yang paling banyak tertangkap (Muhsoni dan Abidah, 2009).

Pendugaan ukuran pertama kali ikan tertangkap digunakan sebagai salah satu pertimbangan dalam pengelolaan sumber daya perikanan. Dapat diasumsikan bahwa apabila ikan tertangkap pada ukuran belum sempat matang gonad atau dengan kata lain belum sempat melakukan *recruitment*, maka sumber daya ikan itu akan cenderung punah. Hal ini mungkin terjadi karena ikan belum diberikan kesempatan untuk mempunyai keturunan tetapi sudah tertangkap (Balai Riset Perikanan Laut, 2004 *dalam* Nugraha dan Rahmat, 2017).

### 2.4 Status Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan

Menurut FAO (1995) *dalam* (Imron, 2008) berdasarkan status pemanfaatan sumberdaya perikanan dapat dibagi menjadi enam kelompok yaitu:

### 1. Unexploited

Stok sumber daya perikanan belum tereksploitasi (masih perawan). Aktivitas penangkapan sangat dianjurkan untuk mendapatkan keuntungan dari produksi.

### 2. Lightly exploited

Stok sumber daya baru tereksploitasi sedikit (25-50% dari MSY).

Peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat dianjurkan karena tidak mengganggu kelestarian sumber daya. CPUE mungkin masih bisa meningkat.

### 3. Moderately exploited

Stok sumberdaya sudah tereksploitasi setengah dari MSY (50-75%).

Peningkatan jumlah upaya penangkapan masih dianjurkan tanpa mengganggu kelestarian sumberdaya. CPUE mungkin mulai menurun.

### 4. Fully exploited

Stok sumber daya sudah tereksploitasi mendekati nilai MSY (75-100%). Peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan walaupun jumlah tangkapan masih bisa meningkat karena akan terganggu kelestarian sumber daya. CpUE pasti menurun.

### 5. Over exploited

Stok sumber daya sudah menurun karena terekploitasi melebihi nilai MSY (100-150%). Upaya penangkapan harus diturunkan karena kelestarian sumber daya sudah terganggu.

### 6. Depleted

Stok sumber daya dari tahun ke tahun jumlahnya menurun drastis (150% < dari MSY). Upaya penangkapan sangat dianjurkan untuk dihentikan karena kelestarian sumber daya sudah sangat menurun.

Menurut KEPMEN-KP No. 47 tahun 2016 tentang estimasi potensi, jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB), dan tingkat pemanfaatan (TP) sumber daya ikan di wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia. Nilai estimasi potensi ikan demersal di WPPN-RI 712 yaitu Laut Jawa sebesar 320.432 ton, JTB sebesar 256.346 ton dan TP sebesar 0,83. Nilai TP dapat dikategorikan sebagai berikut:

- 1. E < 0.5 = *Moderate*, upaya penangkapan dapat ditambah
- 2. 0,5 ≤ E < 1 = *Fully exploited*, upaya penangkapan dipertahankan dengan monitor ketat
- 3.  $E \ge 1$  = Over exploited, upaya penangkapan harus dikurangi

Tingkat pemanfaatan sumber daya ikan demersal dapat diketahui setelah didapatkan Cmsy. Tingkat pemanfaatan dihitung dengan cara mempersenkan jumlah hasil tangkapan pada tahun tertentu terhadap nilai jumlah tangkapan yang

diperbolehkan. Jumlah tangkapan yang diperbolehkan adalah 80% dari potensi maksimum lestarinya (C<sub>msv</sub>) (Dahuri, 2010 *dalam* (Harjanti *et al.*, 2012)

### 2.4.1 Potensi Tangkapan Lestari

Maximum Sustainable Yield merupakan parameter pengelolaan yang dihasilkan dalam pengkajian sumberdaya perikanan. Pendugaan parameter tersebut dibutuhkan data tingkat produksi tahunan (time series) (Susilo, 2010 dalam (Harjanti et al., 2012)

Analisis potensi lestari sumber daya ikan didasarkan pada data produksi time series dan effort penangkapan adalah dengan menggunakan model produksi surplus untuk menghitung MSY dengan cara menganalisis hubungan upaya penangkapan ikan (f) dengan hasil tangkapan (C) per satuan upaya (CpUE). Data yang digunakan berupa data hasil tangkapan (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*) melalui model Schaeffe dan Fox. Metode produksi surplus yang terdiri dari model Schaeffer dan Fox tidak dapat dibuktikan bahwa salah satu model didasarkan pada kepercayaan bahwa salah satu model tersebut paling rasional dan mendekati keadaan sebenarnya atau paling sesuai dengan data yang ada (Spare dan Venema, 1992). Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai R² atau koefisien determinasi. Koefisien determinasi adalah nilai yang menyatakan besarnya perubahan variabel y karena peubah variabel x. Model yang memiliki nilai R² terbesar adalah model yang sesuai untuk menganalisis data tersebut karena menunjukkan bahwa peubah x berpengaruh besar terhadap peubah y (Sokal dan Rohlf, 1981 *dalam* Latukonsina, 2010).

### 2.4.2 Potensi Cadangan Lestari

Pendugaan potensi cadangan lestari (Be) diketahui menggunkan model holistik dengan metode Walter & Hilborn 1976. Parameter yang dihasilkan meliputi r atau laju pertumbuhan intrinsik stok biomasa, k merupakan daya dukung

maksimum lingkungan alami, dan q adalah kemampuan penangkapan (Setyohadi, 2009).

Penambahan effort yang terjadi setiap tahunnya akan menurunkan potensi cadangan lestari sehingga disarankan untuk melakukan pengelolaan yang berkelanjutan dari aspek manajemen perikanan khususnya pembatasan armada kapal penangkapan melalui ijin usaha penangkapan sehingga stok ikan di alam tetap terjaga. Pengelolaan sumber daya perikanan harus dikelola dan ditata karena sangat sensitif terhadap tindakan dan aksi manusia. Pengelolaa, penataan atau dala terminologi yang lebih umum seperti manajemen sumber daya perikanan patut dilakukan agar pembangunan perikanan dapat dilaksanakan dengan baik dan tujuan pembangunan dapat tercapai (Saranga et al., 2016)

## BRAWIJAY

### 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan kuniran yang didaratkan di Tempat Pendaratan Ikan (TPI) PPN Brondong. Aspek biologi meliputi hubungan panjang dan berat, nisbah kelamin, TKG, IKG dan Lm; Aspek dinamika populasi meliputi Lf dan Lc; Pendugaan status pemanfaatan menggunakan hasil terpilih dari model surplus produksi *equilibrium* (Schaefer 1956 dan Fox 1970) dan *non-equilibrium* (Walter & Hilborn 1976 dan Schnute 1977).

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam peneltian ini adalah penggaris, timbangan digital, sectio set, nampan, kamera, laptop, alat tulis dan Microsoft excel (Tabel 2).

Tabel 2. Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Kegunaan Kegunaan
1	Penggaris	Pengukur panjang ikan (FL)
2	Timbangan digital	Penimbang berat ikan dan berat gonad
3	Sectio set	Alat bedah ikan
4	Nampan	Tempat ikan
5	Kamera	Mendokumentasikan penelitian
6	Laptop	Analisis data
7	Alat tulis	Pencatat data
8	Microsoft Excel	Analisis dan pengolahan data

### **3.2.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan kuniran, data laporan statistik perikanan tangkap PPN Brondong, dan *form enumerasi* (Tabel 3).

Tabel 3. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Kegunaan		
1	Ikan Kuniran	Sampel penelitian yang diamati		
2	Laporan statistik perikanan tangkap PPN Brondong	Data yang akan dianalisa		
3	Form enumerasi	Mencatat data penelitian		

### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif yang berfungsi untuk melakukan pengolahan data berupa angka meliputi metode analitik atau dinamik dan metode holistik.

Metode deskriptif kuantitatif merupakan suatu analisis data yang dinyatakan dengan angka-angka (Batubara, 2013). Metode analitik atau dinamik dilakukan dengan mengikutsertakan aspek-aspek dinamika populasi yang mendukung perkembangan populasi seperti parameter hubungan panjang dan berat (isometrik atau allometrik) (Badrudin *et al.*, 2004). Sedangkan metode holistik merupakan model sederhana yang menggunakan sedikit parameter populasi. Model ini menganggap stok ikan sebagai biomassa homogeni dan tidak memperhitungkan struktur umur atau panjang ikan (Nurhayati, 2013).

Model yang paling sederhana dalam dinamika populasi ikan ialah model produksi surplus yang memperlakukan populasi ikan sebagai biomassa tunggal yang tidak dapat dibagi, yang tunduk pada aturan-aturan sederhana dari kenaikan dan penurunannya. Model produksi ini tergantung pada 4 macam besaran yaitu: biomass populasi pada suatu waktu tertentu t (B<sub>t</sub>), tangkapan untuk suatu waktu tertentu t (C<sub>t</sub>), upaya tangkap pada waktu tertentu t (E<sub>t</sub>), dan laju pertumbuhan alami konstan (r) (Boer dan Aziz, 1995 *dalam* Kekenusa *et al.*, 2005).

#### 3.4 Teknik Pengambilan Data

Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan dengan menggunakan dua teknik pengambilan data yaitu data primer dan data sekunder.

#### 3.4.1 Data Primer

Data primer didapatkan melalui observasi lapang untuk identifikasi ikan kuniran. Wawancara dengan nelayan terkait perkembangan kontruksi alat tangkap cantrang dan hasil tangkapan ikan kuniran serta mendokumentasikan penelitian yang dilakukan di PPN Brondong mulai bulan Januari-Maret 2019.

Data primer yaitu data yang berasal langsung dari objek penelitian, berupa kuisioner yang diberikan secara langsung kepada responden untuk memperoleh informasi. Sumber data primer ini berupa catatan hasil wawancara yang diperoleh melalui kegiatan wawancara yang penulis lakukan. Selain itu penulis juga melakukan observasi lapangan dan mengumpulkan data dalam bentuk catatan tentang lapang untuk menujang penelitiannya (Musanto, 2004).

#### 3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari Laporan Statistik Perikanan Tangkap PPN Brondong tahun 2008-2018 (selama 10 tahun). Data sekunder lainnya bersumber dari literatur, buku, jurnal dan informasi lainnya yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti.

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung bersumber dari dokumentasi, literatur, buku, jurnal dan informasi lainnya yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti. Sumber data sekunder ini dapat berupa hasil pengolahan lebih lanjut dari data primer yang disajikan dalam bentuk lain atau dari orang lain. Data ini digunakan untuk mendukung informasi dari data primer yang diperoleh baik dari wawancara maupun observasi langsung ke lapangan (Swastina, 2013).

#### 3.5 Prosedur Penelitian

# 3.5.1 Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian dilakukan dengan cara mempersiapkan materi, alat dan bahan. Persiapan materi digunakan untuk menunjang kelancaran objek yang diteliti saat pengambilan data meliputi ciri karakteristik ikan kuniran, tingkat kematangan gonad, cara pengukuran ikan dan pengambilan sampel yang baik dan benar serta materi mengenai aspek-aspek lainnya.

#### 3.5.2 Pengambilan Sampel Ikan

Sampel ikan kuniran diambil dari hasil tangkapan nelayan cantrang yang dilakukan secara acak dan didaratkan di PPN Brondong, Lamongan. Pengambilan sampel dilakukan secara acak pada bulan Januari sampai Maret 2019.

#### 3.5.3 Identifkasi Ikan

Identifikasi merupakan kegatan dalam mengamati dan mengenali ciri-ciri taksonomi individu yang beraneka ragam. Identifikasi ikan dilakukan dengan melihat buku panduan taksonomi dan kunci identifikasi mengacu pada buku Carpenter K. E., dan Niem. 2001. FAO *Species Identification Guide For Fishery Purposes. The Living Marine Resources of The Western Central Pasific.* Volume 5 *Bony fishes part 3*(Menidae to Pomacentridae). Hlm. 3175-3200. Serta menggunakan website Fishbase.

Identifikasi bertujuan untuk memastikan spesies yang diamati adalah spesies target. Langkah pertama dalam mengidentifikasi ikan kuniran yaitu dengan engetahui ciri utama famili Mullidae dengan menggunakan 5 variabel morfologi yaitu warna tubuh, warna sirip dorsal, warna sirip caudal, warna dan panjang sungut serta jumlah garis midlateral. Selanjutnya sampel ikan kuniran difoto untuk kebutuhan dokumentasi lapang dan dideskripsikan. Dua atau tiga sampel ikan kuniran segar dibawa ke Malang untuk mendapatkan nomor *Depository Ichtyology* 

Brawijaya dan disimpan di *freezer*. Spesies ini berfungsi sebagai bukti penelitian skripsi.

# 3.5.4 Pengukuran Sampel Ikan

## A. Pengukuran Fork Length (FL)

Pengambilan data panjang dilakukan dengan mengukur panjang cagak (*Fork Length*) yang diukur dari ujung mulut paling depan sampai titik *fork* (cagak paling dalam) dari sirip ekor. Panjang ikan diukur dengan penggaris satuan cm dengan ketelitian 1 mm (Gambar 3).



Gambar 3. Penggaris satuan cm dengan ketelitian 1 mm

## B. Penimbangan Berat Ikan

Penimbangan dilakukan dengan cara ikan diletakkan diatas timbangan digital dengan ketelitian 0.01 gram, di mana skala pada timbangan dibuat menjadi nol terlebih dahulu agar tidak terjadi bias, setelah itu berat ikan diketahui dengan cara membaca angka yang ditunjukkan monitor dalam satuan gram (Gambar 4).



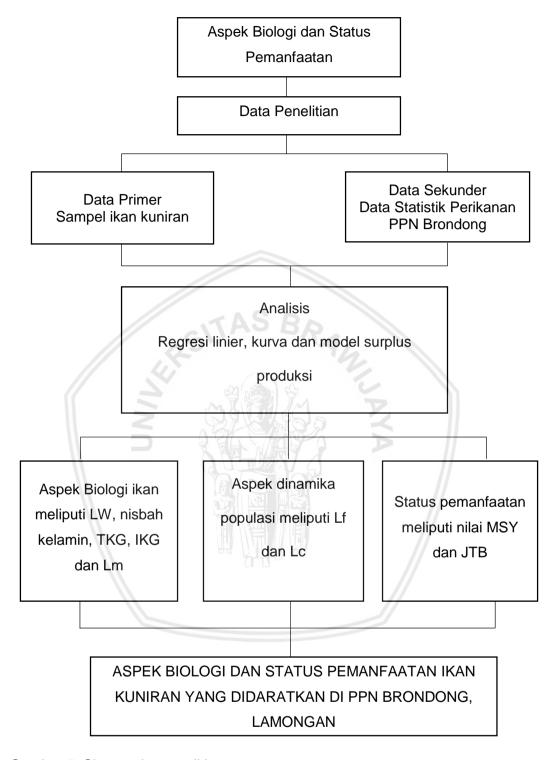
Gambar 4. Timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram

# 3.5.5 Pembedahan (Sectio) Ikan

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 kemudian gonad ikan ditimbang menggunakan timbangan digital.

## 3.6 Skema Alur Penelitian

Penelitian mengenai "Aspek Biologi dan Status Pemanfaatan Ikan Kuniran (Mullidae) di PPN Brondong" dimulai dengan pengambilan data yaitu data primer dan sekunder. Data primer yaitu pengambilan data secara langsung ikan kuniran dari PPN Brondong kemudian diukur panjang dan berat tubuh, kemudian dilakukan pembedahan untuk diamati jenis kelamin, tingkat kematangan gonad dan berat gonad. Data sekunder pada penelitian yaitu diambil dari buku, jurnal dan arsip instansi serta data statistik perikanan PPN Brondong (*time series*) untuk menduga status pemanfaatan ikan kuniran. Data primer dan sekunder yang telah terkumpul kemudian diolah untuk mengetahui hubungan panjang berat, nisbah kelamin, IKG, TKG, Lm, Lc, Lf, dan status pemanfaatan ikan kuniran (Gambar 5).



Gambar 5. Skema alur penelitian

#### 3.7 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan kurva logistik, regresi linier dan model surplus produksi dengan program *Microsoft excel* untuk menganalisa aspek biologi ikan kuniran yang meliputi LW, nisbah kelamin, IKG, dan Lm; aspek dinamika populasi meliputi Lf dan Lc; status pemanfaatan meliputi model surplus produksi *equilibrium* (Schaefer 1956 dan Fox 1970) dan *non-equilibrium* (Walter & Hilborn 1976 dan Schnute 1977).

# 3.8 Analisis Biologi Ikan

## 3.8.1 Hubungan Panjang dan Berat (LW)

Menurut Effendie (1979) dalam Prihatiningsih et al., (2013), hubungan panjang dan berat dapat dihitung dengan menggunakan formula:

 $W = aL^b$ ....(1)

Keterangan:

W = Berat (gr)

L = Panjang (mm)

a = Intersept (perpotongan kurva hubungan panjang dan berat dengan sumbuY)

b = Kemiringan (*slope*)

SEb = Standar error slope

$$T hit = \left| \frac{b-3}{SEb} \right| \dots (2)$$

Untuk menguji nilai b = 3 atau b ≠ 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 ≠ 3, hubungan panjang dan bobot adalah alometrik yaitu:

Pola hubungan panjang dan berat ikan bersifat allometrik positif bila b > 3 (pertambahan berat lebih cepat dibanding pertambahan panjang), dan allometrik negatif (pertumbuhan panjang lebih cepat daripada pertambahan berat).

