# ESTIMASI LAJU EKSPLOITASI HASIL TANGKAPAN DARI HIU TIKUS (Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus) DI UNIT PELAKSANA TEKNIS PELABUHAN PERIKANAN PANTAI (UPT PPP) MUNCAR BANYUWANGI

# **SKRIPSI**



**Disusun Oleh:** 

Nahdliya NIM. H04217013

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA 2021

# PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nahdliya

NIM : H04217013

Program Studi: Ilmu Kelautan

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: "ESTIMASI LAJU EKSPLOITASI HASIL TANGKAPAN DARI HIU TIKUS (Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus) DI UNIT PELAKSANA TEKNIS PELABUHAN PERIKANAN PANTAI (UPT PPP) MUNCAR BANYUWANGI". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 12 Juli 2021 Yang menyatakan,

"METERAL HY TEMPEL CE2BAJX152330296

(Nahdliya) NIM. H04217013

# LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh:

NAMA : Nahdliya

NIM : H04217013

JUDUL : ESTIMASI LAJU EKSPLOITASI HASIL TANGKAPAN HIU TIKUS

(Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus) DI UNIT PELAKSANA TEKNIS PELABUHAN PERIKANAN PANTAI (UPT PPP) MUNCAR BANYUWANGI

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 15 Juni 2021

Dosen Pembimbing I

Manludiyah, M.T)

NUP. 201409003

Dosen Pembimbing 2

(Dian Sari Maisaroh, M.Si)

NIP. 198908242018012001

# PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Nahdliya ini telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi di Surabaya, 23 Juni 2021

Mengesahkan, Dewan Penguji

Penguji I

(Mauludiyah, M.T) NIP. 201409003

Penguji III

(Wiga Alif Violando, M.P) NIP. 19920329201931012

Penguji II

(Dian Sari Maisaroh, M.Si) NIP. 198908242018012001

Penguji IV

(Misbakhul Munir, S. Si., M. Kes) NIP.198107252014031002

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya

(Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag.) NIP. 197312272005012003



# **KEMENTERIAN AGAMA** UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA **PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300 E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

# LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

1 0 0			
E-mail address : nanah  Demi pengembangan ilmu			
Demi pengembangan ilmu			
1 0 0			
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustah UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:  Sekripsi			

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 12 Juli 2021

(Nahdliya)

# **ABSTRAK**

# ESTIMASI LAJU EKSPLOITASI HASIL TANGKAPAN DARI HIU TIKUS

(Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus) DI UNIT PELAKSANA
TEKNIS PELABUHAN PERIKANAN PANTAI (UPT PPP) MUNCAR
BANYUWANGI

Hiu berperan sebagai predator puncak dalam rantai makanan dan menjaga keseimbangan ekosistem laut. Di Indonesia hanya ada dua spesies hiu tikus yang dapat teridentifikasi, yaitu Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui distribusi sebaran panjang, nisbah kelamin, hubungan panjang standar dan panjang kelamin, serta mortalitas dan laju eksploitasi hiu tikus yang didaratkan di Brak, pasar ikan dan UPT PPP Muncar Banyuwangi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dan survei sampel dengan studi kasus perikanan tangkap hiu tikus. Hasil penelitian menunjukkan distribusi sebaran panjang A. pelagicus didominasi rentang ukuran 67-79 cm PCL (pre caudal length) dan A. superciliosus didominasi rentang ukuran 145-165 cm PCL (pre caudal length). Perbandingan antara betina dan jantan pada spesies A. pelagicus 1,1:1 (dinyatakan dalam kondisi seimbang) dan spesies A. superciliosus 1,9:1 (dinyatakan tidak seimbang). Nilai koefisien korelasi antara sebaran panjang dan panjang klasper pada spesies A. pelagicus dan A. superciliosus masing-masing adalah 76.8%, dan 59,4%, yang menandakan adanya korelasi pertambahan panjang standar dengan bertambahnya panjang klasper. Parameter mortalitas dan laju eksploitasi A. pelagicus dibedakan antara betina dan jantan. Laju eksploitasi A. pelagicus 0.85/tahun untuk betina dan 0.7/tahun untuk jantan. Parameter mortalitas dan laju eksploitasi A. superciliosus tidak dibedakan antara jantan dan betina karena jumlah sampel tidak mencukupi untuk analisis lebih lanjut. Laju eksploitasi A. superciliosus sebesar 0.83/tahun. Hasil penelitian ini menandakan telah terjadi eksploitasi berlebih terhadap kedua spesies tersebut (kondisi lebih tangkap/over exploited).

Kata Kunci: Alopias pelagicus, Alopias superciliosus, mortalitas, laju eksploitasi

# **ABSTRACT**

# ESTIMATION OF THE EXPLOITATION RATE OF THRESHER SHARK (Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus) CATCHING AT THE MUNCAR BANYUWANGI FISHERIES PORT UPT

Sharks act as the top predators in the food chain and maintain the balance of marine ecosystems. In Indonesia there are only two species of thresher shark that can be identified, namely Alopias pelagicus and Alopias superciliosus. The purpose of this study is to find out the distribution of long distribution, sex ratio, standard long relationship and clasper length, as well as mortality and rate of exploitation of thresher shark landed in Brak, fish market and UPT PPP Muncar Banyuwangi. The research method used is descriptive method and sample survey with case study of thresher shark catch fishery. The results showed the distribution of long spread A. pelagicus dominated size range 67-79 cm PCL (pre caudal length) and A. superciliosus dominated size range 145-165 cm PCL (pre caudal length). Comparison between females and males in species A. pelagicus 1,1:1 (expressed in balanced condition) and species A. superciliosus 1,9:1 (expressed unbalanced). The correlation coefficient between the spread of clasper length and length in species A. pelagicus and A. superciliosus was 76.8%, and 59.4%, respectively, indicating a correlation of standard length increase with increasing clasper length. Mortality parameters and exploitation rate of A. pelagicus are distinguished between females and males. The exploitation rate of A. pelagicus is 0.85/year for females and 0.7/year for males. The mortality parameters and exploitation rate of A. superciliosus are not distinguished between males and females because the number of samples is insufficient for further analysis. The rate of exploitation of A. superciliosus is 0.83/year. The results of this study indicate that there has been overexploitation of both species (conditions are more catch /over exploited).

Kywords: Alopias pelagicus, Alopias superciliosus, mortality, exploitation rate

# **DAFTAR ISI**

PERN	YATAAN KEASLIAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
PENG	ESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iv
LEMB	BAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	v
ABST	RAK	V
	RACT	
DAFT	AR GAMBAR	Х
	'AR TABEL	
	I PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang	
1.1	Rumusan Masalah	
1.2		
	Tujuan Penelitian	
1.4	Batasan Masalah	
1.5		
BAB I	II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1	Deskripsi Umum Elasmobranchii	
2.2	Deskripsi Umum Threseher Shark	8
2.3	Status Konservasi Alopiidae	15
2.4	Alat Tangkap Hiu	19
2.5	Distribusi Sebaran Panjang	21
2.6	Nisbah Kelamin	21
2.7	Tingkat Kematangan Klasper	22
2.8	Mortalitas dan Laju eksploitasi	24
2.9	Penelitian Terdahulu	25
BAB I	III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1	Waktu adan Tempat	30
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	30

3.3	Metode Penelitian	
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1	Distribusi Sebaran Panjang	42
4.2	Perbandingan Nisbah Kelamin	46
4.3	Hubungan Antara Panjang Standar Dengan Panjang Klasper	
4.4	Mortalitas dan Laju eksploitasi	61
BAB V	PENUTUP	69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	70
DAFTA	AR PUSTAKA	72

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Spesies Alopias pelagicus	11
Gambar 2. 2 Bagian Bawah Kepala dan Gigi Alopias pelagcius	12
Gambar 2. 3 Spesies Alopias superciliosus	13
Gambar 2. 4 Bagian Bawah Kepala dan Gigi Alopias superciliosus	15
Gambar 2. 5 Konstruksi Alat Tangkap Rawai Permukaan	20
Gambar 2. 6 Konstruksi Alat Tangkap Rawai Dasar	20
Gambar 2. 7 Hiu Jantan dengan Organ Reproduksi (Klasper)	23
Gambar 2. 8 Hiu Betina dengan Organ reproduksi Kloaka	23
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	
Gambar 3. 4 Teknik Pengukuran Hiu <i>Alopiidae</i>	
Gambar 4. 1 Distribusi Sebaran Panjang A. pelagicus	43
Gambar 4. 2 Distribusi Sebaran Panjang A. superciliosus	44
Gambar 4. 3 Kelamin Jantan (Klasper)	
Gambar 4. 4 Kelamin Betina (Kloaka)	
Gambar 4. 5 Komposisi Jenis Kelamin A. pelagicus	48
Gambar 4. 6 Rasio Kelamin A. pelagicus	50
Gambar 4. 7 Komposisi Jenis Kelamin A. superciliosus	51
Gambar 4. 8 Rasio Kelamin A. superciliosus	53
Gambar 4. 9 Tingkat Kematangan Klasper A. pelagicus	57
Gambar 4. 10 Hubungan Panjang Klasper dengan Panjang Standar A. pelagicus	57
Gambar 4. 11 Tingkat Kematangan A. superciliosus	58
Gambar 4. 12 Hubungan Panjang Klasper dan Panjang Standar A. superciliosus.	59
Gambar 4. 13 Kurva Pertumbuhan Hiu A. pelagicus Betina	62
Gambar 4. 14 Kurva Pertumbuhan Hiu A. pelagicus Jantan	62
Gambar 4. 15 Kurva Pertumbuhan Von Bertalanffy Hiu A. pelagicus	63
Gambar 4. 16 Kurva Mortalitas A. pelagicus Betina	64

Gambar 4. 17 Kurva Mortalitas A. pelagicus Jantan	65
Gambar 4. 18 Kurva Mortalitas A. superciliosus	66



# **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Macam Hiu Tikus (Widodo & Mahulette, 2012)	9
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	25
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	30
Tabel 4. 1 Hasil Tangkapan Hiu A. pelagicus Berdasarkan Jenis Kelamin	49
Tabel 4. 2 Hasil Tangkapan Hiu A. superciliosus Berdasarkan Jenis Kelamin	52
Tabel 4. 3 Mortalitas dan Laju Eksploitasi Hiu Tikus (Alopias pelagicus)	64
Tabel 4. 4 Mortalitas dan Laju Eksploitasi Hiu Tikus (Alopias superciliosus)	65

#### **BABI**

#### **PENDAHULUAN**

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki iklim tropis sehingga tingkat keanekaragaman jenis biota laut tinggi salah satunya adalah hiu. Hiu sebagai predator teratas dari rantai makanan dapat menentukan serta mengontrol jaring-jaring makan yang sangat kompleks. Oleh sebab itu, hiu dapat mengontrol suatu populasi organisme yang berlebihan (Caesar dkk., 2018).

Hiu termasuk kelompok ikan bertulang rawan (*Elasmobranchii*). Hiu memiliki ciri ukuran tubuh yang besar, bersifat predator, dan struktur tubuh unik yang menjadikan hiu menarik untuk diamati. Namun, kelompok ikan bertulang rawan ini mempunyai nilai komersial tinggi karena hampir seluruh bagian tubuhnya (daging, sirip, gigi, empedu, isi perut, tulang bahkan insang) dapat dimanfaatkan. Hal ini menyebabkan kepunahan hiu terjadi akibat pengambilan berlebih (*over fishing*) (Candramila & Junardi, 2000).

Puncak produksi ikan hiu meningkat tiga kali lipat pada tahun 2000. Salah satu permintaan pasar yang menjadi primadona adalah bagian sirip, sehingga terjadi peningkatan produksi yang begitu pesat. Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2016, Indonesia menjadi negara produsen hiu terbesar di dunia dengan kontribusi sebesar 16,8% dari total tangkapan dunia. Hasil tangkapan dari Indonesia

diekspor untuk memenuhi konsumsi masyarakat di negara Asia Timur dan Tenggara seperti China, Taiwan, Singapura, Malaysia dan Vietnam. Hampir seluruh bagian pada tubuh hiu dapat dijadikan komoditi ekspor. (Aditya & Al-Fatih, 2017; Jutan dkk., 2018)

Di sisi lain, pertumbuhan hiu memerlukan waktu yang sangat lambat. Perlu waktu bertahun-tahun untuk mencapai dewasa. Siklus reproduksi ikan hiu juga terbilang cukup lama. Ikan hiu menjadi dewasa harus menunggu waktu 7-15 tahun dan hanya melahirkan anak satu kali dalam 2-3 tahun. Jumlah anakan antara satu sampai sepuluh inilah yang menjadikan hiu memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap kepunahan (Caesar dkk., 2018 ; Aditya & Al-Fatih, 2017).

Tingkat kerentanan yang tinggi ini menyebabkan beberapa jenis hiu dilindungi. Salah satunya adalah *thresher shark*. *Thresher shark* merupakan famili dari *Alopiidae*. *Thresher shark* mempunyai nama lokal hiu tikus atau hiu monyet. Famili *Alopiidae* mempunyai 3 spesies yakni *Alopias pelagicus*, *Alopias superciliosus* dan *Alopias vulpinus* (Widodo & Mahulette, 2012; Dharmadi dkk., 2012).

Permen KP Nomor 26/PERMEN-KP/2013 berisi tentang hiu tikus (famili *Alopiidae*) apabila tertangkap harus dilepaskan dalam kondisi hidup dan dilaporkan ke pelabuhan perikanan. Forum *Conference of the* Parties (COP) CITES pada 2016 telah menyepakati bahwa hiu tikus (*Alopiidae sp*) termasuk Appendiks II CITES. Apabila perdagangan terus berlanjut tanpa

adanya pengaturan menjadikan hiu tikus masuk kedalam kategori spesies yang terancam punah (Chodrijah dkk., 2020; Hanif, 2015).

Kategori status konservasi (rentan mengalami kepunahan) *Vulnerable* pada hiu tikus ini merupakan tanda bahwa keberadaan hiu tikus menghadapi risiko kepunahan di alam liar pada waktu yang akan datang (Zulkarnia, 2017). Padahal alam diciptakan dengan sangat serasi dan selaras, sehingga kondisi alam dapat berjalan sesuai dengan tujuan sang penciptanya. Hal ini sesuai dengan Q.S Al-Mulk [67]:3 sebagai berikut:

Artinya: yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis, kamu sekalikali tidak melihat pada ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?

Tafsir mengenai Q.S Al-Mulk menegaskan bahwa penciptaan alam yang tidak seimbang akan membuat kerusakan yang mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan. Maka dari itu kita harus menjaga keseimbangan di bumi ini. Agar dapat mengetahui keseimbangan tangkapan spesies diperlukan suatu penelitian.

Penelitian lebih lanjut mengenai hasil tangkapan berupa analisis sebaran panjang, nisbah kelamin, mortalitas dan nilai laju eksploitasi perlu dilakukan untuk dapat mengestimasi stock dan status populasi hiu untuk

3

program jangka panjang. Selain itu, menjaga populasi dan stock juga penting dilakukan agar tidak terjadi penangkapan berlebih. Kegiatan penangkapan ikan oleh nelayan yang berlebihan adalah salah satu bentuk eksploitasi terhadap populasi ikan hingga mencapai tingkat yang membahayakan. Tingkat pemanfaatan berlebih mengancam kelestarian ikan, ketersediaan dan keberlangsungan siklus hidup (Listiani dkk., 2017; Syahailatua, 1993).

