

**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,



(Nahdliya)
NIM. H04217013

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh:

NAMA : Nahdliya

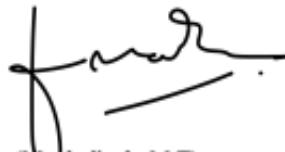
NIM : H04217013

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.

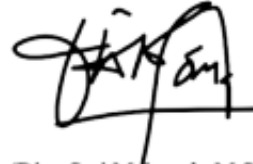
Surabaya, 15 Juni 2021

Dosen Pembimbing I



(Mahludiyah, M.T)
NUP. 201409003

Dosen Pembimbing 2



(Dian Sari 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 II



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

Penguji III



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

Penguji IV



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

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



(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:

Nama : NAHDLIYA
NIM : H04217013
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / ILMU KELAUTAN
E-mail address : nanahdliya@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul : Studi Perbandingan Kelayakan Finansial Pembersaran Lobster (*Panulirus sp*) Pada Bak Beton Dan Keramba Jaring Dasar

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 12 Juli 2021
Penulis

(Nahdliya)

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 <i>A. pelagicus</i> Berdasarkan Jenis Kelamin	49
Tabel 4. 2 Hasil Tangkapan Hiu <i>A. superciliosus</i> Berdasarkan Jenis Kelamin	52
Tabel 4. 3 Mortalitas dan Laju Eksploitasi Hiu Tikus (<i>Alopias pelagicus</i>)	64
Tabel 4. 4 Mortalitas dan Laju Eksploitasi Hiu Tikus (<i>Alopias superciliosus</i>)	65



BAB I

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

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:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوتٍ مَّفَازٍ جَعَلَ الْبَصَرَ
هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ

Artinya: yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis, kamu sekali-kali 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

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

1. 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.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Umum *Elasmobranchii*




Elasmobranchii berasal dari kata *elasma* dan *branchia*. *Elasma* 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; Chodriyah dkk., 2020).

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
1	Bigeye Thresher Shark (<i>Alopias superciliosus</i>)	
2	Common Thresher Shark (<i>Alopias vulpinus</i>)	
3	Pelagic Thresher Shark (<i>Alopias pelagicus</i>)	

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.

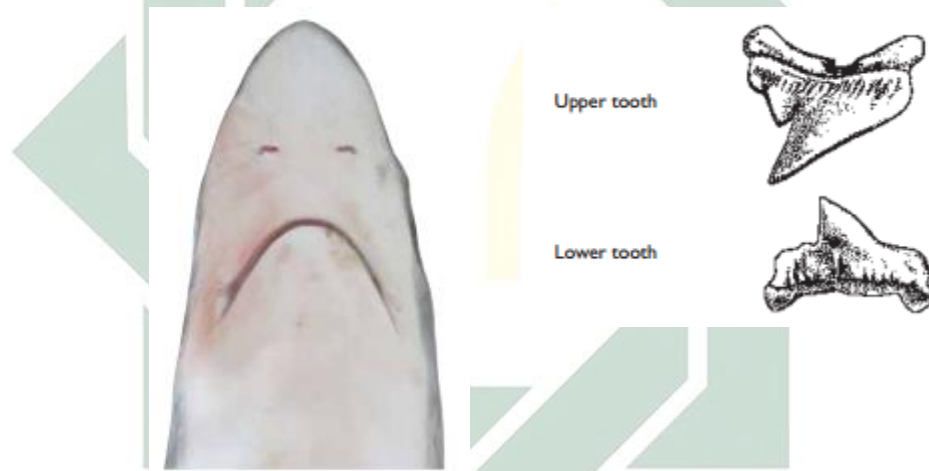
2.3.1 *Alopias pelagicus*

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

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.



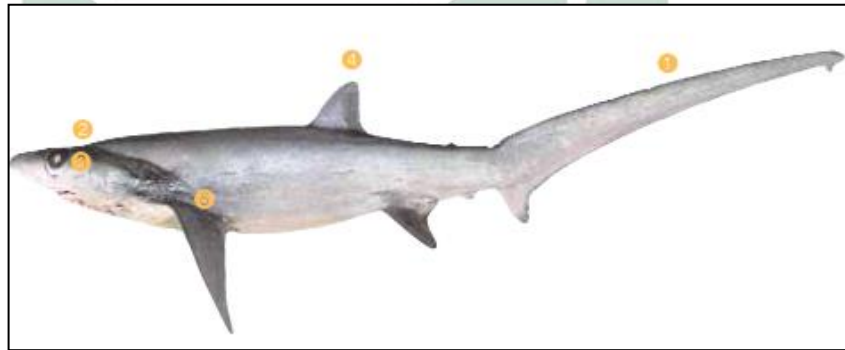
Gambar 2. 2 Bagian Bawah Kepala dan Gigi *Alopias pelagicus*
(sumber : White, 2006)