#### 3.8.2 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., 2014):

$$NK = \frac{\sum J}{\sum B}$$
 (5)

Keterangan:

NK = nisbah kelamin

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

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

Menurut Noegroho *et* al., (2013) pengujian perbandingan jenis kelamin dilakukan dengan uji chi-square:

$$\times^{2} = \sum_{i=1}^{k} \frac{(fo - fn)^{2}}{fn}$$
 (6)

Di mana:

 $\times^2$  = chi-square

Fo = frekuensi yang diobservasi

Fn = frekuensi yang diharapkan

# 3.8.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tingkat kematangan gonad (TKG) diperoleh dengan cara pembedahan. Kemudian sampel ikan diamati gonadnya dengan melihat bentuk, warna, ukuran, tekstur gonad dan ditentukan TKG kemudian dicatat.

Menurut Holden dan Rait (1974) *dalam* Wujdi *et al.*, (2013) tingkat kematangan gonad dibagi menjadi lima tingkat yaitu I (belum matang/*imature*), II (perkembangan/ *developing*), III (pematangan/ *ripening*), IV (matang/ *ripe or fully mature*) dan V (mijah salin/ *spent*) (Tabel 4).

Tabel 4. Karakteristik kondisi gonad untuk menduga TKG

Stadium/ stage	Status/ condition	Keterangan/ Remaks
I	Belum matang/ immature	Ovari dan testes kira-kira 1/3 panjang rongga badan. Ovari berwarna kemerahmerahan bening. Testes berwarna keputihputihan. Telur tidak terlihat dengan mata telanjang.
II	Perkembangan/ developing	Ovari dan testes kira-kira ½ panjang rongga badan, bening atau jernih testes keputih-putihan, kurang lebih simetris. Telur tiak terlihat dengan mata telanjang.
III	Matang/ Ripening	Ovari dan testes kira-kira 2/3 panjang rongga badan. Ovari berwarna kuning kemerah-merahan dan putih telur mulai kelihatan. Testes keputih-putihan sampai krem. Tidak ada telur yang tembus cahaya atau jernih.
IV	Matang/ Ripe or Fully Mature	Ovari dan testes 2/3 sampai memenuhi rongga badan. Ovari berwarna merah jambu atau orange dengan pembuluh darah terlihat jelas di permukaannnya. Terlihat telur yang masak dan tembus cahaya. Testes keputihputihan atau krem dan lembut.
V	Mijah salin/ Spent	Ovari dan testes mengerut sampai kira-kira ½ rongga badan. Dinding mengendur. Ovari dapat mengandung sisa-sisa telur.

## 3.8.4 Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Menurut Effendie (1979) dalam Hukom et al., (2006), Indeks kematangan gonad (IKG) didasarkan pada berat tubuh ikan contoh secara keseluruhan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$IKG = \frac{Bg}{Bt} \times 100\% \tag{7}$$

Keterangan:

IKG = Indeks kematangan gonad (%)

Bg = Berat gonad ikan (gram)

Bt = Berat tubuh ikan (gram)

## 3.8.5 Panjang ikan ketika pertama kali matang gonad (Lm)

Length at firts mature (Lm) digunakan untuk menduga panjang pertama kali matang gonad menggunakan rumus logistik model, dengan asumsi panjangnya dimana 50% dari semua individu matang secara seksual (L<sub>50</sub>) (King, 2013).

$$P = \frac{1}{1 + e^{-r(L - L_m)}}$$
 (8)

#### Keterangan:

P = fraksi kelas panjang yang matang gonad

1 = nilai maksimal yang menunjukkan 100% matang

e = 2,718

r = slope

L = interval kelas panjang

Lm = panjang ikan pada saat 50% matang gonad

## 3.9 Analisis Dinamika Populasi Ikan

# 3.9.1 Sebaran Frekuensi Panjang (Lf)

Sebaran frekuensi panjang dapat dianalisis menggunakan data panjang ikan yang telah diukur. Menurut Walpole (1992) dalam Mashar dan Wardianto (2012) adapun analisis data frekuensi panjang dapat dilakukan dengan langkahlangkah berikut:

- a. Menentukan jumlah selang kelas yang diperlukan.
- b. Menentukan lebar kelas.
- c. Menentukan kelas frekuensi dan memasukkan masing-masing kelas dengan memasukkan panjang dan bobot masing-masing ikan pada selang kelas yang telah ditentukan.

d. Sebaran frekuensi panjang yang didapatkan kemudian diplotkan ke dalam sebuah grafik.

## 3.9.2 Panjang ikan pertama kali tertangkap (Lc)

Menurut Mahrus (2012) *dalam* Permatachani *et al,* (2017), panjang pertama kali tertangkap ialah panjang ikan yang ke-50% dari ikan tertangkap di suatu perairan. Panjang ikan pertama kali matang gonad dianalisis berdasarkan TKG, sedangkan untuk Lc dihitung menggunakan data frekuensi dan selang kelas panjang ikan.

Menurut Sparre dan Venema (1999), bahwa nilai dari L<sub>c</sub> 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<sub>c</sub> (*Length at First Capture*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$y' = \ln Fc (\times + dL) - \ln Fc (\times)....(9)$$

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

$$Fc(\times) = \frac{n.dl}{s\sqrt{\pi}} x \left[ \frac{-(\times - \times)^2}{2s^2} \right].$$
 (10)

Di mana:

Fc = Frekuensi yang dihitung

N = Jumlah observasi

dL = Interval kelas

s = Standar deviasi

X = Rata-rata hitung

 $\Pi = 3.14$ 

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

# 3.10 Model Surplus Produksi Equilibrium

Pendugaan potensi tangkapan lestari atau *Maximum Suitainable Yield* (MSY) menggunakan model produksi surplus dilakukan dengan model Schaefer 1954 dan Fox 1970 (Pauly, 1983 *dalam* Nugraha dan Rahmat, 2017). Sebelum melakukan analisis kedua model tersebut, maka harus diketahui terlebih dahulu nilai *slope* atau arah garis (b) dan intersep (a). Nilai dapat ditentukan dengan:

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x\sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$
 (11)

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$
 (12)

#### Keterangan:

- b = slope (kemiringan) dari garis regresi
- a = *intersept* (titik potong garis regresi dan sumbu y)
- n = kurun waktu (tahun)
- x = upaya penangkapan (trip)
- y = hasil tangkapan per unit upaya (kg trip-1)

# 3.10.1 Model Schaefer 1954

 Hubungan antara upaya penangkapan dengan hasil tangkapan per satuan upaya:

$$CPUE = a + bf \qquad (13)$$

a dan b masing-masing adalah intersep dan slope dari hubungan linier. Dengan demikian maka persamaan hubungan antara hasil tangkapan dan upaya penangkapan adalah:

$$C = af + bf^2 \dots (14)$$

 Upaya penangkapan optimum (f<sub>opt</sub>) diperoleh dengan cara menyamakan turunan pertama hasil tangkapan terhadap upaya penangkapan sama dengan nol.

$$C = af + bf^2$$

$$C^1 = a + 2bf = 0$$

$$f_{opt} = -(\frac{a}{2b})$$
 .....(15)

a dan b maing-maing adalah intersep dan *slope*. Hasil tangkapan maksimum lestari diperoleh dengan mensubtitusikan nilai upaya penangkapan optimum ke dalam persamaan (20), sehingga diperoleh:

$$C_{max=a\left(-\frac{a}{2h}\right)+b\left(\frac{a^2}{4h^2}\right)}$$

$$MSY = C_{max} = -(\frac{a^2}{4b})$$
 .....(16)

# 3.10.2 Model Fox 1970

 Hubungan antara upaya penangkapan dengan hasil tangkapan per satuan upaya:

upaya:
$$CPUE = \exp(c + df) \qquad (17)$$

c dan d masing-masing adalah anti logaritma alami (ln) dari intersep atau koefisien regresi dari hubungan antara ln CPUE dengan upaya penangkapan yang merupakan hubungan linier. Dengan menggunakan persamaan (17) tersebut hubungan antara upaya dan hasil tangkapan adalah:

$$C = f^{\exp(c+df)} \tag{18}$$

 Upaya penangkapan optimum (f<sub>opt</sub>) diperoleh dengan cara menyamakan turunan pertama hasil tangkapan terhadap upaya penangkapan sama dengan nol:

$$f_{opt=-(\frac{1}{d})}$$
 (19)

d adalah anti In koefisien regrei hubungan antara In CPUE dengan upaya penangkapan. Hasil tangkapan maksimum lestari diperoleh dengan menubtituikan nilai upaya penangkapan optimum ke dalam persamaan (19) sehingga diperoleh:

$$MSY = -\left(\frac{1}{d}\right)\exp(c-1)$$
 (20)

## 3.11 Model Surplus Produksi Non-Equilibrium

#### 3.11.1 Model Walter dan Hilborn 1976

Menurut Saranga *et* al., (2016), analisis potensi cadangan lestari menggunakan model Walter dan Hilborn (1976) dapat dihitung menggunakan rumus:

$$B_{(t+1)} = B_t + \left[r * B_t - \left(\frac{r}{k}\right) * Bt^2\right] - q * f_t * B_t ....$$
 (21)

Keterangan:

r = laju pertumbuhan intrinsik stok biomass (konstan)

k = daya dukung maksimal lingkungan alami

q = koefisien catchability (0 < q < 1)

f<sub>t</sub> = Jumlah effort pada tahun t

Untuk memperoleh nilai beberapa parameter populasi yakni nilai daya dukung maksimum populasi terhadap biomass atau *carrying capacity* (k), laju pertumbuhan intrinsik atau *intrinsic growth rate* (r) dan koefisien penangkapan atau *catchability coefficient* (q), digunakan dengan persamaan:

$$\frac{U_{(t+1)}}{U_t} - 1 = r - \left(\frac{r}{k*q}\right)U_t - q * f_t$$
 (22)

Keterangan:

Ut = CPUE awal pada saat t

 $U_{(t+1)}$  = CPUE pada saat (t+1)

F<sub>t</sub> = jumlah unit alat tangkap

Berdasarkan persamaan di atas, diubah ke dalam bentuk persamaan linier sehingga menjadi:

$$Y = b_0 + b_1 * X_1 + b_2 * X_2$$
 (23)

Keterangan:

 $b_0 = r$ 

 $b_2 = q$ 

$$\mathsf{k} \qquad = \left(\frac{b_0}{b_1 * b_2}\right)$$

$$X_2 = f_t$$

$$X_1 = U_t$$

Apabila dalam perhitungan diperoleh harga r dan q bernilai negatif, maka dilakukan modifikasi untuk mengurangi bias yang terjadi dengan bentuk persamaan sebagai berikut:

$$[U_{(t+1)} - U_t] = r * U_t - \left(\frac{r}{k*q}\right) * Ut^2 - q * U_t * f_t$$
 (24)

Keterangan:

$$Y = U_{(t+1)}-U_t$$

$$X_1 = U$$

$$X_2 = U_t$$

$$X_3 = U_t * f_t$$

Bentuk persamaan di atas dimodifikasi dalam bentuk persamaan linier menjadi:

$$Y = b_1 * X_1 + b_2 * X_2 + b_3 * X_3. (25)$$

Keterangan:

$$b_1 = r$$

$$b_2 = r/(k^*q)$$

$$b_3 = q$$

$$k = r/(b_2*b_3)$$

Sehingga kondisi terkini potensi cadangan lestari (Be) diperoleh dengan rumus:

$$Be = k/2$$
 .....(26)

Keterangan:

Be = Potensi cadangan lestari

K = daya dukung maksimum perairan alami terhadap biomassa

Upaya penangkapan optimum (E<sub>opt</sub>) dapat dihitung menggunakan rumus:

$$E_{opt} = \frac{r}{2} \cdot \mathsf{q}.$$
 (27)

Untuk hasil tangkapan lestari (Copt) menggunakan formula:

$$C_{opt} = (r * k)/4$$
 .....(28)

#### 3.11.2 Model Schnute 1977

Menurut Roff (1983) dalam Kekenusa et al., (2014), versi lain dari model produksi surplus yang bersifat dinamis serta deterministik. Metode Schunet dianggap sebagai modifikasi dari model Schaefer dalam bentuk diskret.

$$\ln\left(\frac{U_{t+1}}{U_t}\right) = r - \frac{r}{qk}\left(\frac{U_t + U_{t+1}}{2}\right) - q\left(\frac{E_t + E_{t+1}}{2}\right)$$

$$\ln\left(\frac{U_{t+1}}{U_t}\right) = a - b\left(\frac{U_t + U_{t+1}}{2}\right) - c\left(\frac{E_t + E_{t+1}}{2}\right). \tag{29}$$

Keterangan:

a = r

b = r/qk

c = q adalah penduga parameter regresi berganda

# 3.12 Tingkat Pemanfaatan

Menurut Sparre dan Venema (1999) dalam Nugraha et al., 2012), tingkat pemanfaatan dinyatakan dengan (%) didapatkan dengan menggunakan rumus:

$$TP(i) = \left(\frac{Ci}{MSY}\right) \times 100\% \tag{30}$$

Keterangan:

TP(i) =Tingkat pemanfaatan tahun ke-i

Ci = Hasil tangkapan tahun ke-i

MSY = Potensi tangkapan lestari

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Pelabuhan Brondong terentang sejak masa Pemerintahan Hindia Belanda. Pada saat itu lokasi tersebut masih berupa pusat pendaratan ikan sebagai tempat nelayan Brondong dan sekitarnya mendaratkan ikan hasil tangkapannya. Pada tahun 1936 di perairan Brondong sempat terjadi peristiwa terkenal yaitu tenggelamnya kapal "Van der Wijck" milik perusahaan *Koninklijke Paketvaart Maatschappij*, Amsterdam-Belanda. Atas jasa para nelayan Brondong dan Blimbing, penumpang beserta awak kapal tersebut dapat diselamatkan. Pemerintah Hindia-Belanda kemudian mendirikan monumen di halaman kantor pelabuhan untuk mengenang peristiwa tersebut dan menghormati jasa para nelayan yang telah menyelamatkan para korban.

Dalam perkembangannya karena kegiatan nelayan semakin meningkat, maka pada tahun 1978 pengelolaan pelabuhan yang sebelumnya dilakukan secara lokal kemudian diambil-alih oleh pemerintah pusat dan statusnya meningkat menjadi Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP). Ijin pengembangan pelabuhan diperoleh dari Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Departemen Perhubungan melalui surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut No. B. IX-22 CY/PP 72 tanggal 3 November 1986. Akhirnya pada tahun 1987, berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 428/KPTS/410/1987 tanggal 14 Juli 1987, secara resmi pelabuhan Brondong ditetapkan menjadi Unit Pelaksana Teknis (UPT) PPN dibawah kewenangan Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Perikanan Bidang Prasarana dan Sarana Perikanan. Dan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor Kep 26.I/MEN/2001, menjadi UPT Kementerian Kelautan dan Perikanan di bidang

Prasarana Pelabuhan Perikanan dan bertanggung jawab kepada Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap sampai saat ini.

Lokasi Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong berdasarkan Rekomendasi Bupati Lamongan Nomor: 523/1142/413.022/2007 tentang Penetapan Wilayah Kerja dan Operasional PPN Brondong Kabupaten Lamongan berada di atas tanah seluas 199.304 m² (19,93 Ha) yang terletak di Kelurahan Brondong Kecamatan Brondong. Batas-batas wilayah kerja PPN Brondong terletak pada kawasan seluas 433.304 m² (43,30 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 sampai 06°52'09,29" LS dan 112°17'15,06" BT sampai 112°17'56,17" BT. Sedangkan, untuk koordinas geografis batas-batas wilayah operasional PPN Brondong terletak pada 06° 50' 00" LS dan 112° 17' 08" BT serta 06° 52' 00" LS dan 112°19'30" BT. Batas-batas wilayah PPN Brondong sebagai berikut:

Sebelah Utara : Laut Jawa

Sebelah Selatan : Kapupaten Lamongan

Sebelah Timur : Kabupaten Gresik

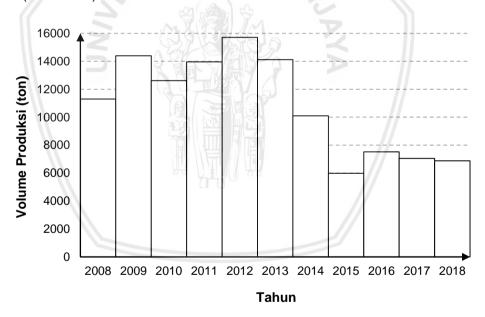
Sebelah Barat : Kabupaten Tuban

PPN Brondong berperan sebagai titik temu (*terminal point*) yang menguntungkan antara kegiatan ekonomi di laut dengan kegiatan ekonomi di darat telah terbukti mampu melakukan revitalisasi terhadap fungsi dan peranannya sehingga menjadikannya sebagai "*Centre of Excelence*" bagi pengembangan perikanan tangkap serta bongkar muat kapal yang berasal dari pusat pembinaan nelayan dan industri pengolahan hasil perikanan. Pelabuhan ini melayani aktivitas bongkar muat kapal yang berasal dari daerah Brondong, Blimbing, Kandang Semangkon dan Palang. Berdasarkan keadaan geografis, Kecamatan Brondong

dikategorikan menjadi dua bagian, yaitu daerah pantai dan daerah pertanian. Karakteristik kecamatan Brondong merupakan kawasan pemukiman perkotaan dengan kegiatan perikanan sebagai aktivitas dominan bagi daerah yang terletak sepanjang pantai utara jawa (pantura) (Sinaga *et al.*, 2014).