UPT PPP Muncar dijadikan lokasi penelitian karena salah satu pelabuhan perikanan terbesar di Indonesia dengan zona tangkap nelayan berada di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 573. Berbagai macam hasil tangkapan terdapat di zona tersebut salah satunya komposisi tangkapan jenis hiu tikus *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan sebagai acuan dasar dalam menentukan suatu pengelolaan perikanan hiu berkelanjutan dan hasilnya dapat dijadikan bahan masukan atau referensi untuk kelestarian hiu tikus agar terhindar dari kepunahan (Damora & Yuneni, 2015; Fahmi & Dharmadi, 2013).

#### 1.2 Rumusan Masalah

- 1. Bagaimana distribusi sebaran panjang hasil tangkapan hiu tikus (Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus) di UPT PPP Muncar?
- 2. Bagaimana perbandingan nisbah kelamin hasil tangkapan hiu tikus (*Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus*) di UPT PPP Muncar?

- 3. Bagaimana hubungan antara panjang standar dengan panjang klasper terhadap hasil tangkapan hiu tikus (*Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus*) di UPT PPP Muncar?
- 4. Bagaimana mortalitas dan laju eksploitasi hiu tikus (*Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus*) di UPT PPP Muncar?

# 1.3 Tujuan Penelitian

- Mengetahui distribusi sebaran panjang hasil tangkapan hiu tikus (Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus) di UPT PPP Muncar.
- 2. Mengetahui perbandingan nisbah kelamin hasil tangkapan hiu tikus (Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus) di UPT PPP.
- 3. Mengetahui hubungan antara panjang standar dengan panjang klasper hasil tangkapan hiu tikus (*Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus*) yang sudah dalam kondisi dewasa (*mature*).
- 4. Untuk mengetahui mortalitas laju eksploitasi hiu tikus (*Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus*) di UPT PPP Muncar.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menyajikan informasi dan pengetahuan secara ilmiah kepada masyarakat mengenai hiu tikus spesies *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai landasan kebijakan perikanan bagi pemerintah untuk pengkajian stock ikan untuk keberlangsungan hidup hiu yang berkelanjutan.

# 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah kegiatan pendataan tangkapan hiu dilakukan di wilayah pendaratan ikan di Brak Pasar Ikan dan UPT PPP Muncar.



# BAB II TINJAUAN PUSTAKA

# 2.1 Deskripsi Umum Elasmobranchii

Elasmobranchii berasal dari kata elasmo dan branchia. Elasmo yang berarti lempeng dan branchia yang berarti insang. Hiu merupakan salah satu yaitu ikan yang termasuk kedalam subkelas Elasmobranchii. Terdapat 1.000 spesies Elasmobranchii di dunia. Elasmobranchii mempunyai ciri unik sebagai pembeda dengan ikan lainnya sehingga menarik untuk diamati (Candramila & Junardi, 2000; Pratomo & Rosadi, t.t.)

Badan Pemersatu Bangsa-bangsa di bidang pangan dan pertanian (FAO) mengatakan terdapat 4 negara Asia yang di yakini memiliki andil terbesar yakni Indonesia, Jepang, India dan Pakistan yang telah memberikan 75% dari total tangkapan *Elasmobranchii*. Di Indonesia pada tahun 2004 mencapai 121.750 ton yang terdiri atas 59.230 ton hiu (Fahmi dkk., 2017).

Kelompok ikan bertulang rawan mempunyai nilai komersial yang tinggi karena hampir seluruh bagian tubuhnya dapat dimanfaatkan. Hal ini menyebabkan kepunahan pada hiu akibat pengambilan berlebih (*over fishing*). Padahal sifat-sifat biologi *Elasmobranchii* mempunyai laju pertumbuhan yang lambat serta risiko kematian yang tinggi di semua tingkatan umur. *Elasmobranchii* dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti makanan, temperatur dan cahaya (Candramila & Junardi, 2000; Chodrijah dkk., 2020).

## 2.2 Deskripsi Umum Threseher Shark

Thresher shark merupakan famili dari Alopiidae. Thresher shark mempunyai nama lokal hiu tikusan atau hiu monyet. Di dunia terdapat 3 spesies thresherk shark yakni Alopias pelaicus, Alopias superciliosus, dan Alopias vulpinus (Tabel 1.1). Di Indonesia hanya terdapat dua spesies thresher shark yang dapat teridentifikasi, yaitu Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus.

Genus *Alopias* di beberapa daerah di Indonesia mempunyai nama yang berbeda-beda. Di Bali disebut hiu monyet atau hiu lancur, di Lombok disebut hiu tikus, di Cilacap disebut hiu tikus untuk *Alopias pelagicus* dan cucut paitan untuk *Alopias superciliosus* dan di Jakarta disebut sebagai hiu pedang (Widodo & Mahulette, 2012; Dharmadi dkk., 2012).

Hiu tikus mempunyai ciri morfologi khas yaitu cuping (lobe) pada bagian atas dari sirip ekor yang sangat panjang. Penyebaran hiu tikus yang tertangkap sangat luas yakni di perairan tropis dan sub tropis di Samudera Hindia dan Pasifik (Widodo & Mahulette, 2012; White, 2006).

Pertumbuhan sirip lebih cepat dibandingkan dengan organ tubuh yang lainnya. Hal ini dikarenakan hiu sebagai organisme predator yang menggunakan sirip untuk bergenang cepat untuk mengejar mangsanya. Pertumbuhan ekor atas pada *Alopiidae* berbanding lurus dengan pertumbuhan *total length, fork length* dan *standart length*. Bagian ekor spesies *Alopiidae* berbeda dari spesies hiu lainnya karena ekor bagian atas secara khusus jauh lebih panjang dibandingkan ekor bawah. Ekor atas

berguna untuk mencambuk gerombolan mangsanya sehingga ikan yang terkena cambuk nya menjadi lemas dan lebih mudah di mangsa (Santosa dkk., 2017). Macam-macam famili *Alopiidae* ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Macam Hiu Tikus (Widodo & Mahulette, 2012)

No.	Nama Asing (Nama Latin)	Gambar
2	Bigeye Thresher Shark (Alopias superciliosus)  Common Thresher Shark (Alopias vulpinus)	
3	Pelagic Thresher Shark (Alopias pelagicus)	

Reproduksi hiu tikus adalah *oophagus*. Hiu tikus dapat menghasilkan 2 anak juvenile dengan istilah pups. Selama hidupnya hiu ini dapat memproduksi 40 hiu muda. Hiu tikus tidak mempunyai musim untuk bereproduksi, namun maksimal melahirkan hanya 2 kali dalam setahun. Berikut deskripsi *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus* yang sudah teridentifikasi di Indonesia.

# 2.3.1 Alopias pelagicus

Di Indonesia *Alopias pelagicus* dikenal sebagai hiu monyet atau tikus dan mempunyai nama asing *Pelagic Thresher Shark*. Spesies ini merupakan hewan oseanik yang hidup di lapisan permukaan hingga kedalaman 152 m. berkembang biak dengan cara vivipar. Apabila melahirkan dua ekor anak membutuhkan waktu memijah yang tidak diketahui (Widodo & Mahulette, 2012; White, 2006). Berikut adalah klasifikasi dari ikan hiu tikus (*Alopias pelagicus*, Nakamura 1935) (WORMS (*World Register of Marine Species*).

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

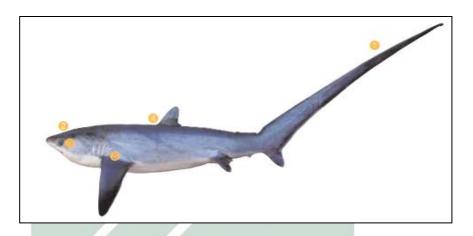
Kelas : Elasmobranchii

Ordo : Lamniformes

Familia : Alopiidae

Genus : Alopias

Spesies : *Alopias pelagicus* Nakamura, 1935



Gambar 2. 1 Spesies *Alopias pelagicus* (sumber : White, 2006)

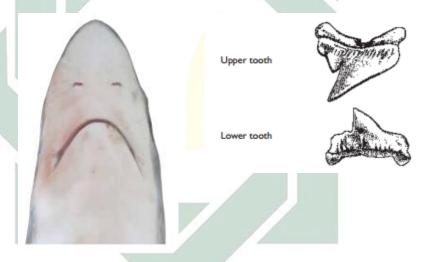
Alopias pelagicus mempunyai ciri umum ekor bagian atas hampir sepanjang ukuran tubuhnya (1), bentuk kepala melengkung di bagian antara mata serta terdapat lekukan yang dalam di bagian tengkuk (2), mempunyai mata agak lebar dengan posisi hampir ditengah-tengah bagian sisi kepala (3), pangkal sirip punggung pertama dekat dengan ujung belakang sirip dada dari pada dengan dasar sirip perut (4), dan mempunyai warna putih pada bagian perut tetapi tidak sampai ke dasar sirip dada (5) (White, 2006).

Ekor panjang yang dimiliki *Alopias pelagicus* memiliki keunikan tersendiri dalam ukuran sirip dadanya yang juga relatif panjang dan kuat. Sirip dada tersebut berfungsi untuk mengepakkan tubuh hiu agar dapat mencambuk target dengan menggunakan ekor bagian atas.

Dengan demikian, karakteristik sirip dada dan ekor atasnya diperkirakan adalah hasil evolusi jangka panjang dari teknik berburu

yang digunakan. Ukuran panjang total yang dimiliki *Alopias pelagicus* mencapai 365 cm. Pada kelamin jantan memiliki ukuran 240cm (dewasa) dan pada betina mencapai 260 cm (dewasa). Ukuran panjang total spesies ini saat lahir 130-160 cm (Santosa dkk., 2017; White, 2006).

Selain itu, bagian lain unik yang membedakan hiu *thresher* dari hiu lainnya terletak pada mata kecil yang besar, sirip pektoral yang lancip serta mulut dan gigi yang kecil.



Gambar 2. 2 Bagian Bawah Kepala dan Gigi *Alopias pelagcius* (sumber : White, 2006)

# 2.3.1 Alopias superciliosus

Di Indonesia *Alopias superciliosus* mempunyai nama lokal hiu paitan hiu lancur atau lutung, dan hiu tikus. *Alopias superciliosus* mempunyai nama asing *bigeye thresher shark*. Sebagaimana hiu monyet atau hiu tikus. *Bigeye thresher* juga mempunyai sirip ekor dengan cuping (*lobe*) bagian atas yang sangat

panjang. Spesies ini ditemukan secara merata dari permukaan hingga kedalaman 152 m perairan. *Alopias superciliosus* merupakan kelompok hiu berekor panjang yang hidup di perairan paparan benua hingga oseanik (Widodo & Mahulette, 2012; White, 2006). Berikut adalah klasifikasi dari ikan hiu tikus (*Alopias superciliosus*, Lowe 1841) (WORMS (*World Register of Marine Species*))

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

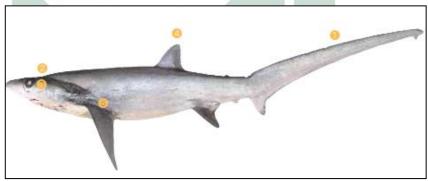
Kelas : Elasmobranchii

Ordo : Lamniformes

Familia : Alopiidae

Genus : Alopias

Spesies : *Alopias superciliosus*, Lowe 1841



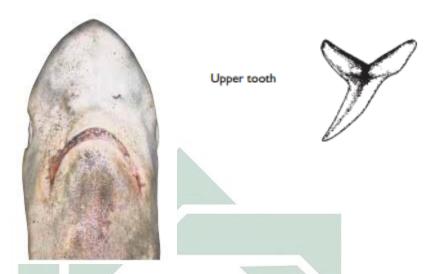
Gambar 2. 3 Spesies *Alopias superciliosus* (sumber: White, 2006)

Alopias superciliosus mempunyai ciri umum ekor bagian atas hampir sepanjang ukuran tubuhnya (1), bentuk kepala hampir lurus di bagian antara mata terdapat lekukan yang dalam di bagian

tengkuk (2), mata sangat besar di bagian atasnya hampir mencapai bagian atas kepala (3), sirip punggung pertama lebih dekat dengan sirip perut dari pada ujung belakang sirip dada (4) dan mempunyai warna putih di bagian perut tidak melewati bagian atas dasar sirip dada (5) (White, 2006).

Hal yang paling membedakan antara *Alopias superciliosus* adalah bentuk matanya yang lebih besar serta terdapat gurat atau lekukan yang dalam di bagian tengkuknya (belakang mata). Dibanding dengan spesies *Alopiidae* lainnya, *Alopias superciliosus* memiliki ukuran mata yang paling besar sehingga disebut *bigeye thresher* (Fahmi, 2018; Widodo & Mahulette, 2012).

Badan yang berbentuk *fusiform*, agak gemuk, moncong mulut relatif panjang dan bulat. Alur memanjang pada bagian pungung belakang dan bermuara diatas tutup insang. Mempunyai ukuran gigi yang relatif besar dan bentuknya yang sama antara rahang bawah dan atas. Ujung dari gigi panjang, ramping dan pinggirnya halus. Jumlah gigi yang dimiliki 22/19 (19-27 atau 20-24) (Widodo & Mahulette, 2012).



Gambar 2. 4 Bagian Bawah Kepala dan Gigi *Alopias superciliosus* (sumber : White, 2006)

# 2.3 Status Konservasi Alopiidae

Pemerintah Indonesia telah meratifikasi CITES melalui Keputusan Presiden RI No.43 Tahun 1978 tanggal 28 Desember 1978 dan berlaku secara efektif pada tanggal 28 Maret 1979. Status konservasi yang dijadikan sebagai indikator untuk menunjukkan tingkat keterancaman selain CITES terdapat pula *The IUCN Red List of Threatened Species*. Eksploitasi yang meluas dan degradasi habitat mengakibatkan beberapa spesies mengalami penurunan populasi sehingga mempunyai status konservasi dari *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) (Simeon dkk., 2019).

Terdapat enam kategori konservasi yang telah ditetapkan oleh IUCN untuk membedakan kerentanan spesies satu dengan lainnya, yakni sebagai berikut (Zulkarnia, 2017):

- Extinct (EX)/Punah, diberikan untuk spesies yang terbukti bahwa individu terakhir spesies tersebut sudah mati.
- 2. Extinct in the wild (EW)/ Punah di Alam Liar, diberikan untuk spesies yang diketahui berada di luar habitat alami spesies tersebut.
- 3. Critically Endangered (CR)/ Kritis, diberikan untuk spesies yang menghadapi risiko kepunahan di waktu dekat.
- 4. *Endangered* (EN)/ Genting atau Terancam, diberikan untuk spesies yang sedang menghadapi risiko kepunahan di alam liar yang tinggi pada waktu yang akan datang.
- 5. Vulnerable (VN)/ Rentan, diberikan untuk spesies yang sedang menghadapi risiko kepunahan di alam liar pada waktu yang akan datang.
- 6. Near Threatened (NT)/ Hampir terancam, diberikan untuk spesies yang mungkin berada dalam keadaan mendekati terancam kepunahan walaupun tidak masuk ke dalam status terancam.
- 7. Least Concern (LC)/ Berisiko Rendah, diberikan untuk spesies yang telah di evaluasi namun tidak masuk kedalam kategori mana pun.
- 8. Data Deficient (DD)/ Informasi Kurang, diberikan untuk sebuah takson dengan informasi kurang memadai guna perkiraan akan risiko kepunahan nya berdasarkan distribusi dan status populasi
- 9. *Not Evaluated* (NE)/ Belum evaluasi, digunakan untuk kategori status konservasi yang tidak di evaluasi berdasarkan kriteria IUCN

CITES mengategorikan spesies dalam 3 kelas yakni spesies yang termasuk di dalam Appendix I, II, dan III (Non-Appendix). Pada setiap kategori secara jelas dibedakan aturan-aturan kontrol perdagangan sebagai berikut:

- 1. Appendix I (Kategori I), yakni spesies yang terancam punah yang menurut IUCN termasuk dalam kategori genting (critically endangered/CR), sebagian rentan (vulnerable/VU) serta dalam bahaya kepunahan (endangered/EN) dan punah di dalam (extinct in the wild)
- 2. Appendix II (Kategori II), yakni spesies yang saat ini belum dalam keadaan terancam punah namun jika pemanfaatannya tidak dikendalikan dengan ketat maka akan segera menjadi terancam punah, kategori ini dapat mencangkup kategori IUCN *Vulnerable* (VU) dan *Near Threatened* (NT).
- 3. Appendix III (*Non-Appendix*), yakni spesies yang populasinya melimpah, dalam IUCN termasuk kategori *Least Concerned* (LC) dengan tingkat pemanfaatan yang cukup tinggi sehingga cukup dipantau pemanfaatannya (Hanif, 2015).

