

**HASIL TANGKAPAN SAMPINGAN (*BYCATCH*) JENIS HIU DALAM
PENGELOLAAN PERIKANAN KERAPU DI TELUK SALEH NUSA
TENGGERA BARAT**

YURICA SECAR

USULAN PENELITIAN



**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

PERNYATAAN MENGENAI USULAN PENELITIAN DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa usulan penelitian dengan judul "Hasil Tangkapan Sampingan (*Bycatch*) Jenis Hiu Dalam Pengelolaan Perikanan Kerapu Di Teluk Saleh Nusa Tenggara Barat." adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2024

Yurica Secar
C2401201054

**HASIL TANGKAPAN SAMPINGAN (*BYCATCH*) JENIS HIU DALAM
PENGELOLAAN PERIKANAN KERAPU DI TELUK SALEH NUSA
TENGARA BARAT**

YURICA SECAR

Usulan Penelitian
sebagai salah satu syarat untuk melakukan penelitian
pada
Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan
Institut Pertanian Bogor

**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

Judul Usulan Penelitian : Hasil Tangkapan Sampingan (*Bycatch*) Jenis Hiu
Dalam Pengelolaan Perikanan Kerapu Di Teluk Saleh
Nusa Tenggara Barat

Nama : Yurica Secar
NIM : C2401201054

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Rahmat Kurnia, M.Si
NIP. 19680928 199302 1 001

Pembimbing 2:

Dr. Ayu Ervinia, S.Pi., M.Sc.
NIP. 19900328 202012 2 003

Diketahui oleh

Ketua Komisi Pendidikan:

Dr. Ir. Rahmat Kurnia, M.Si
NIP. 19680928 199302 1 001

Tanggal Pengesahan:

PRAKATA

Puji dan syukur Penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga usulan penelitian yang berjudul "Hasil Tangkapan Sampingan (*Bycatch*) Jenis Hiu Dalam Pengelolaan Perikanan Kerapu Di Teluk Saleh Nusa Tenggara Barat". Usulan ini adalah salah satu syarat untuk melaksanakan penelitian di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing, serta kepada semua pihak yang turut memberikan saran, kritik, dan dukungan dalam penyelesaian proposal usulan penelitian ini. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan karena adanya keterbatasan dalam proposal ini. Meskipun demikian, usulan penelitian ini telah dipersiapkan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian yang dimaksudkan.

Bogor, Januari 2024

Yurica Secar

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kerangka Pemikiran	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Morfologi dan Klasifikasi Ikan Hiu	4
2.2 Karakteristik Habitat dan Penyebaran Ikan Hiu	6
2.3 Potensi dan Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Hiu	7
2.4 Pengelolaan Sumberdaya Ikan Hiu	8
2.5 Alat Tangkap Kerapu	8
III METODE	12
3.1 Waktu dan Lokasi	12
3.2 Pengumpulan Data	12
3.3 Analisis Data	13
DAFTAR PUSTAKA	16
DAFTAR LAMPIRAN	19

DAFTAR TABEL

1	Parameter dan skor indicator produktivitas dan suseptibilitas	14
---	---	----

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran penelitian tentang hasil tangkapan sampingan (<i>bycatch</i>) jenis hiu dalam pengelolaan perikanan kerapu di Teluk Saleh Nusa Tenggara Barat	3
2	Hiu karang sirip hitam (<i>Carcharhinus melanopterus</i>)	5
3	Konstruksi alat tangkap bubu	9
4	Komponen alat tangkap pancing ulur	10
5	Konstruksi alat tangkap pancing rawai	11
6	Lokasi penelitian hasil tangkapan sampingan (<i>bycatch</i>) jenis hiu dalam pengelolaan perikanan kerapu di Teluk Saleh Nusa Tenggara Barat Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat	12
7	Struktur morfologi tubuh ikan, sirip, dan bagian bawah kepala ikan hiu	13

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kuesioner penelitian	19
---	----------------------	----

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu provinsi yang memiliki potensi perikanan yang besar karena menjadi habitat bagi berbagai jenis sumberdaya ikan adalah Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). NTB yang termasuk dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 573 yang berbatasan langsung dengan perairan Samudera Hindia membuat perairannya kaya akan sumberdaya hayati yang melimpah dan beragam (Azizah *et al.* 2023). Kelompok ikan yang sering dijadikan sebagai target penangkapan dan juga menjadi salah satu produksi perikanan terbesar di NTB sendiri berasal dari kelompok ikan seperti *Lutjanidae* (kakap) dan *Epinephelidae* (kerapu) (Yulianto *et al.* 2016). Teluk Saleh merupakan lokasi perairan yang memberikan kontribusi terhadap produksi perikanan di NTB sehingga Teluk Saleh menjadi salah satu perairan yang penting. Masyarakat lokal, khususnya nelayan menjadikan Teluk Saleh sebagai daerah penangkapan ikan sehingga sektor perikanan yang ada di Teluk Saleh menjadi salah satu sumber perekonomian utama bagi masyarakat lokal (Darmawan *et al.* 2022).

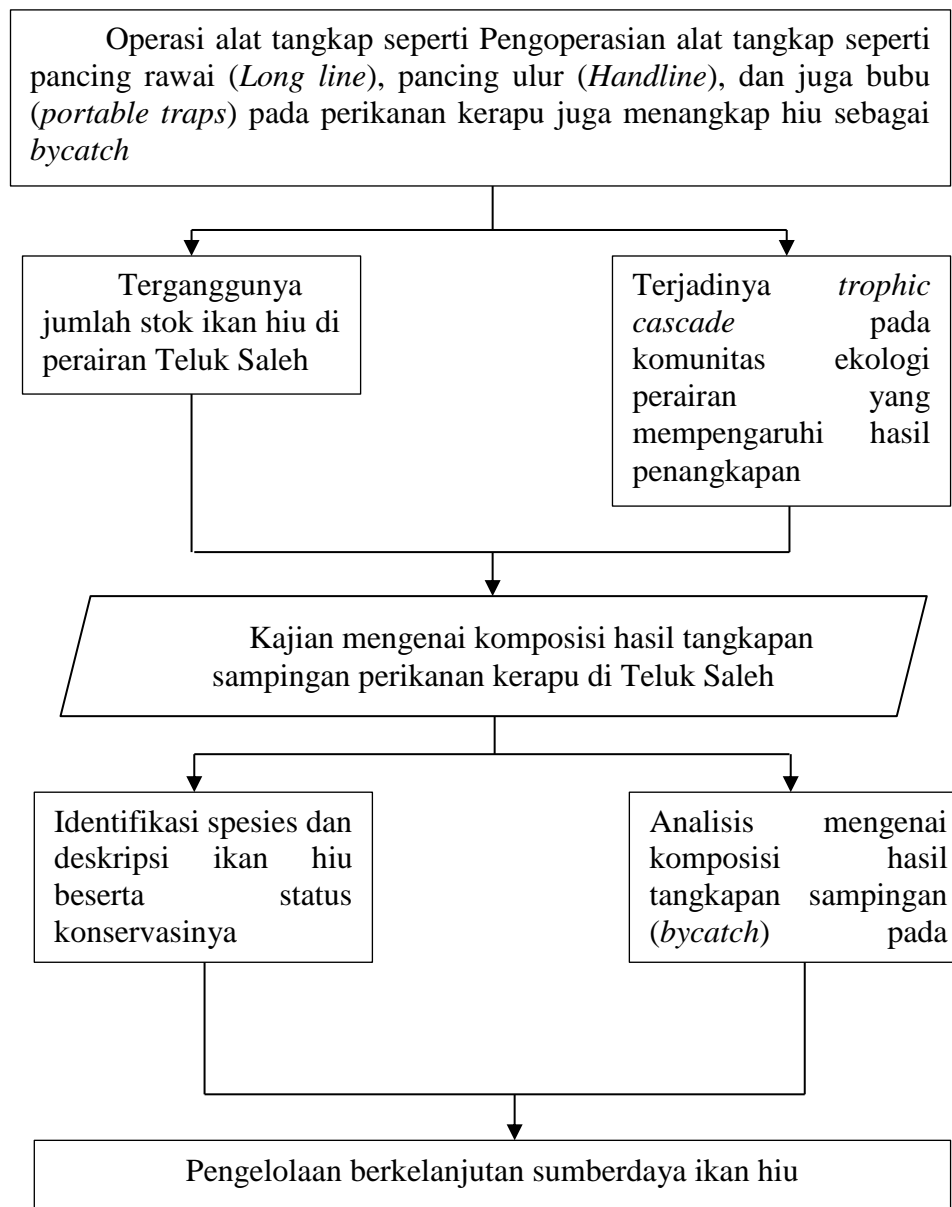
Salah satu hasil perikanan yang memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perikanan karang di Teluk Saleh adalah perikanan kerapu (Natsir *et al.* 2019). Perairan Teluk Saleh diketahui menjadi salah satu daerah penangkapan ikan kerapu khususnya ikan kerapu sunu. Berdasarkan data pada tahun 2021, sekitar 60% hasil perikanan kerapu yang ada di NTB berasal dari Teluk Saleh (Efendi *et al.* 2023). Selain menjadi daerah penangkapan, sebagian dari wilayah perairan Teluk Saleh juga dijadikan sebagai daerah pembesaran ikan kerapu maupun kerang mutiara. Adapun alat tangkap yang digunakan untuk menangkap kelompok ikan demersal, khususnya ikan kerapu dan kakap didominasi oleh alat tangkap pancing rawai (*Long line*), pancing ulur (*Handline*), dan juga bubu (*portable traps*). Kegiatan penangkapan menggunakan alat tangkap ini menghasilkan dua kategori hasil tangkapan, yaitu hasil tangkapan utama dan hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) (Iskandar *et al.* 2020).