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

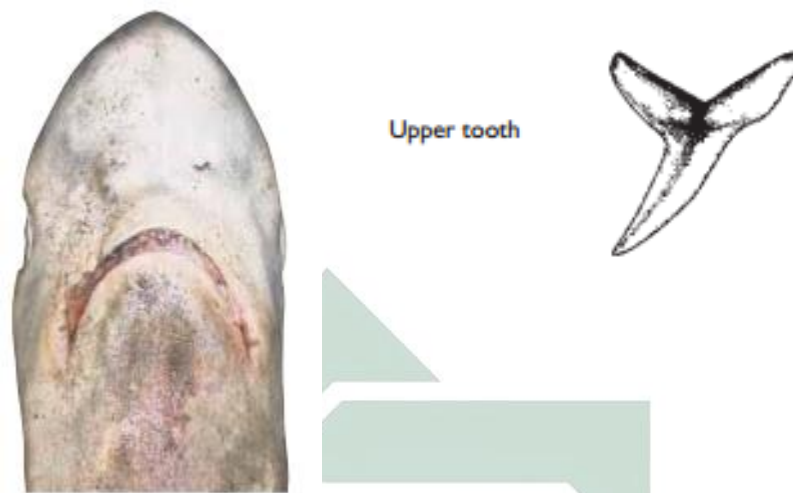
panjang. Spesies ini ditemukan secara merata dari permukaan hingga kedalaman 152 m perairan. *Alopias superciliosus* merupakan kelompok hiu berekor panjang yang hidup di perairan paparan benua hingga oseanik (Widodo & Mahulette, 2012 ;White, 2006). Berikut adalah klasifikasi dari ikan hiu tikus (*Alopias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



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):

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 mencakup 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:

1. 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*).

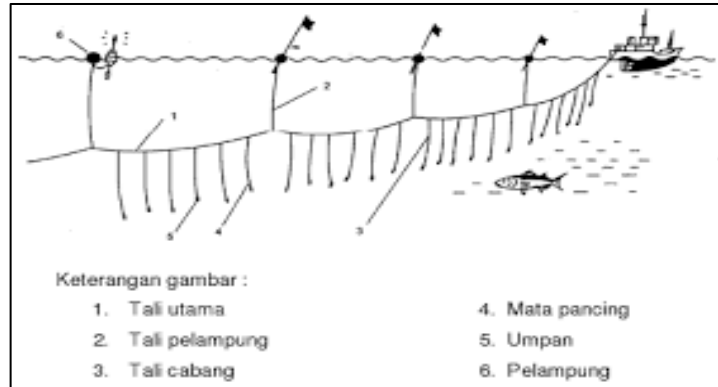
3. Pelepasan dalam keadaan hidup untuk hiu *thresher* yang tertangkap pada kegiatan rekreasi dan olahraga penangkapan ikan
4. Anggota atau non anggota yang biasa disebut sebagai *Cooperating non Contracting Parties* (CPC's) (Widodo & Mahulette, 2012).

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 tali-tali cabang (Setyorini dkk., 2009). Adapun bagian-bagian dari alat tangkap rawai adalah sebagai berikut (Firdaus, 2011).

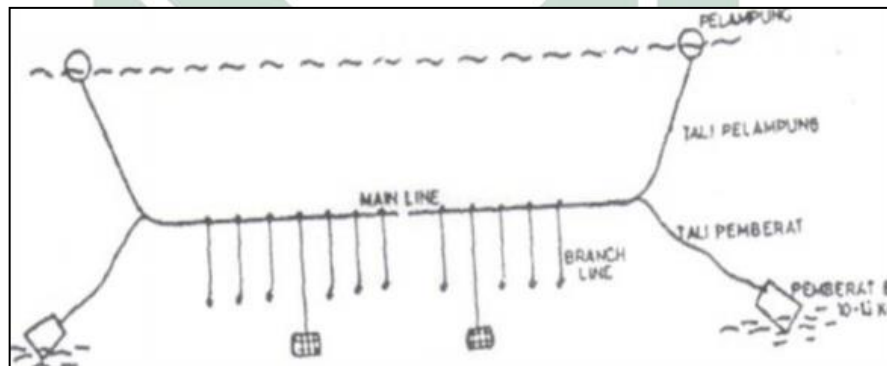
Rawai permukaan (*surface long line*) cenderung digunakan untuk menangkap hiu pelagis atau oseanik. Rawai permukaan dipasang hanyut pada suatu perairan tertentu dengan pancing yang menggantung, sehingga lebih menarik hiu untuk memakan umpan dibandingkan dengan rawai dasar (Sentosa, 2017).



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)

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 betina 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 rekrutmen 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 & Sudiby, 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
2. *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).

No.	Judul	Deskripsi	Pembeda
		seks, kondisi lingkungan dan penangkapan.	
2	Beberapa Parameter Populasi Ikan Hiu Martil (<i>Sphryna lewini</i>) Di Perairan Laut Jawa dan Kalimantan	<p>Penulis: Muslih, Arif Mahdiana, Agung Dhamar Syakti, Nuning Vita Hidayati, Riyanti, dan Ranny Ramadhani Yuneni</p> <p>Tahun Terbit : 2015 (Prosiding Hiu dan Pari)</p> <p>Tujuan: Mengetahui beberapa parameter populasi ikan hiu martil mencakup ukuran rata-rata ikan yang tertangkap, nisbah kelamin, ukuran pertama kali matang kelamin, panjang asimtot, dan panjang optimum.</p> <p>Hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sebaran ukuran <i>S. lewini</i> 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) <i>S.lewini</i> 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 <i>growth overfishing</i>. Diperlukan upaya untuk memulihkan kembali kesehatan stock dengan cara membatasi waktu penangkapan dan ukuran ikan hiu yang tertangkap. 	<p>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 kematangan gonad bahwa ikan hiu martil (<i>Sphryna lewini</i>) yang tertangkap sudah mengalami <i>overfishing</i>.</p>