Di Indonesia status konservasi *thresher shark* belum dievaluasi. Namun, dalam *red list* status konservasi yang dikeluarkan oleh IUCN. Ketiga spesies *Alopiidae* termasuk dalam kategori rawan mengalami kepunahan (*vulnerable*). Tetapi perdagangan internasional dari spesies ini telah di regulasi.

Hiu *thresher* termasuk dalam CITES Appendix II. Ketetapan tersebut dilihat berdasarkan permintaan *Alopiidae* yang semakin besar. Dikhawatirkan pada penangkapan berlebih yang akan berdampak pada penurunan jumlah stok, bahkan dapat berakibat pada kepunahan apabila tidak ada upaya pengelolaan (Anjayanti dkk., 2018; Dharmadi dkk., 2012; Thresher Shark Indonesia, 2020).

Konservasi tentang "thresher shark" famili Alopiidae yang tertangkap di regulasi dengan Resolusi No. 10/12 oleh Indian Ocean Tuna Commission (IOTC). Telah disepakati dan diadopsi pada pertemuan IOTC ke 14 tahun 2010 di Busan, Korea Selatan. Pada Resolusi No.10/12 disepakati berdasarkan Resolusi No. 05/05 tentang konservasi ikan hiu dan mempertimbangkan diantaranya bahwa family "Alopiidae" yang tertangkap sebagai hasil tangkapan sampingan (by catch) di area kewenangan IOTC.

International Scientific Community merekomendasikan agar bigeye thresher (Alopias superciliosus) sebagai spesies yang harus di lindungi karena mulai terancam punah. Indonesia sebagai anggota IOTC wajib mengadopsi isi Resolusi No. 10/12 diantara lain:

- Melarang menahan di atas kapal, memindahkan dari atau ke kapal lain, mendaratkan, menyimpan, menjual atau menawarkan untuk menjual bagian mana pun atau seluruh bangkal spesies hiu thresher dari famili Alopiidae.
- 2. Melaporkan hasil tangkapan hiu *thresher* (termasuk estimasi tangkapan hiu *thresher* yang dibuang dan ukuran hiu *thresher*.

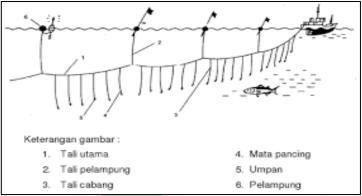
- 3. Pelepasan dalam keadaan hidup untuk hiu *thresher* yang tertangkap pada kegiatan rekreasi dan olahraga penangkapan ikan
- 4. Anggota atau non anggota yang biasa disebut sebagai *Cooperating non Contracting Parties* (CPC's) (Widodo & Mahulette, 2012).

# 2.4 Alat Tangkap Hiu

Alat tangkap yang biasa digunakan untuk penangkapan hiu adalah rawai dasar dan rawai permukaan. Rawai secara keseluruhan dapat dibedakan menjadi 3 berdasarkan letak pemasangannya, yaitu rawai permukaan (surface long line), rawai pertengahan (mindwater long line) dan rawai dasar (bottom long line) (Franjaya dkk., 2018). Rawai yang sering digunakan untuk penangkapan hiu adalah rawai permukaan dan rawai dasar.

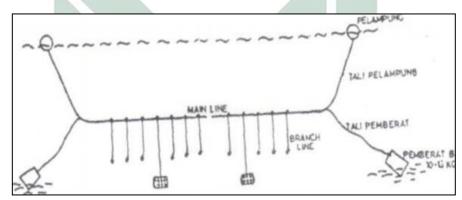
Rawai (*long line*) merupakan rangkaian dari unit-unit pancing yang sangat panjang mencapai ribuan, bahkan puluhan ribu meter). Alat ini terdiri dari tali utama (*main line*), tali cabang (*branch line*) dan mata pancing (*hooks*) dengan ukuran tertentu yang diikatkan pada setiap ujung bawah talitali cabang (Setyorini dkk., 2009). Adapun bagian-bagian dari alat tangkap rawai adalah sebagai berikut (Firdaus, 2011).

Rawai permukaan (*surface long line*) cenderung digunakan untuk menangkap hiu pelagis atau oseanik. Rawai permukaan dipasang hanyut pada suatu perairan tertentu dengan pancing yang menggantung, sehingga lebih menarik hiu untuk memakan umpan dibandingkan dengan rawai dasar (Sentosa, 2017).



Gambar 2. 5 Konstruksi Alat Tangkap Rawai Permukaan (sumber: (Firdaus, 2011)

Rawai permukaan dan rawai dasar perbedaannya terletak pada teknis pengoperasiannya saja. Rawai dasar pemasangannya di dasar perairan dan cenderung pasif. Sementara rawai dasar untuk menangkap hiu dasar atau demersal serta hiu yang akan dimanfaatkan untuk diambil minyak hatinya (squalen) seperti hiu dari famili Hexanchidae, Centrophoridae dan Squalidae (Sentosa, 2017).



Gambar 2. 6 Konstruksi Alat Tangkap Rawai Dasar (sumber : Yaser, 2011)

20

## 2.5 Distribusi Sebaran Panjang

Distribusi sebaran panjang merupakan metode yang diterapkan seluruh perairan tropis termasuk Indonesia karena metode ini berfungsi memisahkan komponen kelompok umur dan menduga parameter pertumbuhan. Analisa ini untuk menentukan kelompok ukuran ikan bahwa frekuensi panjang individu dalam suatu spesies dengan umur bervariasi akan mengikuti sebaran normal (Effendie, 1997; Pauly, 1980).

# 2.6 Nisbah Kelamin

Perbandingan jenis kelamin antara jantan dan ketika untuk mengetahui keidealan sebuah populasi. Perbandingan kelamin atau nisbah kelamin digunakan untuk menganalisis antara jumlah ikan betina yang tertangkap. Pengetahuan tentang rasio kelamin berkaitan dengan upaya mempertahankan kelestarian suatu populasi ikan, maka diharapkan perbandingan antara betina dan jantan seimbang. Apabila terjadi seperti itu populasi ikan dapat dipertahankan walaupun ada kematian alami dan penangkapan. Keseimbangan antara jantan dan betina dapat mengakibatkan kemungkinan terjadinya pembuahan sel telur oleh spermatozoa hingga menjadi individu baru yang semakin besar (Effendie, 1997).

Dalam ilmu reproduksi informasi perbandingan jenis kelamin atau nisbah kelamin pada spesies ikan dalam ilmu biologi digunakan untuk mengetahui peluang perkembangan populasi. Proses rekruitmen pada suatu spesies dikatakan berhasil apabila perbandingan jumlah jantan dan betina

dalam satu populasi seimbang. Perubahan rasio kelamin selalu mengalami perubahan pada periode tertentu. Keadaan ini disebabkan oleh faktor intrinsik yakni perbandingan rasio kelamin jantan dan betina pada saat dilahirkan (Dharmadi dkk., 2012).

Rasio kelamin berkaitan erat dengan jumlah ikan yang dihasilkan pada generasi berikutnya dan sebagai kontrol ukuran populasinya. Apabila dipengaruhi oleh faktor ekstrinsik maka adanya tekanan penangkapan yang menyebabkan penyebaran populasi jantan dan betina karena tidak merata. Perbedaan ini berdasarkan teknik penangkapan dan selektivitas alat tangkap dapat juga mempengaruhi perbedaan rasio kelamin pada spesies ikan yang tertangkap (Brykov dkk., 2008).

# 2.7 Tingkat Kematangan Klasper

Perbedaan morfologi hiu jantan dan betina dapat dibedakan melalui organ reproduksinya. Hiu jantan mempunyai klasper sedangkan hiu betina memiliki kloaka. Fungsi dari klasper pada alat kelamin jantan sebagai modifikasi sirip perut yang membentuk saluran sperma yang berfungsi menyalurkan sperma ke kloaka (organ reproduksi pada betina (Laili & Sudibyo, 2017).





Gambar 2. 7 Hiu Jantan dengan Organ Reproduksi (Klasper)

Gambar 2. 8 Hiu Betina dengan Organ reproduksi Kloaka

(sumber: Rigby dkk., 2019)

Kematangan klasper pada hiu digunakan untuk menentukan organisme tersebut sudah dalam kondisi matang gonad atau belum. Tingkat kematangan gonad merupakan tahap untuk mengetahui perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Tingkat kematangan gonad pada *Elasmobranchii* dapat dibedakan menjadi 3 tingkatan kematangan klasper, yaitu:

- 1. Non-calcification (NC), yakni kondisi klasper belum mengalami pengapuran sehingga belum siap membuahi
- Non-Full calcification (NFC), yakni kondisi klasper sebagian mengandung zat kapur terjadi pada hiu jantan usia remaja yang belum siap membuahi hiu betina
- 3. *Full- calcification* (FC), yakni hiu jantan sudah siap untuk melakukan pembuahan terhadap sel telur hiu betina, ditandai dengan klasper keras dan kaku karena penuh mengandung zat kapur (Andriani, 2018)

## 2.8 Mortalitas dan Laju eksploitasi

Laju mortalitas total (Z) menjadi parameter penduga dari kurva hasil tangkapan yang di konversikan ke data komposisi panjang yang linier sehingga dapat mempengaruhi dinamika stok ikan. Kelimpahan ikan dalam suatu kelompok umur pada kurun waktu tertentu dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Ada dua faktor yang mempengaruhi yakni faktor mortalitas alami (M) dan mortalitas penangkapan (F) sehingga dapat digambarkan melalui koefisien mortalitas.

Koefisien mortalitas menggambarkan berkurangnya kelimpahan ikan dalam suatu kelompok umur pada satu kurun waktu tertentu akibat faktor alami maupun penangkapan. Mortalitas alami disebabkan oleh predator, penyakit, parasit, karena tua, dan lingkungan yang sebagian besar juga dipengaruhi oleh keadaan yang berubah-ubah sepanjang hidupnya (Mamangkey, 1913).

Kematian (mortalitas) yang disebabkan oleh penangkapan dan mortalitas total ikan jantan dan betina dapat ditentukan laju eksploitasi yang dihitung dengan menggunakan rumus  $E=\frac{F}{Z}$ . Laju eksploitasi merupakan indeks yang menggambarkan tingkat pemanfaatan stok di suatu perairan. Apabila nilai E=0,50 maka tingkat pemanfaatan stok maksimal, namun apabila E>0,50 maka tingkat pemanfaatan stok sudah lebih tangkap (Sparre & Venema, 1998).

#### 2.9 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu terkait dengan struktur sebaran panjang dan nisbah kelamin pada hiu ditunjukkan pada Tabel 2.2. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah subjek yang diteliti dari famili yang sama yaitu *Alopiidae* dengan spesies yang berbeda yaitu *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus*.

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

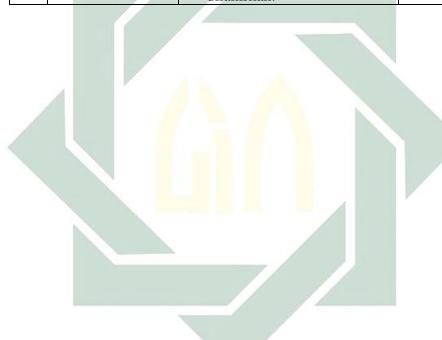
No.	Judul	Deskripsi	Pembeda
1	Struktur Ukuran dan Nisbah Kelamin Ikan Cucut Kejen (Carcharhinus falciformis) Di Perairan Selatan Nusa Tenggara Barat	Penulis: Umi Chordijah dan Ria Faizah Tahun Terbit: 2015 (Simposium Hiu dan Pari) Tujuan: Mendapatkan informasi struktur ukuran dan nisbah kelamin ikan cucut kejen di perairan Samudera Hindia bagian Selatan Nusa Tenggara Barat Hasil:  • Hiu cucut (Carcharhinus falciformis) yang didaratkan terdistribusi ukuran antara 45-293 cm TL (total length) dengan panjang rata-rata 183,06 cm TL (total length) serta modus pada ukuran 190-200 cm TL (total length).  • Nisbah kelamin hiu cucut yang didaratkan di Tanjung Luar tidak seimbang. Lebih banyak jumlah betina daripada jantan. Variasi dalam perbandingan kelamin sering terjadi	Pada penelitian ini tidak disajikan nilai mortalitas dan laju eksploitasi hiu cucut kejen (Carcharhinus falciformis) dan tidak ditampilkan analisis lebih lanjut mengenai hubungan panjang klasper dengan panjang total