Bycatch merupakan hasil tangkapan yang dimana kebanyakan spesiesnya merupakan ikan non target dan tertangkap secara insidental (*incidental catch*) (Mustika *et al.* 2021). Hasil tangkapan *bycatch* sendiri termasuk didalamnya organisme mati yang berinteraksi dengan alat tangkap namun tidak terangkat dari dalam laut (Kelleher 2005). Salah satu hewan laut besar (*marine megafauna*) yang populasinya terancam akibat *bycatch* adalah ikan hiu (Godin dan Morgan 2011). Ikan hiu menjadi salah satu hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) dari pengoperasian alat tangkap pancing ulur (*handline*) yang digunakan untuk menangkap ikan kerapu maupun kakap. Isu mengenai *bycatch* sendiri sangat penting mengingat bahwa *bycatch* berpengaruh dalam pengelolaan sumberdaya perikanan saat ini. *Bycatch* sendiri dapat berakibat buruk ketika alat penangkapan menangkap lebih banyak spesies non target yang termasuk ke dalam status terancam punah dalam tingkat yang berlebihan baik secara ekologi maupun ekonomi (Page *et al.* 2013). Wallace *et al.* (2013) menjelaskan bahwa keberadaan atau eksistensi spesies tertentu dapat terancam akibat populasi yang menurun karena tingginya hasil tangkapan sampingan

(*bycatch*). Seperti yang diketahui, hingga saat ini penelitian mengenai *bycatch* ikan hiu pada perikanan kerapu masih belum dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan analisis mengenai hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) jenis hiu pada perikanan kerapu di Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat untuk kemudian dilakukan upaya pengelolaan *bycatch* ikan hiu agar keberadaannya dapat dilestarikan dengan mempertahankan jumlah populasinya.

1.2 Kerangka Pemikiran

Pengoperasian alat tangkap seperti pancing rawai (*Long line*), pancing ulur (*Handline*), dan juga bubu (*portable traps*) yang digunakan untuk menangkap ikan kerapu maupun ikan kakap di Teluk Saleh biasanya juga menangkap hiu sebagai hasil tangkapan sampingan (*bycatch*). Ikan hiu merupakan salah satu *marine megafauna* yang termasuk dalam kelas hewan bertulang rawan (*elasmobranchii*) dan memiliki siklus hidup yang panjang dengan pertumbuhan, kematangan kelamin atau gonad lambat, serta fekunditasnya yang rendah (Septiawan dan Primasari 2022). Namun, aktivitas penangkapan yang dilakukan oleh nelayan sering mengganggu keberadaan populasi ikan hiu. Sebanyak 72% produksi ikan hiu yang diketahui diantaranya merupakan hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) dari beberapa alat tangkap seperti pancing ulur (*handline*), pancing rawai (*longline*), pukot hela, jaring insang, dan pukot cincin (Tim Perikanan WWF Indonesia 2015). Kematian ikan hiu akibat *bycatch* ini menjadi salah satu tantangan karena tidak tersedianya data yang komprehensif mengenai hasil tangkapan sampingan ini. Kerangka pemikiran tentang analisis hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) jenis hiu pada perikanan kerapu di Teluk Saleh Nusa Tenggara Barat diringkas dalam bentuk skema pada Gambar 1.



Gambar 1 Kerangka pemikiran penelitian tentang hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) jenis hiu dalam pengelolaan perikanan kerapu di Teluk Saleh Nusa Tenggara Barat

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) jenis hiu pada perikanan kerapu di Teluk Saleh Nusa Tenggara Barat. Pemahaman mengenai analisis *bycatch* ini dilakukan sebagai salah satu upaya pengelolaan berkelanjutan sumberdaya ikan hiu.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan maupun referensi bagi pengelolaan berkelanjutan untuk sumberdaya ikan hiu secara tepat dan ramah lingkungan sehingga sumberdaya ikan hiu di Teluk Saleh Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat dapat terus terjaga di habitatnya.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi dan Klasifikasi Ikan Hiu

Ikan hiu merupakan salah satu jenis ikan yang tergolong dalam ikan bertulang rawan (*Elasmobranchii*) kelas Chondrichthyes dan termasuk dalam satu kelompok yang sama dengan ikan pari. Perbedaan antara kelompok ikan hiu dan ikan pari ini terletak pada posisi insangnya dan menjadi ciri khas dari kedua kelompok tersebut. Insang ikan hiu terletak pada bagian sisi kiri dan kanan dari tubuhnya. Sedangkan insang ikan pari terletak di bagian bawah badannya (Tim Perikanan WWF-Indonesia 2015). Ikan hiu yang termasuk ikan bertulang rawan yang tidak memiliki penutup insang maupun lembaran-lembaran sisik yang pipih. Ikan hiu memiliki endoskeleton yang umumnya relative lentur dan kulitnya ditutupi oleh sisik yang berbentuk seperti gigi kecil (*denticle*) yang disebut dengan sisik plakoid. Selain itu, kulit yang dimiliki oleh ikan hiu sendiri termasuk licin karena ikan hiu memiliki kelenjar yang dapat mensekresikan *mucus* atau lendir. Celah insang yang dimiliki ikan hiu terletak di belakang mata yang terdapat pada kedua sisi kepala dan berfungsi sebagai pernafasan dimana air yang melewati ikan hiu akan dikeluarkan melewati celah ini. Jumlah celah pada masing-masing sisi kepala adalah sebanyak 5-7 buah (Kordi 2010). Menurut Raharjo (2009), ikan hiu memiliki morfologi sebagai berikut, yaitu bentuk tubuh yang dimiliki oleh ikan hiu adalah lonjong dan memanjang, mulutnya terletak pada bagian bawah pada ujung terdepan badannya, serta ekor yang dimiliki oleh ikan hiu berbentuk *heterocercal*, yaitu dimana ekor memiliki bentuk seperti cagak dengan cuping bagian atasnya lebih panjang dibandingkan cuping bagian bawahnya. Bentuk ekor ikan hiu ini memudahkan pergerakannya untuk mengejar mangsa.

