

Insentif dan Disinsentif Ekonomi pada Perlindungan Hiu Martil (*Sphyrna spp.*) sebagai Tangkapan Sampingan di Aceh Jaya

Economic Incentive and Disincentives Protection of Hammerhead Sharks (Sphyrna spp.) as By-catch in Aceh Jaya

*Lailia Nur Rohmah¹, Gatot Yulianto^{2,3}, Mohammad Mukhlis Kamal^{2,4}, Luky Adrianto^{2,3}, dan Hollie Booth⁵

¹Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK-IPB
Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

²Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK-IPB
Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

³Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan (PKSPL), Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, IPB
Kampus IPB Baranangsiang, Jl. Pajajaran, Sukasari, Kec. Bogor Tim., Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16810, Indonesia

⁴Asosiasi Demersal Indonesia, Surabaya

Jl. Sutorejo Timur XI No.33, Gading, Kec. Tambaksari, Surabaya, Jawa Timur 60256, Indonesia

⁵The Interdisciplinary Centre for Conservation Science, Department of Biology, University of Oxford, UK

ARTICLE INFO

Diterima tanggal : 3 April 2023
Perbaikan naskah: 27 Oktober 2023
Disetujui terbit : 20 Desember 2023

Korespondensi penulis:
Email: lailianurrohmah@yahoo.co.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/marina.v9i2.12547>



ABSTRAK

Hiu martil (*Sphyrna spp.*) memiliki peluang tertangkap dan tingkat eksploitasi yang tinggi karena bentuk kepala yang unik dan perilaku agregasi remaja di perairan pesisir dangkal. Hiu yang didaratkan di PPI Rigaib umumnya merupakan *bycatch*, berukuran kecil dan belum dewasa/anakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik nelayan di Aceh Jaya dan mengestimasi besaran insentif maupun disinsentif ekonomi sebagai upaya perlindungan hiu martil di Aceh Jaya. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah survei. Pengambilan data primer dilakukan dengan wawancara terstruktur kepada nelayan kecil di Aceh Jaya, pada bulan April sampai dengan Agustus 2022. Responden berjumlah 48 orang yang dipilih menggunakan metode *simple random sampling*. Metode analisis penghitungan insentif nelayan menggunakan *Contingent Valuation Methods (CVM)*. Hasil riset menunjukkan bahwa karakteristik nelayan di Aceh Jaya adalah nelayan kecil yang beroperasi menggunakan kapal kayu berukuran 5-10 *gross tone* dengan durasi penangkapan ikan adalah *one-day fishing* dan ada juga yang 2-5 hari/trip. Estimasi besaran denda (disinsentif) yang bersedia dibayarkan oleh nelayan apabila masih melakukan penangkapan hiu martil (WTP) rata-rata sebesar Rp259.375,00/trip. Kesiapan membayar denda dipengaruhi oleh usia, pendidikan, pendapatan, dan jumlah anak. Insentif ekonomi berupa kesiapan nelayan menerima kompensasi sebagai pengganti aktivitas penangkapan hiu martil (WTA) dengan estimasi rata-rata sebesar Rp434.895,83/trip. Variabel yang berpengaruh adalah usia, pendidikan, lama trip dan pendapatan.

Kata Kunci: Hiu martil; insentif ekonomi; tangkapan sampingan; Aceh Jaya

ABSTRACT

Hammerhead sharks (*Sphyrna spp.*) have a high chance of being caught due to their unique head shape and juvenile aggregation behavior in shallow coastal waters whose areas overlap with capture fisheries with high levels of exploitation. These Sharks have landed at the fish landing port Rigaib of Aceh Jaya Regency, which is generally by-catch with small size at the immature/pre-adult stage. This study aims to analyze the characteristics of hammerhead fishermen in Aceh Jaya and estimate the amount of economic incentives in the form of fines to protect hammerhead sharks in Aceh Jaya. The descriptive survey was used as the data collection method in this research. The deep interview was conducted to collect primary data from fishermen from April to August 2022. This research calculates the fisherman's incentive using contingent valuation method (CVM) analysis. A total of 48 respondents were selected using the simple random sampling method. The findings show that the characteristics of fishermen in Aceh Jaya are small fisheries that operate using 5-10 gross-tone wooden boats with one-day fishing duration and some 2-5 days/trip. The estimated disincentives fishermen will pay if they still catch hammerhead sharks (WTP) is an average of IDR 259,375.00/trip. Willingness to pay is influenced by age, education, income, and number of children. Economic incentives include fishermen's willingness to receive compensation instead of fishing for hammerhead sharks (WTA), with an average estimated IDR 434,895.83/trip. Influential variables are age, education, length of trip, and income.

Keywords: Hammerhead shark; economic incentive, economic disincentive; bycatch; Aceh Jaya

PENDAHULUAN

Latar belakang

Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan jenis hiu (Fahmi & Dharmadi, 2013) dengan tingkat pemanfaatan terbanyak di dunia. Perikanan hiu di Indonesia berlangsung sejak sebelum

1940-an (Christensen & Tull, 2014). Kekayaan spesies *elasmobranch* ini mencapai 116 jenis ikan hiu yang termasuk ke dalam 25 famili. Ikan hiu merupakan hewan bertulang rawan anggota sub kelas *Elasmobranchii*, kelas *Chondrichthyes*. Secara ekologi,

hiu telah berevolusi dalam berbagai fungsi ekosistem, sebagai predator puncak dan mesopredator (Heupel *et al.*, 2014), dan spesies tertentu memainkan peran penting dalam memelihara ekosistem laut agar berfungsi dan produktif (Booth *et al.*, 2018). Secara ekonomi, hiu merupakan sumber pendapatan penting dalam sektor perikanan.