Tujuan: Mengetahui beberapa parameter populasi ikan hiu martil mencangkup ukuran rata-rata ikan yang tertangkap, nisbah kelamin, ukuran pertama kali matang kelamin, panjang asimtot, dan panjang optimum.  Hasil:  Sebaran ukuran S. lewini ukuran ganjang total berkisar 30-60cm. perbandingan nisbah kelamin antara betina dan jantan tidak jauh berbeda yakni 1.04:1 dalam keadaan seimbang.  Panjang pertama kali matang kelamin (Lm)  data menggunaka titik pengambilar sampel yang luas yakni di Perairan Laut Jawa dan Kalimantan. Sebar ukuran dan kematangan kelamin hanya menampilka ukuran matang kelamin tidak di analisa lebih lanju mengenai korelas antara tingkat kematangan gona dengan sebaran ukuran panjang ya ditemukan. Dapa langsung disimpulkan dari		Deskripsi	Pembeda
Penulis: Muslih, Arif Mahdiana, Agung Dhamar Syakti, Nuning Vita Hidayati, Riyanti, dan Ranny Ramadhani Yuneni Tahun Terbit : 2015 (Prosidung Hiu dan Pari) Tujuan: Mengetahui beberapa parameter populasi ikan hiu martil mencangkup ukuran rata-rata ikan yang tertangkap, nisbah kelamin, ukuran pertama kali matang kelamin, panjang asimtot, dan panjang optimum. Hasil:  Sebaran ukuran S. lewini ukuran jantan 60-90 cm. tangkapan hiu jantan berukuran kecil dengan panjang total berkisar 30- 60cm. perbandingan nisbah kelamin antara betina dan jantan tidak jauh berbeda yakni 1.04:1 dalam keadaan seimbang.  Panjang pertama kali matang kelamin (Lm)  Pada penelitian in data menggunaka titik pengambilar sampel yang luas yakni di Perairan Laut Jawa dan kalimantan. Sebar ukuran dan kematangan kelami hanya menampilka ukuran matang kelamin tidak di analisa lebih lanju mengenai korelas antara tingkat kematangan gona dengan sebaran ukuran panjang ya ditemukan. Dapa langsung disimpulkan dari		seks, kondisi lingkungan	
Mahdiana, Agung Dhamar Syakti, Nuning Vita Hidayati, Riyanti, dan Ranny Ramadhani Yuneni Tahun Terbit : 2015 (Prosidung Hiu dan Pari) Tujuan: Mengetahui beberapa parameter populasi ikan hiu martil mencangkup ukuran rata-rata ikan yang tertangkap, nisbah kelamin, ukuran pertama kali matang kelamin, panjang asimtot, dan panjang optimum. Hasil:  Sebaran ukuran S. lewini ukuran jantan 60-90 cm. tangkapan hiu jantan berukuran kecil dengan panjang total berkisar 30- 60cm. perbandingan nisbah kelamin antara betina dan jantan tidak jauh berbeda yakni 1.04:1 dalam keadaan seimbang.  Panjang pertama kali matang kelamin (Lm)  Pada penelitian in data menggunaka titik pengambilar sampel yang luas vakni di Perairan Laut Jawa dan kalimantan. Sebar ukuran dan kematangan kelamin hanya menampilka telamin tidak di analisa lebih lanju mengenai korelas antara tingkat kematangan gona dengan sebaran ukuran panjang ya ditemukan. Dapa langsung disimpulkan dari		dan penangkapan.	
cm, ikan jantan matang kematanan gonad kelamin pada ukuran yang bahwa ikan hiu lebih kecil yaitu 142.1 cm. martil (Sphryna Status tangkapan di perairan lewini) yang	Parameter Populasi Ikan Hiu Martil (Sphryna lewini) Di Perairan Laut Jawa dan	seks, kondisi lingkungan dan penangkapan.  Penulis: Muslih, Arif Mahdiana, Agung Dhamar Syakti, Nuning Vita Hidayati, Riyanti, dan Ranny Ramadhani Yuneni Tahun Terbit: 2015 (Prosidung Hiu dan Pari)  Tujuan: Mengetahui beberapa parameter populasi ikan hiu martil mencangkup ukuran rata-rata ikan yang tertangkap, nisbah kelamin, ukuran pertama kali matang kelamin, panjang asimtot, dan panjang optimum.  Hasil:  Sebaran ukuran S. lewini ukuran jantan 60-90 cm. tangkapan hiu jantan berukuran kecil dengan panjang total berkisar 30-60cm. perbandingan nisbah kelamin antara betina dan jantan tidak jauh berbeda yakni 1.04:1 dalam keadaan seimbang.  Panjang pertama kali matang kelamin (Lm) S.lewini betina adalah 163.9 cm, ikan jantan matang kelamin (Lm) S.lewini betina adalah 163.9 cm, ikan jantan matang kelamin pada ukuran yang lebih kecil yaitu 142.1 cm. Status tangkapan di perairan Laut Jawa dan Kalimantan telah mengalami growth overfishing. Diperlukan upaya untuk memulihkan kembali kesehatan stock	Pada penelitian ini data menggunakan titik pengambilan sampel yang luas yakni di Perairan Laut Jawa dan Kalimantan. Sebaran ukuran dan kematangan kelamin hanya menampilkan ukuran matang kelamin tidak di analisa lebih lanjut mengenai korelasi antara tingkat kematangan gonad dengan sebaran ukuran panjang yang ditemukan. Dapat langsung disimpulkan dari analisis data tingkat kematanan gonad bahwa ikan hiu martil (Sphryna lewini) yang tertangkap sudah mengalami

No.	Judul	Deskripsi	Pembeda	
3	Jenis, Ukuran dan Daerah Penangkapan Hiu THRESHER (Famili Alopiidae) yang Tertangkap Prawai Tuna Di Samudera Hindia	Penulis: Agustinus Anung Widodo dan Ralph Thomas Mahulette Tahun Terbit: 2012 Tujuan: Menyampaikan hasil penelitian tentang hiu thresher (Famili Alopiidae) yang tertangkap dengan alat tangkap rawai tuna di Samudera Hindia. Hasil:  Ukuran panjang ikan pada spesies Alopias pelagicus di Samudera Hindua berukuran panjang antara 202-309cm TL dengan modus panjang 271-280 cm TL. Panjang hiu monyet atau pelagic thresher (A.pelagicus) betina yang tertangkap mempunyai panjang 206- 328 cm dengan modus panjang TL 291-300 TL.  73,6% hiu monyet jantan yang tertangkap rawai tuna di Samudera Hindia yang didaratkan di PPS Cilacap merupakan ikan yang telah dewasa. Persentase hiu monyet betina yang dewasa relatif lebih kecil dibanding hiu jantannya yaitu 53,5%. Persentase hiu monyet (pelagic thresher) dan hiu paitan (bigeye threhser) adalah sangat kecil yaitu 0,1-1,3% dari total tangkapan rawai tuna di Samudera Hindia.	Pada penelitian ini menggunakan sampel data hiu thresher yang tertangkap di Samudera Hindia. Informasi yang ditampilkan informasi general mengenai hiu tikus. Belum diketahui hasil tangkapan ikan hiu tikus di Samudera Hindia dalam status kategori overfishing, MSY atau under exploited.	
4	Aspek Biologi dan Fluktuasi Hasil Tangkapan Cucut Tikusan, (Alopias	Penulis: Dharmadi, Fahmi, dan Setiya Triharyani Tahun Terbit: 2012 Tujuan: Memberikan informasi tentang aspek biologi cucut tikusan yang diharapkan	Pada penelitian ini objek yang diteliti hanya hiu tikus spesies Alopias pelagicus dengan lokasi pengambilan	

No.	Judul	Deskripsi	Pembeda
	<i>pelagicus)</i> di	hasilnya akan dapat digunakan	sampel di Samudera
	Samudera Hindia	sebagai bahan dalam	Hindia. Data yang
		melaksanakan penelitian	digunakan adalah
		kebijakan pengelolaan	panjang total (total
		perikanan cucut.	<i>length)</i> . Tidak
		Hasil:	ditampilkan data
		<ul> <li>Hubungan panjang total</li> </ul>	estimasi mortalitas
		dengan panjang klasper	dan laju eksploitasi
	8	bersifat logartimik (R <sup>2</sup> =	dari tahun 2002-2007
		0,8694) dan berbeda nyata	untuk mengetahui
		(p<0,05). Hubungan kedua	hasil tangkapan
		parameter tersebut	sudah masuk
		menunjukkan bahwa dengan	kategori overfishing,
		bertambah panjang total	MSY atau under
		tubuh cucut tidak selalu	exploited.
900	A	akan terjadi pertambahan	
		panjang pada klasper.	
		Hubungan panjang total dan  anjang standar jantan dan	
		panjang stand <mark>ar j</mark> antan dan betina bersifat linier	
		masing-masing dengan nilai $(R^2 = 0.9803 \text{ dan } R^2 =$	
		0,9423). Maka dapat	
		dikatakan bahwa baik cucut	
		tikusan jantan dan betina	
		terjadi perkembangan	
		panjang tubuh yang hampir	
		sama	
		<b>Penulis:</b> Prawira A. R. P.	Pada penelitian ini
	Daharana Aanala	Tampubolon, Dian Novianto,	menggunakan objek
	Beberapa Aspek	dan Abram Barata	ikan hiu buaya
	Penangkapan, Sebaran Ukuran, dan Nisbah Kelamin hiu buaya Pseudocarcharias komoharai (Matsubara, 1936) pada perikanan rawai	Tahun Terbit: 2015	(Pseudocarcharias
		Tujuan: Menentukan beberapa	komoharai).
		aspek yang bertalian dengan	Pengumpulan sampel
		aspek penangkapan ikan hiu	data dari Februari
5		buaya seperti daerah tertangkap	2012-Oktober 2014
		dan laju pancing serta sebaran	dengan melakukan
		ukuran dan nisbah kelamin.	pengamatan
		Hasil:	langsung 20 kali
		Panjang cagak hiu buaya  yang tartan alyan barkisan	pelayaran kapal
	tuna di Samudera	yang tertangkap berkisar	tangkap rawai tuna. Tidak ada analisa
	Hindia	antara 51-117 cm dengan	
		rerata panjang 80,13 cm.	mortalitas dan laju
		Hiu buaya jantan memiliki	eksploitasi mengenai

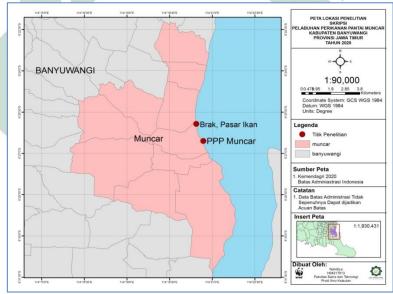
No.	Judul	Deskripsi	Pembeda
		kisaran panjang 54-112 cm,	hasil tangkapan
		sedangkan ikan betina	dalam status kategori
		berukuran antara 51-1117	overfishing, MSY
		cm.	atau <i>under exploited</i> .
		Nisbah kelamin hiu buaya	
		yang dilaporkan pada	
		penelitian ini berada dalam	
		kondisi yang seimbang.	
		Tidak ada perbedaan jumlah	
		ikan jantan dan betina yang	
		dilahirkan.	



# BAB III METODOLOGI PENELITIAN

# 3.1 Waktu adan Tempat

Penelitian ini dilakukan di UPT PPP Muncar dan Brak, Pasar Ikan yang berada dalam satu kawasan yang berdekatan yakni di wilayah Kedungrejo, Muncar, Kabupaten Banyuwangi. Penelitian dimulai dari Agustus 2020 sampai Juni 2021.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian

## 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

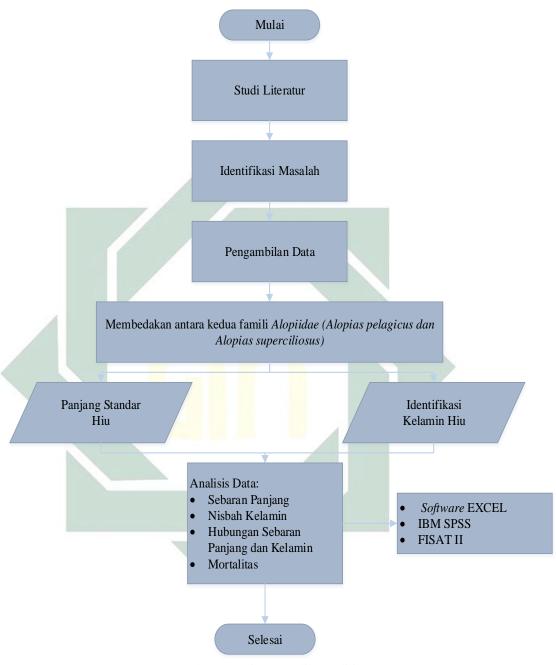
No	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Meteran Jahit	Berfungsi mengukur panjang tubuh hiu
2.	Alat Tulis	Berfungsi untuk mencatat data
3.	Kamera	Berfungsi untuk mengambil gambar hiu

No	Alat dan Bahan	Fungsi
4.	Buku Identifikasi "Economically Important Shark Rays"	Berfungsi untuk mengidentifikasi antar spesies
5	Laptop	Berfungsi untuk mengolah data dengan menggunakan Microsoft Excel dan software FISAT II

#### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif dan survei sampel dengan studi kasus terhadap perikanan tangkap hiu di UPT PPP, Banyuwangi. Menurut Notoadmojo (2002) dalam Arrum dkk., (2016) data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif. Analisis jenis ini dapat digunakan untuk mendapatkan tujuan utama memberi gambaran atau deskripsi tentang suatu keadaan secara objektif.

Tahapan survei sampel dilakukan sebagai enumerator hiu selama tiga bulan dengan metode sampling dengan memilih unit populasi yang didaratkan. Spesies ikan yang dipilih adalah jenis hiu tikus (Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus). Diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

## 3.3.1 Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mencari acuan dalam melakukan penelitian terkait dengan sebaran panjang dan nisbah

kelamin pada hiu di wilayah Muncar, Banyuwangi. Pada penelitian ini menggunakan literatur website resmi (IUCN dan *fishbase*), jurnal dan Simposium Hiu dan Pari hingga mampu menarik kesimpulan. Literatur yang dicari yakni mengenai spesies *Alopiidae* (thresher shark), panjang standar atau precaudal length (PCL) Alopiidae betina yang sudah mature, faktor dominasi kelamin tangkapan hiu dan tingkat kematangan gonad pada hiu.

#### 3.3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah kajian estimasi laju eksploitasi dari hasil tangkapan hiu tikus spesies *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus* di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Muncar, Banyuwangi.

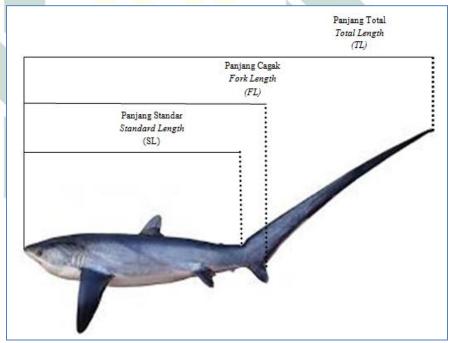
Lokasi penelitian ini diketahui menjadi pelabuhan terbesar kedua di Indonesia. Hiu menjadi salah satu tangkapan utama (main catch) nelayan di lokasi ini. Spesies Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus sering kali ditemukan pada hasil tangkapan nelayan. Oleh karena itu perlu diketahui hasil tangkapan pada spesies tersebut dalam keadaan seimbang.

#### 3.3.3 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan pada Agustus-Oktober 2020 dan ditambah dengan data yang dimiliki WWF Indonesia selama tahun 2019 dengan metode sampel enumerator yang dilakukan setiap hari di Brak pasar ikan dan UPT PPP. Sampel diambil dengan memisahkan sampel hiu jenis *Alopiidae* pada saat kapal bongkar muatan (*landing*). Identifikasi dilakukan langsung di lapangan dengan panutan buku panduan identifikasi untuk membedakan antara *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus*. Setelah dilakukan identifikasi maka selanjutnya mengukur panjang standar hiu dan membedakan antara kelamin jantan dan betina seperti berikut.

## 3.3.3.1 Panjang Standar Hiu

Pada saat hiu *landing* diukur panjang standar (SL) pada *Alopiidae*.



Gambar 3. 3 Teknik Pengukuran Hiu *Alopiidae* 

Teknik pengukuran untuk *Alopiidae spp*. Dilakukan pengukuran dengan menggunakan *Standard Length* (SL) karena jenis ikan hiu ini apabila ditemukan bagian ekor rusak dan terpotong (WWF

Indonesia). *Standard length* (SL) adalah *precaudal length* (PCL) yang diukur mulai dari bagian terdepan moncong mulut ikan sampai gurat sisi (panjang standar) (Rahmat, 2016).

## 3.3.3.2 Identifikasi Kelamin pada Hiu

Identifikasi kelamin pada hiu dibedakan antara jantan dan betina. Hiu jantan mempunyai klasper, sedangkan hiu betina mempunyai kloaka. Pengamatan panjang klasper ini dilakukan dengan pengukuran klasper dalam satuan sentimeter (cm). Pengukuran klasper menggunakan satuan sentimeter (cm) diukur dari lekukan bagian dalam dari sirip perut sampai ke bagian ujung klasper (Dharmadi dkk., 2012).

## 3.3.4 Analisis Data

## 3.3.4.1 Distribusi Sebaran Panjang

Pengukuran sebaran panjang dilakukan dengan pengambilan sampel data panjang standar (standart length) pada spesies Alopias pelagicus dan Alopias superciliosus. Pada penelitian ini analisis sebaran panjang dilakukan dengan bantuan software Microsoft Excel. Penentuan struktur sebaran ukuran panjang hasil tangkapan hiu dengan menentukan jangkauan kelas (J) dengan rumus:

 $Jangkauan = data \ maksimal - data \ minimal$ 

Lalu dengan menentukan jumlah kelas interval (K) (Parluhutan & Imaniar, 2015):

$$K = 1 + 3.32 (\log n)$$

dimana,

K = Jumlah Kelas

n = Banyak data

Lalu menentukan panjang interval kelas (C):

$$C = \frac{Jangkauan}{Jumlah Kelas Inerval}$$

Menentukan frekuensi kelas dengan memasukan frekuensi masing-masing kelas panjang masing-masing ikan pada selang kelas yang telah ditentukan. Setelah distribusi frekuensi panjang maka akan ditentukan selang kelas yang sama dengan plot grafik. Grafik tersebut akan memperlihatkan pergeseran sebaran kelas panjang.