Ikan hiu memiliki jenis yang sangat beragam dimana pada setiap jenisnya memiliki kelebihan masing-masing. Jenis ikan hiu yang ditemukan di seluruh wilayah perairan dunia berkisar sekitar 116 jenis dengan total spesies yang ditemukan yaitu 350 spesies. Spesies ini tersebar di semua wilayah perairan mulai dari perairan Atlantik hingga Indo-Pasifik dan juga beberapa perairan dalam di Indonesia. Jenis ikan hiu yang ditemukan di Indonesia sendiri tercatat sekitar 54 jenis, diantaranya adalah hiu lonjor (*Carcharinus amblyrhynchos*), hiu bujit (*Carcharinus brevipinna*), hiu mungsing (*Carcharinus falciformes*), hiu pisang atau hiu buntal (*Rhizoprionodon acutus*), hiu karang sirip hitam atau hiu mada (*Carcharhinus melanopterus*), hiu plen (*Scoliodon macrorhynchos*), hiu bokem (*Triaenodon obesus*), hiu martil (*Sphyrna lewini*), hiu tikus (*Alopias pelagicus*), hiu paus (*Rhincodon typus*), hiu berjalan Halmahera (*Hemiscyllium halmahera*) dan hiu batu (*Chiloscyllium punctatum*) (Fahmi dan Dharmadi 2013). Berikut merupakan gambar dari salah satu spesies ikan hiu yang ditemukan di Indonesia, yaitu hiu karang sirip hitam (*Carcharhinus melanopterus*) dan klasifikasi ikan hiu menurut Last *et al.* (2009) adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Hiu karang sirip hitam (*Carcharhinus melanopterus*)
Sumber: Fishbase se.

- Kingdom : Animalia
 Filum : Vertebrata
 Kelas : Chondrichthyes
 Sub Kelas : Elasmobranchii
 Ordo 1 : Hexanchiformes
 Famili : 1.1 Hexanchidae
 Ordo 2 : Squaliformes
 Famili : 2.1 Centrophoridae
 2.2 Dalatiidae
 2.3 Etmopteriidae
 2.4 Somniosidae
 2.5 Squalidae
 Ordo 3 : Squantiniiformes
 Famili : 3.1 Squantinidae
 Ordo 4 : Lamniformes
 Famili : 4.1 Pseudocarcharinidae
 4.2 Mitsukurinidae
 4.3 Megachasmidae
 4.4 Lamnidae
 4.5 Alopiidae
 Ordo 5 : Heterodontiformes
 Famili : 5.1 Heterodontidae
 Ordo 6 : Orectolobiformes
 Famili : 6.1 Orectolobidae
 6.2 Ginglymostomatidae
 6.3 Hemiscyllidae
 6.4 Stegostomatidae
 6.5 Rhincodontidae
 Ordo 7 : Carcharhiniiformes
 Famili : 7.1 Scyliorhinidae
 7.2 Pseudotriakidae
 7.3 Triakidae
 7.4 Hemigaleidae
 7.5 Carcharhinidae
 7.6 Sphyrnidae

Ikan hiu memiliki bentuk tubuh seperti torpedo dan ekor yang kuat dengan rangka tubuh yang terdiri atas tulang rawan yang bersifat ringan serta elastis dan memungkinkan mereka menjadi perenang cepat. Bentuk tubuhnya ini juga mendukung statusnya sebagai predator tingkat atas. Selain itu, ikan hiu

memiliki kulit yang mencolok karena bentuk kulitnya yang kasar dan terasa seperti duri halus. Hal ini disebabkan oleh sisik plakoid yang dimiliki oleh ikan hiu dan menjadikannya sebagai salah satu arakteristik yang berbeda dengan kelompok ikan lainnya (Hoeve 1989). Umumnya hiu memiliki tubuh yang langsing sehingga ikan ini memiliki gaya gerak yang lincah dan cepat. Walaupun diketahui sebagai perenang cepat, ikan hiu tidak dapat mengontrol arah renang dengan baik. Sirip-sirip pada hiu umumnya memiliki fungsinya masing-masing. Sirip kaudal yang menjadi alasan mengapa hiu menjadi salah satu ikan perenang cepat memiliki fungsi untuk mendorong tubuhnya ke depan. Selanjutnya, sirip dorsal memiliki fungsi utama untuk menstabilkan tubuhnya selama berenang di laut dan terakhir, sirip pectoral maupun sirip pelvis yang berfungsi untuk memberikan daya angkat kepada ikan hiu selama di dalam air (Campbell *et al.* 2003). Hati ikan hiu diketahui menyimpan sejumlah besar minyak yang dapat membantu ikan hiu untuk mendapatkan daya angkat yang lebih besar. Namun, ikan hiu memiliki massa yang lebih padat dibandingkan dengan massa air laut. Selain itu, ikan hiu juga tidak memiliki gelembung renang sehingga ikan hiu harus terus berenang agar tidak tenggelam. Selama berenang, air terus mengalir melalui mulut dan keluar melewati celah insang yang dimiliki oleh ikan hiu sehingga hal ini juga membantu ikan hiu dalam bernafas (Hoeve 1989).

Ikan hiu termasuk dalam hewan *poikilothermal* atau hewan yang tidak memiliki kemampuan untuk mengatur suhu dalam tubuhnya sebagaimana seperti golongan ikan lainnya (Irawan 2022). Ikan hiu memiliki sistem organ yang tidak dimiliki oleh kelompok ikan lainnya. Sistem organ ini hanya dimiliki oleh ikan dari kelas *elasmobranchii*, yaitu organ elektroreseptor yang dapat mendeteksi arus listrik, perubahan suhu perairan, maupun sebagai alat navigasi (Jordan *et al.* 2013). Organ ini hanya bekerja pada kelompok *elasmobranchii* karena ikan dari kelompok ini memiliki organ khusus yang disebut dengan *Ampullae of Lorenzini* yang terdiri dari pori-pori yang terdapat di sekitar area kepala pada ikan *elasmobranchii* (Smith dan O'Connell 2014). Berbagai kontraksi otot yang dihasilkan oleh ikan, baik itu denyut jantung dan pergerakan insang dapat menghasilkan arus listrik lemah yang dapat dideteksi oleh ikan hiu. Selanjutnya, tegangan listrik ini dikonversi melalui sebuah impuls dari neuron aferen untuk kemudian disalurkan ke otak (Hart dan Collin 2015).

2.2 Karakteristik Habitat dan Penyebaran Ikan Hiu

Tingginya tingkat keanekaragaman kelas *elasmobranchii* khususnya ikan hiu membuat kelompok ikan ini dapat ditemukan di berbagai kondisi lingkungan, baik itu di perairan tawar maupun palung laut terdalam. Selain itu, kelompok ikan ini juga dapat ditemukan di daerah laut yang beriklim dingin hingga daerah tropis yang hangat (Compagno 2001). Hampir seluruh cakupan perairan samudera dapat ditemukan hiu. Namun, umumnya ikan hiu hidup pada perairan tropis yang hangat. Hanya beberapa spesies ikan hiu saja yang dapat ditemukan hidup di perairan dingin. Ikan hiu yang hidup di perairan hangat biasa ditemukan pada daerah pantai, ekosistem terumbu karang, maupun laut dalam (Ayotte 2005).

Cakupan penyebaran ikan hiu sangat luas di habitat lautan. Penyebaran ini dimulai dari perairan pantai yang dangkal dengan kedalaman <30 m hingga

lautan dalam dengan kedalaman mencapai >2000 m. penyebaran ikan hiu ini juga melintasi *continental shelf* atau landasan kontinental yang memiliki kedalaman sekitar 30-200 m maupun lereng atau *slope* dengan kedalaman mencapai 200-2000 m. (Bennet 2005). Luasnya cakupan geografis membuat ikan hiu dapat ditemukan pada lingkungan yang sangat bervariasi. Ikan hiu yang hidup di kolom dan permukaan perairan laut terbuka menjadikan mereka sebagai kelompok hewan perairan pelagis. Sedangkan ikan hiu yang hidup maupun tinggal di sekitar dasar laut maupun yang berasosiasi dengan lereng kontinental termasuk dalam kelompok hewan perairan bentik. Selain itu, beberapa jenis ikan hiu juga memilih habitat dengan luasan yang sempit (Setiati dan Partaya 2021).