No.	Judul	Deskripsi	Pembeda
3	Jenis, Ukuran dan Daerah Penangkapan Hiu THRESHER (Famili <i>Alopiidae</i>) yang Tertangkap Pawai Tuna Di Samudera Hindia	<p>Penulis: Agustinus Anung Widodo dan Ralph Thomas Mahulette Tahun Terbit: 2012 Tujuan: Menyampaikan hasil penelitian tentang hiu <i>thresher</i> (Famili <i>Alopiidae</i>) yang tertangkap dengan alat tangkap rawai tuna di Samudera Hindia. Hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ukuran panjang ikan pada spesies <i>Alopias pelagicus</i> di Samudera Hindia berukuran panjang antara 202-309cm TL dengan modus panjang 271-280 cm TL. Panjang hiu monyet atau <i>pelagic thresher</i> (<i>A.pelagicus</i>) 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 (<i>pelagic thresher</i>) dan hiu paitan (<i>bigeye thresher</i>) adalah sangat kecil yaitu 0,1-1,3% dari total tangkapan rawai tuna di Samudera Hindia. 	<p>Pada penelitian ini menggunakan sampel data hiu <i>thresher</i> 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 <i>overfishing</i>, <i>MSY</i> atau <i>under exploited</i>.</p>
4	Aspek Biologi dan Fluktuasi Hasil Tangkapan Cucut Tikusan, (<i>Alopias</i>)	<p>Penulis: Dharmadi, Fahmi, dan Setiya Triharyani Tahun Terbit: 2012 Tujuan: Memberikan informasi tentang aspek biologi cucut tikusan yang diharapkan</p>	<p>Pada penelitian ini objek yang diteliti hanya hiu tikus spesies <i>Alopias pelagicus</i> dengan lokasi pengambilan</p>

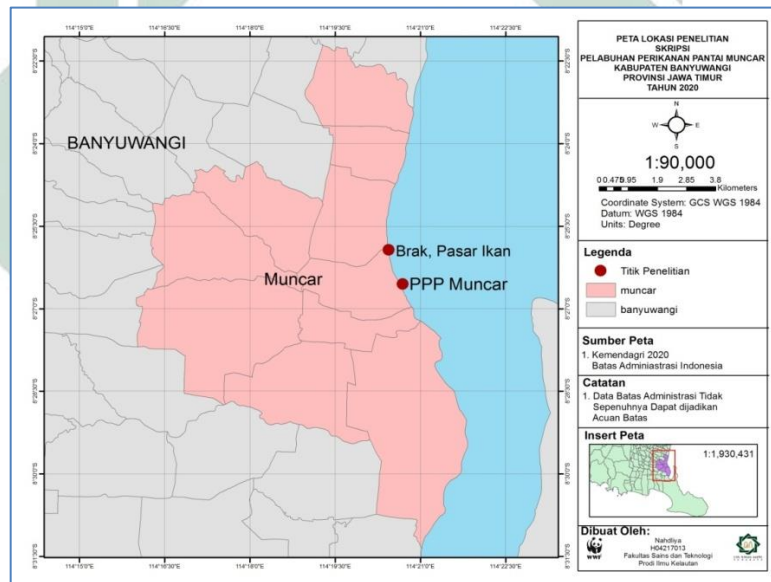
No.	Judul	Deskripsi	Pembeda
	<i>pelagicus</i>) di Samudera Hindia	<p>hasilnya akan dapat digunakan sebagai bahan dalam melaksanakan penelitian kebijakan pengelolaan perikanan cucut.</p> <p>Hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hubungan panjang total dengan panjang klasper bersifat logartimik ($R^2 = 0,8694$) dan berbeda nyata ($p < 0,05$). Hubungan kedua parameter tersebut menunjukkan bahwa dengan bertambah panjang total tubuh cucut tidak selalu akan terjadi penambahan panjang pada klasper. • Hubungan panjang total dan panjang standar jantan dan betina bersifat linier masing-masing dengan nilai ($R^2 = 0,9803$ dan $R^2 = 0,9423$). Maka dapat dikatakan bahwa baik cucut tikusan jantan dan betina terjadi perkembangan panjang tubuh yang hampir sama 	<p>sampel di Samudera Hindia. Data yang digunakan adalah panjang total (<i>total length</i>). Tidak ditampilkan data estimasi mortalitas dan laju eksploitasi dari tahun 2002-2007 untuk mengetahui hasil tangkapan sudah masuk kategori <i>overfishing</i>, MSY atau <i>under exploited</i>.</p>
5	<p>Beberapa Aspek Penangkapan, Sebaran Ukuran, dan Nisbah Kelamin hiu buaya <i>Pseudocarcharias komoharai</i> (Matsubara, 1936) pada perikanan rawai tuna di Samudera Hindia</p>	<p>Penulis: Prawira A. R. P. Tampubolon, Dian Novianto, dan Abram Barata Tahun Terbit: 2015 Tujuan: Menentukan beberapa aspek yang bertalian dengan aspek penangkapan ikan hiu buaya seperti daerah tertangkap dan laju pancing serta sebaran ukuran dan nisbah kelamin. Hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Panjang cagak hiu buaya yang tertangkap berkisar antara 51-117 cm dengan rerata panjang 80,13 cm. Hiu buaya jantan memiliki 	<p>Pada penelitian ini menggunakan objek ikan hiu buaya (<i>Pseudocarcharias komoharai</i>). Pengumpulan sampel data dari Februari 2012-Oktober 2014 dengan melakukan pengamatan langsung 20 kali pelayaran kapal tangkap rawai tuna. Tidak ada analisa mortalitas dan laju eksploitasi mengenai</p>

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan 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.