#### 3.3.4.2 Nisbah Kelamin

Hasil dari perhitungan nisbah kelamin berupa grafik dengan memperlihatkan perbandingan antara kelamin jantan dan kelamin betina. Analisis nisbah kelamin dilakukan dengan bantuan *software* Microsoft Excel. Nisbah kelamin dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Muslih dkk., 2015):

$$NK = \frac{Nbi}{Nji}$$

dimana:

Nk = Nisbah kelamin

Nbi = Jumlah ikan betina kelompok ukuran ke-i

Nji = Jumlah ikan jantan kelompok ukuran ke-i

Apabila jumlah betina dan jantan seimbang maka akan berkurangnya risiko penurunan populasi hiu secara keseluruhan. Tingkat kematangan kelamin jantan pada hiu dibedakan menjadi tiga (Andriani, 2018), yaitu:

- 1. Not calcification (NC) merupakan tingkatan ukuran klasper relatif kecil dan terasa lunak saat ditekan karena belum mengandung kapur.
- 2. Not full calcification (NFC) merupakan tingkatan kematangan klasper yang belum mengeras penuh karena klasper masih sebagian mengandung zat kapur.
- 3. Full calcification (FC) merupakan tingkatan klasper dengan ukuran besar. Klasper pada tingkatan ini penuh berisi atau mengandung zat kapur maka dari itu kondisi seluruh bagian klasper mengeras.

Uji *chi square* dilakukan untuk menunjukkan keseimbangan populasi hiu. Uji *chi square* dilakukan dengan *software* Microsoft Excel. Natsir (1983) dalam Anjayanti dkk.,(2018) Pengujian perbandingan jenis

kelamin dilakukan dengan menggunakan uji *Chi-square* yaitu:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(0_{1-} E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

 $X^2 = Chi Square$ 

O<sub>1</sub> = Frekuensi yang di observasi

 $E_1$  = Frekuensi yang diharapkan

Effendie (2002) dalam Codrijah dan Faizah (2015) uji tabel dalam taraf nyata 95% (n-1) dengan keterangan hipotesis sebagai berikut:

 $X^2$  hitung  $> X^2$  tabel  $\rightarrow$  tolak  $H_0$ ,  $H_1$  diterima.

 $X^2$  hitung  $\leq X^2$  tabel  $\rightarrow$  terima  $H_0,H_1$  ditolak.

 $H_0$ : tidak ada perbedaan yang nyata antara jumlah ikan hiu jantan dan betina

 $H_1$ : ada perbedaan yang nyata antara jumlah ikan hiu jantan dan betina

3.3.4.3 Hubungan Panjang Standar Dengan Panjang Klasper

Hubungan panjang standar dengan panjang klasper hiu tikus didapatkan melalui uji regresi linier sederhana. Regresi statistik menggunakan *Microsoft excel* dan IBM SPSS yang menghasilkan analisis data R Square, *Analysis Of Variance* (ANOVA) dan uji statistik t (Abadi, 2013).

Uji R Square atau  $R^2$  adalah kuadrat korelasi antara Y dan  $\hat{Y}$  dan  $0 \le R^2 \le 1$  serta disajikan. Kegunaan  $R^2$  untuk mengukur proporsi keragaman atau variasi total.

$$R^{2} = \frac{\textit{Jumlah Kuadarat regresi} \mid b_{0}}{\textit{Jumlah Kuadrat Total Terkoreksi}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (\hat{Y}_{j} - \bar{Y})^{2}}{\sum_{i=1}^{n} (\hat{Y}_{j} - \bar{Y})^{2}}$$

Selanjutnya ANOVA digunakan untuk menguji hipotesis perbandingan antara kelompok. Analisis varian ANOVA regresi linier merupakan pengembangan dari analisis varian regresi linier sederhana. Pada tahapan ini penguraian jumlah kuadrat total atas kedua komponennya. Menurut Oosterban (1990) dalam Ispriyanti & Safitri (2012) Nilai uji F pada tabel ANOVA dapat digunakan untuk menguji signifikansi X<sub>optimum</sub> dimana hipotesis nol dinyatakan bahwa X<sub>optimum</sub> tidak signifikan atau tidak membiarkan kontribusi dalam perbaikan model regresi.

Uji t digunakan untuk mengetahui pengaruh secara parsial antar variabel. Uji statistik t terdiri dari koefisien untuk intercept dan koefisien untuk Variabel berdasarkan dengan besaran nilai intercept dinyatakan dengan rumus.

$$\beta_0 = Y - \beta_1 X \operatorname{dan} \beta_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X)(Y_i - Y)}{\sum_{i=1}^n (X_i - X)^2}$$

atau secara umum dinyatakan dengan  $\beta = (X'X)^{-1} X'Y$ 

#### 3.3.4.4 Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Laju eksploitasi (Z) dapat diduga dengan kurva tangkapan yang dilinierkan dengan menggunakan aplikasi FISAT II yaitu *length-converted catch curve*. Nilai Z dapat diduga dari hasil regresi umur relatif. Mortalitas alami (M) dinyatakan dengan rumus empiris Pauly (1980) (Sparre dan Venema, 1999)

$$Ln M = -0.0152 - 0.2790 \times Ln L + L\infty + 0.6543 \times Ln k + 0.4630 \times Ln T$$

Keterangan:

M = Mortalitas alami

 $L\infty$  = Panjang Asimtotik pada persamaan pertumbuhan

Von Bertalanffy

K = Koefisien pertumbuhan

T = Suhu rata-rata air laut (°C)

Perhitungan laju eksploitasi dapat dihitung dengan mengetahui mortalitas penangkapan (F) menggunakan mortalitas total (Z) terhadap mortalitas alami (M), dengan rumus sebagai berikut

$$Z = F + M$$
, menjadi  $F = Z - M$ 

Keterangan:

F = Koefisien mortalitas total

Z = Koefisien mortalitas total

M = Koefisien mortalitas alami

Dugaan laju mortalitas akibat penangkapan (F) dibagi dengan laju mortalitas total (Z), maka laju eksploitasi (E) mempunyai nilai dugaan sebagai berikut:

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

dimana:

E = Laju eksploitasi (bagian dari mortalitas yang disebabkan oleh penangkapan)

F = Mortalitas penangkapan

Z = Mortalitas total

Sparre dan Venema (1999) dalam Bakhtiar dkk (2013) Apabila nilai E=0.5 maka nilai penangkapan tersebut optimum (Eopt), hal ini didasarkan dari asumsi bahwa hasil berimbang adalah optimum jika F=M.

$$F_{optimum} = M \, dan \, E_{optimum} = 0.5$$

Laju eksploitasi optimum adalah jika F dan M diketahui, maka E diketahui status perikanan, yakni:

E > 0.5 atau F>M, status perikanan dapat dikatakan *over* exploited

E = 0.5 atau F=M, status perikanan MSY

E < 0.5 atau F<M, status perikanan *under exploited* 

#### **BAB IV**

# HASIL DAN PEMBAHASAN

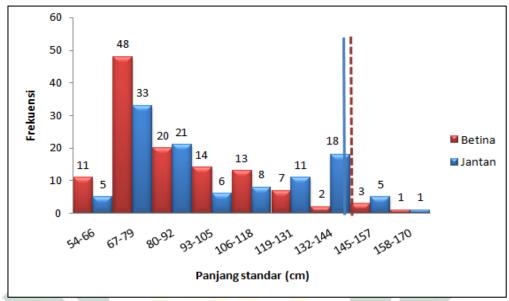
#### 4.1 Distribusi Sebaran Panjang

Wilayah tangkap nelayan di UPT PPP Muncar dan Brak, pasar ikan adalah Wilayah Pengelolaan Perikanan Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 573. Karakteristik perairan yang seperti ini umumnya dapat dijumpai habitat ikan oseanik. Sehingga komposisi jenis ikan hiu yang ditangkap di WPP ini cukup beragam, salah satunya jenis hiu yang tertangkap adalah hiu tikus *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus* (Fahmi & Dharmadi, 2013).

Selama penelitian sampel hiu tikus *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus* yang didapatkan dari tahun 2019-2020. Penelitian ini dengan pengukuran *precaudal length* (PCL) diukur mulai dari bagian terdepan moncong mulut ikan sampai gurat sisi (panjang standar). Parameter pertumbuhan dari suatu spesies ikan dapat dilakukan dengan melihat perkembangan sebaran panjang dengan menggunakan data pengukuran panjang standar atau *precaudal length* (PCL).

Analisis sebaran frekuensi panjang dilakukan untuk mengetahui sebaran ukuran hasil tangkapan hiu tikus (*Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus*). Sebaran panjang kedua spesies ini dibedakan antara jantan dan betina. Spesies *A. pelagicus* sebanyak 227 individu. Ukuran betina dan

jantan yang tertangkap didominasi rentang kelas 67-79 cm PCL sebesar 48 individu dan 33 individu (Gambar 4.1).



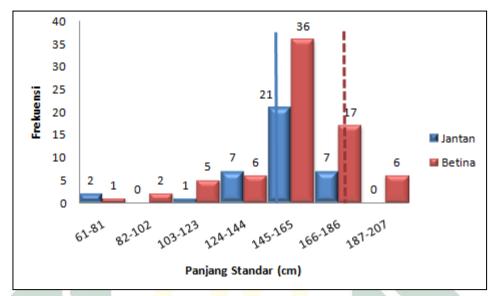
Gambar 4. 1 Distribusi Sebaran Panjang A. pelagicus

Ukuran dewasa (mature) pada A.pelagicus jantan adalah 140 cm PCL, sedangkan betina 145 cm PCL (Kizhakudan dkk., 2019). Garis abline sebagai batas spesies tersebut dalam ukuran sudah dewasa (mature). Garis abline pada gambar grafik menunjukkan betina yang tertangkap masih anakan (juvenile) sebesar 116 individu dari total keseluruhan 119 individu dan jantan yang tertangkap masih anakan (juvenile) sebesar 96 individu dari total keseluruhan 108 individu dan. Komposisi betina dan jantan Alopias pelagicus yang tertangkap dalam keadaan belum dewasa (immature).

Selanjutnya pada penelitian hiu tikus spesies *Alopias superciliosus* mempunyai sebaran panjang yang berbeda dengan *Alopias pelagicus*.

Didapatkan sampel hiu *Alopias superciliosus* sebesar 111 individu.

Dominasi ukuran betina dan jantan yang tertangkap rentang kelas 145-165 cm PCL sebesar 36 individu dan 21 individu (Gambar 4.2).



Gambar 4. 2 Distribusi Sebaran Panjang A. superciliosus

Ukuran dewasa (*mature*) pada *A. superciliosus* jantan adalah 150 cm PCL, sedangkan betina 175 cm PCL (Liu dkk., 1997). Sama halnya dengan *A. pelagicus*, pada *A. superciliosus* garis pada gambar grafik menunjukkan betina yang tertangkap masih anakan (*juvenile*) sebesar 65 individu dari total betina 73 individu dan jantan yang tertangkap masih anakan (*juvenile*) sebesar 12 individu dari total keseluruhan 38 individu dan. Jantan lebih banyak tertangkap kategori dewasa (*mature*), sedangkan betina yang tertangkap kategori anakan atau belum dewasa (*immature*).

Ukuran panjang tubuh ikan menjadi salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui parameter pertumbuhan dari suatu spesies ikan. Perbedaan antara ukuran jantan dan betina disebabkan oleh kondisi

lingkungan perairan yang mempengaruhi pola pertumbuhan panjang tubuh pada ikan (Arisandi dkk., 2020). Menurut Fitriya (2017) dalam Arisandi dkk., (2020) variasi ukuran panjang yang terjadi dapat disebabkan oleh banyak faktor, yakni kondisi perairan (ketersediaan makan, suhu, faktor fisika, kimia perairan) dan faktor biologi (fisiologis, genetika, umur, jenis kelamin) biota itu sendiri.

Hiu tikus *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus* yang tertangkap belum mencapai usia matang, maka kemungkinan mereka berkembang biak sangatlah kecil. Bahkan mungkin mereka tertangkap belum sempat bereproduksi. Berdasarkan acuan status konservasi IUCN dikhawatirkan terjadi perubahan status konservasi dari terancam punah menjadi punah (Fahmi & Dharmadi, 2013).

Kondisi ini tidak mendukung bagi kelestarian spesies ikan karena mayoritas ikan yang tertangkap adalah ikan muda dan belum memilki kesempatan memijah dalam siklus hidupnya. Penangkapan anakan hiu jika dibiarkan dikhawatirkan akan mengganggu tingkat pertumbuhan ikan dan mengganggu komunitas ikan sehingga menyebabkan penurunan stok ikan.

Maka, jumlah ikan yang akan berkembang biak akan lebih sedikit karena jumlah induk ikan berkurang akibat adanya penangkapan ikan pada masa pertumbuhan. Apabila terus menerus dilakukan penangkapan ikan hiu belum dewasa (*immature*) akan mengganggu keseimbangan populasi, sehingga dapat terjadi *growth over fishing* (Arisandi dkk., 2020).

## 4.2 Perbandingan Nisbah Kelamin

Secara morfologi hiu tikus jantan dan betina dapat dibedakan melalui organ reproduksinya. Hiu jantan memiliki organ reproduksi yang disebut klasper (Gambar 4.3), sedangkan hiu betina memiliki organ reproduksi yang disebut kloaka (Gambar 4.4). Klasper pada hiu jantan memiliki fungsi sebagai alat kelamin jantan atau modifikasi sirip perut yang membentuk saluran sperma yang berfungsi menyalurkan sperma ke kloaka (organ reproduksi betina) (Laili & Sudibyo, 2017).



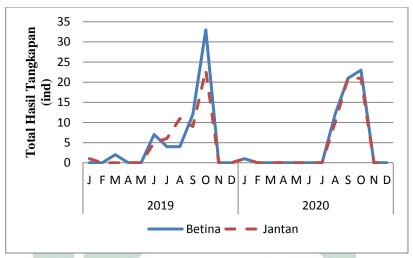
Gambar 4. 3 Kelamin Jantan (Klasper) (sumber: dokumentasi pribadi)



Gambar 4. 4 Kelamin Betina (Kloaka) (sumber: dokumentasi pribadi)

Pentingnya nisbah kelamin untuk mengetahui keseimbangan antara jumlah jantan dan betina. Apabila terjadi ketidakseimbangan maka akan berisiko mengalami penurunan populasi hiu secara keseluruhan (Hariyan dkk., 2015).

Jantan dan betina dari data hasil tangkapan *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus* selama 2019-2020 mengalami perubahan setiap bulan. Selama 2 tahun hasil tangkapan tidak selalu ada di setiap bulannya. Diperoleh hasil tangkapan total *Alopias pelagicus* adalah 227 individu. Hasil tangkapan terdiri dari hiu betina 119 ind dan hiu jantan 108 ind.