Ikan hiu yang berukuran besar sangat jarang ditemukan di sekitar perairan dekat pantai. Mereka biasa hidup pada perairan lepas pantai karena ikan hiu besar memiliki sebaran yang luas maupun kemampuan bermigrasi (Setiati dan Partaya 2021). Menurut Fahmi dan Dharmadi (2013), beberapa jenis ikan hiu seperti *Carcharhinus dussumieri* (hiu lanjaman), *Carcharhinus leucas* (hiu kerbau), *Carcharhinus melanopterus* (hiu karang sirip hitam), *Triaenodon obesus* (hiu bokem/hiu karang), *Sphyrna lewini* (hiu martil), *Rhincodon typus* (hiu paus), dan *Chiloscyllium punctatum* (hiu batu) memiliki sebaran hampir di seluruh perairan Indonesia, baik itu dari perairan dangkal maupun perairan dalam.

2.3 Potensi dan Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Hiu

Indonesia diketahui memiliki potensi sumberdaya perikanan yang besar karena tingginya keragaman jenis yang dimiliki. Komoditi perikanan yang saat ini cukup diperhitungkan dalam beberapa dekade terakhir adalah perikanan hiu. Naiknya harga sirip ikan hiu di dunia membuat permintaan sirip hiu secara global juga ikut meningkat. Hal ini juga berdampak terhadap perikanan hiu yang ada di Indonesia dimana lambat laun perikanan hiu di Indonesia ikut berkembang (Fahmi dan Dharmadi 2013). Diketahui pada tahun 1987, produksi perikanan hiu di Indonesia mencapai 36.884 ton dan meningkat hingga dua kali lipat pada tahun 2000 sebesar 68.366 ton. Menurut catatan FAO, Indonesia sendiri telah menempati urutan teratas sebagai negara yang paling banyak dalam menangkap ikan kelas elasmobranchii tiap tahunnya (Stevens *et al.* 2000). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zainudin (2011), diketahui bahwa ikan hiu yang ditangkap sebagian besar berasal dari tangkapan sampingan (bycatch) dengan persentase sebesar 72%. Sedangkan sisanya berasal dari tangkapan target utama dengan persentase sebesar 28%. Namun, berdasarkan hasil data Statistik Perikanan Indonesia, diketahui bahwa produksi penangkapan ikan hiu termasuk rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh penangkapan perikanan hiu umumnya dilakukan oleh nelayan tradisional yang memiliki keterbatasan dalam penggunaan alat tangkap maupun daerah penangkapan. Sehingga sumberdaya perikanan hiu dapat dikatakan belum dimanfaatkan secara optimal.

Selain karena siripnya, potensi perikanan hiu juga berada pada keragaman jenisnya sehingga banyak yang ingin menjadikannya sebagai ikan hias. Diketahui nilai ekonomi yang dimiliki oleh ikan hiu sangat tinggi di pasaran internasional, dimana harga satu ekornya dapat dijual dengan harga berkisar US\$ 35 hingga US\$ 4500. Nilai jual yang berbeda dapat disebabkan

oleh berbagai faktor, diantaranya yaitu jenis, ukuran, tingkat kelangkaan, maupun keunikan yang dimiliki oleh spesies tersebut. Jenis hiu yang biasanya dijadikan sebagai ikan hias berasal dari famili Hemiscyllidae, Scyliorhinidae, Heterodontidae, Stegostomatidae, Carcharhinidae, Dasyatidae, Rhinidae, Rhinobatidae dan Myliobatidae (Compagno *et al.* 2005).

2.4 Pengelolaan Sumberdaya Ikan Hiu

Pengelolaan sumberdaya perikanan merupakan suatu proses yang terpadu dan bertujuan untuk pemastian mengenai pemanfaatan sumberdaya perikanan dilakukan secara optimal dengan tetap memperhatikan kelestariannya (Fahmi dan Dharmadi 2013). Ikan hiu merupakan salah satu sumberdaya hayati yang dapat diperbaharui sehingga pemanfaatannya dapat dilakukan secara lestari. Namun, seperti yang diketahui, ikan hiu sangat rentan akan kepunahan karena adanya upaya penangkapan yang berlebihan (over eksploitasi). Menurut Animal Welfare Institute (2009), populasi ikan hiu saat ini mengalami penurunan akibat tingginya eksploitasi yang dilakukan selama bertahun-tahun maupun perdagangan internasional. Ancaman kepunahan yang tinggi terhadap ikan hiu disebabkan oleh ikan hiu memiliki fekunditas rendah dengan laju pertumbuhan yang lambat. Selain itu, ikan hiu membutuhkan waktu yang lama untuk mencapai usia matang atau kematangan gonad (Fahmi dan Dharmadi 2013). Di Indonesia sendiri, eksploitasi terhadap kelompok ikan hiu masih sangat tinggi. Eksploitasi yang tidak diimbangi oleh pengaturan maupun pengelolaan dapat menyebabkan populasi ikan hiu semakin menurun maupun punah. Pengendalian jumlah maupun pola penangkapan dengan memperhatikan kondisi sumberdaya merupakan salah satu kunci utama dalam suksesnya pengelolaan perikanan hiu (Zainudin 2011). Terdapat beberapa aspek penting yang perlu diketahui dalam melakukan aktivitas pengelolaan ikan hiu, diantaranya seperti identifikasi jenis, komposisi ukuran yang ditangkap, ukuran pada saat matang gonad maupun aspek reproduksi (Rice dan Harley 2013).

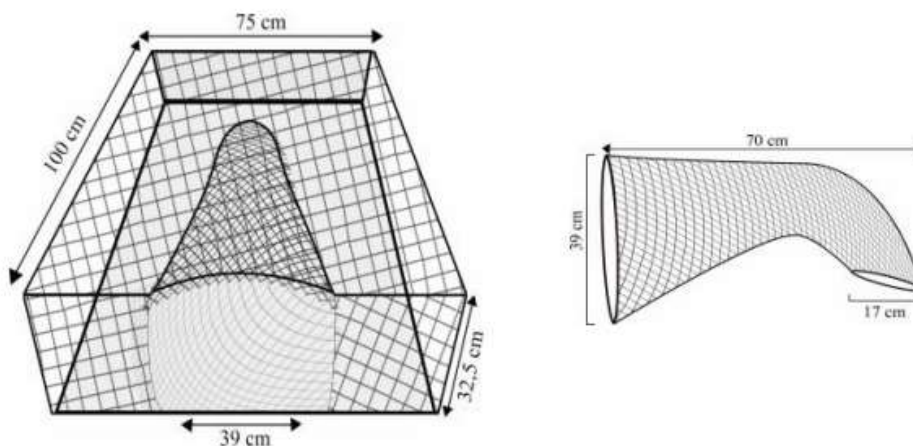
2.5 Alat Tangkap Kerapu

Aktivitas penangkapan ikan kerapu umumnya dilakukan oleh nelayan-nelayan kecil yang berdomisili pada kawasan sekitar pesisir maupun pulau-pulau kecil dan dilakukan pada sekitar ekosistem terumbu karang seperti yang dilakukan oleh nelayan di Teluk Saleh (Efendi *et al.* 2020). Nelayan-nelayan kecil ini yang kemudian disebut sebagai nelayan local memanfaatkan maupun mengelola perikanan kerapu dalam skala kecil dimana pengelolaan perikanan skala kecil atau perikanan artisanal ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perikanan karang di Teluk Saleh (Efendi *et al.* 2023). Tangkapan ikan demersal seperti ikan kakap dan kerapu oleh nelayan di perairan Teluk Saleh berasal dari 30 famili dan 71 spesies, dimana spesies target yang berasal dari famili Epinephelidae (kerapu) diantaranya adalah *Plectropomus leopardus*, *Plectropomus areolatus*, *Plectropomus maculatus*, *Variola louti*, *Variola albimarginata*, *Cephalopholis miniata*, dan *Cephalopholis sexmaculata* (Aulia *et al.* 2021).