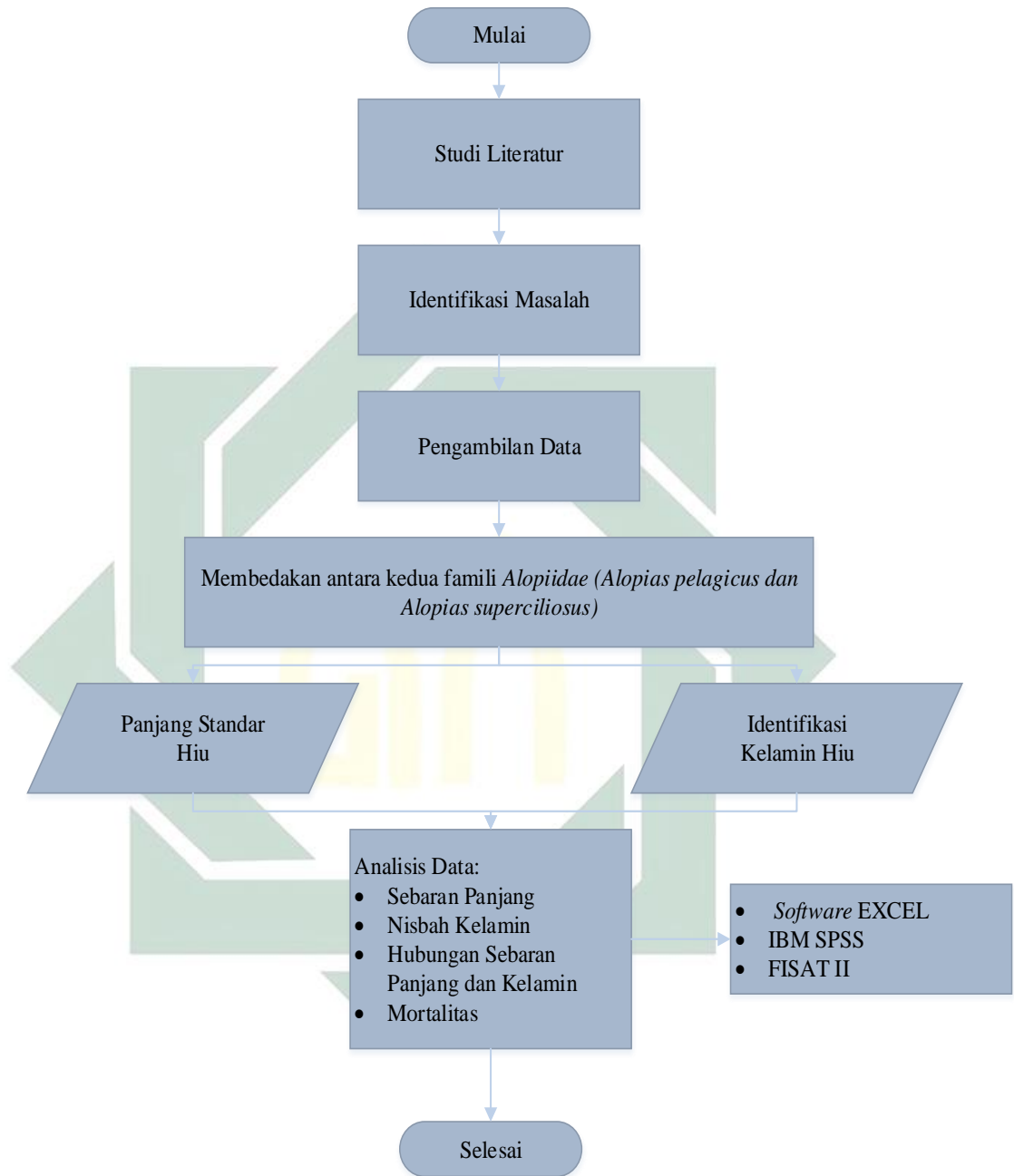
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian

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



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

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:

$$\text{Jangkauan} = \text{data maksimal} - \text{data minimal}$$

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):

$$C = \frac{\text{Jangkauan}}{\text{Jumlah Kelas Interval}}$$

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):

$$NK = \frac{N_{bi}}{N_{ji}}$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