Hiu martil, termasuk di dalamnya, spesies *Sphyrna lewini*, *S. mokarran* dan *S. zygaena* (Dulvy *et al.*, 2014) memiliki bentuk kepala yang unik, yaitu melebar ke samping disebut juga *cephalofoil* yang membuatnya memiliki resiko lebih besar terjatuh di jaring nelayan dan perilaku agregasi stadia pra-dewasa di perairan pesisir dangkal. Wilayah tersebut tumpang tindih dengan perikanan tangkap dan mempunyai tekanan eksploitasi tinggi (Gallagher *et al.*, 2014). Status konservasi hiu martil menurut *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) adalah *Endangered* dan status perdagangannya menurut *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) termasuk dalam Appendix II. Di Indonesia, pemanfaatan hiu martil diatur dalam KepmenKP No. 12/2022 mengenai kuota pengambilan untuk pemanfaatan hiu martil. Kuota *S. lewini* untuk Aceh adalah 300 ekor, *S. mokarran* 80 ekor dan *S. zygaena* 10 ekor, dengan ukuran tangkap yang direkomendasikan memiliki panjang total minimal 2 (dua) meter.

Kegiatan penangkapan ikan dilakukan dengan menggunakan alat tangkap gillnet dan hiu sering juga terjatuh jaring insang tancap. Hiu yang tertangkap didaratkan di PPI Rigaih umumnya merupakan hasil tangkapan sampingan, berukuran kecil dengan stadia pra-dewasa (Simeon *et al.*, 2020). Namun sebagian besar yang tertangkap sudah dalam keadaan mati sehingga nelayan tidak dapat melepaskan kembali ke laut (*release*). Seiring dengan meningkatnya permintaan terhadap hasil perikanan dan hasil tangkapan utama yang semakin berkurang, maka hasil tangkapan sampingan sebagai alternatif pengganti semakin diminati (Cosandey-Godin & Morgan, 2014). Penangkapan hiu selain berfungsi sebagai sumber protein, juga memperkuat ketahanan pangan dan sumber mata pencaharian bagi nelayan (Dulvy *et al.*, 2014; Jabado *et al.*, 2018; Gupta *et al.*, 2019). Ikan hiu di Aceh Jaya dagingnya dikonsumsi sebagai makanan khas “gulai yee”, sedangkan sirip, tulang, dan minyak hiu yang bernilai ekonomis tinggi yang dijual ke luar Provinsi Aceh.

Pemanfaatan ikan hiu (termasuk ikan pari) di Aceh sangat tinggi, sedangkan produksinya menunjukkan penurunan sekitar 10% selama satu dekade di propinsi ini, yakni -3200 ton/tahun turun

menjadi -2900 ton/tahun antara 2001-2010 (Data statistik Provinsi Aceh tahun 2015). Penurunan hasil tangkapan terjadi seiring peningkatan upaya, dimana tingkat eksploitasi *elasmobranch* sudah menuju kondisi tangkap lebih (Kizhakudan *et al.* 2015), sama dengan kondisi tren global (Davidson *et al.*, 2016). Hiu sangat rentan terhadap tekanan tangkap lebih (Jaliadi *et al.*, 2017) karena memiliki siklus hidup yang panjang, pertumbuhan dan kematangan kelaminnya yang lambat dengan fekunditasnya dan jumlah anakan yang rendah (Steven *et al.*, 2000; Stobutzki *et al.*, 2002; Fahmi & Dharmadi, 2013; Cosandey-Godin & Morgan, 2014). Atas dasar hal tersebut, pengelolaan jangka panjang hiu sangat penting bagi manusia dan kesehatan ekosistem di alam (Booth, 2018).

Pengurangan tangkapan sampingan sebagian besar berfokus pada solusi teknis seperti modifikasi alat tangkap. Alternatif solusi lainnya dengan pendekatan berbasis insentif untuk konservasi mulai diterapkan, seperti mitigasi keanekaragaman hayati, pembayaran untuk jasa ekosistem, dan skema asuransi (Bladon *et al.*, 2016; Innes *et al.*, 2015). Penelitian ini berkaitan dengan kerangka konseptual yang menawarkan skema insentif untuk meningkatkan kepatuhan terhadap pengurangan hasil tangkapan sampingan (Gjertsen *et al.*, 2015). Pemberian insentif untuk *bycatch* dapat meningkatkan status konservasi spesies yang rentan terhadap tekanan penangkapan yang tinggi (Arlidge *et al.*, 2016).

Insentif finansial bertujuan untuk mengubah perilaku nelayan baik dengan memberikan penghargaan (*rewarding*) atau menghukum (*punishment*). Penghargaan dapat dilakukan dengan memberikan subsidi atau berupa penghargaan, sedangkan menghukum dapat dilakukan dengan penetapan pajak atau denda terkait dengan hasil tangkapan yang diinginkan. Sistem berbasis “penghargaan” diusulkan pertama kali untuk perikanan *Bering Sea Pollock* untuk mengurangi *bycatch* salmon sebagai bagian dari rencana pengelolaan *bycatch* yang lebih luas untuk perikanan (Pascoe *et al.*, 2014). Skemanya dengan memberikan insentif bagi nelayan untuk mengurangi *bycatch* dan penghargaan sesuai pencapaian mereka, sedangkan untuk sistem “hukuman” diimplementasikan melalui sistem pajak *bycatch*, dimana nelayan membayar biaya untuk setiap *bycatch* yang tertangkap. Keuntungan dari sistem pajak adalah memastikan perlindungan terbesar bagi spesies yang paling rentan (Pascoe, 2014).