Teluk saleh yang memiliki kondisi wilayah yang terdiri dari pulau-pulau kecil dan kawasan perairannya yang terdiri dari terumbu karang membuat nelayan umumnya menangkap ikan kerapu, khususnya kerapu macan

menggunakan bubu dan juga pancing. Kedua alat tangkap ini biasanya digunakan untuk menangkap ikan demersal yang biasanya tinggal di ekosistem terumbu karang (Kurnia *et al.* 2011). Seperti yang diketahui, terdapat beberapa jenis alat tangkap yang digunakan di perairan Teluk Saleh, diantaranya adalah panah, bagan perahu (*boat lift nets*), anco (*portable lift nets*), jaring insang hanyut (*drift gillnets*), jaring insang lapis tiga (*trammel nets*), jaring insang lingkaran (*encircling gillnets*), jaring insang tetap (*set gillnets*), pukot pantai (*beach seine*), pukot cincin (*purse seine*), huhate, pancing layang-layang (*kite lines*), pancing tonda (*trolling lines*), pancing ulur (*hand lines*), rawai dasar (*bottom long lines*), rawai hanyut (*drift long lines*), rawai tuna (*tuna long lines*), dan bubu (*portable traps*) (Yulianto *et al.* 2016).

Bubu merupakan salah satu alat tangkap yang dikategorikan sebagai alat tangkap yang bersifat pasif dimana alat tangkap ini biasa diletakkan di dasar perairan dan bertujuan untuk menangkap ikan-ikan dasar maupun demersal, ikan karang, serta biota-biota laut yang umumnya hidup didasar lautan (Sari *et al.* 2021). Alat tangkap bubu sendiri memiliki produktivitas hasil tangkapan yang cukup tinggi dimana keberhasilan penggunaan alat tangkap bubu didasarkan pada tingkah laku biota laut yang menjadi target penangkapan. Selain itu, faktor penting dari alat tangkap ini terletak pada pintu masuknya dimana ikan-ikan dapat masuk, tetapi tak dapat meloloskan diri (Chalim *et al.* 2017). Hasil tangkapan dari alat tangkap bubu terdiri atas beberapa jenis, yaitu ikan-ikan target yang memiliki nilai ekonomis tinggi, tangkapan sampingan (*bycatch*), dan ikan-ikan yang tidak memiliki nilai ekonomis serta cenderung murah (Dollu 2021). Umumnya alat tangkap bubu terdiri atas 2 bagian, yaitu badan (*body*) dan mulut (*funnel*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



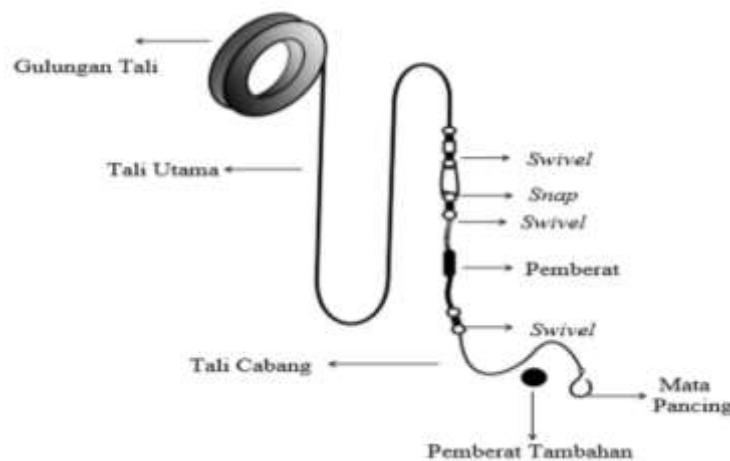
Gambar 3 Konstruksi alat tangkap bubu

Sumber: Iskandar *et al.* (2020)

Bagian badan pada alat tangkap bubu berupa rongga yang biasa digunakan untuk mengurung ikan yang masuk melalui mulut bubu. Badan bubu biasanya terbuat dari anyaman bamboo, anyaman rotan, maupun anyaman kawat (Fachrussyah dan Zaman 2021). Badan bubu juga dilengkapi dengan pemberat yang terletak pada tiap sudut bubu dan berfungsi untuk menenggelamkan bubu ke dasar perairan (Sari *et al.* 2021). Selanjutnya, bagian mulut bubu yang memiliki bentuk seperti corong atau leher kuda dan terletak pada bagian depan badan bubu dengan posisi menjorok kedalam berfungsi

menjadi pintu agar ikan dapat masuk. Ukuran dari mulut ini sendiri bervariasi, dimana ukuran paling besar memiliki panjang sekitar 50 cm dan lebar 25 cm. Sedangkan ukuran mulut yang paling kecil memiliki panjang sekitar 20 cm dan lebar 10 cm (Sari *et al.* 2021). Mulut ini memiliki bentuk yang semakin dalam maka semakin kecil diameternya dan melengkung agar ikan-ikan yang masuk tak dapat meloloskan diri. Bervariasinya diameter pintu masuk yang berada di mulu bubu dapat menentukan ukuran hasil tangkapan yang diperoleh (Chalim *et al.* 2017). Alat tangkap bubu sendiri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah konstruksi alat tangkap, jenis dan kualitas umpan, kondisi perairan, reaksi biota terhadap alat tangkap, waktu penangkapan, dan kepadatan populasi.

Pancing ulur (*handline*) merupakan alat tangkap tradisional dengan konstruksi yang sederhana dan modal untuk pengoperasiannya sendiri tidak besar (Panu *et al.* 2016). Alat tangkap ini sendiri dikategorikan sebagai alat tangkap ikan yang pasif dan termasuk sebagai alat tangkap yang ramah lingkungan. Pancing ulur sendiri banyak digunakan oleh nelayan untuk menangkap ikan-ikan demersal seperti ikan kerapu dan kakap dimana pengoperasiannya dilakukan pada kedalaman perairan tertentu dan menggunakan umpan hidup (Sari dan Akbarsyah 2020). Namun, jika dalam pengoperasiannya pada sekitar *fishing ground* tidak terdapat ikan, maka pancing ulur digunakan untuk menangkap ikan-ikan pelagis besar seperti ikan tuna madidihang (*Thunnus albacare*) dan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Alat tangkap pancing ulur terdiri atas beberapa komponen seperti gulungan tali, tali pancing (tali induk dan tali cabang), mata pancing, dan pemberat (Marei 2023). Keberhasilan alat tangkap pancing ulur didasarkan pada pengetahuan nelayan mengenai alat tangkap pancing ulur, kondisi lingkungan, serta keterampilan nelayan dalam mengoperasikan alat tangkap tersebut (Irarya *et al.* 2023). Komponen-komponen pancing ulur sendiri dapat dilihat pada Gambar 4.