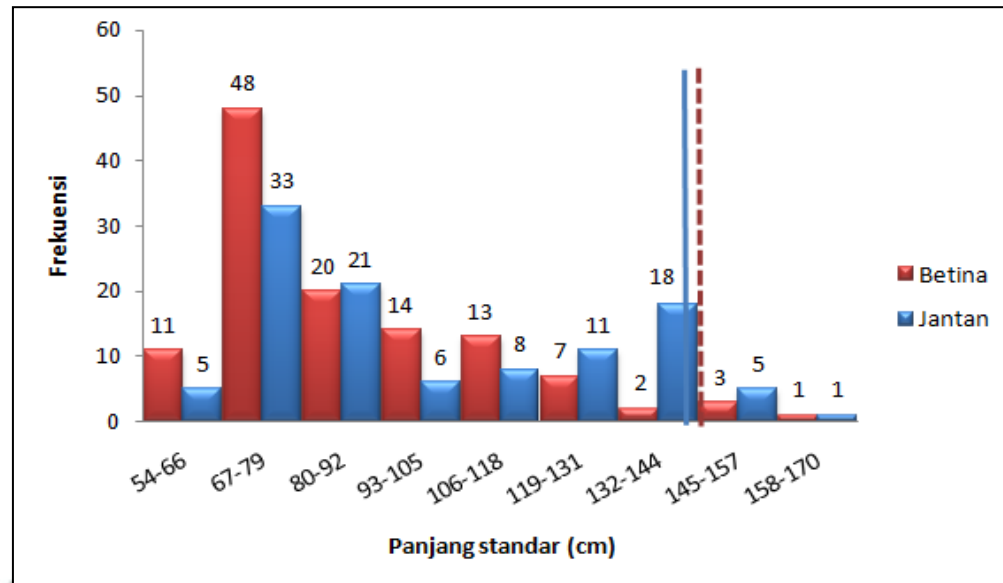
4.1 Distribusi Sebaran Panjang

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).

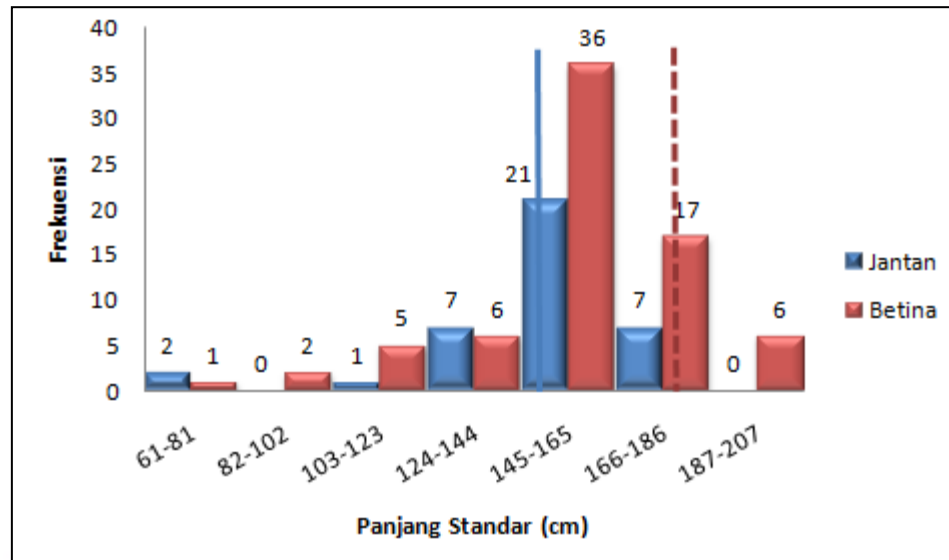


Gambar 4. 1 Distribusi Sebaran Panjang *A. pelagicus*

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 memiliki 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 & Sudiby, 2017).



Gambar 4. 3 Kelamin Jantan (Klasper)

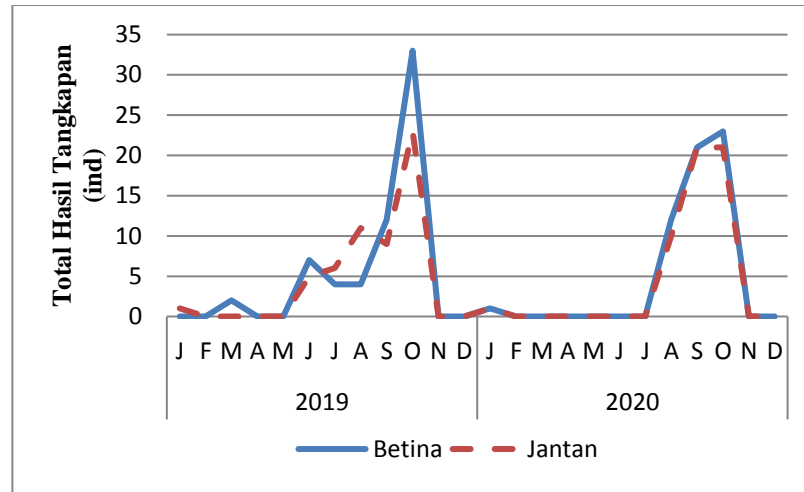
(sumber: dokumentasi pribadi)



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 betina 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 2020 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).