Gambar 4. 5 Komposisi Jenis Kelamin A. pelagicus

Berdasarkan grafik di atas (Gambar 4.5) spesies *Alopias pelagicus* yang didaratkan selama 2 tahun tidak selalu ada setiap bulannya. Pada tahun 2019 bulan Januari hanya ditemukan 1 ind jantan, Maret hanya ditemukan jenis betina 2 ind, Juni ditemukan 7 ind betina dan 5 ind jantan, Juli 4 ind betina dan 6 ind jantan, Agustus 4 ind betina dan 11 ind jantan, September 12 ind betina dan 9 ind jantan, Oktober 33 ind batina dan 23 ind jantan. Bulan Februari, April, Mei, November dan Desember tidak ditemukan hiu jantan atau betina yang didaratkan (Tabel 4.1).

Berbeda halnya pada tahun 2019 bulan Januari ditemukan 1 ind jantan dan 1 ind betina, Agustus ditemukan 12 ind betina dan 10 jantan, September ditemukan 21 ind betina dan 21 jantan, Oktober 23 ind betina dan 21 jantan. Bulan Februari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, November dan Desember tidak ditemukan hiu jantan ataupun betina yang didaratkan (Tabel 4.1).

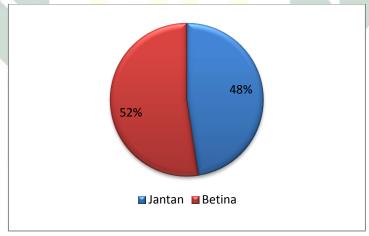
Tabel 4. 1 Hasil Tangkapan Hiu A. pelagicus Berdasarkan Jenis Kelamin

Tahun	Bulan	Betina (ind)	Jantan (ind)	Total Perbulan (ind)
	Januari (J)	0	1	1
	Februari (F)	0	0	0
	Maret (M)	2	0	2
	April (A)	0	0	0
	Mei (M)	0	0	0
2019	Juni (J)	7	5	12
2019	Juli (J)	4	6	10
	Agustus (A)	4	11	15
	September (S)	12	9	21
	Oktober (O)	33	23	56
	November (N)	0	0	0
	Desember (D)	0	0	0
	Januari (J)	1	1	2
	Februari (F)	0	0	0
	Maret (M)	0	0	0
	April (A)	0	0	0
	Mei (M)	0	0	0
2020	Juni (J)	0	0	0
2020	Juli (J)	0	0	0
	Agustus (A)	12	10	22
	September (S)	21	21	42
	Oktober (O)	23	21	44
	November (N)	0	0	0
	Desember (D)	0	0	0
	Total	119	108	227

Hiu tikus *A. pelagicus* betina tertinggi pada tahun 2019 pada bulan Oktober sebesar 33 ind, sedangkan tahun 2020 juga terdapat pada bulan Oktober sebesar 23%. Hasil proporsi tertinggi hiu tikus *A. pelagicus* jantan

pada tahun 2019 pada bulan Oktober sebesar 23 ind, tahun 2020 berada pada bulan Oktober dan September sebesar 21 ind.

Proporsi kelamin *A. pelagicus* betina lebih besar yakni 52%, sedangkan jantan 48% (Gambar 4.6). Menurut Effendie (1997) dalam Damayanti & Amir (2018) idealnya perbandingan jantan dan betina adalah 1:1. Rasio kelamin *A.pelagicus* yaitu 1:1,1. Hasil uji Chi-Square yang dilakukan menunjukkan hasil X² hitung 0,533 dan X² tabel 3.841. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil X² hitung<br/>
X² H₀ diterima H₁ ditolak. Maka dapat diartikan rasio kelamin *A.pelagicus* jantan dan betina tidak berbeda nyata dan dinyatakan dalam keadaan seimbang.

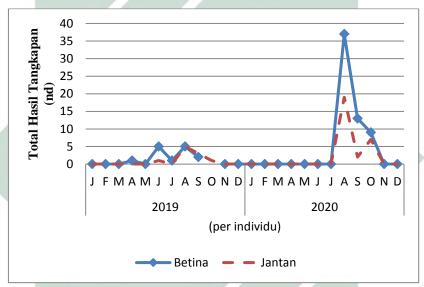


Gambar 4. 6 Rasio Kelamin A. pelagicus

Cahmi (1998) dalam Azidha dkk (2021) jika populasi hiu jantan dan betina dalam keadaan seimbang maka populasi tersebut dikatakan ideal untuk mempertahankan kelestarian walaupun ada kematian alami dan penangkapan. Menurut Effendie (2002) dalam Harlyan dkk (2015) keadaaan seimbang antara jantan dan betina kemungkinan akan terjadin

pembuahan sel telur oleh spermatozoa hingga menjadi individu-individu baru yang semakin besar.

Selanjutnya diperoleh data nisbah kelamin spesies *Alopias* superciliosus sebesar 111 individu. Hasil tangkapan terdiri dari 73 individu betina dan 38 individu jantan.



Gambar 4. 7 Komposisi Jenis Kelamin A. superciliosus

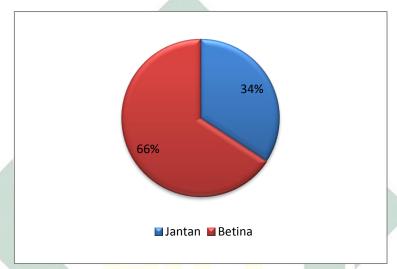
Komposisi jantan dan betina yang didaratkan selama 2 tahun tidak selalu sama. Pada tahun 2019 bulan Januari, April dan Juli hanya ditemukan 1 ind betina, Juni ditemukan 5 betina dan 1 jantan, Agustus ditemukan 5 ind betina dan 5 ind jantan, September ditemukan 2 ind betina dan 3 ind jantan, Oktober hanya ditemukan 1 ind jantan. Bulan Februari, Maret, Mei, November dan Desember tidak ditemukan spesies hiu *A. superciliosus* betina ataupun jantan (Tabel 4.2).

Tabel 4. 2 Hasil Tangkapan Hiu A. superciliosus Berdasarkan Jenis Kelamin

Tahun	Bulan	Betina (ind)	Jantan (ind)	Total Perbulan (ind)
	Januari (J)	0	0	0
	Februari (F)	0	0	0
	Maret (M)	0	0	0
	April (A)	1	0	1
2019	Mei (M)	0	0	0
	Juni (J)	5	1	6
2019	Juli (J)	1	0	1
	Agustus (A)	5	5	10
	September (S)	2	3	5
	Oktober (O)		1	1
	November (N)	0	0	0
	Desember (D)	0	0	0
	Januari (J)	0	0	0
	Februari (F)	0	0	0
2020	Maret (M)	0	0	0
	April (A)	0	0	0
	Mei (M)	0	0	0
	Juni (J)	0	0	0
	Juli (J)	0	0	0
	Agustus (A)	37	19	56
	September (S)	13	2	15
	Oktober (O)	9	7	16
	November (N)	0	0	0
	Desember	0	0	0
Total	C 411 A. C	73	38	111

Hiu tikus *A. Superciliosus* betina tertinggi pada tahun 2019 bulan Juni dan Agustus sebesar 5 ind, sedangkan betina tertinggi tahun 2020 terdapat pada bulan Agustus sebesar 37 ind. Hasil proporsi tertinggi *A. supeciliosus* jantan tahun 2019 pada bulan Agustus sebesar 5 ind, sedangkan jantan tertinggi tahun 2020 berada pada dua bulan yang sama yakni Agustus sebesar 19 ind.

Nisbah kelamin hiu tikus *Alopias superciliosus* yang diamati antara jantan dan betina tidak seimbang. Proporsi Betina lebih besar daripada jantan. Betina mempunyai persentase 66%, sedangkan jantan mempunyai persentase 34% (Gambar 4.8).



Gambar 4. 8 Rasio Kelamin A. superciliosus

Proporsi betina yang lebih besar daripada jantan menjadikan terjadinya ketidakseimbangan. Rasio kelamin jantan dan betina berbeda nyata dengan rasio ideal 1:1. Rasio kelamin jantan:betina *A. superciliosus* 1:1,9 perbandingan ini tidak seimbang.

Berdasarkan uji Chi Square rasio kelamin secara keseluruhan  $X^2$  hitung = 11,03 >  $X^2$  tabel = 3,84 yang berarti  $H_0$  ditolak  $H_1$  diterima. Menunjukkan bahwa perbandingan jenis kelamin jantan dan betina tidak seimbang dengan jumlah betina yang lebih banyak. Rasio kelamin yang tidak seimbang sangat mungkin meningkatkan kerentanan hiu tikus

terhadap eksploitasi berlebih oleh perikanan komersial. Penangkapan yang didominasi oleh betina lebih banyak dibandingkan dengan jantan. Proporsi betina yang lebih besar dikhawatirkan mengganggu keseimbangan populasi karena peluang dalam memperoleh pasangan untuk tujuan produksi akan berkurang. Sehingga, spesies jantan akan berkompetisi dengan individu jantan lainnya untuk mendapatkan pasangan (Arisandi dkk., 2020).

Inilah yang dikhawatirkan akan mengganggu keseimbangan populasi ikan hiu tikus. Peluang dalam memperoleh pasangan untuk tujuan reproduksi akan berkurang atau individu spesies jantan berkompetisi dengan individu jantan lain untuk mendapatkan pasangan. Proses rekruitmen dapat dikatakan berhasil apabila perbandingan jumlah jantan dan betina dalam satu populasi dalam keadaan seimbang (Arisandi dkk., 2020; Novianto, 2012).

Reproduksi hiu secara vivipar (melahirkan anak) dengan kecenderungan jumlah anak yang dilahirkan 1-2 ekor, dengan lama kandungan yang tidak diketahui dan musim kawin yang tidak tetap. Target penangkapan yang berbeda mempengaruhi sebaran produksi hiu yang tertangkap. Musim tangkap setiap hiu berbeda. Jenis-jenis hiu yang didaratkan menurut nelayan lokal cenderung bervariasi tergantung dengan musim penangkapan (Arrum dkk., 2016; Fahmi, 2018; Wijayanti dkk., 2018).

Menurut nelayan setempat, bahwa kedua spesies ini dapat ditemukan sesuai dengan musimnya yakni bulan Agustus sampai awal bulan November. Seperti penelitian sebelumnya, salah satu famili dari *Alopiidae* yakni *Alopias pelagicus* yang didaratkan di PPP Tanjung Luar Nusa Tenggara Timur (NTT) terjadi pada musim penangkapan bulan September-November. Tinggi rendahnya hasil tangkapan hiu dipengaruhi oleh teknik penangkapan, daerah tangkap dan kondisi cuaca di laut (Damayanti & Amir, 2018).

Agar mengetahui lebih pasti nilai dari rasio kelamin jantan dan betina diperlukan sampel ikan yang lebih banyak dengan daerah penangkapan yang lebih luas. Menurut Effendie (1997) dalam Bakhtiar dkk.,(2013) variasi nisbah kelamin terjadi dikarenakan tiga faktor, yaitu perbedaan tingkah laku seks, kondisi lingkungan dan lokasi penangkapan.

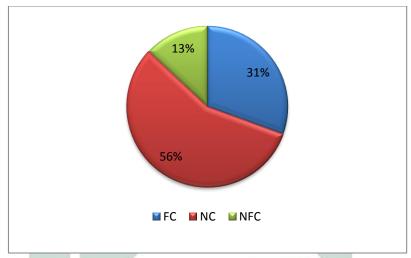
Menurut Pitcher dan Hart (1982) dalam Dharmadi dkk (2012) aktivitas penangkapan berlebih pada sekelompok ikan dalam keadaan masa pertumbuhan akan mengurangi kesempatan bagi ikan dewasa untuk mencapai kematangan gonad dan kelamin, sehingga akan mengakibatkan terjadinya *recruitment over fishing* karena jumlah individu yang baru. Keberhasilan proses rekruitmen suatu spesies dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu daerah penangkapan, alat tangkap yang digunakan dan ukuran ikan yang tertangkap.

#### 4.3 Hubungan Antara Panjang Standar Dengan Panjang Klasper

Klasper adalah alat kelamin jantan pada ikan bertulang rawan (Elalasmobranchii). Klasper merupakan modifikasi dari sirip perut yang berfungsi sebagai penyalur sperma ke organ reproduksi betina untuk mempermudah proses pembuahan secara internal. Ukuran panjang dengan tingkat kematangan kelamin mempunyai korelasi. Setiap spesies memiliki ukuran berbeda untuk mencapai kematangan kelamin (Dharmadi dkk., 2017; Nurcahyo dkk., 2015).

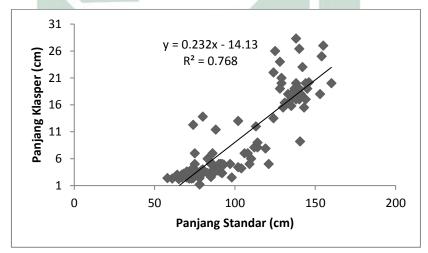
Berdasarkan tingkat kematangan klasper pada hiu jantan dapat dibedakan menjadi 3, yakni *full- calcification* (FC) yang berarti klasper sudah mengalami kematangan karena penuh berisi zat kapur, *non full calcification* (NFC) kalsper masih sebagian mengandung zat kapur, dan *non calcification* (NC). Zat kapur adalah zat yang sangat dibutuhkan untuk proses perkembangan kematangan kelamin jantan yang berfungsi untuk mengeraskan klasper (Andriani, 2018).

Berdasarkan tingkat kematangan klasper pada spesies *A.pelagicus* jantan kategori NC sebesar 56%, FC sebesar 31% dan NFC sebesar 13% (Gambar 4.9). Sesuai dengan sebaran panjang *Alopias pelagicus* jantan yang tertangkap ukuran anakan (*juvenile*) kategori tingkat kematangan kelamin *non calcification* (NC). Maka, sebagian besar *A.pelagicus* jantan yang tertangkap belum seutuhnya matang kelamin (Muslih dkk., 2015)



Gambar 4. 9 Tingkat Kematangan Klasper A. pelagicus

Hasil uji regresi pada hubungan antara panjang standar (PCL) dengan panjang klasper *A. pelagicus* didapatkan koefisien determinasi (R square) sebesar 0.768 jika dinyatakan dalam persen maka 76.8%. Hal ini menandakan bahwa terdapat korelasi antara panjang klasper dengan panjang standar (PCL) sebesar 76.8%.

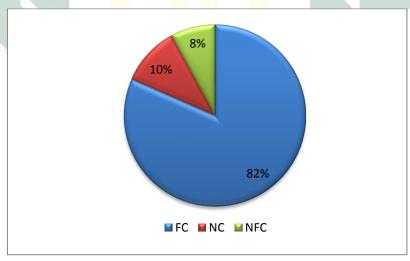


Gambar 4. 10 Hubungan Panjang Klasper dengan Panjang Standar A. pelagicus

Nilai ANOVA <0.005 sehingga terdapat relasi linier antara pertambahan panjang klasper dan panjang standar. Hasil dari uji t

(coefficients) nilai sig panjang standar =  $0.001 < \alpha = 0.05$  maka  $H_0$  ditolak. Probabilitas signifikansi < 0.05 maka adanya pengaruh antara kedua variabel. Persamaan regresi nya ialah y = 0.232x - 14.13.

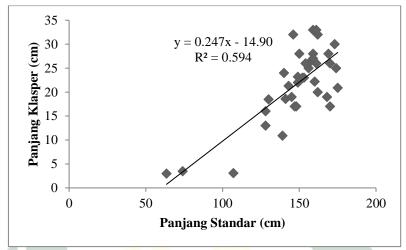
Tingkat kematangan klasper pada jantan kategori *full- calcification* (FC) sebesar 82%, *non full calcification* (NFC) sebesar 8% dan *non calcification* (NC) 10% (Gambar 4.11). Sesuai dengan hasil sebaran panjang *A. superciliosus* dominasi hasil tangkapan dewasa *(mature)* dengan kategori matang kelamin *full- calcification* (FC). Sehingga, hiu jantan telah siap untuk membuahi hiu betina. Pada kondisi ini klasper mengeras dan kaku karena penuh mengandung zat kapur (Hariyan dkk., 2015).