#### 4.2 Volume Produksi Ikan Kuniran (Mullidae)

Volume produksi ikan kuniran yang didaratkan di PPN Brondong selama 10 tahun (2008-2018) mengalami kenaikan dan penurunan hasil tangkapan. Hasil tangkapan tertinggi pada tahun 2012 sebesar 15.709 ton dan terendah pada tahun 2015 sebesar 5.976 ton. Hasil tangkapan ikan kuniran selama 3 tahun terakhir (2016-2017) mengalami penurunan berturut-turut sebesar 7.512 ton, 7.039 ton dan 6.877 ton (Gambar 6).



Gambar 6. Volume produksi (ton) ikan kuniran di PPN Brondong tahun 2008-2018

## 4.3 Deskripsi Alat Tangkap Cantrang di PPN di PPN Brondong

## 4.3.1 Kapal Alat Tangkap Cantrang

Kegiatan penangkapan ikan di Perairan Lamongan didominasi dengan kapal-kapal yang mengoperasikan alat tangkap cantrang. Kapal yang digunakan oleh nelayan cantrang di Brondong pada umumnya menggunakan kapal tradisional berbahan kayu dengan ciri bentuk linggi haluan dan linggi buritan yang tumpul dan menonjol (Gambar 7). Kapal penangkapan ini biasanya berukuran 21 sampai 30 GT dan umumnya memiliki kecepatan sebesar 6-8 Knot serta memiliki 3 tenaga mesin penggerak yang biasanya disebut dengan mesin diesel. Kapal cantrang harian yang berukuran kecil dapat menampung 1-5 Anak Buah Kapal (ABK), sedangkan untuk kapal mingguan yang berukuran besar dapat menampung 8-10 ABK. Kapal cantrag di PPN Brondong rata-rata memiliki ukuran panjang (P), lebar (L) dan kedalaman (D) secara berturut-turut yaitu 12,60 m, 5,50 m, dan 2,35 m. Diperoleh ukuran GT kapal yang dihitung sesuai dengan keputisan DIRJEN PERLA No.PY67/1/13-90 yaitu:

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$V_1 = P \times L \times D \times CB$$

 $= 12,60 \times 5,50 \times 2,35 \times 0,638$ 

 $= 103,58 \text{ m}^3$ 

 $V_2 = P \times L_{rata-rata} \times D_{rata-rata}$ 

 $= 2,40 \times 1,80 \times 1,80$ 

 $= 7,99 \text{ m}^3$ 

 $V = 111.57 \text{ m}^3$ 

 $GT = 0.25 \times 111.57$ 

= 27 GT

## Keterangan:

GT = Gross Tonage Kapal (Berat Kotor)

P = Panjang Kapal (m)

L = Lebar Kapal (m)

D = Kedalaman Kapal (m)

CB = Coeficient Block (0,638)

V = Volume Kapal (m<sup>3</sup>)



Gambar 7. Kapal penangkapan ikan menggunakan alat tangkap cantrang di PPN Brondong

## 4.3.2 Konstruksi Alat Tangkap Cantrang

Cantrang merupakan alat tangkap dominan yang digunakan oleh nelayan di Kecamatan Brondong. Penggunaan cantrang telah lama digunakan sebelum adanya Peraturan Menteri Nomor: 2/PERMENKP/2015 tentang Larangan Penggunaan Alat Penangkapan Ikan Pukat Hela (*trawls*) dan Pukat Tarik (*Seine nets*) di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Namun, alat

tangkap ini masih banyak digunakan meskipun dari tahun ke tahun memiliki konstruksi yang sama. Nelayan Brondong biasa menyebut cantrang dengan nama daerah payangan yang kontruksi utamanya terdiri dari sayap, badan dan jaring (Tabel 5).

Tabel 5. Konstruksi Alat Tangkap Cantrang di PPN Brondong

No	Bagian	Bahan	Ukuran	Mesh Size (Inchi)
1	Tali Selambar	Polypropylene (PP)	900 m	-
2	Tali Ris Atas	Polyethylene (PE)	45 m	-
3	Tali Ris Bawah	Polyethylene (PE)	45 m	-
4	Sayap	Polyamid (PA)	30 m	9
5	Badan 1	Polyamid (PA)	2 m	8
6	Badan 2	Polyamid (PA)	2 m	7
7	Badan 3	Polyamid (PA)	2 m	6,5
8	Badan 4	Polyamid (PA)	2 m	5,5
9	Badan 5	Polyamid (PA)	2 m	5
10	Badan 6	Polyamid (PA)	2 m	4,5
11	Badan 7	Polyamid (PA)	2 m	4
12	Badan 8	Polyamid (PA)	2 m	2
13	Kantong	Polyamid (PA)	4 m	1
14	Pelampung	Bola	3-4 buah	-
15	Pemberat	Timah	40 kg	

#### 4.4 Identifikasi Ikan Kuniran di PPN Brondong

Ikan kuniran yang didaratkan di PPN Brondong terdiri dari beberapa spesies. Identifikasi ikan kuniran di PPN Brondong dilakukan dengan cara melihat ciri morfologi ikan, hal ini dilakukan untuk mengetahui morfologi ikan kuniran sebelum melakukan penelitian.

#### A. Upeneus sulphureus (Curvier, 1829)

U. sulphureus merupakan spesies hasil identifikasi ikan kuniran yang didaratkan di PPN Brondong. Spesies ini hasil identifikasi dalam penelitian dilakukan pengumpulan spesimen dengan memberikan nomor Depository Ichtyologicum Brawijaya yang berguna untuk memberikan identitas pada ikan hasil penelitian (Tabel 6).

Tabel 6. Informasi Spesimen *U. sulphureus* pada *Depository Ichtyologicum*Brawijaya

DEPOSITORY ICHTYOLOGICUM BRAWIJAYA		No. DIB.FISH	: 1111202	
Species :		Upeneus sulphureus (Curvier, 1829)		
Local Name	:	Rambangan		
Locality	:	PPN Brondong, Lamongan		
Family	:	Mullidae	Ex	: 6
Collector		Martina Afida Prayitno	Date	: 4 Maret 2019
Collection Method	S	Cantrang		
Determinator	:	Martina Afida Prayitno Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang Martinaafida@gmail.com		

Nama Latin : *Upeneus sulphureus* (Cuvier, 1829)

Sinonim/ misdidentification : -

Nama Inggris : Sulphur goatfish

Nama Perancis : Rouget-suoris aurore

Nama Spanyol : Salmonete aurora

Nama Lokal : Rambangan

Rambangan merupakan nama lokal spesies *U. sulphureus*. Ikan ini memiliki bentuk tubuh panjang membulat dan memiliki warna tubuh bagian bawah berwarna putih serta bagian atas berwarna coklat muda dilengkapi dengan 2 garis kuning yang warnanya kuning mencolok dan sedikit pudar yang memanjang dari ujung belakang tutup insang sampai ujung depan pangkal ekor. *Barbel* berwarna putih tipis dan berukuran panjang sampai batas belakang *preoperculum*. Sirip dorsal berwarna putih transparan dilengkapi dengan garis berwana kuning

kehitaman. Sirip caudal berwarna coklat keputihan dan ujungnya berwarna kuning kehitaman ada pula beberapa yang memiliki garis-garis kehitam, garis linea lateralis tipis dan memanjang dan memiliki bentuk ekor *forked* (Gambar 8) (Gambar 9).

*U. sulphureus* memiliki bentuk tubuh sedikit memanjang dengan maximum panjang total (TL) 20 cm dan rata-rata panjangnya 14 cm. Bagian dagu memiliki *barbel* yang tipis yang panjangnya menyentuh bagian posterior atau tepi operculum, panjangnya 1,25 sampai 1,7 kali panjang kepala (panjang *barbel* relatif panjang pada ukuran ikan dewasa). Bentuk mulut kecil, gigi *viliform* dan rahanya *palatine*. Spesies ini memiliki dua sirip dorsal terpisah, sirip pertama berjumlah 8 duri tajam dan sirip kedua dengan 9 duri halus. Sirip pectoral memiliki 14-17 duri. Garis *liniea lateralis* memiliki jarak 33 sampai 36, tidak ada jarak pada bagian moncong. Warna spesies ini yaitu hijau keabu-abuan atau bagian dorsal berwarna merah muda, berwarna abu-abu pada bagian ventral dengan 2 garis kuning pada tubuh, ujung sirip berwarna kuning kehiaman, *barbel* berwarna putih, peritonium berwarna coklat agak coklat tua (Carpenter dan Niem, 2001).



Gambar 8. Foto lapang *U. sulphureus* dalam kondisi segar



Gambar 9. Foto laboratorium *U. sulphureus* 



# B. Parupeneus heptacanthus (Lacepede, 1802)

P. heptacanthus merupakan spesies hasil identifikasi ikan kuniran yang didaratkan di PPN Brondong. Spesies ini hasil identifikasi dalam penelitian dilakukan pengumpulan spesimen dengan memberikan nomor Depository Ichtyologicum Brawijaya yang berguna untuk memberikan identitas pada ikan hasil penelitian (Tabel 7).

Tabel 7. Depository Ichtyologicum Brawijaya spesies P. heptacanthus

DEPOSITORY ICHTYOLOGICUM BRAWIJAYA		No. DIB.FISH	: 1111217	
Species	)	Parupeneus heptacanthus (Lacepede, 1802)		acepede, 1802)
Local Name		Lepetan		
Locality	:	PPN Brondong, Lamongan		
Family	:	Mullidae	Ex	: 2
Collector	:	Martina Afida Prayitno	Date	: March, 21 <sup>st</sup> 2019
Collection Method	:	Cantrang		
Determinator	:	Martina Afida Prayitno Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang Martinaafida@gmail.com		

Nama Latin : Parupeneus heptacanthus (Lacepede, 1802)

Sinonim/ misdidentification : P. cinnabarinus (Cuvier, 1801); P. pleurospilos

(Bleeker, 1853)

Nama Inggris : Cinabar goatfish

Nama Perancis : Barbet a point rouge

Nama Lokal : Lepetan

P. heptacanthus memiliki tubuh berwarna kejinggaan pada bagian dorsal dan pada bagian atas terlihat warna kuning yang membentuk bulatan seperti jagung, pada bagian peritoneum berwarna putih. Barbel berwarna putih

kekuningan dan ukurannya panjang. Ikan ini memiliki tubuh memanjang dan ukurannya lebih besar dibandingkan dengan beberapa spesies ikan kuniran yang didaratkan di PPN Brondong. Sirip dorsal berwarna jingga, sirip caudal berwarna jingga dan memudar pada bagian ujungnya. Garis *linea lateralis* terlihat tipis dan memanjang (Gambar 10) (Gambar 11).

P. heptacanthus memiliki tubuh sedikit memanjang agak compressed. Bagian dagu memiliki 2 barbel tipis dengan panjang 1,15 sampai 1,35 kali panjang kepala. Moncongnya berbentuk moderate panjangnya 1,75 sampai 2,1 kali panjang kepala dan mulut berukuran kecil. Memiliki 2 sirip dorsal terpisah, sirip pertama dengan 8 duri tajam dan sirip kedua dengan 9 duri halus, sirip anal memiliki 1 duri tajam dan 6 duri halus, sirip pektoral memiliki 15 sampai 17 duri (rata-rata 16). Garis linea lateralis memiliki jarak 27 sampai 28 dengan jarak 3 baris antara sirip dorsal, 8-9 jarak sepanjang caudal peduncle. Spesies ini memiliki warna tubuh kuning kecoklatan sampai kemerahan (semakin dalam habiatnya warnanya semakin merah), berwarna keabuan pada bagian bawah, memiliki bintik merah kecoklatan pada bagian bawah tubuh saat dewasa mengikuti garis linea lateralis, dorsal kedua dan sirip anal memiliki garis biru kemerah mudahan dan bergantian berwarna kekuningan (Carpenter dan Niem, 2001).



Gambar 10. Foto lapang spesies P. heptacanthus



Gambar 11. Foto laboratorium spesies P. heptacanthus

#### C. Upeneus moluccensis (Bleeker, 1855)

U. moluccensis merupakan spesies hasil identifikasi ikan kuniran yang didaratkan di PPN Brondong. Spesies ini hasil identifikasi dalam penelitian dilakukan pengumpulan spesimen dengan memberikan nomor Depository Ichtyologicum Brawijaya yang berguna untuk memberikan identitas pada ikan hasil penelitian (Tabel 8).

Tabel 8. Depository Ichtyologicum Brawijaya spesies U. moluccensis

DEPOSITORY ICHTYOLOGICUM BRAWIJAYA		No. DIB.FISH	: 1111218	
Species :		Upeneus moluccensis (Bleeker, 1855)		
Local Name	_:(	Kamojan		
Locality	C	PPN Brondong, Lamongan		
Family	:	Mullidae	Ex	: 2
Collector	:	Martina Afida Prayitno	Date	: March, 21 <sup>st</sup> 2019
Collection Method	:	Cantrang		
Determinator	:	Martina Afida Prayitno Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang Martinaafida@gmail.com		

Nama Latin : *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855)

Sinonim/ misdidentification : -

Nama Inggris : Goldband goatfish

Nama Perancis : Rouget-souris bande

Nama Spanyol : Salmonete de bande dorada

Nama Lokal : Kamojan

U. moluccensis memiliki bentuk tubuh panjang membulat dan sedikit pipih dengan warna tubuh merah mudah pada bagan dorsal dan pada sisi bawahnya berwarna putih keperakan serta pada bagian peritoneum berwarna keperakan.
Lepetan memiliki satu garis midlateral berwarna kuning pekat keemasan yang memanjang tepat dari ujung belakang pupil bagian atas mata sampai ujung

pangkal ekor bagian atas. *Barbel* berwarna putih tipis dan memanjang. Sirip dorsal berwana putih dan memiliki garis coklat kehitaman, sirip caudal memiliki warna kecoklatan dan ujungnya keputihan dilengkapi dengan garis kuning kehitaman. Spesies ini memiliki bentuk ekor *forked* serta garis *linea lateralis* memanjang sepanjang tubuhnya (Gambar 12) (Gambar 13).

U. moluccensis memiliki tubuh agak memanjang dengan kedalaman 3,5 sampai 4,05 kali SL, panjang moncongnya 2,45 sampai 2,75 kali panjang kepala. Bagian dagu dilengkapi dengan 2 barbel tipis dan pendek, panjangnya 1,55 sampai 2,1 kali panjang kepala. Mulutnya berukuran kecil, bentuk gigi villiform. Dua sirip dorsal terpisah, sirip pertama memiliki 7 duri tajam dan sirip kedua memiliki 9 duri halus, sirip pektoral dilengkapi 15 sampai 17 duri halus. Garis linea lateralis memiliki jarak 33 sampai 35, tidak ada jarak pada moncong. Spesies ini memiliki warna garis kuning keemasan sepanjang tubuhnya mulai dari atas pupil bagian mata sampai pangkal ekor, memiliki warna abu kemerah mudahan pada bagian atas, moncong berwarna abu kemerah mudahan, sirip caudal dilenkapi dengan 6 sampai 7 garis menyilang berwarna merah, sirip dorsal memiliki garis berwarna merah, warna barbel putih kemerah mudahan (Carpenter dan Niem, 2001).



Gambar 12. Foto Lapang spesies *U. moluccensis* 



Gambar 13. Foto Laboratorium spesies *U. moluccensis* 

## D. Upeneus tragula (Richardson, 1846)

U. tragula merupakan spesies hasil identifikasi ikan kuniran yang didaratkan di PPN Brondong. Spesies ini hasil identifikasi dalam penelitian dilakukan pengumpulan spesimen dengan memberikan nomor Depository Ichtyologicum Brawijaya yang berguna untuk memberikan identitas pada ikan hasil penelitian (Tabel 9).

Tabel 9. Depository Ichtyologicum Brawijaya spesies U. tragula

DEPOSITORY ICHTYOLOGICUM BRAWIJAYA		No. DIB.FISH	: 1111219	
Species	:	Upeneus tragula (Richardson, 1846)		
Local Name	.:	Rambangan Merah		
Locality	÷	PPN Brondong, Lamongan		
Family	:	Mullidae	Ex	: 2
Collector	:	Martina Afida Prayitno	Date	: March, 21 <sup>st</sup> 2019
Collection Method	:	Cantrang		
Determinator	:	Martina Afida Prayitno Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang Martinaafida@gmail.com		

Nama Latin : *Upeneus tragula* (Richardson, 1846)

Sinonim/ misdidentification : U. oligospilus Lachner, 1954/ -

Nama Inggris : Freckled goatfish

Nama Perancis : Rouget-souris a bande sombre

Nama Spanyol : Salmonete barborin

Nama Lokal : Rambangan merah

U. tragula memiliki bentuk tubuh panjang membulat dan sedikit pipih. Tubuh bagian dorsal berwarna kemerahan dan bagian sisi bawahnya berwarna putih keperaka, sedangkan pada bagian peritoneum berwarna keputihan. Sirip dorsal berwarna putih transparan dilengkapi dengan corak kemerahan, sirip caudal berwarna kuning kejinggaan dilengkapi garis-garis berwarna kemerahan serta

bagian bawah garis pada tubuh spesies ini memiliki bintik-bintik kecoklatan. Bagian tubuh dilengkapi dengan garis berwarna kejinggaan. *Barbel* berwarna kekuningan dan cenderung pendek. Garis *linea lateralis* memanjang sepanjang tubuh (Gambar 14) (Gambar 15).