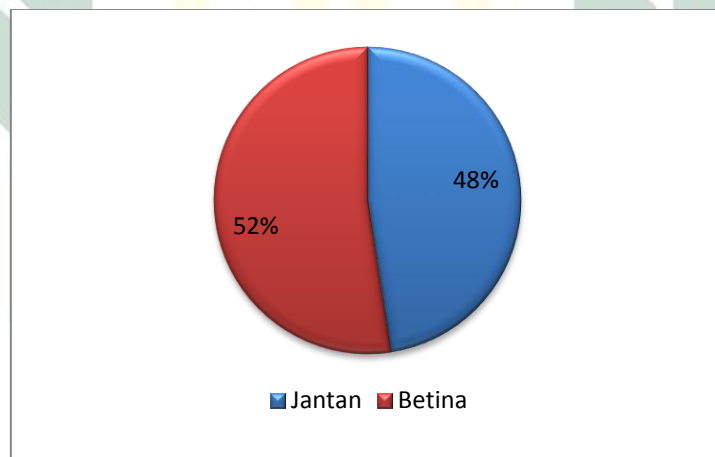
Tabel 4. 1 Hasil Tangkapan Hiu *A. pelagicus* Berdasarkan Jenis Kelamin

Tahun	Bulan	Betina (ind)	Jantan (ind)	Total Perbulan (ind)
2019	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
	Juni (J)	7	5	12
	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
	2020	Januari (J)	1	1
Februari (F)		0	0	0
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)		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 X^2 hitung 0,533 dan X^2 tabel 3.841. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil X^2 hitung < X^2 H_0 diterima H_1 ditolak. Maka dapat diartikan rasio kelamin *A. pelagicus* jantan dan betina tidak berbeda nyata dan dinyatakan dalam keadaan seimbang.

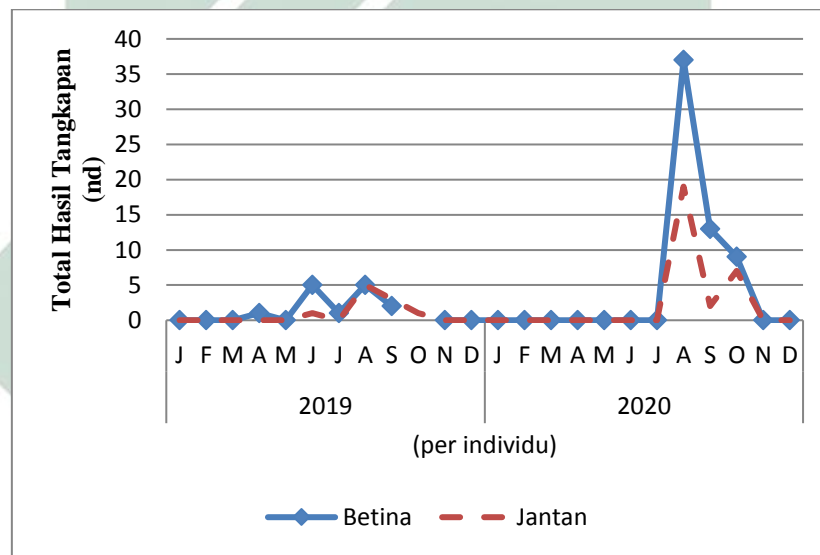


Gambar 4. 6 Rasio Kelamin *A. pelagicus*

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) keadaan seimbang antara jantan dan betina kemungkinan akan terjadi

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*

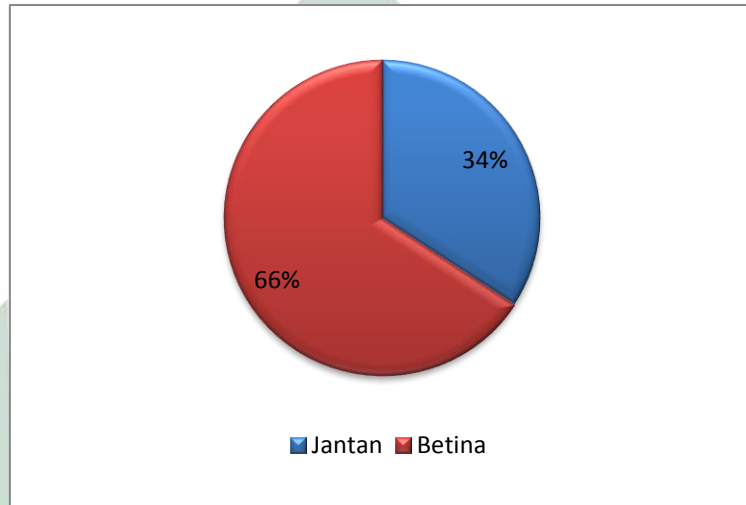
Komposisi jantan dan betina yang didaratkan selama 2 tahun tidak selalu sama. Pada tahun 2019 bulan Januari, April dan Juli hanya ditemukan 1 ind betina, Juni ditemukan 5 betina dan 1 jantan, Agustus ditemukan 5 ind betina dan 5 ind jantan, September ditemukan 2 ind betina dan 3 ind jantan, Oktober hanya 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)
2019	Januari (J)	0	0	0
	Februari (F)	0	0	0
	Maret (M)	0	0	0
	April (A)	1	0	1
	Mei (M)	0	0	0
	Juni (J)	5	1	6
	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
2020	Januari (J)	0	0	0
	Februari (F)	0	0	0
	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		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 rekrutmen 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.