Banyaknya hiu martil anakan yang tertangkap di perairan Aceh Jaya (Simeon, 2020) menunjukkan tingkat eksploitasi yang tinggi

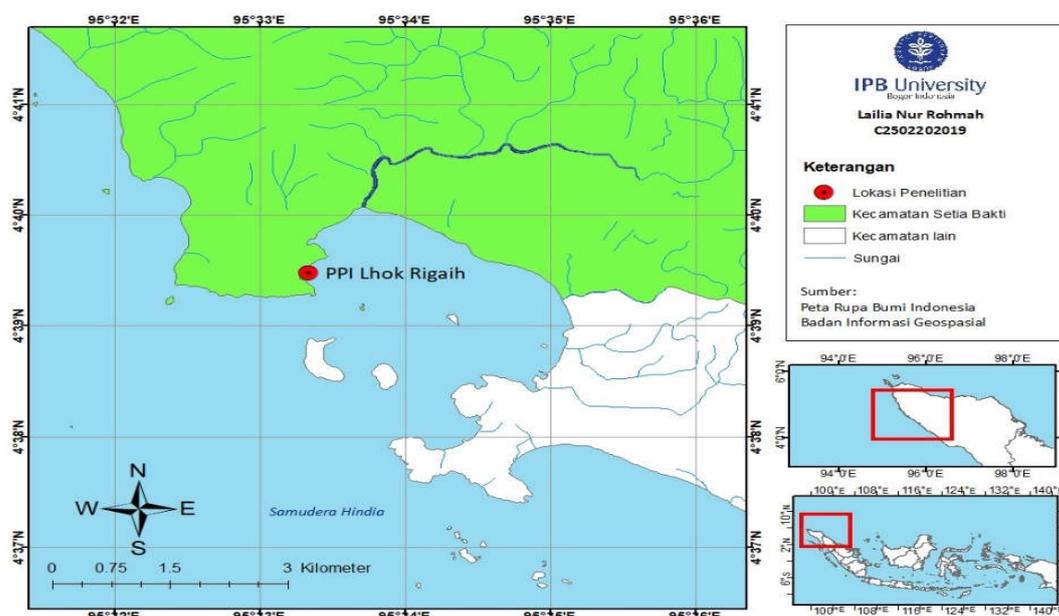
terhadap spesies tersebut. Sentosa *et. al.* (2017) menyatakan bahwa jika hasil tangkapan didominasi oleh ikan-ikan kecil dan belum matang kelamin, maka akan terjadi *growth overfishing* dan ancaman terhadap keberlangsungan sumber daya (Fahmi & Dharmadi, 2013). Diperlukan sebuah upaya untuk menyadarkan perilaku masyarakat yang mengatur tingkat pemanfaatan hiu martil agar jumlah yang ditangkap tidak melebihi batas potensi lestari. Oleh karena itu, dibutuhkan instrumen ekonomi agar tercipta suatu keseimbangan antara tujuan ekonomi dengan kelestarian populasi hiu martil. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi seberapa besar insentif atau disinsentif ekonomi (denda) untuk upaya perlindungan hiu martil (*Sphyrna spp.*) di Aceh Jaya. Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan rekomendasi pengelolaan melalui skema insentif ataupun disinsentif untuk menentukan langkah yang tepat agar dapat mewujudkan pengelolaan hiu martil (*Sphyrna spp.*) secara berkelanjutan.

Pendekatan Ilmiah

Penelitian dilaksanakan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Lhok Rigaih, Aceh Jaya, Nangroe Aceh Darussalam (Gambar 1). Waktu pengambilan data dilakukan pada bulan April–Agustus 2022. Pelabuhan Perikanan Rigaih dikelola oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh Jaya yang terletak di Gampong Lhok Timon Kecamatan Setia Bakti tepatnya di Teluk Rigaih pada posisi geografis 4°39.739 N dan 9°53.355 E. Daerah penangkapan hiu dan pari yang didaratkan di PPI Rigaih Aceh

Jaya dan Aceh Barat Daya berada di perairan WPP 572 yang terletak di sekitar teluk dan pulau-pulau kecil di Kabupaten Aceh Jaya seperti Lhok Kruet di sekitar Pulau Raya, Pulau Keuh, dan Pulau Khek kurang lebih 30-kilometer sejajar garis pantai.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan wawancara terstruktur berupa preferensi penilaian terhadap hiu martil kepada nelayan kecil di Aceh Jaya yang melakukan penangkapan ikan dengan menggunakan *gillnet*, jaring tancap dan jaring insang hanyut. Responden yang dijadikan sampel penelitian berjumlah 48 orang nelayan. dari jumlah populasi nelayan kecil di Aceh Jaya sebanyak 162 orang. Penentuan jumlah sampel berdasarkan persentase menurut Yount (1999) yaitu apabila populasi berjumlah 101-1000 maka sampel minimal sebanyak 10% dari seluruh populasi. Teknik pemilihan responden menggunakan *simple random sampling* yaitu pengambilan data sampel yang diambil secara acak sederhana, yang memungkinkan setiap nelayan memiliki kesempatan dan kemungkinan yang sama untuk terpilih menjadi sampel, (Noor *et al.*, 2022). Data sekunder diperoleh dari studi literatur maupun data pada Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Aceh Jaya dan data enumerasi oleh Kelompok Kerja Rencana Aksi Pengelolaan Perikanan (Pokja RAPP) Provinsi Aceh. Analisis yang digunakan untuk mengestimasi insentif ekonomi maupun disinsentif untuk konservasi hiu martil (*Sphyrna spp.*) adalah analisis *Contingent Valuation Methods* (CVM).



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Data.
Sumber: Data primer diolah, 2022.