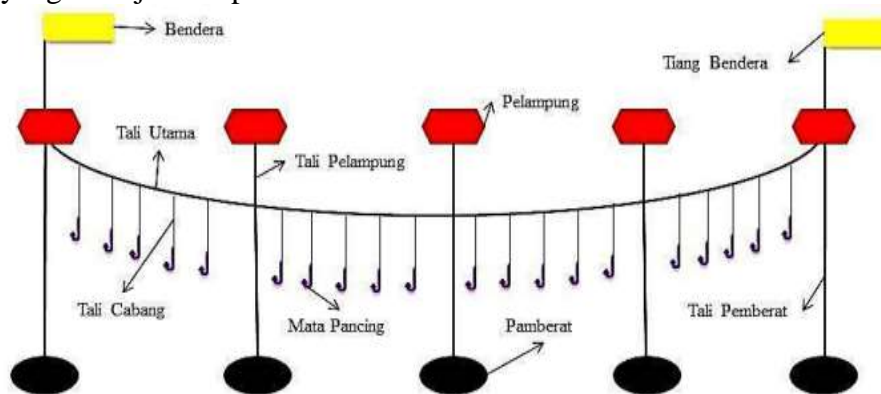


Gambar 4 Komponen alat tangkap pancing ulur
Sumber: Karyanto *et al.* (2021)

Gulungan tali pada pancing ulur memiliki bentuk bundar dengan lubang ditengahnya yang berfungsi sebagai pegangan tangan saat menggulung tali dan berbahan dasar plastik atau kayu. Gulungan tali ini sendiri bertujuan untuk tali yang digunakan untuk memancing ikan dapat digulung agar tidak kusut. Selanjutnya, tali utama terbuat dari bahan *monofilament* yang digunakan pada alat pancing ulur memiliki spesifikasi nomor tali 140 dengan panjang sekitar

200 hingga 300 meter yang disesuaikan dengan kedalaman perairan pada wilayah penangkapan. Tali cabang yang memiliki bahan yang sama dengan tali utama memiliki spesifikasi nomor tali 120 dengan panjang sekitar 15 hingga 20 meter. Terakhir, pemberat yang terbuat dari bahan timah memiliki fungsi sebagai penahan pancing dari arus dan juga mempercepat tenggelamnya pancing. Pemberat yang telah diikat dengan umpan akan diturunkan secara perlahan kedalam laut untuk kemudian disentak agar pemberat dan mata pancing terlepas (Karyanto *et al.* 2021). Operasi penggunaan alat tangkap ini sendiri dilakukan pada pukul 05.00 hingga 20.00.

Pancing rawai merupakan alat tangkap berupa rangkaian tali pancing yang bercabang dimana pada setiap ujung cabangnya memiliki sebuah pancing dan diikat dengan umpan. Umumnya pancing rawai ini memiliki ukuran maupun struktur yang bervariasi sesuai dengan tujuan penangkapannya (Ginting *et al.* 2022). Pancing rawai sendiri menjadi salah satu alat tangkap yang paling banyak diminati karena pembuatan alat tangkap ini tergolong mudah dan murah serta pengoperasiannya yang cukup mudah (Franjaya *et al.* 2018). Selain itu, sistem penyimpanan alat tangkap pancing ini sendiri adalah sistem basket, dimana satu set alat tangkap pancing rawai ini diikat menggunakan tali dan untuk pelampung dilakukan penyimpanan tersendiri. Pancing rawai juga dikategorikan sebagai alat tangkap ramah lingkungan karena alat tangkap ini hanya menangkap ikan dengan target spesifik dan tidak merusak habitat perairan (Ginting *et al.* 2022). Pengoperasian alat tangkap ini sendiri yaitu dilakukan secara horizontal dengan tujuan menangkap ikan-ikan demersal dengan banyak mata pancing yang dirangkai menjadi satu dengan tali utama (Anik *et al.* 2023). Berikut merupakan konstruksi alat tangkap pancing rawai yang ditunjukkan pada Gambar 5.



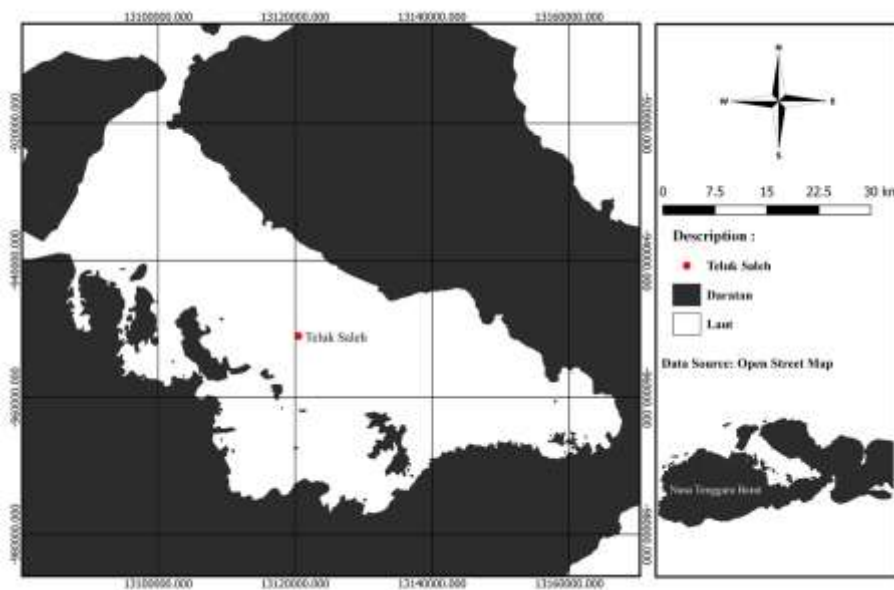
Gambar 5 Konstruksi alat tangkap pancing rawai
Sumber: Franjaya *et al.* (2018)

Konstruksi alat tangkap pancing rawai sendiri terdiri dari dua prinsip utama, yaitu tali utama dengan panjang sekitar 250 meter dan tali cabang dengan panjang 1 meter. Adapun komponen lainnya dalam pancing rawai ini yaitu 2 pelampung, pemberat dan juga mata pancing. Mata pancing yang digunakan pada tali cabang berjumlah sekitar 200 buah mata pancing nomor 7. Jarak antara tali cabang dengan tali cabang lainnya adalah 2 meter. Metode pengoperasian alat tangkap pancing rawai terdiri dari tiga tahap, yaitu *setting*, *soaking*, dan *hauling*.

III METODE

3.1 Waktu dan Lokasi

Penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga April 2024 di wilayah perairan Teluk Saleh, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pengambilan data dan informasi mengenai *bycatch* ikan hiu pada perikanan kerapu dilakukan selama 2 bulan dengan melakukan pengambilan data pada lokasi-lokasi pendaratan ikan yang ada di wilayah perairan Teluk Saleh. Lokasi pengambilan data adalah di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Teluk Saleh yang terletak di Desa Teluk Santong Kecamatan Plampang Kabupaten Sumbawa (Gambar 4).



Gambar 6 Lokasi penelitian hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) jenis hiu dalam pengelolaan perikanan kerapu di Teluk Saleh Nusa Tenggara Barat Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat

3.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian *bycatch* ikan hiu pada perikanan kerapu di perairan Teluk Saleh berupa identifikasi jenis dan komposisi hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) ikan hiu dan non-hiu dari perikanan kerapu. Hasil tangkapan perikanan kerapu pada alat tangkap berupa pancing rawai (*Long line*), pancing ulur (*Handline*), dan juga bubu (*portable traps*) dipisahkan berdasarkan kategorinya, yaitu hasil tangkapan utama dan hasil tangkapan sampingan (*bycatch*). Hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) ini kemudian dikelompokkan lagi menjadi dua kelompok, yaitu hasil tangkapan sampingan berupa hiu dan non-hiu untuk kemudian diidentifikasi berdasarkan jenis dan dianalisis berdasarkan komposisi hasil tangkapan. Identifikasi jenis ikan hiu mengacu pada pedoman buku oleh White *et al.* (2016), Setiati dan Partaya (2021), dan Fahmi dan Dharmadi (2013). Selanjutnya, dilakukan analisis mengenai komposisi hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) ikan hiu dan non-hiu dari perikanan kerapu.

dilakukan penghitungan data mengenai jumlah kelas, interval kelas, dan juga jarak kelas seperti pada rumus dibawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kelas} &= 1 + 3,32 \log n \\ \text{Interval Kelas} &= \frac{\text{Max} - \text{Min}}{\text{Jumlah Kelas}} \\ \text{Jarak Kelas} &= \text{Interval Kelas} + nst \text{ (nilai satuan terkecil)} \end{aligned}$$

Setelah melakukan penentuan beberapa nilai diatas, selanjutnya adalah mengelompokkan data tersebut ke dalam beberapa kelas, seperti Selang Kelas Bawah, Selang Kelas Atas, Selang Kelas, Batas Kelas Bawah, Batas Kelas Atas, Batas Kelas, Nilai Tengah (X_i), dan Frekuensi (F_i). Dengan melakukan pengelompokkan ukuran panjang ke dalam kelas panjang, maka akan memperoleh sebaran data frekuensi panjang (Sudarno *et al.* 2018).