*U. tragula* memiliki tubuh memanjang dengan kedalaman 3,9 sampai 4,25 kali SL, moncongnya memiliki panjang 2,25 sampai 2,65 kali panjang kepala. Bagian dagu memiliki 2 *barbel* pendek dengan panjang 1,4 sampai 1,85 kali panjang panjang kepala dan mulut berukuran kecil, bentuk gigi *viliform*. Memiliki 2 sirip dorsal terpisah, sirip pertama memiliki 8 duri keras dan sirip kedua memiliki 9 duri halus, sirip anak memiliki 1 duri keras dan 7 duri halus, sirip pektoral dilengkapi dengan 13 sampai 14 duri halus. Garis *linea lateralis* memiliki jarak 28 sampai 30. Spesies memiliki garis berwarna merah kecoklatan mulai dari moncong sampai pangkal ekor dan dilengkapi dengan bintik-bintik berwarna coklat sampai hijau kabu-abuan, bagian atas sirip caudal memiliki 4 sampai 6 garis menyilang, dan bagian bawah memiliki 5 sampai 7 garis. Sirip dorsal berwarna putih dengan corak merah kehitaman, *barbell* memiliki warna kuning (Carpenter dan Niem, 2001).



Gambar 14. Foto Lapang spesies *U. tragula* 



Gambar 15. Foto lapang spesies *U. tragula* 

1. Perbedaan genus *Upeneus* dengan *Parupeneus* 

Ikan kuniran yang didaratkan di PPN Brondong ditemukan 2 genus berbeda yaitu *Upeneus* dan *Parupeneus*. Menurut Carpenter dan Niem (2001) perbedaan dari morfologi terlihat dari ukuran spesies dan warna khas masingmasing spesies yang menjadi penciri utama adanya perbedaan genus pada family Mullidae (Tabel 9).

Tabel 10. Karakteristik dan ciri khusus genus *Upeneus* dan *Parupeneus* yang ditemukan di PPN Brondong

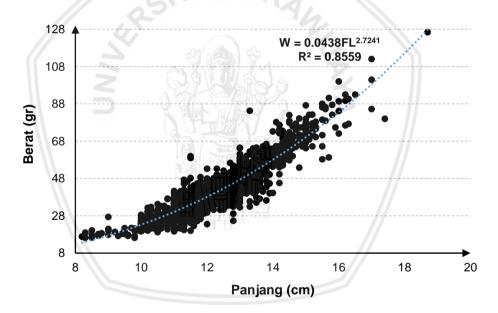
No	<i>Upeneus</i> spp	Parupeneus sp
1	Gigi pada vormer dan palatine, memiliki jarak kecil dan dasarnya pada kedua dorsal dan sirip anal, memiliki gari <i>linea lateralis</i> dengan jarak 28 sampai 38.	Gigi pada rahang kecil, dengan2 sampai beberapa baris, garis <i>linea lateralis</i> memiliki jarak 33 sampai 39 dengan 5 skala baris antara sirip dorsal.
2	Lekuk dorsal pada sirip caudal memiliki 6 sampai 7 garis jingga kehitaman. Kedua sirip caudal dilengkapi dengan garis gelap.	Memiliki garis berwarna coklat tua sampai merah tua pada bagian atas tubuh sampai anterior pada caudal peduncle, terdapat bintik gelap yang lebih besar daripada ukuran mata pada bagian sisi caudal peduncle.
3	Sirip dorsal pertama memiliki 8 duri tajam dan 13 sampai 17 pada dorsal kedua, sirip pectoral memiliki 13 sampai 17 duri halus.	Sirip pektoral memiliki 14 sampai 16 duri halus dan kedalaman tubuhnya 2,95 sampai 3,55 kali SL.

## 4.4 Aspek Biologi

# 4.4.1 Hubungan Panjang dan Berat (LW)

Hubungan panjang dan berat ikan dapat digunakan untuk memperoleh informasi mengenai pola pertumbuhan ikan. Hasil pengukuran panjang dan berat pada ikan kuniran sebanyak 1.950 ekor selama penelitian (3 bulan pengambilan sampel) diperoleh ukuran FL berkisar antara 8,2 – 18,7 cm dan kisaran bobot antara 16,18 – 126,50 gram. Hubungan panjang dan berat ikan dijelaskan dengan menggunakan grafik titik-titik (*scatter*) diperoleh persamaan persamaan hubungan panjang dan berat ikan kuniran keseluruhan tanpa dibedakan berdasarkan jenis kelamin yaitu W= 0,043\*FL<sup>2,724</sup> dan R<sup>2</sup>= 0,855 (Gambar 16) dengan nilai b sebesar

 $2,724\pm0,025$  sehingga nilai b < 3 artinya pola pertumbuhan ikan kuniran allometrik negatif, uji lanjutan menggunakan uji t didapatkan nilai t hitung lebih besar dari t tabel (10,897 > 1,961) yang artinya tolak  $H_0$  atau terima  $H_1$  yaitu hubungan panjang dan berat ikan kuniran adalah alometrik. Berdasarkan hasil regresi linier dapat diketahui bahwa pertambahan FL sebesar 1 cm akan diikuti pertambahan berat ikan sebesar 0,043 gram, dengan kata lain panjang ikan selalu diikuti pertambahan bobot ikan. Nilai *significance* F sebesar 0 sehingga variabel bebas (panjang) secara signifikan berpengaruh terhadap variabel terikat (berat), sedangkan nilai  $R^2$ = 0,855 menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi atau R *square* ( $R^2$ ) sebesar 0,855 yang berarti panjang mempengaruhi berat tubuh sebesar 85%.



Gambar 16. Hubungan panjang dan berat ikan kuniran di plotkan dalam grafik scatter

Hubungan panjang dan berat ikan kuniran selama penelitian memiliki nilai kondisi allometris yang berbeda setiap bulannya tergantung ukuran panjang dan berat dari ikan kuniran yang didapat, sehingga berbeda pula nilai  $R^2$  dan persamaannya. Pada bulan Januari sampai Maret 2019 didapatkan nilai b berturutturut sebesar 2,634; 2,746 dan 2,802 sehingga pola pertumbuhan ikan kuniran selama penelitian allometris negatif karena nilai b < 3 (Tabel 10).

Tabel 11. Perbadingan hubungan panjang dan berat pada Januari-Maret 2019

Bulan	Jumlah Sampel (N)	Persamaan	R²	Signifika F	n Thitun dan Ttabe	Keterangan
Januari- Maret	1950	W= 0,043*FL <sup>2,724</sup>	0,855	0,000	10,8978 > 1,9611 (Tolak H <sub>0</sub> )	Allometrik Negatif
Januari	650	W= 0,055*FL <sup>2,634</sup>	0,862	0,000	8,8523 > 1,9611 (Tolak H <sub>0</sub> )	Allometrik Negatif
Februari	650	W= 0,040*FL <sup>2,746</sup>	0,829	0,000	5,1672 > 1,9611 (Tolak H₀)	Allometrik Negatif
Maret	650	W= 0,036*FL <sup>2,802</sup>	0,865	0,000	4,5653 > 1,9611 (Tolak H <sub>0</sub> )	Allometrik Negatif
Jantan	141	W= 0,031*FL <sup>2,859</sup>	0,899	0,000	1,730 > 1,977 (Terima H <sub>0</sub> )	Isometrik
Betina	159	W= 0,031*FL <sup>2,859</sup>	0,916	0,000	2,263 > 1,975 (Tolak H <sub>0</sub> )	Allometrik Negatif

Berdasarkan hasil yang didapat dapat disimpulkan bahwa hubungan panjang dan berat ikan kuniran bersifat allometrik negatif dimana nilai b < 3 yaitu pertambahan panjang lebih cepat dibanding dengan pertumbuhan berat. Hal tersebut berarti ikan kuniran di perairan utara jawa memiliki tubuh yang cenderung kurus dan ketersediaan makanan di Perairan Utara Jawa masih terbilang rendah sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan berat pada ikan kuniran. Penelitian hubungan panjang dan berat mengenai ikan kuniran (*U. sulphureus*) yang dilakukan di Brondong, Lamongan menurut (Sumiono dan Nuraini, 2007) didapatkan hasil bahwa pola pertumbuhan ikan kuniran Allometrik Negatif dengan

nilai b sebesar 2,224 dengan nilai R<sup>2</sup> sebesar 0,700. Pola pertumbuhan ikan kuniran di Indonesia cenderung memiliki pola Allometrik Negatif dibandingkan dengan negara lain (Tabel 11).

Tabel 12. Pola pertumbuhan Ikan Kuniran (*U. sulphureus*) di berbagai perairan

No	Perairan	Negara	N	b	Keterangan	Sumber
1	Banten, Jawa	Indonesia	702	2,841	Allometrik	(Saputra,
	Barat				Negatif	2014)
2	Demak, Jawa	Indonesia	3000	2,946	Allometrik	(Saputra <i>et</i>
	Tengah				Negatif	<i>al</i> ., 2009)
3	Pemalang,	Indonesia	475	2,542	Allometrik	(Iswara et al.,
	Jawa Tengah				Negatif	2014)
4	Kendari,	Indonesia	386	2,871	Allometrik	(Asriyana dan
	Sulawesi				Negatif	Irawati, 2017)
	Selatan		CAS			
5	Northern	Australia	750	2,900	Allometrik	(Froese dan
	Territory				Negatif	Pauly, 2019)
6	Lagoon	New	38	2,984	Allometrik	(Froese dan
		Caledonia			Negatif	Pauly, 2019)
7	New	New	38	3,322	Allometrik	(Froese dan
	Caledonia	Caledonia			Negatif	Pauly, 2019)
		_ /\ 7	V17 1			

Pola pertumbuhan ditentukan berdasarkan nilai b yang diperoleh dari persamaan hubungan panjang dan berat ikan. Nilai b dari setiap penelitian menunjukkan perbedaan besaran walaupun memiliki pola pertumbuhan yang sama. Perbedaan nilai b yang diperoleh terjadi pada daerah dan waktu pengambilan yang berbeda. Perbedaan nilai b menunjukkan hubungan panjang dan berat yang diakibatkan oleh faktor ekologis dan biologis. Faktor ekologis meliputi musim, kualitas air, suhu, pH, salinitas, posisi geografis dan teknik sampling. Sedangkan faktor biologis meliputi perkembangan gonad, kebiasaan makan, fase pertumbuhan dan jenis kelamin. Kondisi lingkungan yang berubah dapat menyebabkan kondisi ikan berubah dan hubungan panjang berat akan berubah (Hargiyatno *et al.*, 2013).

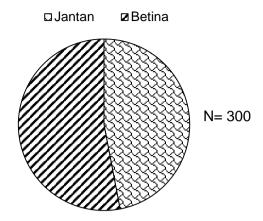
Nilai b yang diperoleh kurang dari 3 menunjukkan bahwa keadaan ikan yang kurus dimana pertambahan panjang lebih cepat daripada pertambahan

beratnya sehingga termasuk allometrik negatif (Carlander, 1969 *dalam* Effendie, 2002). Beberapa penelitian mengenai hubungan panjang berat ikan kuniran salah satunya penelitian (Saputra *et al.*, 2009) di wilayah perairan Demak sifat pertumbuhan Allometrik negatif sehingga pertumbuhan panjang lebih cepat dibanding beratnya.

Hubungan panjang berat berbeda antar spesies yang berkaitan dengan bentuk tubuh secara genetis dan di dala satu spesies hubungan panjang dan berat dipengaruhi oleh kondisi kebugaran individu. Kondisi seringkali menunjukkan ketersediaan pakan dan pertumbuhan beberapa minggu sebelum pengukuran, bersifat dinamis dan bervariasi. Bahkan di dalam satu kelompok sampel terdapat perbedaan kondisi antar individu, dan kondisi rata-rata masing-masing populasi bervariasi secara musiman dan tahunan. Jenis kelamin dan perkembangan gonad dapat mempengaruhi variasi hubungan panjang dan berat (Muthmainnah, 2013).

#### 4.5.2 Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin digunakan untuk mengetahui perbandingan ikan jantan dan betina dalam suatu populasi. Jenis kelamin ikan dapat ditentukan dengan mengamati organ reproduksi. Pengamatan terhadap 300 ekor ikan kuniran didapatkan ikan kuniran jantan sebanyak 141 ekor dan ikan kuniran betina sebanyak 159 ekor. Perbandingan jenis kelamin antara jantan dan betina menunjukkan perbandingan 1,00 : 1,13 (47% jantan dan 53% betina) sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi betina lebih mendominasi dibandingkan dengan betina (Gambar 17).



Gambar 17. Proporsi pembagian jenis kelamin ikan kuniran selama penelitian

Berdasarkan perhitungan Chi-square diperoleh nilai  $X^2$  hitung sebesar 0,007 dan  $X^2$  tabel sebesar 3,841. Nilai  $X^2$  hitung lebih kecil dari angka  $X^2$  tabel ( $X^2$  hitung <  $X^2$  tabel atau 0,007 < 3,841) sehingga terima  $H_0$  yang berarti tidak ada perbedaan nyata antara rasio jenis kelamin jantan dan betina yang didapatkan dengan yang diharapkan atau seimbang dan didga bahwa kesempatan terjadinya individu baru cenderung besar pada ikan kuniran yang didaratkan di PPN Brondong (Tabel 13).

Tabel 13. Perbandingan nilai X² hitung dan X² tabel pada setiap bulannya

Bulan	Jantan	Betina	Total	Harapan	X² hitung	X <sup>2</sup> tabel
Januari	36	64	100	50	0,157	3,841
Februari	55	45	100	50	0,020	3,841
Maret	50	50	100	50	0,000	3,841
Total	141	159	300	150	0,007	3,841

Pada bulan Januari didapatkan perbandingan antara jantan dengan betina sebesar 1 : 1,8 dengan nilai  $X^2$  hitung  $< X^2$  tabel yang artinya tidak ada perbedaan antara rasio yang didapat dengan rasio yang diharapkan atau seimbang. Bulan Februari didapat perbandingan antara jantan dan betina yaitu 1 : 0,8 dengan nilai  $X^2$  hitung  $< X^2$  tabel yang artinya tidak ada perbedaan antara rasio yang didapatkan dengan rasio yang diharapkan atau seimbang. Sedangkan pada bulan Maret

didapatkan perbandingan antara jantan dengan betina sebesar 1:1 dengan nilai  $X^2$  hitung  $< X^2$  tabel yang artinya tidak ada perbedaan antara rasio yang didapatkan dengan rasio yang diharapkan atau seimbang (Tabel 14).

Tabel 14. Perbandingan rasio kelamin jantan dan betina ikan kuniran setiap bulannya

Bulan	Jantan	Betina	Total	Rasio Jantan	Rasio Betina
Januari	36	64	100	1	1,8
Februari	55	45	100	1	0,8
Maret	50	50	100	1	1,0
Total	141	159	300	1	1,1

Apabila jumlah ikan jantan dan betina seimbang atau betina lebih banyak dapat diartikan bahwa populasi tersebut masih ideal untuk mempertahankan kelestarian meskipun terjadi kematian alami dan penangkapan (Saputra *et al.*, 2009). Keseimbangan perbandingan ikan jantan dan betina mengakibatkan kemungkinan terjadinya pembuahan sel telur oleh spermatozoa hingga menjadi individu-individu baru semakin besar (Effendie, 2002).

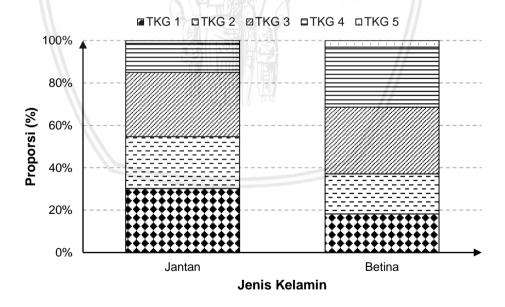
Apabila nisbah kelamin ikan di alam tidak seimbang merupakan petanda bahwa kondisi lingkungan perairan terganggu yang disebabkan adanya suhu perairan yang tinggi. Perubahan nisbah kelamin 1:1 diakibatkan beberapa faktor seperti perubahan suhu perairan, ikan betina mudah dimangsa predator, resiko alami dan fase migrasi populasi induk ikan betina berbeda dengan induk jantan (Pulungan, 2015).

Beberapa faktor yang mempengaruhi perbandingan jumlah kelamin jantan dan betina adalah perbedaan pola pertumbuhan, umur, awal kematangan gonad, dan adanya jenis ikan baru pada pupulasi ikan yang sudah ada sebelumnya. Salah satu penyebab yang diduga menyebabkan ketidakseimbangan jumlah antara ikan jantan dan betina karena adanya tekanan penangkapan yang tinggi.

Ketidakseimbangan jumlah ikan jantan dan betina berkaitan erat dengan strategi pertumbuhan untuk kesuksesan reproduksi (Omar *et al.*, 2014).

#### 4.5.3 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

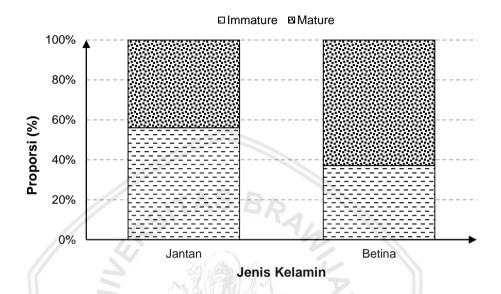
Pengamatan secara visual tingkat kematangan gonad ikan kuniran ditentukan melalui 5 tahapan fase kematangan gonad. Data ikan kuniran yang digunakan yaitu sebanyak 300 ekor dengan jumlah ikan jantan sebanyak 141 ekor dan betina sebanyak 159 ekor. Prosentase yang didapatkan dari perhitungan jumlah total dibagi dengan jumlah fase TKG tertentu didapatkan hasil ikan kuniran jantan pada TKG sebesar 30%, TKG 2 sebesar 24%, TKG 3 sebesar 30%, TKG 4 sebesar 14% dan TKG 5 sebesar 1%. Sedangkan prosentase tingkat kematangan gonad ikan kuniran betina pada TKG 1 didapatkan sebesar 18%, TKG 2 sebesar 19%, TKG 3 sebesar 31%, TKG 4 sebesar 28%, dan TKG 5 sebesar 3% (Gambar 18).