Langkah-langkah dalam menghitung CVM adalah sebagai berikut:

- Identifikasi karakteristik target populasi, yaitu kelompok populasi nelayan kecil di Aceh Jaya;
- Mendesain kuesioner untuk mengetahui estimasi besaran insentif atau disinsentif sebagai upaya konservasi hiu martil;
- Analisis data berdasarkan parameter penting meliputi usia (X_1), pendidikan (X_2), pendapatan (X_3) dan lama trip (X_4);
- Menghitung *willingness to pay* (WTP) dan *willingnes to accept* (WTA). Skenario pengambilan keputusan CVM adalah:

$$WTP(A) = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i \quad \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

WTP = Denda yang bersedia dibayar nelayan jika masih menangkap hiu martil

WTA = Insentif ekonomi yang dikeluarkan supaya nelayan tidak menangkap hiu martil

β_0 = Intersep atau standar terendah

β_1 = Koefisien regresi

X_i = Usia, pendidikan, pendapatan dan lama trip

- Pelaporan, penyusunan dan penyajian hasil survei CVM;
- Nilai keberadaan di masyarakat dengan menghitung rata-rata WTP dan WTA dari responden yang diwawancarai variabel *dummy*.

$$MTWTP(A) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

n = Besaran atau jumlah sampel

y_i = Besaran WTP atau WTA yang diberikan responden ke-i

- Nilai WTP merupakan nilai tengah dari kelas atau interval WTP responden ke-i. Jawaban responden dapat disimpulkan bahwa WTP yang benar berada diantara jawaban yang dipilih (batas bawah kelas WTP) dengan WTP berikutnya (batas atas kelas WTP), berlaku juga dengan WTA.

$$EWTP(A) = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n} \quad \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

EWTP = Dugaan rataaan WTP

W_i = Nilai WTP ke-i

N = Jumlah responden

i = Responden ke-i yang bersedia membayar retribusi ($i = 1,2,\dots,n$)

KARAKTERISTIK NELAYAN HIU MARTIL (*Sphyrna spp.*)

Perikanan skala kecil di Aceh Jaya merupakan perikanan pelagis dan karang dengan tangkapan terbanyak yaitu tenggiri, tongkol, kuwe, kerapu, kakap, bawal, udang dan lobster dengan produksi 7638,31 ton/tahun. Hiu dan pari adalah perikanan non-target dengan produksi sebesar 195,6 ton/tahun yang sebanding dengan 2,56% dari jumlah total ikan tangkapan (DKP Kabupaten Aceh Jaya, 2022). Responden yang dijadikan sample penelitian berjumlah 48 nelayan dari jumlah populasi nelayan kecil di Aceh Jaya sebanyak 162 orang. Penentuan jumlah sampel berdasarkan persentase menurut Yount (1999) yaitu apabila populasi berjumlah 101-1000 maka sampel minimal sebanyak 10% dari seluruh populasi. Hasil wawancara terhadap 48 responden dengan pedoman kuesioner pada nelayan di PPI Lhok Rigaih diperoleh informasi secara umum mengenai karakteristik nelayan hiu martil (*Sphyrna spp.*). Karakteristik responden meliputi usia, tingkat pendidikan, status perkawinan, pendapatan perbulan dan lama responden menjadi nelayan (Tabel 1). Sebaran usia responden tertinggi yaitu pada usia 31-45 tahun dengan persentase 56,25%. Frekuensi tersebut menunjukkan bahwa gambaran nelayan produktif yaitu diatas 30 tahun.

Tabel 1. Karakteristik Nelayan Kecil di Aceh Jaya.

Keterangan	Kelompok Responden	Persentase (%)
Usia (tahun)	≤30	6,25
	31-45	56,25
	>45	37,50
Tingkat pendidikan	SD	62,50
	SMP	25
Status perkawinan	SMU	12,50
	Menikah	93,75
Pendapatan perbulan	Belum menikah	6,25
	≤ Rp1.500.000,00	6,25
	Rp1.600.000,00 - Rp3.000.000,00	47,92
	Rp3.100.000,00 - Rp5.000.000,00	10,42
> Rp5.000.000,00	35,42	
Pengalaman menjadi nelayan	≤10 tahun	6,25
	11-25 tahun	72,92
	>25 tahun	20,83

Sumber: Data primer diolah, 2022

Salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi ekonomi masyarakat adalah tingkat pendidikan. Responden kebanyakan berpendidikan sekolah dasar (SD) dengan persentase sebesar 62,50%, sekolah menengah pertama (SMP) sebesar 25%, dan sekolah

menengah umum (SMU) sebesar 12,50%, yang menunjukkan bahwa tingkat pendidikan nelayan yang rendah. Kemiskinan menyebabkan tingkat pendidikan di masyarakat nelayan sangat rendah (Kadriani & Harudu, 2017).

Distribusi responden berdasarkan status perkawinan nelayan dalam penelitian ini yaitu 93,75% sudah menikah dan 6,25% lainnya belum menikah. Nelayan di PPI Lhok Rigaih pada umumnya memiliki pendapatan antara Rp1.600.000,00 hingga Rp3.500.000,00 dengan persentase sebesar 47,92%, sedangkan beberapa nelayan lainnya memiliki pendapatan mencapai lebih dari Rp5.000.000,00 dengan persentase 35,42%. Sebagian besar nelayan di PPI Lhok Rigaih merupakan nelayan yang telah berpengalaman melaut lebih dari 10 tahun. Perairan di Kabupaten Aceh Jaya sebagian besar dimanfaatkan untuk perikanan tangkap dan pekerjaan utama masyarakat Kabupaten Aceh Jaya yaitu nelayan (Kudadiri *et al.*, 2022). Beberapa nelayan kecil di Aceh Jaya memiliki pekerjaan sampingan ketika tidak melaut, seperti berkebun atau bertambak. Nelayan kecil biasanya memiliki lebih dari satu pekerjaan selain menangkap ikan di laut untuk pemenuhan kebutuhan dan upaya untuk meningkatkan kesejahteraan keluarga (Kusumo *et al.*, 2013; Nazmar, 2013). Faktor biologi, kondisi lingkungan, sosial, ekonomi dan tempat tinggal nelayan mempengaruhi aktivitas nelayan skala kecil yang berubah-ubah dari satu kegiatan ke kegiatan yang lain (Battaglia *et al.*, 2010).