Gambar 4. 11 Tingkat Kematangan A. superciliosus

Berdasarkan uji regresi pada hubungan antara panjang standar (PCL) dengan panjang klasper *A. superciliosus* didapatkan koefisien determinasi (R square) sebesar 0,594 jika dinyatakan dalam persen maka

59.4%. Hal ini menandakan bahwa terdapat korelasi antara panjang klasper dengan panjang standar (PCL) sebesar 59.4%.



Gambar 4. 12 Hubungan Panjang Klasper dan Panjang Standar A. superciliosus

Diperoleh nilai ANOVA <0.005 sehingga terdapat relasi linier antara pertambahan panjang clasper dan panjang standar. Hasil dari uji t (coefficients) nilai sig panjang standar =  $0.001 < \alpha = 0.05$  maka H<sub>0</sub> ditolak. Persamaan regresi *A. superciliosus* yakni y = 0.246x - 14.90.

Berdasarkan hasil uji regresi linier sederhana terdapat korelasi antara panjang klasper dengan panjang standar tubuh (PCL) antara *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus*. Pertambahan panjang standar (PCL) hiu tikus (*A. superciliosus*) akan diiringi dengan bertambahnya panjang klasper (Gambar 4.14) (Chodrijah dkk., 2020).

Menurut Sreves dan McLoughlin (1991) dalam Dharmadi dkk (2012) hubungan antara panjang klasper dan ukuran tubuh digunakan untuk menentukan ukuran ikan jantan pada *elasmobranchii* mencapai kematangan

kelamin. Hiu mempunyai dua klasper kanan dan kiri yang berfungsi dalam proses reproduksi.

Berdasarkan tingkat kematangan gonad yang didapatkan dari kedua spesies tersebut berbeda. Pada spesies *Alopias pelagcius* di dominasi kategori *non calcification* (NC) artinya jantan belum mengalami klasifikasi atau belum adanya pengapuran sehingga ikan jantan belum siap untuk membuahi betina. Berbeda dengan spesies *Alopias superciliosus* di dominasi kategori *full- calcification* (FC) artinya ikan jantan sudah matang atau dewasa, maka telah siap untuk melakukan pembuahan terhadap sel telur betina (Andian dkk., 2019).

Hiu bereproduksi hanya dengan memasukan salah satu klasper ke dalam kloaka (alat kelamin pada hiu betina) selama kopulasi atau proses perkawinan. Klasper akan tetap mengalami perkembangan ditandai dengan semakin membesar klasper karena proses pengapuran. Proses terjadinya pengapuran dan perkembangan ditandai dengan klasper yang mengeras dan kaku. Proses tersebut menjadi standar untuk menentukan tingkat kematangan kelamin pada ikan bertulang rawan seperti hiu. (Dharmadi dkk., 2012).

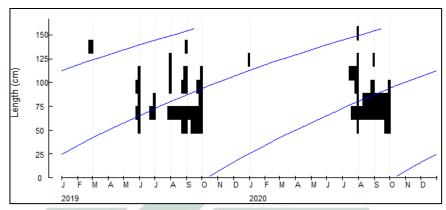
Alopias pelagicus jantan yang tertangkap belum matang kelamin, sedangkan Alopias superciliosus jantan yang tertangkap matang kelamin (FC). Berdasarkan kategori Tingkat Kematangan Gonad (TKG) Famili Alopiidae perlu diberi kesempatan untuk kedua spesies tersebut bereproduksi. Infromasi ini dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk

membatasi musim penangkapan famili *Alopiidae*. Alternatif pengelolaan lainnya dengan cara membatasi daerah penangkapan di wilayah lepas pantai, sehingga dapat mengurangi risiko tertangkapnya *Alopiidae* muda yang sering berenang di perairan pantai (Muslih dkk., 2015)

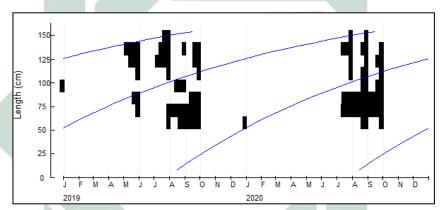
# 4.4 Mortalitas dan Laju eksploitasi

Seluruh bagian tubuh hiu dapat dimanfaatkan karena mempunyai nilai komersial yang sangat tinggi. Inilah yang menyebabkan kepunahan pada hiu mengakibatkan pengambilan berlebih (*over fishing*). Padahal sifatsifat biologi hiu mempunyai laju pertumbuhan yang lambat serta risiko kematian yang tinggi. (Candramila & Junardi, 2000).

Metode perhitungan untuk parameter pertumbuhan berdasarkan Von Bertalanffy. Sparre dan Venema (1999) menyatakan parameter pertumbuhan panjang memegang peranan penting dalam pengkajian stock ikan. Data sebaran frekuensi panjang standar hiu tikus *Alopias pelagcius* betina dan jantan disajikan pada Gambar 4.13 dan 4.14. Berdasarkan hasil analisa hiu *Alopias pelagicus* diperoleh panjang asimptotik (L∞) adalah 291.1 cm PCL untuk betina dan 198.36 cm PCL untuk jantan. Diperoleh laju pertumbuhan (K) hiu *Alopias pelagcius* betina adalah 0.4/tahun dan jantan 0.70/tahun⁻.

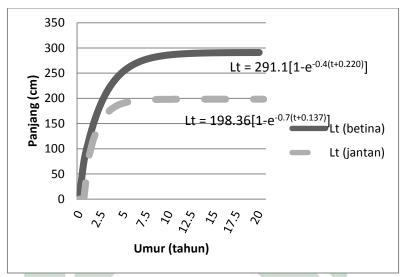


Gambar 4. 13 Kurva Pertumbuhan Hiu A. pelagicus Betina



Gambar 4. 14 Kurva Pertumbuhan Hiu A. pelagicus Jantan

Umur pada saat panjang sama dengan 0 ( $t_0$ ) pada jantan dan betina spesies *Alopias pelagicus* berbeda. Diperoleh  $t_0$  pada betina -0.220 tahun sehingga diperoleh persamaan Von Bertalanffy hiu tikus *Alopias pelagicus* yaitu  $L(t) = 291.1[1-e^{-0.4(t+0.220)}]$ . Berbeda dengan jantan mendapatkan  $t_0$  -0.137 sehingga diperoleh persamaan Von bertalanffy yaitu 198.36[1- $e^{-0.7(t+0.137)}$ ].



Gambar 4. 15 Kurva Pertumbuhan Von Bertalanffy Hiu A. pelagicus

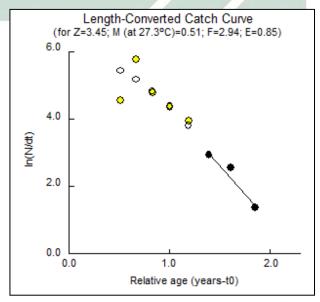
Nilai pertumbuhan (K) berpengaruh terhadap metabolik ikan suatu fungsi temperatur. Bahwa parameter kurva pertumbuhan (K) berkaitan dengan umur ikan. Pada umumnya ikan yang memiliki nilai K tinggi mempunyai Mortalitas (M) yang besar dan spesies dengan nilai pertumbuhan (K) rendah mempunyai mortalitas yang rendah. Nilai K sebagai gambaran waktu yang diperlukan untuk mencapai panjang asimptotik (L $\infty$ ) dan umur yang panjang berkaitan dengan mortalitas. Ikan yang tumbuh lambat (K rendah) akan cepat punah jika nilai mortalitas tinggi (Chodrijah & Sentosa, 2018).

Pendugaan mortalitas alami (M) dengan menggunakan nilai suhu rata-rata (T) pada tahun 2019-2020. Data suhu rata-rata diunduh dari *website ocean color* di wilayah penangkapan perairan Selat Bali. Data suhu rata-rata ini disajikan pada Lampiran 6. Dugaan mortalitas dan laju eksploitasi (E) ditunjukkan pada Tabel 4.1

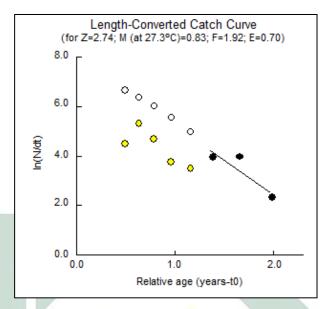
Tabel 4. 3 Mortalitas dan Laju Eksploitasi Hiu Tikus (Alopias pelagicus)

No.	Parameter	Nilai (tahun)	
		Betina	Jantan
1	Mortalitas Total (Z)	3.45	2.74
2	Mortalitas Alami (M)	0.51	0.83
3	Mortalitas Penangkapan (F)	2.94	1.92
4	Eksploitasi (E)	0.85	0.7

Perolehan mortalitas dan laju eksploitasi (E) *Alopias pelagicus* yang dibedakan antara jantan dan betina. Diperoleh mortalitas alami (M) sebesar 0.51/tahun untuk betina dan 0.83/tahun untuk jantan, mortalitas penangkapan (F) sebesar 2.94/tahun untuk betina dan 1.92/tahun untuk jantan, dan didapatkan mortalitas total (Z) 3.45/tahun untuk betina dan 2.74/tahun untuk jantan. Diperoleh laju eksploitasi (E) *A. pelagicus* 0.85/tahun untuk betina dan 0.7/tahun untuk jantan.



Gambar 4. 16 Kurva Mortalitas A. pelagicus Betina



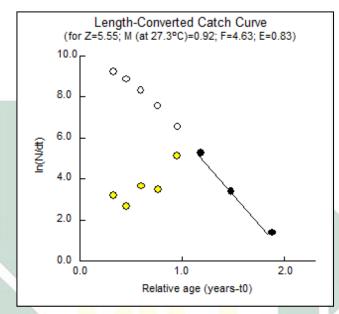
Gambar 4. 17 Kurva Mortalitas A. pelagicus Jantan

Berbeda dengan spesies *Alopias pelagicus*, pengolahan data pertumbuhan, mortalitas dan laju eksploitasi untuk spesies *A. superciliosus* tidak dipisahkan antara jantan dan betina. Hal ini dikarenakan jumlah sampel spesies *A. superciliosus* tidak mencukupi untuk analisis lebih lanjut. Menurut Bal dan Rao (1984) dalam Chodrijah dan Faizah (2018) agar dapat mengetahui lebih pasti diperlukan sampel ikan yang lebih banyak dan daerah penangkapan yang lebih luas.

Tabel 4. 4 Mortalitas dan Laju Eksploitasi Hiu Tikus (Alopias superciliosus)

No.	Parameter	Nilai (tahun)
1	Mortalitas Total (Z)	5.55
2	Mortalitas Alami (M)	0.92
3	Mortalitas Penangkapan (F)	4.63
4	Eksploitasi (E)	0.83

Mortalitas alami (M) sebesar 0.92/tahun, mortalitas penangkapan (F) sebesar 4.63/tahun dan didapatkan mortalitas total (Z) 5.55/tahun sebesar. Laju eksploitasi (E) spesies *A. superciliosus* sebesar 0.83/tahun.



Gambar 4. 18 Kurva Mortalitas A. superciliosus

Nilai mortalitas hiu tikus *A. pelagicus* dan *A. superciliosus* disebabkan karena mortalitas penangkapan (F). Nilai F menunjukkan seberapa besar penangkapan (*fishing pressure*) terhadap stock ikan. Besarnya kematian karena faktor penangkapan disebabkan banyaknya usaha yang bergerak di bidang usaha perikanan tangkap (Chodrijah dkk., 2020; Sparre & Venema, 1998).

Nilai E menunjukkan pula bahwa penangkapan ikan hiu tikus *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus* dalam kondisi lebih tangkap (*over exploited*). Nilai E > 0.5 menandakan bahwa nilai tersebut lebih tinggi dari nilai laju eksploitasi optimal (E=0.5). Hasil observasi selama di lokasi

penelitian jenis ikan ini sebagai tangkapan sampingan (by catch) nelayan ikan tenggiri, marlin dan ikan pelagis lainnya.

Jika hiu tikus tertangkap nelayan tangkapan utama (main catch) hiu tidak dalam jumlah yang besar seperti famili carcharhinidae. Menurut Hoening dan Gruber (1990) dalam Fitriya (2017) hiu menjadi sangat rentan terhadap laju kematian karena penangkapan. Apabila sudah tereksploitasi secara berlebihan akan mengakibatkan terancam punah dibandingkan kelompok ikan lain.

Keberadaan ikan hiu dilaut memiliki peranan penting sebagai penyeimbang rantai makanan. Meskipun ikan hiu tikus menjadi sumber daya alam yang dapat diperbaharui, apabila keberadaannya terus menerus dieksploitasi secara berkala maka akan mengganggu keberlangsungan maupun keseimbangan alam dan ekosistem lainnya. hal ini akan menimbulkan ancaman terhadap kelestariannya bahkan bisa punah (Hardiningsih dkk., 2017).

Dikhawatirkan di Perairan Indonesia populasinya akan terus mengalami penurunan. Saat ini status konservasi menurut IUCN *red list* hiu tikus *Alopias pelagicus* terancam punah dan *Alopias superciliosus* rentan punah. Dikarenakan spesies ini merupakan salah satu spesies yang memiliki kerentanan tinggi dalam eksploitasi maka perlu adanya perhatian khusus agar tidak terjadi perubahan status pada hiu tikus (Chodrijah dkk., 2020).

Upaya mendukung resolusi IOTC 10/12 tentang "the conservation of Thresher shark (Family Alopiidae)" caught in asspciation with fisheries in the IOTC Area of competence: maka sejak tahun 2011 Direktorat Jendral Perikanan Tangkap telah mengeluarkan larangan untuk tidak melakukan penangkapan terhadap ketiga jenis cucut famili Alopiidae yakni Alopias pelagicus, Alopias superciliosus dan Alopias vulpinus di perairan Indonesia.

Menurut Permen KP No.12 Tahun 2012 telah mengatur secara spesifik bahwa setiap kapal penangkap ikan yang melakukan penangkapan ikan dilaut lepas yang memperoleh hasil tangkapan sampingan (by catch) secara ekologis terkait dengan (ecological related species) perikanan tuna berupa hiu monyet wajib melakukan upaya perlindungan atau tindakan konservasi. Meskipun demikian, adanya larangan tersebut harus disertai dengan program dan pelaksanaan sosialisasi terhadap masyarakat nelayan hiu tikus tentang perlindungan spesies hiu tikus yang termasuk kategori rawan mengalami kepunahan.