3.3.4 Indeks kerentanan

Kajian mengenai kerentanan stok ikan didasarkan pada dua indikator yang saling berhubungan, yaitu indikator produktivitas dan suseptibilitas (PSA-NOAA) yang dikembangkan oleh Marine Steward Council (MSC) (Yonvitner *et al.* 2020). Kedua faktor ini diberi skala anatar 1 hingga 3 pada setiap parameternya untuk kemudian dirata-ratakan dan ditampilkan secara grafis pada diagram pencar x-y. Adapun parameter dan skor yang diberi dalam skala 1 hingga 3 yang digunakan pada kedua indicator ini disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Parameter dan skor indicator produktivitas dan suseptibilitas

Parameter Produktivitas	Produktivitas rendah (risiko tinggi, skor=3)	Produktivitas medium (risiko sedang, skor=2)	Produktivitas tinggi (risiko rendah, skor=1)
Umur rata-rata pada matang gonad	>15 tahun	5-15 tahun	<5 tahun
Umur rata-rata maksimum	>25 tahun	10-25 tahun	<10 tahun
Ukuran rata-rata maksimum	>300 cm	100-300 cm	<100 cm
Ukuran rata-rata pada matang gonad	>200 cm	40-200 cm	<40 cm
Strategi reproduksi	Terbawa dan hidup	Telur tenggelam pada lapisan dasar	Telur tersebar
Tropic level	>3,25	2,75-3,25	<2,75
Parameter Suseptibilitas	Suseptibilitas rendah (skor 1)	Suseptibilitas sedang (skor 2)	Suseptibilitas tinggi (skor 3)
<i>Schooling aggregation and other behavioral</i>	Respon kebiasaan memengaruhi	Respon kebiasaan tidak begitu	Respon kebiasaan meningkatkan

	pengurangan hasil tangkapan	memngaruhi hasil tangkapan	hasil penangkapan
<i>Morfology affecting</i>	Morfologi spesies menunjukkan selektivitas yabg rendah untuk alat tangkap	Morfologi spesies enunjukkan selektivitas yang sedang untuk alat tangkap	Morfologi spesies enunjukkan selektivitas yang tinggi untuk alat tangkap
<i>Survival capture</i>	Ketahanan setelah penangkapan sekitar >67%	33% < ketahanan setelah peangkapan >67%	Ketahanan setelah penangkapan sekitar >33%
<i>Fishery impact to essential fish habitat</i>	Tidak mengganggu habitat atau tergolong rama terhadap habitat	Tidak terlalu buruk, mengganggu habitat sangat kecil	Dapat merusak lingkungan bahkan untuk waktu temporal

Sumber: Yonvitner *et al.* (2019)

Perhitungan indeks kerentanan ini dihitung menggunakan persamaan jarak Euclidean dengan rumus sebagai berikut (Patrick *et al.* 2010):

$$V = \sqrt{(p - 3)^2 + (s - 1)^2}$$

Keterangan:

- V = indeks kerentanan
p = skor indeks produktivitas
s = skor indeks suseptibilitas

Skor indeks kerentanan yang memiliki nilai >1,8 menunjukkan bahwa risiko kerentanan ikan terhadap aktivitas penangkapan termasuk dalam kategori tinggi. Kategori lainnya yaitu skor indeks kerentanan yang berada pada rentang $1,8 \leq v < 2,0$ termasuk dalam kategori risiko sedang, dan skor indeks kerentanan yang berada pada nilai <1,8 termasuk dalam kategori rendah. Tingginya nilai indeks kerentanan menunjukkan bahwa kemampuan suatu spesies ikan untuk bertahan sangat rendah sehingga risiko untuk mengalami *overfishing* menjadi tinggi (Yonvitner *et al.* 2019).

DAFTAR PUSTAKA

- Animal Welfare Institute (AWI). 2009. *Sharks at Risk*. Washington DC (USA): Animal Welfare Institute.
- Anik HA, Bustari B, Nasution P. 2023. Komposisi hasil tangkapan alat tangkap rawai pada waktu pagi dan siang hari di Perairan Desa Bantan Sari Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. *Ilmu Perairan (Aquatic Science)*. 11(1):34–40.
- Aulia S, Pingkan J, Hernawati, Rafandi T, Muttaqin A, Muhidin, Retnoningtyas H. 2021. Merancang kawasan konservasi perairan berorientasi perikanan : studi kasus kawasan konservasi perairan Pulau Liang dan Pulau Ngali di Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Ilmu Kelautan Lesser Sunda*. 1(2):26–43.
- Ayotte L. 2005. *Sharks: Educator's Guide*. USA: 3D Entertainment.
- Bennett M. 2005. *The role of sharks in the ecosystem*. Queensland (AUS): The University of Queensland.
- Compagno LJV. 2001. *Sharks of The World: An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date*. Rome (ITA): Food And Agriculture Organization of The United Nations (FAO).
- Compagno LJV, Dando M, Fowler S. 2005. *Sharks of the World*. New Jersey (USA): Princeton University Press.
- Chalim MA, Budiman J, Reppie E. 2017. Pengaruh bentuk bubu terhadap hasil tangkapan rajungan portunus pelagicus di perairan pantai Desa Kema tiga Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. 2(5):176–180.
- Darmawan R, Wiryawan B, Kleinertz S, Purbayanto A, Yulianto I. 2022. Pemetaan spasial dan temporal status pemanfaatan ikan kerapu di Perairan Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat. *Marine Fisheries : Journal of Marine Fisheries Technology and Management*. 13(2):195–205.
- Dollu EA. 2021. Analisis hasil tangkapan sampingan bubu yang dioperasikan pada perairan Pulau Pura Kabupaten Alor Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal IPTEKS PSP*. 8(1):1–13.
- Efendi DS, Adrianto L, Yonvitner, Wardiatno Y. 2020. Analisis bioekonomi spasial perikanan kerapu dalam kerangka pengelolaan perikanan di Teluk Saleh. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 10(3):338–351.
- Efendi DS, Irawan A, Priyadi HG, Misuari MN, Mulyandari N. 2023. Pendugaan status stok dan indikator bioekonomi perikanan kerapu di Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat. *Marine Fisheries*. 14(2):157–168.
- Fachrussyah ZC, Zaman MSB. 2021. Kontruksi dan rancang bangun bubu (*fishing trap*) dalam upaya peningkatan hasil tangkapan ikan. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*. 3(3):100–112.
- Fahmi, Dharmadi. 2013. *Pengenalan Jenis-Jenis Hiu Indonesia*. Jakarta: Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Fahmi, Dharmadi. 2013. *Tinjauan Status Perikanan Hiu dan Upaya Konservasinya di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan.
- Franjaya WL, Zamdial Z, Muqsit A. 2018. Analisis produktivitas dan teknis