Berdasarkan hasil wawancara dengan kuesioner (Tabel 2) menunjukkan bahwa sebagian besar status kepemilikan perahu yang digunakan nelayan di PPI Lhok Rigaih bukan milik pribadi, melainkan milik kelompok. Nelayan yang mengoperasikan alat tangkap jaring tancap yaitu sebesar 64,58%, sisanya adalah jaring insang 20,83% dan jaring hanyut 15%. Sebagian besar

nelayan melakukan penangkapan ikan di lepas pantai dengan waktu penangkapan ikan per trip lebih dari satu hari. Menurut Dahar (2016), terdapat tiga pola penangkapan ikan yang biasanya dilakukan oleh nelayan kecil yaitu; pola pertama, penangkapan ikan lepas pantai yang dilakukan lebih dari satu hari, lamanya melaut ditentukan oleh jarak daerah tangkapan dan ukuran perahu. Pola kedua, penangkapan ikan lepas pantai dengan durasi penangkapan satu hari/durasi penangkapan kurang lebih 15 jam, yaitu nelayan berangkat melaut pada malam hari dan berlabuh kembali pada waktu siang keesokan harinya. Pola ketiga yaitu penangkapan ikan tengah hari yang merupakan penangkapan ikan dekat pantai/ durasi penangkapan kurang lebih 6 jam, nelayan berangkat dini hari dan kembali pada pagi harinya. Penangkapan ikan lepas pantai dengan waktu lebih lama dan jarak yang lebih jauh memiliki kesempatan memperoleh hasil tangkapan (produksi) dan memberikan pendapatan lebih besar dibandingkan dengan penangkapan ikan dekat pantai (Ridha, 2017).

INSENTIF DAN DISINSENTIF EKONOMI NELAYAN PADA PENANGKAPAN HIU MARTIL

Penilaian Ekonomi Hiu Martil

Definisi penilaian ekonomi (valuasi ekonomi) adalah upaya untuk menilai terhadap barang dan jasa yang dihasilkan oleh sumber daya alam (SDA) dan/atau lingkungan secara kuantitatif, berdasarkan nilai pasar (*market value*) maupun nilai non pasar (*non-market value*). Tujuannya adalah untuk menyeimbangkan antara kebutuhan ekonomi dan konservasi sumberdaya. Valuasi ekonomi dapat digunakan juga sebagai alat untuk meningkatkan apresiasi/penghargaan dan kesadaran masyarakat terhadap lingkungan (Fauzi, 2006). Valuasi ekonomi terhadap ekosistem dan sumber daya

Tabel 2. Karakteristik Kegiatan Perikanan di PPI Rigaih.

Keterangan	Kelompok responden	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Jenis alat tangkap yang digunakan	Jaring tancap	31	64,58
	Jaring hanyut	7	15
	Jaring insang	10	20,83
Status kepemilikan usaha	Milik pribadi	18	37,50
	Bukan milik pribadi	30	62,50
Durasi penangkapan ikan (per trip)	1 hari	13	27,08
	2 hari	9	18,75
	3 hari	17	35,42
	4 hari	6	12,50
	5 hari	3	6,25

Sumber: Data primer diolah, 2022.

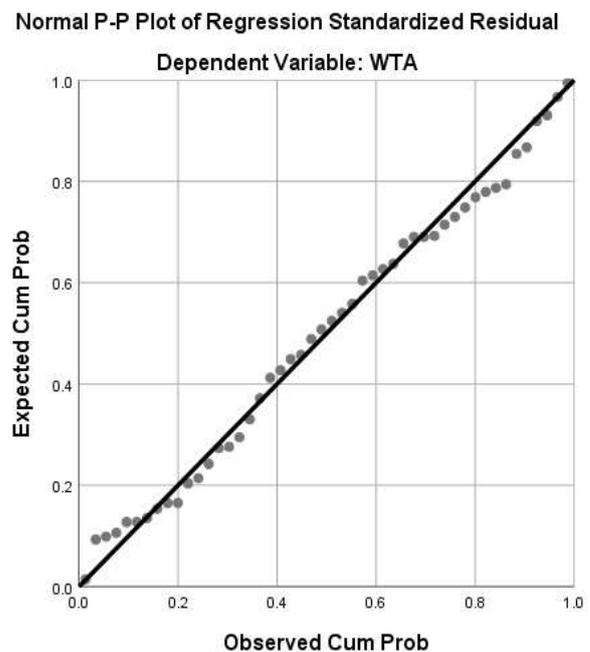
berperan penting dalam merumuskan kebijakan pembangunan berkelanjutan, dalam hal ini adalah pengelolaan aktivitas atau usaha penangkapan ikan. Salah satu upaya dalam valuasi ekonomi untuk perikanan hiu martil di PPI Rigaih yaitu dengan menilai *willingness to pay* (WTP) dan *willingness to accept* (WTA) kepada nelayan di PPI Rigaih.

Insentif Ekonomi Nelayan

Pengelolaan tangkapan sampingan bertujuan untuk menghindari penipisan stok, mempertahankan struktur dasar dan fungsi ekosistem dan menjaga populasi tetap sehat (Gjertsen et al. 2015). Salah satu konsep dalam upaya pengelolaan tangkapan sampingan adalah pemberian insentif perikanan yang dilakukan jika pendekatan sukarela tidak berhasil memenuhi target perlindungan (Gjertsen et al. 2015). Insentif perikanan adalah kompensasi yang ditawarkan kepada nelayan kecil di Aceh Jaya yang tidak sengaja menangkap hiu martil dan mampu melepaskan kembali (*release*) dalam keadaan hidup.