Gambar 18. Proporsi pembagian Tingkat Kematangan Gonad pada ikan kuniran (*U. sulphureus*) jantan dan betina pada Januari-Maret 2019

Proporsi gonad ikan kuniran matang gonad (*mature*) dan belum matang gonad (*immature*) didapatkan dari jumlah jenis kelamin dibagi dengan jumlah

kematangan didapatkan prosentase pada ikan jantan sebesar 44% matang gonad dan 56% belum matang gonad, sedangkan pada ikan kuniran betina sebesar 63% matang gonad dan 37% belum matang gonad (Gambar 19).



Gambar 19. Proporsi pembagian ikan kuniran (*U. sulphureus*) yang sudah matang gonad dan belum matang gonad selama penelitian

Tingkat kematangan gonad dapat memberikan pengetahuan mengenai kondisi kematangan gonad pada ikan apakah ikan tersebut hampir masak, masak, reproduksi, salin maupun istirahat melalui ciri-ciri gonad yang dapat diamati. Melalui pengetahuan tentak TKG kan didapat keterang ikan itu memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah (Saputra *et al.*, 2009). Keadaan temperatur di daerah tropis dengan suhu air laut di atas 21°C memungkinkan proses pematangan gonad dan pemijahan berlangsung sepanjang tahun (Tuwo dan Nessa, 1992 *dalam* Hartati, 2006). Ikan yang sudah mencapai TKG III dan IV merupakan indikator adanya ikan yang memijah di perairan tersebut. Pemijahan ikan dilakukan pada saat kondisi lingkungan mendukung keberhasilan pemijahan dan kelangsungan hidup larva. Perbedaan musim pemijahan ikan dapat

disebabkan oleh adanya fluktuasi musim hujan tahunan, letak geografis dan kondisi lingkungan (Suhendra dan Merta, 1986).

#### 4.5.3 Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Analisis rata-rata IKG ikan kuniran mulai bulan januari sampai maret berturut-turut yaitu 2,06%, 1,70% dan 1,37%. Berdasarkan nilai IKG ikan kuniran jantan pada bulan januari yaitu berkisar sebesar 0,33% – 3,35% sedangkan pada ikan betina sebesar 0,56% - 6,33%. Nilai IKG ikan kuniran jantan pada bulan februari sebesar 0,05% – 5,05% sedangkan ikan kuniran betina sebesar 0,05% – 4,60%. Nilai IKG ikan kuniran jantan pada bulan maret sebesar 0,14% – 3,83%, sedangkan ikan kuniran betina memiliki nilai IKG berkisar 0,10 % – 5,88 % (Tabel 15).

Tabel 15. Proporsi IKG ikan kuniran jantan dan betina selama penelitian

Jenis Kelamin	Januari	Febuari	Maret
Jantan	0,33% -3,35%	0,05% - 5,05%	0,14% - 3,83%
Betina	0,56% - 6,33%	0,05% - 4,60%	0,10% - 5,88%
Rata-rata	2,06%	1,70%	1,37%

Ikan yang memiliki nilai IKG lebih kecil dari 20% adalah kelompok ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya (Bagelan *dalam* Adjie dan Fatah, 2015). Hal ini mengindikasikan bahwa ikan kuniran termasuk memiliki nilai IKG yang lebih kecil dari 20% sehingga dikategorikan dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya. Ikan-ikan yang hidup diperairan tropis umumnya dapat memijah sepanjang tahun dengan nilai IKG yang lebih kecil pada saat ikan matang gonad (Pulungan, 2015).

Perubahan nilai IKG erat hubungannya dengan tahap perkembangan telur.

Pemantauan perubahan IKG berdasarkan waktu memperlihatkan bahwa ukuran ikan waktu memijah. Sejalan dengan perkembangan gonad akan mencapai maksimum saat ikan memijah kemudian menurun dengan cepat selama

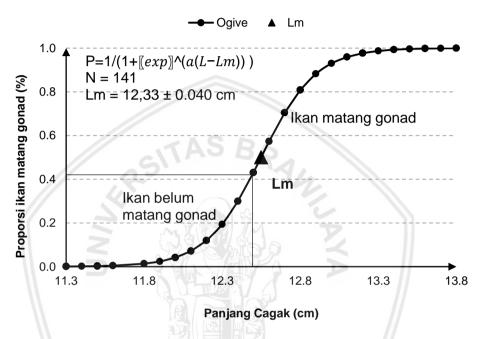
pemijahan berlangsung sampai selesai. Perbedaan kisaran nilai IKG untuk ikan jantan dan betina diduga karena ikan betina pertumbuhan lebih cenderung pada berat gonad (Effendie, 2002).

Nilai rata-rata IKG betina lebih besar dibanding IKG ikan jantan pada TKG yang sama. Hal ini disebabkan pertambahan berat ovarium selalu lebih besar daripada pertambahan berat testes. Peningkatan berat ovarium berhubungan dengan proses vitellogenesis dalam perkembangan gonad, sedangkan peningkatan berat testes berhubungan dengan proses spermatogenesis dan peningkatan volume semen dalam tubulus seminiferi. Proses tersebut sangat tergantung pada ketersediaan makanan sebagai sumber energi untuk perkembangan somatik dan reproduksi dari ikan kuniran (Siby *et al.*, 2009).

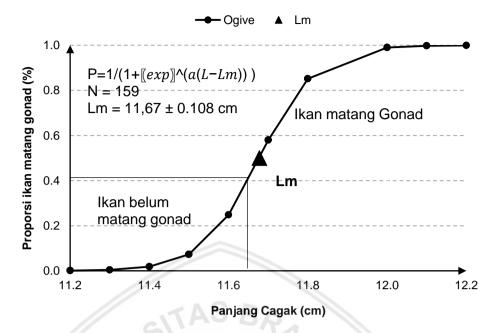
#### 4.5.5 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (Lm)

Panjang ikan pertama kali matang gonad (Lm/L<sub>50</sub>) merupakan ukuran ketika 50% dari populasi telah mencapai matang gonad. Panjang ikan jantan petama kali matang gonad dari perhitungan regresi linier dan kurva logistik pada ikan jantan sebanyak 141 ekor selama bulan Januari sampai Maret, didapatkan hasil perhitungan panjang ikan berkisar ukuran 9-16 cm sebanyak 62 ekor yang sudah matang gonad (TKG III – V) atau sebesar 44%, nilai Lm jantan sebesar 12.33 ± 0,040 cm dengan nilai signifikansi F sebesar 0,000. Berdasarkan hasil kurva logistik terlihat bahwa pada bagian kiri Lm jantan (selang kelas 11,3-12,3 cm) menunjukkan bahwa ikan kuniran jantan belum matang gonad, pada bagian kanan Lm jantan (selang kelas 12,3-13,8 cm) menunjukkan bahwa ikan kuniran betina sudah matang gonad (Gambar 20). Sedangkan pada ikan betina dengan total 159 ekor didapatkan panjang ikan yang sudah matang gonad dengan selang kelas 10 – 17 cm (TKG III – TKG V) yang tertangkap dengan alat tangkap cantrang sebanyak 94 ekor ikan atau sebesar 59%, dan nilai Lm betina sebesar 11,67 ±

0,108 cm dan memiliki nilai Signifikansi F sebesar 0,007. Berdasarkan kurva logistik terlihat pada bagian kiri Lm betina (selang kelas 11,2-11,7 cm) ditemukan bahwa sangat sedikit proporsi ikan yang telah matang gonad, dan pada bagian kanan Lm betina (11,7-12,2 cm) ikan kuniran betina telah matang gonad (Gambar 21).



Gambar 20. Rasio ikan matang gonad pada Lm ikan kuniran jantan



Gambar 21. Rasio ikan matang gonad pada Lm ikan kuniran betina

Pendugaan Lm merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui perkembangan populasi dalam suatu perairan, seperti ikan akan memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah. Ukuran setiap ikan untuk mencapai Lm berbeda, dan memiliki hubungan dengan pertumbuhan serta strategi reproduksinya (Hasibuan et al., 2018). Ukuran pertama kali ikan matang gonad di Perairan Demak didapatkan Lm ikan jantan sebesar 21,64 cm sedangkan pada ikan betina sebesar 21,97 cm (Saputra et al., 2009), hal ini menandakan bahwa Lm ikan kuniran di Perairan Demak cenderung lebih besar dibanding dengan penelitian ini. Nilai Lm antara jantan dan betina berbeda karena ukuran pada kurun waktu matang gonad ikan pada ukuran yang sama belum tentu memiliki Lm gonad pada umur dan panjang yang sama. Selain itu adanya faktor-faktor seperti suhu, makanan, hormon, jenis kelamin dan kondisi perairan (Permatachani et al., 2017).

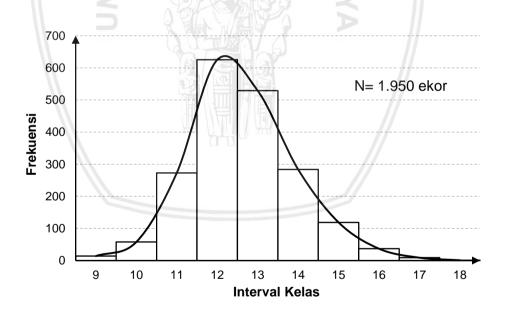
Umur pada awal reproduksi bervariasi terhadap setiap jenis kelamin. Bagi ikan jantan maupun ikan betina, umur pertama kali memijah bergantung pada kondisi lingkungan yang sesuai. Pada lingkungan yang tidak sesuai untuk tumbuh

dan mempertahankan sintasan, ikan-ikan akan cenderung menangguhkan pemijahan, karena akan menurunkan tingkat pertumbuhan dan sintasan, sehingga reproduksi cenderung akan berlangsung pada umur ikan lebih muda (Nasution, 2005 *dalam* Adjie dan Fatah, 2015).

#### 4.5 Aspek Dinamika Populasi

#### 4.5.1 Sebaran Frekuensi Panjang (Lf)

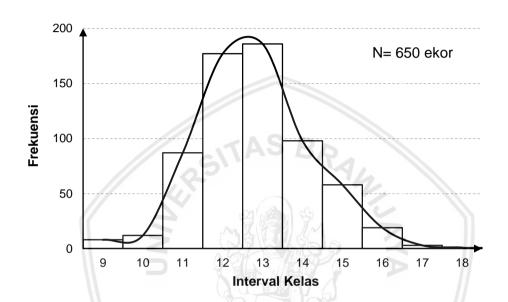
Sebaran frekuensi panjang merupakan sebaran jumlah ikan kuniran pada setiap selang kelas panjang yang dihitung per satuan panjang. Sebaran frekuensi panjang ikan kuniran yang didapatkan selama penelitian sebanyak 1.950 ekor tersebar dari ukuran 8 – 19 cm. Frekuensi yang paling banyak ditemukan selama penelitian pada selang kelas panjang 11 – 12 cm sebanyak 625 ekor. (Gambar 22).



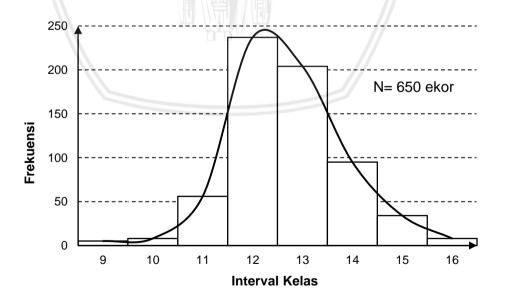
Gambar 22. Sebaran Frekuensi panjang ikan kuniran selama penelitian

Sebaran frekuensi panjang ikan kuniran yang didapatkan pada bulan Januari sampai Maret 2019 didapatkan hasil setiap bulannya berturut-turut pada bulan Januari frekuensi tertinggi pada selang kelas 12-13 cm dengan jumlah frekuensi sebesar 186 ekor (Gambar 23), pada bulan Februari pada selang kelas

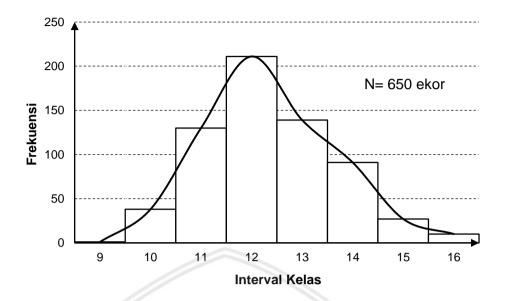
11-12 cm dengan jumlah frekuensi sebesar 237 ekor (Gambar 24) dan bulan Maret sebesar 211 ekor pada selang kelas 11-12 cm (Gambar 25). Pergeseran kelas dapat dikatakan tidak ada karena selang kelas dengan frekuensi tertinggi setiap bulannya sama.



Gambar 23. Sebaran frekuensi panjang ikan kuniran pada bulan Januari



Gambar 24. Sebaran frekuensi panjang ikan kuniran pada bulan Februari



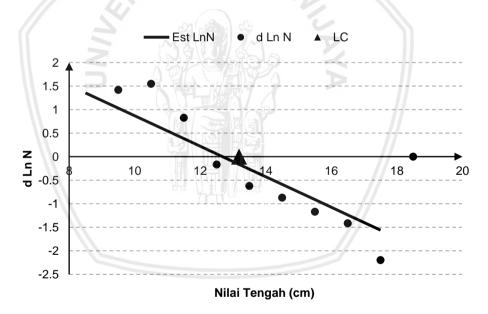
Gambar 25. Sebaran frekuensi panjang ikan kuniran pada bulan Maret

Berdasarkan penelitian (Kembaren dan Ernawati, 2011) di perairan Tegal panjang ikan kuniran didominasi dengan panjang 9,5 cm FL yang didapatkan pada bulan Maret dan April. Hasil penelitian (Beck dan Sudrajat, 1978) di Laut Jawa, kisaran panjang ikan kuniran 8-15,8 cm dan ikan kuniran berukuran 20 cm tidak pernah ditemukan di perairan Laut Jawa, sehingga tidak berbeda nyata dengan penelitian ini dan ukuran maksimal yang diperoleh dengan panjang 18,7 cm.

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 makan (Manik, 2007 dalam Hasibuan et al., 2018).

#### 4.5.2 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (Lc)

Berdasarkan analisis terhadap 1.950 ekor ikan dengan memplotkan presentase kumulatif ikan sesuai dengan ukuran panjangnya pada bulan Januari sampai Maret. Dari perhitungan regresi linier diperoleh nilai Lc ikan kuniran sebesar 13,18 ± 0,087 cm. Perpotongan kurva antara panjang kelas (sumbu x) dengan prosentase kumulatif jumlah ikan (sumbu y) sehingga memperoleh Lc dengan persamaan linier Y= -0,324x +4,273 dengan nilai *significance* F sebesar 0,006 sehingga dapat dikatakan bahwa variabel bebas berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat dan nilai R² sebesar 0,629 yang menunjukkan bahwa pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat sebesar 62,9% (Gambar 23).



Gambar 26. Ukuran ikan pertama kali tertangkap ikan kuniran selama penelitian

Ukuran ikan pertama kali tertangkap pada penelitian ini memiliki ukuran yang lebih besar dibanding nilai Lm (Lc > Lm) sehingga ikan-ikan yang tertangkap sudah matang goad dan dapat dikatakan layak tangkap. Berdasarkan penelitian (Iswara *et al.*, 2014) di Perairan Pemalang diperoleh nilai Lc sebesar 11,7 cm dan nilainya lebih kecil dibanding dengan penelitian ini, sedangkan pada penelitian (Saputra *et al.*, 2009) di Perairan Demak memiliki nilai Lc sebesar 15,7 cm dan

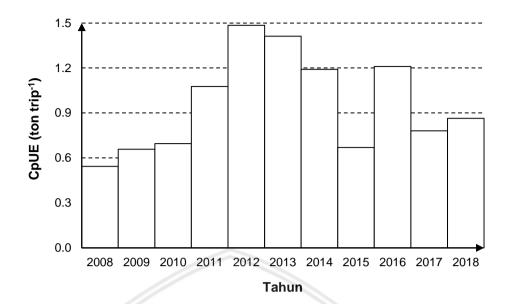
penelitian (Sumiono dan Nuraini, 2007) nilai Lc sebesar 13,3 cm, hal ini menandakan nilai Lc pada kedua wilayah tersebut memiliki nilai yang lebih besar.

Menurut Saputra et al., (2009) hal ini berarti terjadinya growth overfishing di perairan Utara Jawa relatif kecil. Growth overfshing terjadi apabila hasil tangkapan didominasi oleh ikan-ikan kecil atau ikan muda. Demikian juga apabila dilihat dari komposisi TKG hasil tangkapan, peluang terjadinya recruitmen overfishing kecil. Recruitment overfishing atau tangkap lebih peremajaan terjadi apabila kegiatan perikanan tangkap banyak tertangkap ikan yang siap memijah (spawning stock).

Pendugaan Lc digunakan sebagai salah satu acuan dalam menentukan upaya pengelolaan sumberdaya perikanan berdasarkan Lc dengan alat tangkap tertentu. Dengan diketahui nilai Lc dan ukuran mata jarring pada kantonh maka dapat menghitung SF dari jaring tersebut. Cantrang merupakan alat tangkap dengan *mesh size* yang kecil dan kurang selektif.