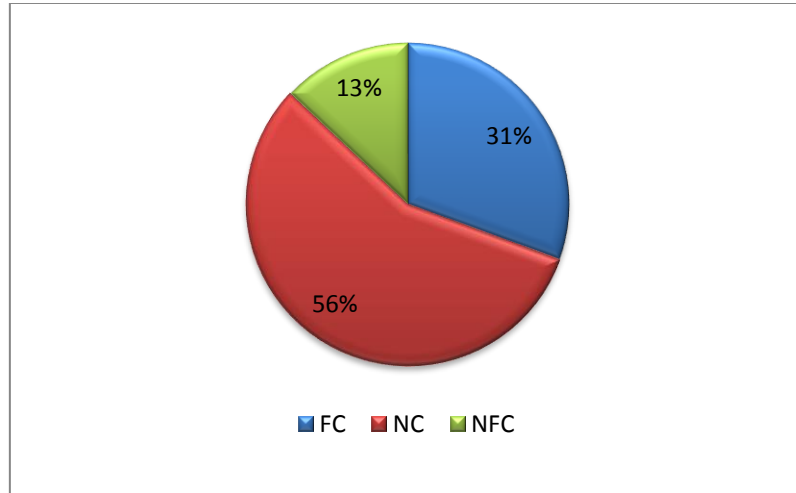
Menurut Pitcher dan Hart (1982) dalam Dharmadi dkk (2012) aktivitas penangkapan berlebih pada sekelompok ikan dalam keadaan masa pertumbuhan akan mengurangi kesempatan bagi ikan dewasa untuk mencapai kematangan gonad dan kelamin, sehingga akan mengakibatkan terjadinya *recruitment over fishing* karena jumlah individu yang baru. Keberhasilan proses rekrutmen 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 (*Elasmobranchii*). 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).

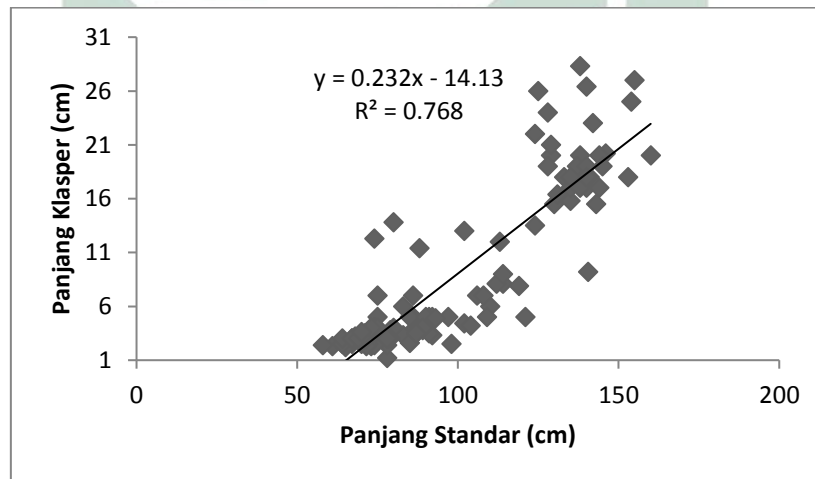
Berdasarkan tingkat kematangan klasper pada hiu jantan dapat dibedakan menjadi 3, yakni *full- calcification* (FC) yang berarti klasper sudah mengalami kematangan karena penuh berisi zat kapur, *non full calcification* (NFC) klasper masih sebagian mengandung zat kapur, dan *non calcification* (NC). Zat 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 sepenuhnya 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%.

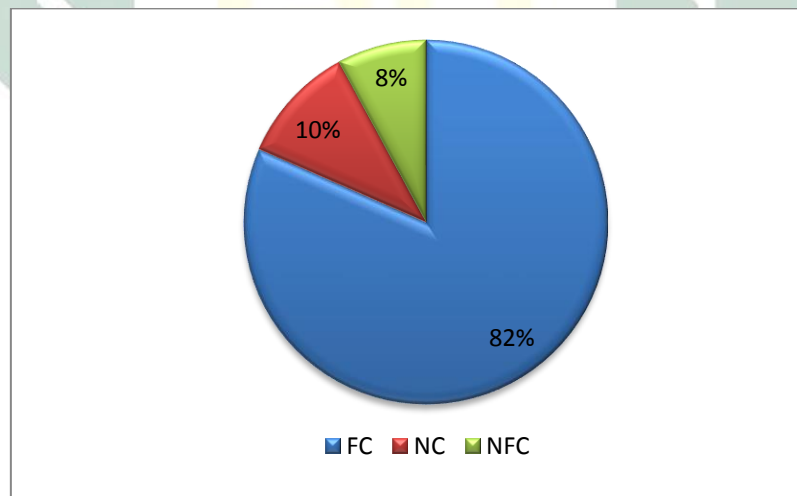


Gambar 4. 10 Hubungan Panjang Klasper dengan Panjang Standar *A. pelagicus*

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 $y = 0.232x - 14.13$.

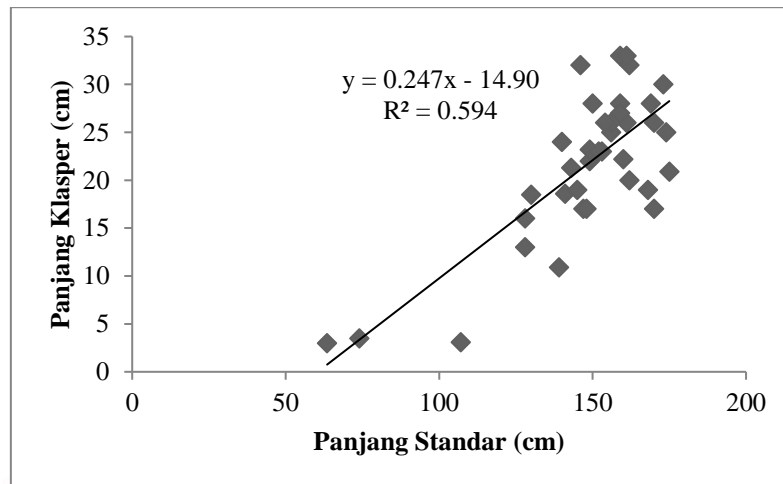
Tingkat kematangan klasper pada jantan kategori *full- calcification* (FC) sebesar 82%, *non full calcification* (NFC) sebesar 8% dan *non calcification* (NC) 10% (Gambar 4.11). Sesuai dengan hasil sebaran panjang *A. superciliosus* dominasi hasil tangkapan dewasa (*mature*) dengan kategori matang kelamin *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_0 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).