Hasil wawancara dengan responden terkait kesediaan nelayan hiu martil menerima kompensasi sebagai pengganti aktivitas penangkapan hiu martil di sekitar perairan Kabupaten Aceh Jaya bervariasi (Tabel 3). Insentif yang ditawarkan bertingkat dari Rp25.000,00/trip hingga Rp1.000.000,00/trip. Rata-rata nilai kompensasi yang diterima nelayan (WTA) yaitu Rp434.895,83/trip. Nelayan menerima pembayaran jika berhasil *release* dalam keadaan hidup dan dibuktikan dengan foto ketika melepaskan hiu martil. Nilai kompensasi yang diberikan kepada nelayan diharapkan akan mengurangi upaya penangkapan dan pendaratan anakan hiu martil di PPI Lhok Rigaih.

Uji Asumsi Klasik adalah persyaratan statistik yang harus dipenuhi pada analisis regresi linier berganda untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Uji asumsi klasik dilakukan dengan tiga cara yaitu uji normalitas, multikolinearitas dan heteroskedastisitas. Model regresi dikategorikan baik apabila berdistribusi normal atau mendekati normal. Data diuji menggunakan uji normalitas probability plot (P-Plot) dengan SPSS versi 23. Model regresi memiliki nilai residual yang normal, yaitu jika sebaran data atau distribusi data mengikuti garis diagonal (Gambar 2).



Gambar 2. Uji Normalitas Probability P-P Plot *Willingness to Accept*.

Sumber: Data primer diolah, 2022.

Tabel 3. Nilai *Total Willingness to Accept* (WTA).

WTA (Rp/trip) (w)	Responden (n)	Persentase (%)	Populasi (P)	Jumlah total (RP) W(n/N)P
25.000	7	14,58	126	459.375
100.000	6	12,50		1.575.000
200.000	8	16,67		4.200.000
300.000	3	6,25		2.362.500
400.000	2	4,17		2.100.000
500.000	4	8,33		5.250.000
600.000	3	6,25		4.725.000
700.000	4	8,33		7.350.000
800.000	2	4,17		4.200.000
900.000	4	8,33		9.450.000
1.000.000	5	10,42		13.125.000
Total	48^N	100		
Rata-Rata				434.895,83/trip

Sumber: Data primer diolah, 2022.

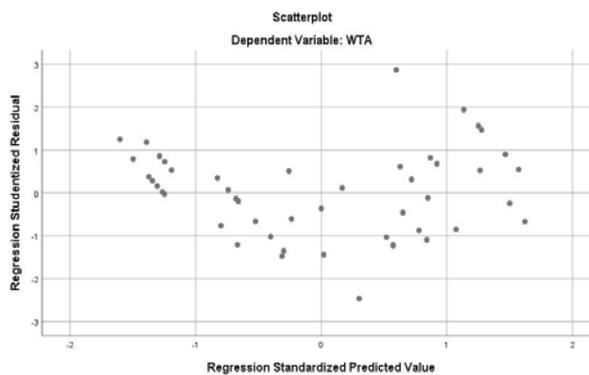
Uji multikolinearitas dilakukan pada sebuah model regresi untuk mengetahui adanya interkorelasi antar variabel bebas. Interkorelasi merupakan hubungan linier yang kuat antar variabel bebas yang menjelaskan model regresi (Ajija & Rohmatul, 2011). Gejala multikolinearitas diukur menggunakan nilai *variance inflation factor* (VIF) dan nilai toleransi. Hasil uji multikolinearitas menunjukkan bahwa variabel memiliki nilai toleransi diatas 0,1 dan VIF di bawah 10 yang berarti bahwa data tidak menunjukkan gejala multikolinearitas (Tabel 4).

Tabel 4. Hubungan Variabel Independen dan Nilai VIF *Willingness to Accept*.

No	Variabel	Tolerance	VIF
1	Usia	0,441	2,266
2	Pendidikan	0,662	1,608
3	Pendapatan	0,176	5,692
4	Lama Trip	0,209	4,781
5	Jumah Anak	0,365	2,742
6	Pengalaman Melaut	0,349	2,862

Sumber: Data primer diolah, 2022.

Uji heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kesamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada regresi linear. Model regresi yang baik ditandai dengan tidak terjadinya gejala heteroskedastisitas. Pengujian heteroskedastisitas menggunakan metode glejser yang dilakukan dengan meregresikan endidik bebas dengan nilai absolut residualnya. Hasil yang didapatkan yaitu tidak terdapat pola yang jelas, atau polanya menyebar di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y yang berarti bahwa model regresi tidak terjadi gejala heteroskedastisitas (Gambar 3).



Gambar 3. Uji Heteroskedastisitas Pendidikan *to Pay*.

Sumber: Data primer diolah, 2022.

Variabel independen yang diduga mempengaruhi nilai kesediaan menerima kompensasi (Y) yaitu usia (X_1), pendidikan (X_2), pendapatan (X_3) dan lama trip (X_4). Variabel jumlah anak dan pengalaman melaut tidak dimasukkan ke dalam model dan dianggap konstan. Hasil analisis regresi menunjukkan nilai *R-square* (R^2) adalah 0,91 yang berarti 91% kesediaan nelayan membayar denda dipengaruhi oleh usia, pendidikan, pendapatan dan lama trip, sedangkan 8% dipengaruhi oleh faktor lain (Tabel 5). Menurut Chin (1998), nilai *R-Square* masuk dalam kategori kuat apabila $>0,67$, kategori moderat di antara 0,33 hingga 0,67, dan masuk dalam kategori lemah di bawah 0,33, sehingga pada model ini termasuk dalam kategori kuat. F-hitung sebesar 49,19561 nilainya lebih besar dari f-tabel yaitu 2,33 yang berarti endidik bebas secara simultan berpengaruh nyata terhadap kesediaan nelayan menerima kompensasi sebagai cara pengelolaan hiu martil berkelanjutan.