#### 4.6 Hasil Tangkapan per Satuan Upaya Penangkapan (CpUE)

Perhitungan hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan (CpUE) didapatkan dengan pembagian hasil tangkapan (*catch*) ikan kuniran dengan upaya penangkapan (*effort*) alat tangkap cantrang. Nilai CpUE tertinggi pada tahun 2012 yaitu sebesar 1,484 ton trip-1 dengan *effort* sebesar 10.579 trip dan hasil tangkapan sebesar 15.709 ton. CpUE ikan kuniran terendah pada tahun 2008 sebesar 0,543 ton/trip dengan *effort* sebesar 20.782 trip dan hasil tangkapan sebesar 11.300 ton (Gambar 24). Dalam 3 tahun (2016 – 2018) terakhir CpUE mengalami kenaikan dan penurunan, pada tahun 2016 sebesar 1,209 ton trip-1, tahun 2017 sebesar 0,780 ton trip-1, dan 2018 sebesar 0.863 ton trip-1. Penurunan CpUE diakibatkan adanya kenaikan *effort* dan penurunan hasil tangkapan ikan kuniran (Tabel 15).



Gambar 27. Hasil tangkapan (ton tahun<sup>-1</sup>) per upaya penangkapan (trip tahun<sup>-1</sup>) ikan kuniran tahun 2008-2018

Tabel 16. Data hasil tangkapan (ton tahun<sup>-1</sup>) dan upaya penangkapan (trip tahun<sup>-1</sup>) ikan kuniran tahun 2008-2018

Tahun	Effort (trip)	Catch (ton)	CPUE (ton trip <sup>-1</sup> )
2008	20.782	11.300	0,543
2009	21.892	14.391	0,657
2010	18.152	12.611	0,694
2011	12.962	13.958	1,076
2012	10.579	15.709	1,484
2013	9.997	14.111	1,411
2014	8.474	10.095	1,191
2015	8.924	5.976	0,669
2016	6.210	7.512	1,209
2017	9.017	7.039	0,780
2018	7.963	6.877	0,863

Terjadinya fluktuasi produksi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah menipisnya stok di alam karena adanya penambahan jumlah upaya penangkapan, sehingga hasil produksi akan berfluktuasi, keadaan cuaca buruk yang tidak mendukung untuk melakukan usaha peangkapan, dan adanya musim puncak penangkapan dalam satu tahun (Abdullah *et al.*, 2015).

Perubahan nilai CpUE setiap tahun dipengaruhi oleh penambahan atau pengurangan jumlah trip (*effort*). Nilai CpUE berbanding terbalik dengan nilai *effort*, dimana setiap penambahan *effort* akan mengurangi hasil tangkapan per unit usaha (CpUE). Hal ini disebabkan sumberdaya akan cenderung menurun apabila usaha penangkapan yang dilakukan terus meningkat (Nabunome, 2007 *dalam* Rahmawati *et al.*, 2013).

#### 4.7 Penentuan Model Pendugaan Status Pemanfaatan

Analisis perhitungan potensi lestari dan upaya penangkapan ditentukan dengan model surplus produksi *equilibrium* dan *non-equilibrium* yang cocok digunakan untuk analisis selanjutnya. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan model tersebut didapatkan hasil perhitungan bahwa model Fox 1970 memiliki nilai signifikansi F sebesar 0,038 dan R² atau koefisien determinasi sebesar 0,394. Jika nilai signifikansi F kurang dari 0,05 artinya variabel bebas berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat, sehingga dalam penelitian ini nilai signifikan F dari model Fox 1970 memiliki nilai kurang dari 0,05 maka dapat digunakan untuk menentukan status pemanfaatan ikan kuniran di Perairan Brondong (Tabel 16).

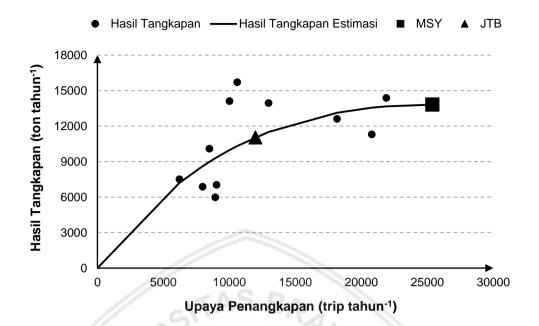
BRAWIJAYA

Tabel 17. Hasil analisis kondisi model *equilibrium* dan *non-equilibrium* untuk menduga status pemanfaatan

parameter		um state del	Non Equilibrium state model			
	Schafer	Fox	WH1	WH2	Schnute	
а						
(intercept)	1,382					
b (X						
variable)	-0,000034					
С						
(intercept)		0,391				
d (X						
variabel)		-0,000039				
Sig F	0,065	0,038	0,166	0,349	0,720	
R <sup>2</sup>	0,329	0,395	0,400	0,402	0,089	
α	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	

Model surplus produksi yang tidak dapat digunakan untuk menentukan status pemanfaatan disebabkan oleh beberapa faktor seperti pencatatan data yang kurang teliti, terutama data trip yang biasanya cenderung diabaikan. Ketidakakuratan data produksi dan trip dapat mengakibatkan ketidak-akuratan hasil perhitungan (Saputra, 2009).

Perhitungan menggunakan model Fox 1970 didapatkan nilai c sebesar 0,391 dan d sebesar -0,000039, nilai upaya penangkapan maksimum lestari (F<sub>MSY</sub>) sebesar 25.376,04 trip tahun<sup>-1</sup> dan hasil tangkapan maksimum lestari (Y<sub>MSY</sub>) sebesar 1.312,07 ton tahun<sup>-1</sup>, jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan (Y<sub>JTB</sub>) didapatkan sebesar 11.049,66 ton tahun<sup>-1</sup> dengan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan (F<sub>JTB</sub>) sebesar 11.970 trip tahun<sup>-1</sup>. Apabila sudah mencapai titik nilai MSY, jika kegiatan upaya penangkapan atau *effort* terus ditingkatkan maka hasil tangkapan akan terus menurun bahkan habis.



Gambar 28. Hubungan hasil tangkapan (ton tahun<sup>-1</sup>) dengan upaya penangkapan (trip tahun<sup>-1</sup>) ikan kuniran tahun 2008-2018 menggunakan model Fox 1970

Jumlah Tangkapan yang diperbolehkan digunakan untuk mengontrol hasil tangkapan dan tingkat eksploitasi di bidang perikanan. Hal digunakan untuk mempermudah kombinasi JTB dengan alokasi kuota dari JTB berdasarkan penangkapan. Dengan demikian, persaingan yang timbul antara kapal perikanan yang mungkin melakukan penangkapan maksimum secepatnya dapat dihindari sebelum mencapai JTB (Triyono, 2013).

Berdasarkan hasil analisis pendugaan status pemanfaatan menggunakan Model Fox 1970 dapat diketahui nilai Tingkat Pemanfaatan hasil tangkapan (TP<sub>y</sub>) sebesar 98% hal ini berarti status pemanfaatan hasil tangkapan ikan kuniran ialah *Fully exploited* yaitustok sumber daya sudah tereksploitasi mendekati MSY dan hasil tangkapan ikan kuniran dari tahun ke tahun mengalami penurunan, sedangkan Tingkat Pemanfaatan upaya penangkapan (TP<sub>f</sub>) didapatkan sebesar 102% yang berarti dalam status *Over exploited* sehingga upaya penangkapan

harus diturunkan karena akan menyebabkan terganggunya kelestarian sumber daya (Tabel 17).

Tabel 18. Tingkat dan Status Pemanfaatan ikan kuniran (Mullidae) menggunakan Model Fox 1970

Variabel	Tingkat Pemanfaatan	Status Pemanfaatan
Тру	98%	Fully exploited
TP <sub>f</sub>	102%	Over exploited

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Kendal Jawa Tengah menurut Abdullah *et al*, (2015) didapatkan tingkat pemanfaatan ikan kuniran mendekati 100%, sehingga usaha penangkapannya sudah tidak dapat ditambah karena apabila ditambah tidak akan meningkatkan hasil produksi. Usaha penangkapan yang dilakukan tidak boleh melebihi dari upaya penangkapan optimum dan MSY. Jika melebihi nilai tersebut maka dapat mengakibatkan menipisnya stok ikan kuniran di alam, sehingga hasil tangkapan nelayan juga ikut berkurang pada tahun-tahun berikutnya. Pengurangan dan penambahan upaya penangkapan bergantung pada potensi lestari dan tingkat pemanfaatan tahun sebelumnya. Hal ini sesuai dengan penelitian ikan kuniran di Brondong karena tingkat pemanfaatannya sudah mengalami *over fishing*.

Studi potensi lestari dan tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan di suatu perairan sangat penting untuk mengontrol dan memantau tingkat *exploitasi* penangkapan ikan yang dilakukan terhadap sumberdaya ikan di perairan. Hal ini ditempuh sebagai tindakan untuk mencegah terjadinya kepunahan sumberdaya akibat tingkat *exploitasi* yang berlebih serta mendorong terciptanya kegiatan operasi penangkapan ikan dengan tingkat efektifitas yang tinggi tanpa merusak kelestarian sumberdaya ikan (Nugraha *et al.*, 2012).

Upaya pengelolaan sumberdaya ikan kuniran dapat dilakukan melalui pengaturan upaya penangkapan baik berupa jumlah trip maupun jumlah alat

tangkap yang digunakan dalam mengeksploitasi serta pengaturan kuota penangkapan untuk menghindari *over exploited* yang dapat menyebabkan *overfishing* secara biologi karena melewati nilai MSY. *Biological overfishing* akan terjadi manakala tingkat upaya penangkapan dalam suatu perikanan tertentu telah melampaui tingkat yang diperlukan untuk menghasilkan MSY, namun dapat dicegah dengan melakukan pengaturan upaya penangkapan dan pola penangkapan (Latukonsina, 2010).

Sumberdaya perikanan merupakan sumberdaya yang bersifat dapat diperbaruhi (*renewable*), namun dalam memperbaharui kembali berjalan sangat lambat. Jika dieksploitasi jauh melebihi kemampuan sumberdaya untuk membentuk diri kembali mengakibatkan sumberdaya tersebut menjadi tidak dapat berubah lagi. Pengelolaan sumberdaya perikanan yang baik yaitu dengan memanfaatkan populasi ikan tanpa harus menguras habis sumberdaya perikanan. Jika pengelolaan sumberdaya perikanan dilakukan secara terus menerus tanpa memperhitungkan kemampuan sumberdaya tersebut untuk memperbaharui makan akan membahayakan bagi persediaan ikan (Rahmawati *et al.*, 2013).

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

- 1. Spesies ikan kuniran yang ditemukan di PPN Brondong terdapat 4 jenis yaitu *U. sulphureus*, *U. moluccensis*, *U. tragula* dan *P. heptacanthus*. Pola pertumbuhan ikan kuniran selama penelitian didapatkan nilai b < 3 sehingga pola pertumbuhan ikan kuniran allometris negatif. Ikan kuniran yang didapatkan didominasi dengan ikan betina sebanyak 159 ekor dan ikan jantan sebanyak 141 ekor sehingga rasio yang didapatkan antara ikan jantan dan betina adalah 1:1,13. Proporsi ikan jantan yang sudah matang gonad yaitu sebesar 44%, sedangkan ikan kuniran betina sebesar 63%. Ukuran ikan pertama kali matang gonad didapatkan pada ikan jantan sebesar 12,33 ± 0,040 cm dan pada ikan betina sebesar 11,67 ± 0,108 cm.</p>
- 2. Sebaran frekuensi panjang ikan kuniran pada bulan Januari sampai Maret 2019 didapatkan frekuensi tertinggi pada selang kelas 11-12 cm yaitu sebanyak 625 ekor. Nilai Lc ikan kuniran yaitu sebesar 13,18 ± 0,087 cm sehingga didapatkan nilai Lc lebih besar daripada nilai Lm yang berarti bahwa ikan-ikan kuniran yang tertangkap sudah matang gonad.
- 3. Tingkat Pemanfaatan hasil tangkapan didapatkan sebesar 98% hal ini berarti status pemanfaatan hasil tangkapan ikan kuniran ialah *Fully exploited* yaitu stok sumber daya sudah tereksploitasi mendekati MSY, sedangkan Tingkat Pemanfaatan upaya penangkapan didapatkan sebesar 102% yang berarti dalam status *Over exploited* sehingga upaya penangkapan harus diturunkan karena akan menyebabkan terganggunya kelestarian sumber daya.

#### 5.2 Saran

- 1. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai topik ini dengan menambah jumlah sampel dan waktu penelitian sehingga dapat digunakan untuk mengetahui kondisi, musim penangkapan dan parameter oseanografi untuk mendukung aspek biologi ikan kuniran.
- 2. Proses pembacaan TKG sebaiknya dilakukan minimal oleh dua orang untuk mengurangi kekeliruan hasil pembacaan.
- 3. Prose pembedahan ikan kuniran harus dilakukan dengan cepat karena hal tersebut akan menyebabkan rusaknya gonad sehingga sulit untuk dibaca dan proses penimbangan.



#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah, F. N., Solichin, A., dan Saputra, S. W. 2015. Aspek Biologi dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Kuniran (*Upeneus moluccensis*) yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Tawang Kabupaten Kendal Provinsi Jawa tengah. *Diponegoro Journal of Maguares*, *4* (1), 28–37.
- Adjie, S., & Fatah, K. 2015. Amphilopus citrinellus di Waduk Kedung Ombo, Jawa Tengah Reproductive Biology of Red Devil (*Amphilopus labiatus*) and (Amphilopus citrinellus) In Kedung Ombo Reservoir, Central Java. *BAWAL Widva Riset Perikanan Tangkap*, 7 (April), 17–24.
- Adlina, N., Boesono, H., dan Fitri, A. D. P. 2016. Aspek Biologi Ikan Kembung Lelaki (Rastrelliger kanagurta) Sebagai Landasan Pengelolaan Teknologi Penangkapan Ikan di Kabupaten Kendal. Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri, 91–95.
- Agustina, S., Boer, M., dan Fahrudin, A. 2017. Dinamika Populasi Sumber Daya Ikan Layur (Lepturacanthus savala) di Perairan Selat Sunda (Population Dinamycs of Savalai Hairtail fish (*Lepturacanthus savala*) in Sunda Strait Waters). *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 6 (1), 77. https://doi.org/10.29244/jmf.6.1.77-85
- Aji, I. N., Wibowo, B. A., dan Asriyanto. 2013. Kabupaten Tuban merupakan salah yang potensial, dengan garis pantai Kecamatan Bancar yaitu Unit Pengelolaan Produksi perikanan di Pangkalan nelayan wilayah Bulu dari berukuran kurang Alat tangkap cantrang menyerupai produksi pada unit penangkapan ikan me. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 2 (4), 50–58. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.06.002
- Asriyana, dan Irawati, N. 2017. Growth of Gostfish, *Upeneus sulphureus* IN Kendari Bay, Southeast Sulawesi. *Ilmu Perikanan Dan Sumberdaya Perairan*, 6 (1).
- Badrudin, Sumiono, B., dan Nurhakim, S. 2004. Hook Rates and Composition of Bottom Longline. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 10 (1), 9–14.
- Bambang, N. 2006. Petunjuk Pembuatan dan Pengoperasian Cantang dan Rawai Dasar di Pantai Utara Jawa Tengah. Semarang: Balai Pengembangan Penangkapan Ikan Direktorat Jendral Perikanan Tangkap Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Batubara, H. 2013. Harga Pokok. 1 (3), 217–224.
- Beck, U., dan Sudrajat, A. 1978. Variation in Size and Composition of Demersal Trawl Catches from the North of Java with Estimates Growth Parameters for Three Important Food Species. *Laporan Penelitian Perikanan Laut*, *4*, 1–80.
- Carpenter, K. E., dan Niem, V. H. 2001. The living marine resources of the Western Central Pacific. In *FAO species identification guide for fishery purposes* (Vol. 2).
- Effendie, M. 1979. Metode Biologi Ikan. Bogor: Yayasan Dewi Sri.