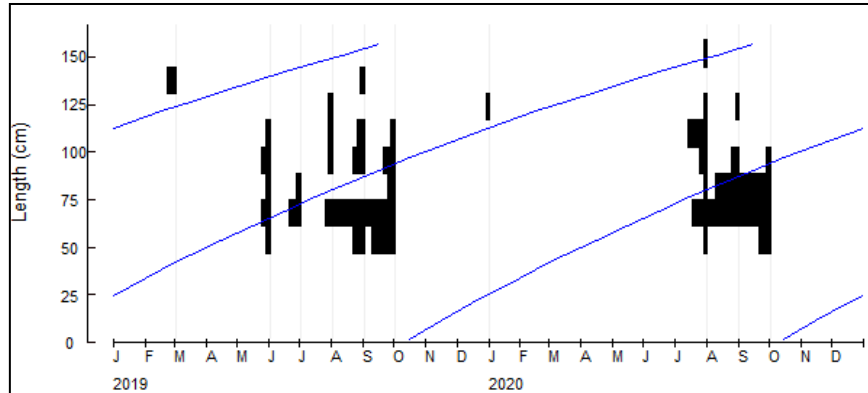
Menurut Sreves dan McLoughlin (1991) dalam Dharmadi dkk (2012) hubungan antara panjang klasper dan ukuran tubuh digunakan untuk menentukan ukuran ikan jantan pada *elasmobranchii* mencapai kematangan

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)

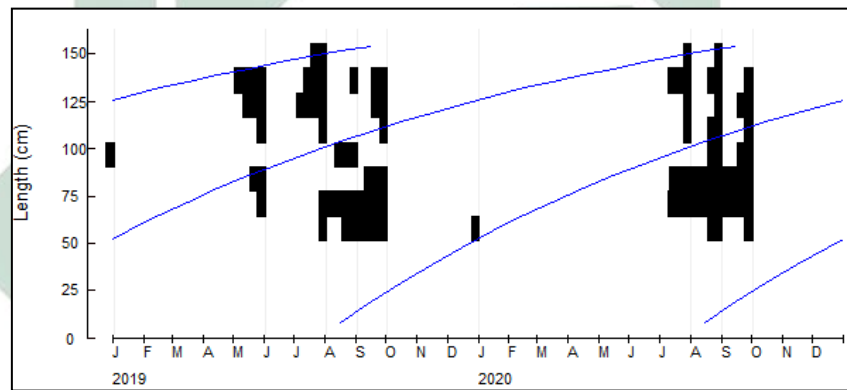
4.4 Mortalitas dan Laju eksploitasi

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 sifat-sifat 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 pelagicus* 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 pelagicus* betina adalah 0.4/tahun dan jantan 0.70/tahun.



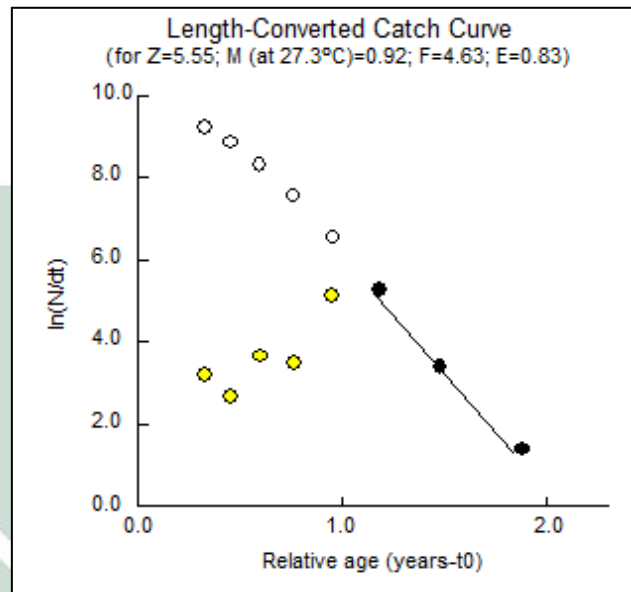
Gambar 4. 13 Kurva Pertumbuhan Hiu *A. pelagicus* Betina



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 $198.36[1 - e^{-0.7(t+0.137)}]$.

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 (Chodriyah 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).

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*

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, keanekaragaman 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). http://oseanografi.lipi.go.id/laporan/NURUL%20FITRIYA_Laporan%20akhir%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., & Sudiby, 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 northeastern 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.
- Nurchahyo, 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 stok ikan tropis. Penelitian dan Pengembangan Perikanan.*

Syahailatua, A. (1993). Identifikasi Stok Ikan, Prinsip dan 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

[http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk
&db=nlabk&AN=466864](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 dan Kelautan 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.