Tabel 5. Hasil Uji Regresi Linier Berganda *Willingnes to Accept*.

Variabel	Koefisien	Standard error	t-hitung	p-value
Konstanta	132091,7	219716,4	0,601192	0,551022
Usia	6743,919	3257,131	2,070509	0,044741*
Pendidikan	28675,74	8413,595	3,408263	0,001478*
Pendapatan	-0,06191	0,011705	-5,28894	0,000044*
Lama trip	102913,6	28262,8	3,64131	0,000754*
Jumlah anak	-13453,1	17145,6	-0,78464	0,437176
Pengalaman melaut	-4201,05	3022,608	-1,38988	0,172068
Adjusted R-squared (R^2)	0,914658			
f-hitung	73,23676	f-tabel	2,33	
t-tabel ($\alpha=0,05$)	2,021			

Sumber: Data primer diolah, 2022.

Taraf nyata yang digunakan untuk menguji tingkat signifikansi adalah $\alpha=5\%$, artinya tingkat kepercayaan hasil penelitian ini sebesar 95%. Berdasarkan hasil tersebut, model yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

$$WTP = 132091,7(\beta_0) + 6743,919 (X_1) + 28675,74(X_2) - 0,06191(X_3) + 102913,6(X_4)$$

Koefisien variabel usia, pendidikan dan lama trip bernilai positif yang berarti semakin lama trip penangkapan maka semakin tinggi kesediaan untuk menerima kompensasi sebagai pengganti aktivitas penangkapan dan pendaratan hiu martil di PPI Lhok Rigaih. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara kepada nelayan di PPI Lhok Rigaih yang menyebutkan bahwa umumnya nelayan yang melakukan perjalanan operasi penangkapan lebih lama cenderung mendapatkan hasil tangkapan banyak daripada nelayan yang melakukan operasi penangkapan *one-day fishing*. Jumlah tangkapan yang melimpah memungkinkan hasil bycatch yang didapat juga semakin banyak. Tingkat pendidikan nelayan berpengaruh pada pemahaman tentang arti penting ketersediaan dan keberlanjutan sumber daya di masa yang akan datang (Hastanti & Triantoro 2012).

Disinsentif Ekonomi Nelayan

Disinsentif dimaksudkan sebagai perangkat untuk mencegah, membatasi pertumbuhan, dan/atau mengurangi kegiatan yang tidak sejalan dengan kebijakan yang berlaku, dapat berupa pengenaan

pajak yang tinggi, pembatasan, penyediaan prasarana dan sarana, serta pengenaan kompensasi dan penalti (Sean et al. 2014). Disinsentif dalam penelitian ini berupa nilai *willingness to pay* (WTP) yaitu kesediaan nelayan membayar denda dalam upaya pengelolaan hiu martil di PPI Rigaih. Nelayan dikenakan denda jika masih menangkap dan mendaratkan hiu martil.

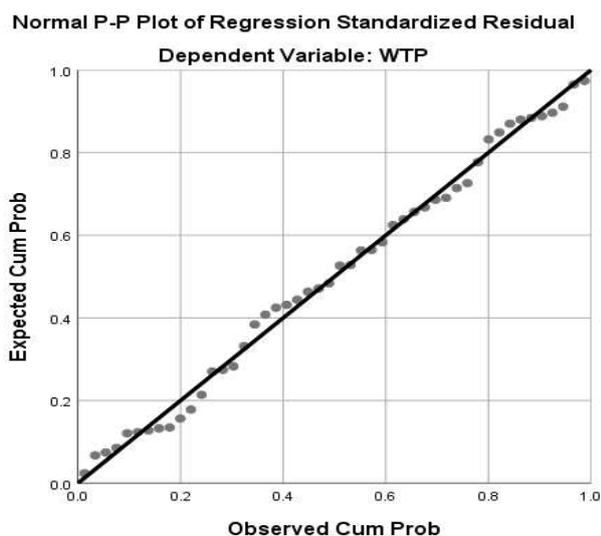
Hasil wawancara responden terhadap kesediaan nelayan hiu martil mendukung upaya konservasi hiu martil dengan membayar disinsentif ekonomi (denda) apabila masih melakukan kegiatan penangkapan hiu bervariasi (Tabel 6). Pada kuesioner yang diberikan kepada nelayan, harga yang ditawarkan kepada responden sebesar Rp25.000,00/trip hingga Rp1.000.000,00/trip. Dasar selang harga yang ditawarkan tersebut berdasarkan informasi yang didapatkan dari sejumlah nelayan serta masyarakat setempat. Sebagian besar nelayan hiu merasa keberatan untuk membayar disinsentif dengan jumlah responden sebanyak 15 orang, yang beralasan bahwa hiu martil yang tertangkap bukan merupakan ikan target dan tertangkap sudah dalam keadaan mati. Rata-rata nilai kesediaan masyarakat membayar disinsentif apabila menangkap anakan hiu martil sebesar Rp259.375/trip.

Data diuji menggunakan uji normalitas probability plot (P-Plot) dengan SPSS versi 23. Model regresi yang baik memiliki nilai residual yang normal, yaitu jika sebaran data atau distribusi data mengikuti garis diagonal (Gambar 4).

Tabel 6. Nilai Total *Willingness to Pay*.