- Effendie, M. 2002. Biologi Perikanan. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Froese, R., dan Pauly, D. 2019. Fishbase. Retrieved April 24, 2019, from www.fishbase.org website: www.fishbase.org
- Hargiyatno, I. T., Satria, F., dan Prasetyo, A. P. 2013. Hubungan Panjang-Berat dan Faktor Kondisi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Yogyakarta dan Pacitan. *Bawal*, *5* (April), 41–48.
- Harjanti, R., Pramonowibowo, dan Haspsari, T. D. 2012. Analisi Musim Penangkapan dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Layur (Trichiurus sp) di Perairan Palabuhanrau, Sukabumi, Jawa Barat. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 1 (1), 55–66.
- Hartati, R. 2006. *Kajian Gonad Teripang Getah (Holothuria vagabunda) pada saat Bulan Penuh dan Bulan Baru di Perairan Bandengan , Jepara. 11* (September), 126–132.
- Hasibuan, J. S., Boer, M., dan Ernawati, Y. 2018. Struktur Populasi Ikan Kurau *Polynemus dubis* di Teluk Pelabuhan Ratu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, *10* (2), 441–453.
- Hukom, D. F., Purnama, D. R., dan Raharjo, M. 2006. Tingkat Kematangan Gonad, Faktor Kondisi, dan Hubungan Panjang-Berat Ikan Tajuk (Aphareus rutilans Cuvier, 1830) di Perairan Laut Dalam Pelabuhan Ratu Jawa Barat. *Ikhtiologi Indonesia*, *6*(1).
- Imron, M. 2008. Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Demersal Yang Berkelanjutan Di Perairan Tegal Jawa Tengah. 226. Retrieved from https://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/40993/2008mim.pdf ?sequence=15&isAllowed=y
- Iswara, K. W., Saputra, S. W., dan Solichin, A. 2014. Analisis Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus* spp) Berdasarkan Jarak Operasi Penangkapan Alat Tangkap Cantrang Di Perairan Kabupaten Pemalang The. *Diponegoro Journal of Maguares*, *3*, 83–91.
- Kantun, W., Ali, S., Mallawa, A., dan Tuwo, A. 2011. Ukuran Pertama Kali Matang Gonad dan Nisbah Kelamin Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) di Perairan Majene-Selat Makassar Wayan Kantun 1, Syamsu Alam Ali 2, Achmar Malawa 2 dan Ambo Tuwo 2. *Jurnal Balik Diwa*, 2 (2), 1–6.
- Kekenusa, J. S., Watung, V. N. R., Yield, M. S., dan Monogndow, B. 2005. Penentuan Status Pemanfaatan dan Skenario Pengelolaan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Yang Tertangkap di Perairan Bolaang-Mongondow Sulawesi Utara Determination Of The Status Of Utilization And Management Scenarios Skipjack (*Katsuwonus pelamis L.*).
- Kembaren, D., & Ernawati, T. 2011. Beberapa aspek biologi ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) di perairan Tegal dan sekitarnya. *Jurnal Bawal*, *3* (4), 261–267. https://doi.org/10.15578/bawal.3.4.2011.261-267
- King, M. 2013. Fisheries biology, assessment and management. John Wiley & Sons.
- KEPMEN-KP. 2016. Estimasi Potensi, Jumlah Tangkapan yang diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan

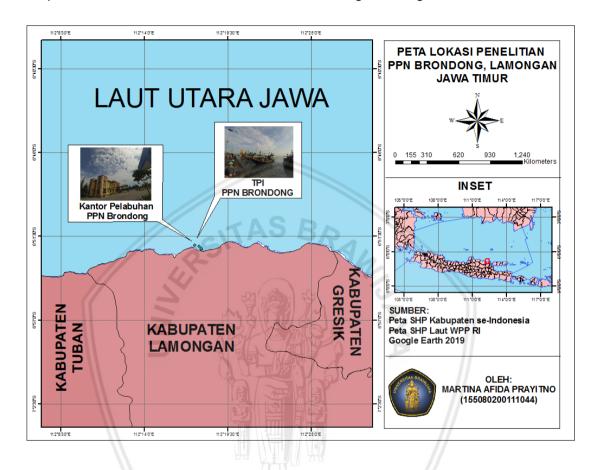
- Perikanan Negara Republik Indonesia.
- Latukonsina, H. 2010. Pendugaan Potensi Dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Layang (Decapterus spp.) di Perairan. 3 (Oktober), 47–54.
- Lestari, P., Siti, H., dan Muhaemin, M. 2016. Pola Pertumbuhan Reproduksi Ikan *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855) di Perairan Lampung. *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5 (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).
- Mashar, A., dan Wardianto, Y. 2012. Aspek Pertumbuhan Undur-undur laut *Emerica emeritus* dan Pantai Berpasir Kabupaten Kebumen. *Jurnal Biologi Tropis*, *13* (1), 29–38.
- Muhsoni, F. F., dan Abidah, I. W. 2009. Analisis Potensi Rajungan (*Portunus Pelagicus*) di Perairan Bangkalan-Madura. *Jurnal Embryo*, 6 (2), 140–147. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004
- Mulfizar, Muchlisin, Z. A., dan Dewiyanti, I. 2012. Hubungan panjang berat dan faktor kondisi tiga jenis ikan yang tertangkap di perairan Kuala Gigieng, Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Depik*, 1 (1), 1–9.
- Musanto, T. 2004. Faktor-faktor Kepuasan Pelanggan dan Loyalitas Pelanggan Studi Kasus pada CV. Sarana Media Advertising Surabaya. *Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan*, 6 (2), 123–136.
- Muthmainnah, D. 2013. Hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan gabus (*Channa striata* Bloch, 1793) yang dibesarkan di rawa lebak, Provinsi Sumatera Selatan. *Depik*, 2 (3), 184–190. Retrieved from http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/depik/article/view/993
- Ngajo, R. 2009. Keterkaitan Sumber Daya Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) dengan Karakteristik Habitat pada Ekosistem Terumbu Karang di Kepulauan Seribu. Bogor: Sekolah Tinggi Pascasarjanah Institut Pertanian Bogor.
- Noegroho, T., Hidayat, T., dan Amri, K. 2013. Some Biological Aspects of Frigate Tuna (*Auxis thazard*), Bullet Tuna (*Auxis rochei*), and Kawakawa (*Euthynnus affinis*) in West Coasts Sumatera IFMA 572, Eastern Indian Ocean. (July), 2–5.
- Nomura, M., dan Yamazuki, T. 1975. *Fishing Techniques*. Tokyo: Japan International Cooperation Agency.
- Nugraha, B., dan Rahmat, E. 2017. Status Perikanan Huhate (*Pole and Line*) di Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, Vol. 14, p. 313. https://doi.org/10.15578/jppi.14.3.2008.313-320
- Nugraha, E., Koswara, B., dan Yuniarti. 2012. Potensi Lestari dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicus*) di Perairan Teluk Banten. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 3 (1), 91–98.
- Nurhayati, A. 2013. Analisis potensi lestari perikanan tangkap di kawasan Pangandaran. *Jurnal Akuatika*, *4* (2), 195–209.
- Omar, S. B. A., Kariyanti, Tresnati, J., Umar, M. T., dan Kune, S. 2014. Nisbah

- Kelamin dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Endemik Bp-08. Seminar Nasional Tahunan XI Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan 2014, 08 (August 2014).
- Permatachani, A., Boer, M., dan Kamal, M. M. 2017. Kajian Stok Ikan Peperek (Leiognathus Equulus) Berdasarkan Alat Tangkap Jaring Rampus Di Perairan Selat Sunda. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 7 (2), 107. https://doi.org/10.24319/jtpk.7.107-116
- PPN Brondong. 2018. Laporan tahunan PPN Brondong tahun 2017. Lamongan.
- Prihatiningsih, Bambang, S., dan Taufik, M. 2013. Dinamikapopulasi Ikan Swanggi (*Priacanthus tayenus*) di Perairantangerang– Banten. *Bawal*, *5* (2), 81–87.
- Pulungan, C. P. 2015. Nisbah Kelamin Dan Nilai Kemontokan Ikan Tabingal (*Puntioplites bulu* Blkr) dari Sungai Siak, Riau. *Jurnal Perikananan dan Kelautan*, 11–16.
- Purwaningsih, N. T., Amir, S., dan Cokrowati, N. 2013. Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan terhadap Kematangan Gonad Abalon (*Haliotis squamata*). *Jurnal Perikanan Unram*, 1 (2), 5–6.
- Rahmawati, M., Fitri, A. D. P., dan Wijayanto, D. 2013. Analisis hasil tangkapan per upaya penangkapan dan pola musim penangkapan ikan teri (*Stolephorus* Spp.) di Perairan Pemalang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 2 (3), 213–222.
- Saputra, R. D. (2014). Analisis Bioekonomi untuk Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Kuniran (Upeneus spp.) yang didaratkan di PPP Labuan, Kabupaten Pandeglang, Banten. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Saputra, S. W. 2009. Exploitation status of Lobster on Kebumen Waters. Saintek Perikanan, 4 (2), 10–15. Retrieved from http://www.ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek/article/view/1103
- Saputra, Suradi Wijaya, Soedarsono, P., dan Sulistyawati, G. A. 2009. Beberapa Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus* Spp) di Perairan Demak. *Jurnal Saintek Perikanan*, *5* (1), 1–6.
- Saranga, R., Ondang, H., Mulalinda, P., dan Rewah, S. 2016. Status Pemanfaatan Ikan Selar Mata Besar (*Selar crumenophthalmus*) yang Didaratkan Di Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung. *13*(2), 3–9.
- Sasmita, S., Martasuganda, S., dan Purbayanto, A. 2012. Technical Design of Danish Seine on North Java Waters. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 2 (2), 79–86.
- Setyohadi, D. 2009. Studi Potensi dan Dinamika Stok Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Selat Bali serta Alternatif Penangkapannya. *Jurnal Perikanan*, 11 (1), 78–86.
- Siby, L. S., Rahardjo, M. F., dan Sjafei, D. S. 2009. Biologi Reproduksi Ikan Pelangi Merah (*Glossolepis incisus*, Weber 1907) di Danau Sentani. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, *9* (1), 49–61.
- Sinaga, R. N., Wijayanto, D., dan Sardiyatmo. 2014. Analisis pengaruh faktor produksi Terhadap Pendpatan dan Volume Produksi Nelayan Cantrang di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong Lamongan Jawa Timur.

- Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology, 3, 85–93.
- Siregar, S. H. 1990. Fluktuasi Stok Ikan Kuniran (*Upeneus sulphureus*) di Perairan Utara Semarang Kendal Jawa Tengah. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sjafeir, D. S., dan Susilawati, R. 2001. Beberapa Aspek Biologi Ikan Biji Nangka *Upeneus moluccensis* Bleeker di Perairan Teluk Labuhan, Banten. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 1 (1).
- Spare, P., & Venema, S. C. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment.
- Sudirman, Mushbir, Nurdian, I., dan Sihbudi, R. 2008. Deskripsi Alat Tangkap Cantrang, Analisis Bycatch, Discard, dan Komposisi Ukuran Ikan yang Tertangkap di Perairan Takalar. *Torani*, *18* (2), 167–170.
- Suhendra, T., dan Merta, I. G. S. 1986. Hubungan Panjang Berat, Tingkat Kematangan Gonad dan Fekunditas Ikan Cakalang *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus) di Perairan Sorong. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 34, 11–19.
- Sulistiono, S., Ichsan Ismail, M., dan Ernawati, Y. 2018. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tembang (Clupea platygaster) di Perairan Ujung Pangkah, Gresik, Jawa Timur. *Journal of Biota*, 16 (1). https://doi.org/10.24002/biota.v16i1.56
- Sumiono, B., dan Nuraini, S. 2007. Beberapa Parameter Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus sulphureus*) Hasil Tangkapan Cantrang yang Didaratkan di Brondong Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 7 (2), 83–88.
- Suruwaky, A. M., dan Gunaisah, E. 2013. Identifikasi Tingkat Ekspolitasi Sumber Daya Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) ditinjau dari Hubungan Panjang Berat. *Jurnal Akuatika*, *4* (2), 131140.
- Swastina, L. 2013. Penerapan Algoritma C 4.5 untuk Penentuan Jurusan Mahasiswa. *Jurnal Gema Akualita*, 2 (1), 93–98.
- Tang, U. M., dan Arfandi, R. 2004. Biologi Reproduksi Ikan. Riau: Unri Press.
- Triyono, H. 2013. Metode Penetapan Jumlah Tangkapan yang diperbolehkan (JTB) untuk Berbagai Jenis Sumberdaya Ikan di WPP-NRI. Jakarta: Fisheries Resources Laboratory.
- Wujdi, A., Suwarso, dan Wudianto. 2013. Biologi Reproduksi Dan Musim Pemijahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di Perairan Selat Bali. *Bawal*, *5* (1), 49–57.

#### **LAMPIRAN**

Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian di PPN Brondong, Lamongan



Lampiran 2. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kuniran Betina (TKG III-V)

1. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kuniran Betina fase III



2. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kuniran betina fase IV



Lampiran 2. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kuniran Betina (TKG III-V) (Lanjutan)
3. Tingkat Kematangan Ikan Kuniran Betina fase V



Lampiran 3. Analisis hubungan panjang dan berat ikan kuniran (*U. sulphureus*) pada Januari-Maret 2019

1. Analisis regresi linier LW pada bulan Januari-Maret 2019

### SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics					
Multiple R	0,925				
R Square	0,855				
Adjusted R					
Square	0,855				
Standard Error	0,118				
Observations	1950				

				Significance	
	df	SS	MS	F	F
Regression	125	162,171	162,171	11573,400	0
Residual	1948	27,296	0,014		
Total	1949	189,467	63		
		八瓦清!	IM	P	

	Standard				Upper	Lower	Upper	
	Coefficients	Error	t Stat	P-value	Lower 95%	95%	95,0%	95,0%
Intercept	-3,127	0,063	-49,434	0	-3,251	-3,003	-3,251	-3,0037
X Variable 1	2,724	0,025	107,580	0	2,6743	2,773	2,674	2,77371

Lampiran 3. Analisis hubungan panjang dan berat ikan kuniran (*U. sulphureus*) pada Januari-Maret 2019 (Lanjutan)

# 2. Analisis regresi linier LW bulan Januari 2019

## SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics					
Multiple R	0,928				
R Square	0,862				
Adjusted R					
Square	0,862				
Standard					
Error	0,119				
Observations	650				

	df	SS	MS	R.F.	Significance F
Regression	1 )	58,083	58,083	4079,381	0
Residual	648	9,226	0,0142		
Total	649	67,310		1	

		Standard				Upper	Lower	Upper
	Coefficients	Error	t Stat	P-value	Lower 95%	95%	95,0%	95,0%
Intercept	-2,889	0,103	-27,891	0	-3,093	-2,686	-3,09341	-2,686
X Variable 1	2,634	0,041	63,870	0	2,553	2,715	2,553811	2,715

Lampiran 3. Analisis hubungan panjang dan berat ikan kuniran (*U. sulphureus*) pada Januari-Maret 2019 (Lanjutan)

# 3. Analisis regresi linier LW bulan Februari 2019

## SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics							
Multiple R	0,910						
R Square	0,829						
Adjusted R							
Square	0,828						
Standard							
Error	0,115						
Observations	650						

	df	SS	MS	R.F.	Significance F
Regression	1 )	41,805	41,805	3142,250	0
Residual	648	8,621	0,013		
Total	649	50,426		1	

			Upper Lower		Upper			
	Coefficients	Error	t Stat	P-value	Lower 95%	95%	95,0%	95,0%
Intercept	-3,202	0,122	-26,077	0	-3,443	-2,961	-3,443	-2,961
X Variable 1	2,746	0,049	56,055	0	2,650	2,843	2,650	2,843

Lampiran 3. Analisis hubungan panjang dan berat ikan kuniran (U. sulphureus) pada Januari-Maret 2019 (Lanjutan)

# 4. Analisis regresi linier LW bulan Maret

## SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics							
Multiple R	0,930						
R Square	0,865						
Adjusted R							
Square	0,865						
Standard							
Error	0,118						
Observations	650						

		17	ASR		Significance
	df	SS	MS	F	F
Regression	1 ,	59,094	59,094	4175,790	0
Residual	648	9,170	0,014		
Total	649	68,264		1	

		Standard		Pa		Upper	Lower	Upper
	Coefficients	Error	t Stat	P-value	Lower 95%	95%	95,0%	95,0%
Intercept	-3,319	0,107	-30,886	0	-3,530	-3,108	-3,530	-3,108
X Variable 1	2,802	0,043	64,620	0	2,716	2,887	2,716	2,887

Lampiran 3. Analisis hubungan panjang dan berat ikan kuniran (*U. sulphureus*) pada Januari-Maret 2019 (Lanjutan)

#### 5. Analisis regresi linier LW ikan Jantan

#### SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics						
Multiple R	0,948					
R Square	0,899					
Adjusted R						
Square	0,898					
Standard						
Error	0,096					
Observations	141					

		17	AS BA		Significance
	df	SS	MS	J F	F
Regression	1	11,533	11,533	1241,724	0
Residual	139	1,291	0,009		
Total	140	12,824		P	

		Standard			- 11	Upper	Lower	Upper
	Coefficients	Error	t Stat	P-value	Lower 95%	95%	95,0%	95,0%
Intercept	-3,464	0,201	-17,195	0	-3,863	-3,066	-3,863	-3,066
X Variable 1	2,859	0,081	35,238	0	2,699	3,020	2,699	3,020

Lampiran 3. Analisis hubungan panjang dan berat ikan kuniran (*U. sulphureus*) pada Januari-Maret 2019 (Lanjutan)

#### 6. Analisis regresi linier LW ikan betina

# SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics						
Multiple R	0,957					
R Square	0,916					
Adjusted R						
Square	0,915					
Standard						
Error	0,104					
Observations	159					

		17	AS B	0	Significance
	df	SS	MS	F	F
Regression	1	18,773	18,776	1722,533	0
Residual	157	1,7113	0,010		
Total	158	20,487	Name of the second	1	

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	<i>Upper</i> 95,0%
Intercept	-3,472	0,174	-19,945	0	-3,816	-3,128	-3,816	-3,128
X Variable 1	2,859	0,068	41,503	0	2,723	2,995	2,723	2,995

#### Lampiran 4. Analisis Nisbah Kelamin

#### 1. Perbandingan rasio ikan jantan dan betina

Bulan	Jantan	Betina	Total	Rasio Jantan	Rasio Betina	Jantan(%)	Betina (%)
Januari	36	64	100	1	1.8	36%	64%
Februari	55	45	100	1	8.0	55%	45%
Maret	50	50	100	1	1.0	50%	50%
Total	141	159	300	1	1.1	47%	53%

#### 2. Nilai perhitungan X² hitung dan X² tabel

Bulan	Jantan	Betina	Total	Harapan	X² hitung	X <sup>2</sup> tabel
Januari	36	64	100	50	0.157	3.841
Februari	55	45	100	50	0.020	3.841
Maret	50	50	100	50	0.000	3.841
Total	141	159	300	150	0.007	3.841

#### 3. Perbandingan rasio kelamin

Jantan	141	47%
Betina	159	53%
Rasio	11	1.13

 $X^2$  hitung <  $X^2$  tabel, terima H0 yang berarti tidak ada perbedaan nyata antara rasio yang didapatkan dengan rasio yang diharapkan