### **BAB V**

## **PENUTUP**

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1. Nilai distribusi sebaran panjang *A. pelagicus* ukuran betina dan jantan yang tertangkap didominasi rentang kelas 67-79 cm PCL. Pada *A. superciliosus*, dominasi ukuran betina dan jantan yang tertangkap rentang kelas 145-165 cm PCL. Spesies *Alopias pelagicus* jantan dan betina yang tertangkap kategori belum dewasa dan spesies *Alopias superciliosus* jantan yang tertangkap kategori dewasa (*mature*), sedangkan betina yang tertangkap kategori anakan atau belum dewasa (*immature*)
- 2. Nisbah kelamin hiu tikus antara betina dan jantan pada *A. pelagicus* adalah 1,1:1 (dinyatakan seimbang) dan pada spesies *A. superciliosus* adalah 1,9:1 (dinyatakan tidak seimbang). Nisbah kelamin yang tidak seimbang sangat mungkin meningkatkan kerentanan hiu tikus terhadap eksploitasi berlebih oleh perikanan komersial.
- 3. Hubungan panjang standar dengan panjang kelamin hasil tangkapan hiu tikus *Alopias pelagicus* memiliki korelasi sebesar 76.8%, sedangkan pada spesies *Alopias superciliosus* memiliki korelasi

- sebesar 59.4%. Pertambahan panjang standar hiu tikus akan diiringi dengan bertambahnya panjang klasper.
- 4. Mortalitas dan laju eksploitasi *Alopias pelagicus* dibedakan berdasarkan betina dan jantan. Mortalitas alami (M) 0.51/tahun dan 0.83/tahun, mortalitas penangkapan (F) 2.94/tahun dan 1.92/tahun, mortalitas total (Z) 3.45/tahun dan 2.74/tahun, serta mortalitas total (Z) 3.45/tahun dan 2.74, masing-masing untuk betina dan jantan. Nilai laju eksploitasi (E) *A. pelagicus* 0.85/tahun untuk betina dan 0.7/tahun untuk jantan. Pada spesies *Alopias superciliosus* didapatkan mortalitas alami (M) 0.92/tahun, mortalitas penangkapan (F) 4.63/tahun, mortalitas total (Z) sebesar 5.55/tahun dan laju eksploitasi (E) spesies *A. superciliosus* sebesar 0.83/tahun. Terjadi eksploitasi kedua spesies tersebut karena mortalitas penangkapan dalam kondisi lebih tangkap (*over exploited*).

# 5.2 Saran

- 1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai dinamika populasi hiu tikus *Alopias pelagicus* dan *Alopias superciliosus* mengenai *length fist maturity* (Lm), pendugaan umur ikan, dan hubungan panjang klasper dengan panjang total ikan.
- 2. Perlu adanya perhatian khusus famili *Alopiidae* untuk mengetahui akan adanya perubahan status konservasi hiu tikus.
- 3. Perlu adanya pengkajian ulang mengenai estimasi nilai pertumbuhan dan laju eksploitasi hiu *Alopias superciliosus*

jantan dan betina. Tingkat kepercayaan estimasi laju eksploitasi *A. superciliosus* cukup rendah karena jumlah data yang belum mencukupi untuk mewakili selama 2 tahun. Pendataan dan pengolaan yang baik dilakukan dalam waktu 5 tahun.



### DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, S. (2013). Aplikasi Paket Statistik Untuk Metode Regresi Linier Dengan Menggunakan Microsoft Excel. *Microsoft Excel*, 2, 9.
- Aditya, Z. F., & Al-Fatih, S. (2017). Perlindungan Hukum Terhadap Ikan Hiu Dan Ikan Pari Untuk Menjaga Keseimbangan Ekosistem Laut Indonesia. *Jurnal Ilmiah Hukum LEGALITY*, 24(2), 224. https://doi.org/10.22219/jihl.v24i2.4273
- Andian, D., Rizwan, R., & Junardi, M. A. (2019). Studi Hasil Tangkapan Hiu yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Idi Rayeuk, Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 4.
- Andriani, N. (2018). Pola Distribusi Dan Kepadatan Keong Bakau (Telescopium telescopium) Di Ekosistem Mangrove Desa Mengkapan Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak Provinsi Riau. *Universitas Riau*.
- Anjayanti, L., Ghofar, A., & Solichin, A. (2018). Beberapa Aspek Biologi Dan Produksi Hiu Pahitan (*Alopias superciliosus*) Di Perairan Selatan Jawa Tengah. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 6(2), 137–146. https://doi.org/10.14710/marj.v6i2.19822
- Arisandi, A., I N., A., & N.L.G., S. (2020). Komposisi Ukuran Dan Jenis Kelamin Ikan Hiu Karang Sirip Hitam (Carcharhinus Melanopterus) Komoditas Ekspor Bali. *Jurnal Widya Biologi*, 11(01), 52–59. https://doi.org/10.32795/widyabiologi.v11i01.570

- Arrum, S. P., Ghofar, A., & Redjeki, S. (2016). Komposisi Jenis Hiu Dan Distribusi

  Titik Penangkapannya Di Perairan Pesisir Cilacap, Jawa Tengah.

  Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES), 5(4), 242–248.

  https://doi.org/10.14710/marj.v5i4.14413
- Azidha, L., Irwani, & Munasik. (2021). Aspek Biologi Pari Kekeh (*Rhynchobatus* sp.) (*Rhinidae: Chondrichthyes*) Kasus di PPN Brondong, Lamongan. *Journal of Marine Research*, 10. https://doi.org/10.14710/jmr.v10i1.28496
- Bakhtiar, N., Solichin, A., & Saputra, S. W. (2013). Pertumbuhan dan Laju Mortalitas Lobster Bata Hijau (*Panulirus Homarus*) di Perairan Cilacap Jawa Tengah. *Diponegoro Journal Of Maquares*, 1.
- Brykov, Vl. A., Kukhlevsky, A. D., Shevlyakov, E. A., Kinas, N. M., & Zavarina, L. O. (2008). Sex ratio control in pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha* and chum salmon (*O. keta*) populations: The possible causes and mechanisms of changes in the sex ratio. *Russian Journal of Genetics*, 44(7), 786–792. https://doi.org/10.1134/S1022795408070053
- Caesar, H., Ulfah, M., & Miswar, E. (2018). Aspek Biologi dan Status Konservasi Hiu di Pelabuhan Perikanan Muncar, Kabupaten Banyuwangi. 7.
- Candramila, W., & Junardi. (2000). Komposisi, keanekaragamn dan Rasio Kelamin Ikan *Elasmobranchii* Asal Sungai Kakap Kalimantan Barat. *Biospecies*, 1, 41–45.
- Chodrijah, U., Prihatiningsih, P., Panggabean, A. S., & Herlisman, H. (2020).

  STRUKTUR UKURAN DAN PARAMETER POPULASI HIU MONYET

  (Alopias superciliosus Lowe, 1839) Di Perairan Samudera Hindia Selatan

- Jawa. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 26(1), 21. https://doi.org/10.15578/jppi.26.1.2020.21-28
- Chodrijah, U., & Sentosa, A. A. (2018). Parameter Populasi Hiu Macan (Galeocerdo cuvier Peron & Lesuer, 1822) Di Perairan Selatan Nusa Tenggara Barat. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 9.
- Damayanti, A. A., & Amir, S. (2018). Catch Size Distribution Of Pelagic Thresher

  Shark (Alopias pelagicus) Landed At Tanjung Luar Fishing Port-West Nusa

  Tenggara. 7.
- Damora, A., & Yuneni, R. R. (2015). Estimasi Pertumbuhan, Mortalitas dan Eksploitasi Hiu Kejen (*Carcharhinus falciformis*) Dengan Basis Pendataan Di Banyuwangi, Jawa Timur. *Simposium Hiu & Pari Di Indonesia*.
- Dharmadi, D., Fahmi, F., & Adrim, M. (2017). Distribusi Frekuensi Panjang, Hubungan Panjang Tubuh, Panjang Klasper, Dan Nisbah Kelamin Cucut Lanjaman (*Carcharhinus falciformis*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 13(3), 243. https://doi.org/10.15578/jppi.13.3.2007.243-254
- Dharmadi, Fahmi, & Triharyuni, S. (2012). Aspek Biologi dan Fluktuasi Hasil Tangkapan Cucut Tikusan, (Alopias pelagicus) Di Samudera india. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan, 4(3), 131–139.
- Effendie, M. I. (1997). Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara.
- Fahmi, & Dharmadi. (2013). *Tinjauan Status Perikanan Hiu dan Upaya Konservasinya di Indonesia*. Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan.

- Fahmi, F. (2018). MENGENAL JENIS HIU APENDIKS II CITES. *OSEANA*, 43(4). https://doi.org/10.14203/oseana.2018.Vol.43No.4.7
- Fahmi, F., Adrim, M., & Dharmadi, D. (2017). Kontribusi Ikan Pari (Elasmobranchii) Pada Perikanan Cantrang Di Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 14(3), 295. https://doi.org/10.15578/jppi.14.3.2008.295-301
- Firdaus, M. (2011). Kajian Fishing Gear Serta Metode Pengoperasian Rawai (Long Line) Di Perairan Bagian Selatan Pulau Tarakan. 10.
- Fitriya, N. (2017). Aspek Biologi dan Status Populasi Ikan Hiu di Perairan Kepulauan Seribu. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)q. http://oseanografi.lipi.go.id/laporan/NURUL%20FITRIYA\_Laporan%20a khir%20Hiu%202017.pdf
- Franjaya, W. L., Zamdial, & Muqsit, A. (2018). Analisis Produktivitas dan Teknis

  Penangkaoan Rawai Dasar Di Desa Kota Bani Kecamatan Putri Hijau

  Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Enggano*, 3, 261–274.
- Hanif, F. (2015). Upaya Perlindungan Satwa Liar Indonesia Melalui Instrumen Hukum dan Perundang-undangan. *Jurnal Hukum Lingkungan*, 2(2).
- Hardiningsih, W., Purwadi, H., & Latifah, E. (2017). *Dampak Ketiadaan*pengaturan Kuota Ekspor Hiu Tikus (Alopias Ssp.) di Indonesia.

  https://doi.org/20.22304/pjh.v4n3.a9
- Hariyan, L. I., Andini, K., Meysella, A., & Ranny, R. Y. (2015). Pendataan Hiu yang Didaratkan Di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi. Simposium Hiu & Pari Di Indonesia.

- Harlyan, L. I., Kusumasari, A., Anugrah, M., & Yuneni, R. R. (2015). Pendataan Hiu yang Didaratkan Di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi. *Simposium Hiu & Pari Di Indonesia 2015*.
- Jutan, Y., Retraubun, A., Khouw, A., Nikijuluw, V., & Pattikawa, J. (2018). Study on the population of Halmahera walking shark (Hemiscyllium halmahera) in kao bay, north maluku, Indonesia. 6.
- Kizhakudan, S. J., Zacharia, P. U., Thomas, S., Najmudeen, T. M., Akhilesh, K. V.,
  Muktha, M., Dash, S. S., Rahangdale, S., Nair, R. J., Purushottama, G. B.,
  Mahesh, V., Gop, A. P., Manojkumar, P. P., Remya, L., & Wilson, L.
  (2019). Indian Council of Agricultural Research. 58.
- Laili, N., & Sudibyo, M. (2017). Jenis Kelamin Hiu Tupai (Chiloscyllium Hasselti)

  Berdasarkan Karakter Morfologi Dan Morfometri. 3(2), 9.
- Listiani, A., Wijayanto, D., & Jayanto, B. B. (2017). Analisis CPUE (Catch Per Unit Effort)Dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Lemuru (Sardinella Lemuru) Di Perairan Selat Bali.
- Liu, K.-M., Chiang, P.-J., & Chen, C.-T. (1997). Age and growth estimates of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus*, in northeastren Taiwan waters. *Fishery Bulletin*.
- Mamangkey, J. J. (1913). Pertumbuhan Dan Mortalitas Ikan Endemik Butini (Glossogobius matanensis Weber, 1913) Di Danau Towuti, Sulawesi Selatan. 8.
- Muslih, Mahdina, A., Syakti, A. D., Hidayati, V. N., Riyanti, & Yuneni, R. R. (2015). Beberapa Parameter Populasi Ikan Hiu Martil (*Sphyrna lewini*) Di

- Perairan Laut Jawa dan Kalimantan. Simposium Hiu & Pari Di Indonesia 2015.
- Novianto, D. (2012). Komposisi Ukuran, Nisbah Kelamin Dan Daerah Penyebaran Hiu Buaya (Pseudocarcharias kamoharai) Yang Tertangkap Di Samudera Hindia. 4, 8.
- Nurcahyo, H., Sangadji, I. M., & Yusiarso, P. (2015). Komposisi Spesies, Distribusi Panjang Dan Rasio Kelamin Hiu Yang Didaratkan Di Jawa Timur, Bali, Ntb Dan Ntt. *Simposium Hiu & Pari Di Indonesia 2015*.
- Parluhutan, D., & Imaniar, K. (2015). Keragaman Jenis Ikan Hiu yang DIdaratkan Di TPI BOM Kalianda, Lampung Selatan. Simposium Hiu & Pari Di Indonesia 2015.
- Pauly, D. (1980). A selection at simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish Circ*, 729:(54).
- Pratomo, H., & Rosadi, B. (t.t.). Modul Identifikasi Pisces.
- Rahmat, E. (2016). Teknik Pengukuran Morfometrik Pada Ikan Cucut Di Perairan Samudera Hindia. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*, 9(1), 25. https://doi.org/10.15578/btl.9.1.2011.25-29
- Rigby, C. L., White, W. T., Appleyard, S., Heupel, M., Simpfendorfer, C., Chin, A., Campbell, I., Cornish, A., Jeffries, E., & Perry, C. (2019). *PARA PENULIS: TAKSONOMI*. 72.
- Santosa, K. P., Afianti, N., & Purnomo, P. W. (2017). Studi Morfometri Ikan Hiu Tikusan (*Alopias pelagicus* Nakamura, 1935) Berdasarkan Hasil Tangkapan di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap, Jawa Tengah. *Prosiding*

- Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan Rehabilitasi Pesisir, Undip.
- Sentosa, A. A. (2017). Karakteristik Biologi Hiu dan Pari Appendiks II CITES yang Didaratkan di Tanjung Luar, Lombok Timur. *Seminar Nasional Tahunan XIV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*,.
- Setyorini, Suherman, A., & Triarso, I. (2009). Analisis Perbandingan Produktifitas

  Usaha Penangkapan Ikan Rawai Dasar (Bottom Set Long Line) dan

  Cantrang (Boat Seine) Di Juwana Kabupaten Pati. *Jurnal Saintek Perikanan*, 5(7–14).
- Simeon, B. M., Fahmi, Ichsan, M., Muttaqin, E., Oktaviyani, S., Mardhiah, U., & Yulianto, I. (2019). Catch abundance and fishing season from vulnerable and endangered Elasmobranch species in Tanjung Luar Fishery. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 278, 012071. https://doi.org/10.1088/1755-1315/278/1/012071
- Sparre, P., & Venema, S. C. (1998). *Introduksi pengkajian stak ikan tropis*.

  Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Syahailatua, A. (1993). Identifikasi Stok Ikan, Prinsip da Kegunaannya. *Oseana*, *XVIII*.
- Thresher Shark Indonesia. (2020). *Melihat Kehidupan Hiu Thresher*. https://threshershark.id/id/update/melihat-kehidupan-hiu-thresher/
- White, W. T. (2006). Economically important sharks & rays of Indonesia = Hiu dan pari yang bernilai ekonomis penting di Indonesia. Australian Centre for

- International Agricultural Research.
  http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk
  &db=nlabk&AN=466864
- Widodo, A. A., & Mahulette, R. T. (2012). Jenis, Ukuran Dan Daerah

  Penangkapan Hiu Thresher (Famili alopiidae) Yang Tertangkaprawai

  Tuna Di Samudera Hindia. 4, 8.
- Wijayanti, F., Abrari, M. P., & Fitriana, N. (2018). Keragaman Spesies dan Status Konservasi Ikan Pari Di Tempat Pelelangan Ikan Muara Angke Jakarta Utara. *Jurnal Biodjati*, *3*(1).
- WORMS (World Register of Marine Species). (t.t.). http://www.marinespecies.org/
- Yaser, K. (2011). Penangkapan ikan dengan rawai dasar. Pusat Penyuluh Perikanan danKelautan Jakarta.
- Zulkarnia, N. Q. (2017). Identifikasi Jenis dan Beberapa Parameter Biologi pada Ikan Hiu dan Pari yang Didaratkan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur [Skripsi]. Universitas Brawijaya.