- penangkapan rawai dasar di Desa Kota Bani Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Enggano*. 3(2):261–274.
- Ginting P, Zamdial Z, Muqsit A. 2022. Analisis aspek teknis dan finansial alat tangkap rawai di Pelabuhan Pulau Baai Kota Bengkulu. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*. 2(1):15–30.
- Hall SJ. 1999. *The Effects of Fishing on Marine Ecosystems and Communities*. Oxford (GBR): Blackwell Science Ltd.
- Hart NS, Collin SP. 2015. Sharks senses and shark repellents. *Integrative Zoology*. 10(1):38–64.
- Hoeve UW. 1989. *Ensiklopedi Indonesia Seri Fauna: Ikan*. Jakarta: PT. Dai Nippon Printing Indonesia.
- Iryarya S, Katiandagho B, Milana Nifaan W. 2023. Penggunaan pancing ulur untuk penangkapan ikan baronang (*siganus* sp.) di Perairan Desa Kanai Kabupaten Baik Numfor. *Jurnal Rosenberg*. 1(1):1–6.
- Iskandar MD, Hariwisudo S, Iskandar BH, Baskoro MS. 2020. Komposisi dan distribusi ukuran hasil tangkapan sampingan bubu ekor kuning di Perairan Kepulauan Seribu. *Depik*. 9(3):516–524.
- Jordan LK, Mandelman JW, McComb DM, Fordham S V., Carlson JK, Werner TB. 2013. Linking sensory biology and fisheries bycatch reduction in elasmobranch fishes: A review with new directions for research. *Conservation Physiology*. 1(1):1–20..
- Karyanto K, Arifin MZ, Katili L. 2021. Teknik pengoperasian hand line tuna dengan metode pemberat batu dan minyak cumi di Perairan Laut Maluku. *Jurnal Bluefin Fisheries*. 2(2):1–7.
- Kelleher K. 2005. *Discards in the world's marine fisheries: An update*. Rome (ITA): Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kordi MGH. 2010. *A to Z Budi Daya Akuatik untuk Pangan, Kosmetik, dan Obat-obatan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Kurnia R, Suwardi K, Muchsin I, Boer M. 2011. Tangkapan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di Perairan Semak Daun, Kepulauan Seribu. *Buletin PSP*. 19(3):277–283.
- Marei S. 2023. Analisa penangkapan ikan dengan alat tangkap pancing ulur (*hand line*) terhadap hasil tangkapan ikan tuna (*Thunus* sp.) oleh nelayan di Kelurahan Siriwini Kabupaten Nabire. *TABURA Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5(1):24–40.
- Natsir M, Ruchimat T, Agustina S, Yulianto I. 2019. Application of global positioning system tracker to detect the fishing ground location and effective effort in artisanal fishery. *Sensors and Materials*. 31(3):803–814.
- Page JW, Curran MC, Geer PJ. 2013. Characterization of the bycatch in the commercial blue crab pot fishery in Georgia , November 2003 – December 2006. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science*. 5(1):236–245.
- Panu I, Sahri Remi Baruadi A, Chair Fachrussyah Z. 2016. Pengaruh bentuk mata pancing terhadap hasil tangkapan pancing ulur. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4(2):64–67.
- Patrick WS, Spencer P, Link J, Cope J, Field J, Kobayashi D, Lawson P, Gedamke T, Cortés E, Ormseth O, *et al.* 2010. Using productivity and susceptibility indices to assess the vulnerability of united states fish stocks to overfishing. *Fishery Bulletin*. 108(3):305–322.
- Purwanto R, Pertamina ND, Negara IKW. 2023. Identifikasi dan komposisi hasil

- tangkapan ikan dengan alat tangkap mini purse seine di Pesisir Kubutambahan, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*. 6(1):54–59.
- Raharjo P. *Hiu dan Pari Indonesia*. Jakarta: Balai Riset Kelautan dan Perikanan.
- Rice J, Harley S. 2013. *Updated stock assessment of silky sharks in the western and central Pacific Ocean*. Micronesia (FM): Western and Central Pacific Fisheries Committee, Micronesia.
- Sari RM, Adibrata S, Kurniawan. 2021. Analisis penggunaan alat tangkap bubu terhadap hasil tangkapan ikan yang didaratkan di Kota Pangkalpinang. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan*. 15(2):82–88.
- Septiawan H, Primasari B. 2022. Pengelolaan perikanan hiu di pelabuhan perikanan pantai Tegalsari Tegal. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 13(2):195–207.
- Sudarno S, Asriyana A, Arami H. 2018. Hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi ikan baronang (*Siganus* sp.) di Perairan Tondonggeu Kecamatan Abeli Kota Kendari. *JSIPi (Jurnal Sains dan Inovasi Perikanan) (Journal of Fishery Science and Innovation)*.2(1):30–39.
- Smith LE, O'Connell CP. 2014. The effects of neodymium-iron-boron permanent magnets on the behaviour of the small spotted catshark (*Scyliorhinus canicula*) and the thornback skate (*Raja clavata*). *Ocean & Coastal Management*. 97(1): 44-49.
- Stevens J, Bonfil R, Dulvy N, Walker P. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (Chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*. 57(1):476–494.
- Tim Perikanan WWF-Indonesia. 2015. *Panduan Penanganan Hiu Sebagai Tangkapan Sampingan (Bycatch)*. Jakarta: WWF Indonesia.
- Wallace BP, Kot CY, DiMatteo AD, Lee T, Crowder LB, Lewison RL. 2013. Impacts of fisheries bycatch on marine turtle populations worldwide: toward conservation and research priorities. *ECOSPHERE*. 4(3):1–49.
- White WT, Last PR, Stevens JD, Yearsley GK, Fahmi, Dharmadi. 2006. *Economically important sharks and rays of Indonesia*. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR). Canberra (AUS): CSIRO Publishing.
- Yonvitner Y, Boer M, Tamanyira M, Akbar H. 2019. Kerentanan spesies ikan umpan dari alat tangkap handline dan bagan yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Kendari, Bitung, Wakatobi dan Larantuka. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 9(2):202–215.
- Yonvitner Y, Kurnia R, Boer M, Akbar H, Akmal SG. 2020. Kerentanan bycatch tuna dari perikanan handline di Selatan Samudera Hindia: Pencatatan Pelabuhan Sendang Biru-Malang. *Tropical Fisheries Management Journal*. 4(2):66–78.
- Yulianto I, Kartawijaya T, Rafandi MZ, Agustina S, Pingkan J, Aminollah, Nurjamil, Sabariyono, Widodo R, Syahrul, et al. 2016. *Profil perikanan Tangkap di Teluk Saleh dan Teluk Cempi, Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Bogor: Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Wildlife Conservation Society Indonesia.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner penelitian

No	Kategori	Pertanyaan	
1	Manajemen Strategi	Apakah stok ikan yang ditangkap memiliki jumlah tertentu?	Jika ya, apakah hasil tangkapan dipantau sewaktu-waktu?
			Jika tidak, apakah hasil tangkapan dipantau atau tidak? (Ya/Tidak)
2	Vertical overlap	Pada kedalaman berapa ikan ditangkap?	
		Pada kedalaman berapa alat tangkap dioperasikan?	Berapa jumlah jenis ikan tangkapan sampingan yang tertangkap dibandingkan dengan total tangkapan?
3	Migrasi musiman	Apakah ada ikan tangkapan yang berpindah tempat pada bulan tertentu?	
4	Respon kebiasaan	Apakah ikan yang ditangkap bergerombol atau sendiri-sendiri?	
5	Efek morfologi	Apakah saat dilepas dari alat tangkap, ikan mengalami kerusakan?	a. Alat tangkap mempengaruhi morfologi ikan b. Alat tangkap berpengaruh sedikit terhadap morfologi ikan c. Alat tangkap tidak mempengaruhi morfologi ikan

6	Ketahanan ikan setelah ditangkap	Berapa lama ikan hidup setelah ditangkap?	<ul style="list-style-type: none"> a. Ikan tahan setelah ditangkap sekitar >67% b. Ikan tahan setelah ditangkap antara 33% hingga 67% c. Ikan tahan setelah ditangkap <33%
7	Harga ikan hasil tangkapan sampingan	Berapa harga ikan tangkapan sampingan di pasaran?	Apakah harganya lebih rendah dibandingkan ikan hasil tangkapan utama?
8	Dampak terhadap habitat	Apakah alat tangkap dioperasikan di daerah karang	<ul style="list-style-type: none"> a. Alat tangkap tidak mengganggu habitat b. Alat tangkap sedikit mengganggu habitat c. Alat tangkap mengganggu habitat dalam beberapa waktu