 $X^2$  hitung >  $X^2$  tabel, tolak H0 yang berarti terdapat perbedaan nyata antara rasio yang didapatkan dengan rasio yang diharapkan

# Lampiran 5. Analisis Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kuniran

#### 1. Jumlah TKG ikan jantan

JANTAN	ANTAN JAN FEB		MAR	TOTAL
JANTAN	36	55	50	141
TKG1	1	12	33	46
TKG2	13	15	5	33
TKG3	16	20	5	41
TKG4	6	8	5	19
TKG5	0	0	2	2
MATURE	61%	51%	24%	45%
IMATURE	39%	49%	76%	55%

# 2. Proporsi pembagian TKG dengan total ikan jantan

JANTAN	JAN	FEB	MAR	TOTAL
	36	55	50	141
TKG1	3%	22%	66%	30%
TKG2	36%	27%	10%	24%
TKG3	44%	36%	10%	30%
TKG4	17%	15%	10%	14%
TKG5	0%	0%	4%	1%
MATURE	61%	51%	24%	45%
IMATURE	39%	49%	76%	55%

#### 3. Jumlah TKG ikan betina

BETINA	JAN	FEB	MAR	TOTAL
DETINA	64	45	50	159
TKG1	0	8	21	29
TKG2	9	11	10	30
TKG3	19	18	13	50
TKG4	34	6	5	45
TKG5	2	2	1	5
MATURE	86%	58%	38%	61%
<b>IMATURE</b>	14%	42%	62%	39%

## Lampiran 5. Analisis Tingkat Kematangan Gonad ikan kuniran

## 4. Proporsi pembagian TKG dengan total ikan betina

BETINA	JAN	FEB	MAR	TOTAL
DETINA	64	45	50	159
TKG1	0%	18%	42%	18%
TKG2	14%	24%	20%	19%
TKG3	30%	40%	26%	31%
TKG4	53%	13%	10%	28%
TKG5	3%	4%	2%	3%
MATURE	86%	58%	38%	61%
IMATURE	14%	42%	62%	39%



Lampiran 6. Analisis ukuran ikan pertama kali matang gonad ikan kuniran

1. Ukuran ikan pertama kali matang gonad pada ikan kuniran jantan

		MID				%	Q/(1-		Est Ln
RANGE K	(ELAS	CLASS	N	IMATURE	MATURE	MATURE	Q)	Ln Z	Z
L1	L2	X						у	(a+b*x)
8	9	8,5	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	-2,018
9	10	9,5	5	4	1	0,200	0,250	-1,386	-1,491
10	11	10,5	32	23	9	0,281	0,391	-0,938	-0,964
11	12	11,5	42	28	14	0,333	0,500	-0,693	-0,437
12	13	12,5	29	13	16	0,551	1,230	0,207	0,089
13	14	13,5	24	9	15	0,625	1,666	0,510	0,616
14	15	14,5	9	2	7	0,777	3,500	1,252	1,142
15	16	15,5	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1,669
16	17	16,5	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	2,196
17	18	17,5	0	A5 0	R 0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	2,723
18	19	18,5	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	3,250

Lampiran 6. Analisis ukuran ikan pertama kali matang gonad ikan kuniran (Lanjutan)

#### 2. Analisis regresi linier Lm ikan kuniran jantan

#### SUMMARY OUTPUT

LM

12,330

Regression Statistics							
Multiple R	0,988						
R Square	0,977						
Adjusted R							
Square	0,971						
Standard	0.400						
Error	0,168						
Observations	6						

		17	AS R		Significance
	df	SS	MS	F	F
Regression	1	4,859	4,859	170,2466	0
Residual	4	0,114	0,028		
Total	5	4,973			

		Standard			·	Upper	Lower	Upper
	Coefficients	Error	t Stat	P-value	Lower 95%	95%	95,0%	95,0%
Intercept	-6,497	0,489	-13,274	0	-7,856	-5,138	-7,856	-5,138
X Variable 1	0,526	0,040	13,047	0	0,414	0,639	0,414	0,639

Lampiran 6. Analisis ukuran ikan pertama kali matang gonad ikan kuniran (Lanjutan)

3. Ukuran ikan pertama kali matang gonad pada ikan kuniran betina

		MID				%	Q/(1-		Est Ln
RANGE K	KELAS	CLASS	N	IMATURE	MATURE	MATURE	Q)	Ln Z	Z
L1	L2	X						у	(a+b*x)
8	9	8,5	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	-3,886
9	10	9,5	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	-2,663
10	11	10,5	27	21	6	0,222	0,285	-1,252	-1,440
11	12	11,5	39	24	15	0,384	0,625	-0,470	-0,217
12	13	12,5	43	12	31	0,720	2,583	0,949	1,006
13	14	13,5	23	2	21	0,913	10,500	2,351	2,229
14	15	14,5	16	0	16	1	#DIV/0!	#DIV/0!	3,452
15	16	15,5	6	0	6	1	#DIV/0!	#DIV/0!	4,675
16	17	16,5	4	0	4	1	#DIV/0!	#DIV/0!	5,898
17	18	17,5	0	A3 0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	7,121
18	19	18,5	1	0	1/1	1	#DIV/0!	#DIV/0!	8,344

Lampiran 6. Analisis ukuran ikan pertama kali matang gonad ikan kuniran (Lanjutan)

#### 4. Analisis regresi linier ikan kuniran betina

#### SUMMARY OUTPUT

LM

11,67754

Regression Statistics						
Multiple R	0,992					
R Square	0,984					
Adjusted R						
Square	0,976					
Standard	0.040					
Error	0,242					
Observations						

		.1	AS R		Significance
	df	SS	MS	F	F
Regression	1	7,480	7,480	127,561	0,007
Residual	2	0,117	0,058		
Total	(( 3	7,597			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-14,283	1,305	-10,943	0,008	-19,899	-8,667	-19,899	-8,667
X Variable 1	1,223	0,108	11,294	0,007	0,757	1,689	0,757	1,689

Lampiran 7. Analisis Lf ikan kuniran

Range	Kelas		LF	J	ANUARI	FE	BRUARI	N	MARET	
L1	L2	Bin	Frequency	Bin	Frequency	Bin	Frequency	Bin	Frequency	
8	9	9	14	9	8	9	5	9	1	
9	10	10	58	10	12	10	8	10	38	
10	11	11	273	11	87	11	56	11	130	
11	12	12	625	12	177	12	237	12	211	
12	13	13	529	13	186	13	204	13	139	
13	14	14	284	14	98	14	95	14	91	
14	15	15	119	15	58	15	34	15	27	
15	16	16	37	16	19	16	8	16	10	
16	17	17	9	17	3	17	3	17	3	
17	18	18	1	18	1	18	0	18	0	
18	19	19	1	19	1	19	0	19	0	
		More	1950	More	650	More	650	More	650	

Lampiran 8. Analisis ukuran ikan pertama kali tertangkap pada ikan kuniran Januari-Maret 2019

#### 1. Analisis Lc ikan kuniran selama penelitian

Interva	al Kelas	Nilai Tengah	N	LN N	d Ln N	L+dL/2	Est LnN
L1	L2	Х			Υ	X	
8	9	8,5	14	2,639		9	1,356
9	10	9,5	58	4,060	1,421	10	1,032
10	11	10,5	273	5,609	1,549	11	0,708
11	12	11,5	625	6,437	0,828	12	0,384
12	13	12,5	529	6,270	-0,166	13	0,060
13	14	13,5	284	5,648	-0,622	14	-0,263
14	15	14,5	119	4,779	-0,869	15	-0,588
15	16	15,5	37	3,610	-1,168	16	-0,912
16	17	16,5	9	2,197	-1,413	17	-1,236
17	18	17,5	1	0	-2,197	18	-1,560
18	19	18,5	1	0	0	19	-1,884

Lampiran 8. Analisis ukuran ikan pertama kali tertangkap pada ikan kuniran Januari-Maret 2019 (Lanjutan)

# 2. Analisis regresi linier Lc ikan kuniran

## SUMMARY OUTPUT

LC

13,185

Regression Statistics						
Multiple R	0,793					
R Square	0,629					
Adjusted R						
Square	0,582					
Standard						
Error	0,798					
Observations	10					

	df	SS	MS	A F	Significance F
Regression	1	8,666	8,666	13,5801	0,006
Residual	8	5,105	0,638		
Total	9	13,771		P	

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	<i>Upper</i> 95,0%
Intercept	4,273	1,256	3,399	0,009	1,375	7,172	1,375	7,172
X Variable 1	-0,324	0,087	-3,685	0,006	-0,526	-0,121	-0,526	-0,121

Lampiran 9. Analisis data Catch dan Effort model Schaefer 1959

1. Analisis data Catch dan Effort model Schaefer 1959

NoID	Date YYYY	Effort	Catch	CPUE
1	2008	20782	11300	0,543
2	2009	21892	14391	0,657
3	2010	18152	12611	0,694
4	2011	12962	13958	1,076
5	2012	10579	15709	1,484
6	2013	9997	14111	1,411
7	2014	8474	10095	1,191
8	2015	8924	5976	0,669
9	2016	6210	7512	1,209
10	2017	9017	7039	0,780
11	2018	7963	6877	0,863

## Lampiran 9. Analisis data Catch dan Effort model Schaefer 1959 (Lanjutan)

# 2. Analisis regresi linier menggunakan model Schaefer 1959

## SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics						
Multiple R	0,573					
R Square	0,329					
Adjusted R						
Square	0,254					
Standard						
Error	0,282					
Observations	11					

				A C F		Sign	ificance
	df		SS	MS	F		F
Regression		1 0	0,351	0,351	4,412		0,065
Residual		9	0,717	0,079			
Total	1	0	1,069				

		Standard		P-		Upper	Lower	Upper
	Coefficients	Error	t Stat	value	Lower 95%	95%	95,0%	95,0%
Intercept	1,382	0,217	6,356	0	0,890	1,874	0,890	1,874
X Variable 1	-0,000034	0	-2,100	0,065	0	0	0	0

# Lampiran 10. Analisis catch dan effort menggunakan model Fox 1970

# 1. Analisis *catch* dan *effort* menggunakan model Fox 1970

NoID	Data YYYY	Effort	Catch	CPUE	LN CPUE	CPUE est	Yest
1	2008	20.782	11.300	0,543	-0,609	0,652	13556,500
2	2009	21.892	14.391	0,657	-0,419	0,624	13669,300
3	2010	18.152	12.611	0,694	-0,364	0,723	13133,900
4	2011	12.962	13.958	1,076	0,074	0,887	11507,100
5	2012	10.579	15.709	1,484	0,395	0,975	10316,200
6	2013	9.997	14.111	1,411	0,344	0,997	9974,870
7	2014	8.474	10.095	1,191	0,175	1,059	8978,240
8	2015	8.924	5.976	0,669	-0,401	1,040	9288,820
9	2016	6.210	7.512	1,209	0,190	1,158	7193,510
10	2017	9.017	7.039	0,780	-0,247	1,037	9351,290
11	2018	7.963	6.877	0,863	-0,146	1,081	8608,440

С	0,391
d	-0,00003
Ymsy	13.812,070
Fmsy	25.376.040
Umsy	0,540
YJTB	11.049,66
Тру	98%
FJTB	5.916



	11.970
TP <sub>f</sub>	102%

## 2. Analisis regresi linier menggunakan model Fox 1970

## SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics						
Multiple R	0,628					
R Square	0,394					
Adjusted R						
Square	0,327					
Standard						
Error	0,281					
Observations	11					

			2	= 1	74	Significance
	df	4	SS	MS	F	F
Regression		1	0,465	0,465	5,870	0,038
Residual		9	0,713	0,079		
Total		10	1,178		2 3	.
				5 / / (180)     1 / -		

	Standard			لو	- //	Upper	Lower		
	Coefficients	Error 📃	t Stat	P-value	Lower 95%	95%	95,0%	Upper 95,0%	
Intercept	0,391	0,216	1,806	0,104	-0,098	0,882	-0,098	0,882	
X Variable 1	0,00004	0	-2,423	0,038	0	0	0	0	

Lampiran 11. Analisis *catch* dan *effort* menggunakan model WH 1 dan WH 2

1. Analisis catch dan effort menggunakan model WH 1 dan WH 2

					CARA 1				CARA	. 2	
NoID	Data YYYY	Effort	Catch	CPUE	Y (Ut+1/Ut)-	<b>X</b> 1	X2 Ft	Υ	<b>X1</b>	X2	Х3
					` 1 ´	Ut (ton/trip)	(trip)	(Ut+1)-Ut	Ut	Ut^2	Ut*Ft
1	2008	20.782	11.300	0,543	0,209	0,543	20.782	0,113	0,543	0,295	11.299,600
2	2009	21.892	14.391	0,657	0,056	0,657	21.892	0,037	0,657	0,432	14.391,100
3	2010	18.152	12.611	0,694	0,550	0,694	18.152	0,382	0,694	0,482	12.611
4	2011	12.962	13.958	1,076	0,378	1,076	12.962	0,408	1,076	1,159	13.958,200
5	2012	10.579	15.709	1,484	-0,049	1,484	10.579	-0,073	1,484	2,205	15.709,300
6	2013	9.997	14.111	1,411	-0,156	1,411	9.997	-0,220	1,411	1,992	14.110,600
7	2014	8.474	10.095	1,191	-0,437	1,191	8.474	-0,521	1,191	1,419	10.094,600
8	2015	8.924	5.976	0,669	0,806	0,669	8.924	0,540	0,669	0,448	5.975,590
9	2016	6.210	7.512	1,209	-0,354	1,209	6.210	-0,429	1,209	1,463	7.512,090
10	2017	9.017	7.039	0,780	0,106	0,780	9.017	0,082	0,780	0,609	7.038,880
11	2018	7.963	6.877	0,863							

## Lampiran 11. Analisis catch dan effort menggunakan model WH 1 dan WH 2 (Lanjutan)

# 1. Hasil regresi linier WH 1

#### SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics						
Multiple R	0,632					
R Square	0,400					
Adjusted R						
Square	0,229					
Standard						
Error	0,343					
Observations	10					

				Significance	
	df	SS	MS	F	F
Regression	2	0,551	0,275	2,337	0,166
Residual	7	0,825	0,117		
Total	9	1,376	12		

		Standard	The s	2			Lower	Upper
	Coefficients	Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	95,0%	95,0%
Intercept	0,957	0,684	1,398	0,204	-0,661	2,576	-0,661	2,576
X Variable 1	-0,783	0,427	-1,835	0,109	-1,793	0,225	-1,793	0,225
X Variable 2	-0,00001	0,0003	-0,253	0,807	0,00007	0,00006	-0,00007	0,00006

## Lampiran 11. Analisis catch dan effort menggunakan model WH 1 dan WH 2 (Lanjutan)

# 2. Hasil regresi linier WH 2

## SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics									
Multiple R	0,634								
R Square	0,402								
Adjusted R									
Square	0,088								
Standard	0.242								
Error	0,312								
Observations	10								

				ASE	20	Signit	icance
	df		SS	MS	F		F
Regression		3	0,456	0,152	1,567	2	0,292
Residual		7	0,679	0,097			
Total	((	10	1,136	はかりか		D	7

		Standard		P-	D	Upper	Lower	Upper
	Coefficients	Error	t Stat	value	Lower 95%	95%	95,0%	95,0%
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
X Variable 1	0,192	0,685	0,280	0,787	-1,428	1,812	-1,428	1,812
X Variable 2	-0,443	0,389	-1,139	0,292	-1,362	0,477	-1,362	0,477
X Variable 3	0,00003	0,00003	0,9386	0,3792	-0,00004	0,00010	-0,00004	0,00010

Lampiran 12. Analisis catch dan effort menggunakan model Schnute 1977

1. Analisis catch dan effort menggunakan model Schnute 1977

NoID	Data	Effort	Catch	CPUE	Υ	X1	X2
	YYYY	Litore	Outon	01 01	In(Ut+1/Ut)	(Ut+1+Ut)/2	(Et+Et+1)/2
1	2008	20.782	11.300	0,544	0,190	0,601	21.337
2	2009	21.892	14.391	0,657	0,055	0,676	20.022
3	2010	18.152	12.611	0,695	0,438	0,886	15.557
4	2011	12.962	13.958	1,077	0,321	1,281	11.771
5	2012	10.579	15.709	1,485	-0,051	1,448	10.288
6	2013	9.997	14.111	1,411	-0,170	1,301	9.236
7	2014	8.474	10.095	1,191	-0,576	0,930	8.699
8	2015	8.924	5.976	0,670	0,591	0,940	7.567
9	2016	6.210	7.512	1,210	-0,438	0,995	7.614
10	2017	9.017	7.039	0,781	0,101	0,822	8.490
11	2018	7.963	6.877	0,864	RA		

## Lampiran 12. Analisis catch dan effort menggunakan model Schnute 1977 (Lanjutan)

## SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics							
Multiple R	0,299						
R Square	0,089						
Adjusted R							
Square	-0,171						
Standard Error	0,400						
Observations	10						

					Significance
	df	SS	MS	F	F
Regression	2	0,110	0,059	0,344	0,720
Residual	7	1,118	0,159		
Total	9	1,228		74	

				Lower	Upper				
	Coefficients	Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	95.0%	95.0%	
Intercept	-0,276	0,864	-0,320	0,758	-2,319	1,766	-2.3197	1.7667	
X Variable 1	0,047	0,586	0,080	0,937	-1,338	1,433	-1.3385	1.4334	
X Variable 2	0,00002	0,00003	0,725	0,492	-0,00005	0,0001	-0.00005	0.0001	