WTP (Rp/trip) (w)	Responden (n)	Persentase (%)	Populasi (P)	Jumlah total (RP) W(n/N)P
0	15	31,25		0
25.000	6	12,50		393.750
100.000	5	10,42		1.312.500
200.000	6	12,50		3.150.000
300.000	2	4,17		1.575.000
400.000	2	4,17	126	2.100.000
500.000	2	4,17		2.625.000
600.000	2	4,17		3.150.000
700.000	2	4,17		3.675.000
800.000	1	2,08		2.100.000
900.000	2	4,17		4.725.000
1.000.000	3	6,25		7.875.000
Total	48	100		32.681.250
Rata-Rata				259.375/trip

Sumber: Data primer diolah, 2022.



Gambar 4. Uji Normalitas Probability P-P Plot *Willingness to Pay*.

Sumber: Data primer diolah, 2022.

Model regresi dilakukan uji multikolinearitas yang menunjukkan bahwa variabel memiliki nilai toleransi diatas 0,1 dan VIF di bawah 10 yang berarti bahwa data tidak menunjukkan gejala multikolinearitas (Tabel 7).

Tabel 7. Hubungan Variabel Independen dan Nilai VIF *Willingness to Pay*.

No	Variabel	Tolerance	VIF
1	Usia	0,441	2,266
2	Pendidikan	0,662	1,608
3	Pendapatan	0,176	5,692
4	Lama Trip	0,209	4,781
5	Jumah Anak	0,365	2,742
6	Pengalaman Melaut	0,349	2,862

Sumber: Data primer diolah, 2022.

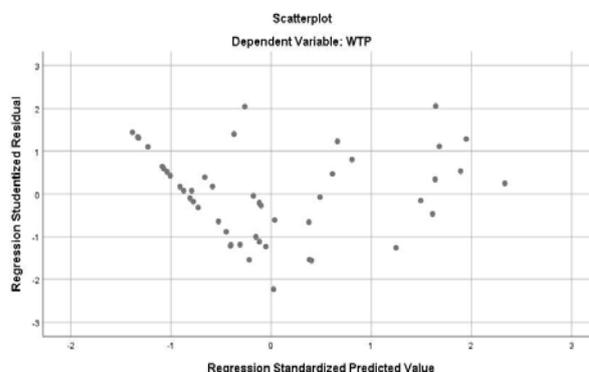
Uji heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kesamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada regresi

Tabel 8. Hasil Uji Regresi Linier Berganda *Willingnes to Pay*.

Variabel	Koefisien	Standard eror	t-hitung	p-value
Konstanta	-366652	252060,7	-1,45462	0,153388
Usia	7627,378	3736,61	2,041256	0,047697*
Pendidikan	36729,86	9652,152	3,805355	0,000464*
Pendapatan	0,065808	0,013428	4,90067	0,000015*
Lama trip	-44564,8	32423,34	-1,37447	0,176764
Jumlah anak	-40027,1	19669,58	-2,03497	0,048354*
Pengalaman melaut	-2543,99	3467,563	-0,7077	0,483136
Adjusted R-squared (R^2)	0,878039			
f-hitung	49,19561	f-tabel	2,33	
t-tabel ($\alpha=0,05$)	2,021			

Sumber: Data primer diolah, 2022.

linear. Hasil yang didapatkan yaitu tidak terdapat pola yang jelas, atau polanya menyebar di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y yang berarti bahwa model regresi tidak terjadi gejala heteroskedastisitas (Gambar 5).



Gambar 5. Uji Heteroskedastisitas *Willingness to Pay*.

Sumber: Data primer diolah, 2022.

Variabel independen yang diduga mempengaruhi nilai kesediaan nelayan membayar denda apabila masih menangkap hiu martil (Y) yaitu usia (X_1), pendidikan (X_2), pendapatan (X_3) dan jumlah anak (X_4). Variabel lain yang tidak dimasukkan ke dalam model dianggap konstan. Hasil analisis regresi menunjukkan nilai R square (R^2) adalah 0,87 yang berarti 87% kesediaan nelayan membayar denda dipengaruhi oleh usia, pendidikan, pendapatan dan lama trip, sedangkan 13% dipengaruhi oleh faktor lain (Tabel 8). Menurut Chin (1998), nilai *R-Square* masuk dalam kategori kuat apabila $>0,67$, kategori moderat di antara 0,33 hingga 0,67, dan masuk dalam kategori lemah di bawah 0,33, sehingga pada model ini termasuk dalam kategori kuat. F-hitung sebesar 49,19561 nilainya lebih besar dari f-tabel yaitu 2,33 yang berarti variabel bebas secara simultan berpengaruh nyata terhadap kesediaan nelayan membayar denda sebagai upaya pengelolaan hiu martil berkelanjutan.

Taraf nyata yang digunakan untuk menguji tingkat signifikansi adalah $\alpha=5\%$, artinya tingkat kepercayaan hasil penelitian ini sebesar 95%. Berdasarkan hasil tersebut, model yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

$$WTP = -366652(\beta_0) + 7627,378(X_1) + 36729,86(X_2) + 0,065808(X_3) - 40027,1(X_4)$$

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari beberapa variabel pengamatan hanya variabel lama trip dan pengalaman melaut yang tidak berpengaruh signifikan terhadap kesediaan nelayan membayar disinsentif. Pada variabel usia, pendidikan, pendapatan dan jumlah anak memiliki pengaruh yang signifikan. Pendapatan dalam variabel ini adalah pendapatan rumah tangga nelayan dalam satu bulan. Koefisien variabel usia, pendidikan dan pendapatan bernilai positif dengan nilai signifikansi di bawah $\alpha=0,05$ kecuali variabel jumlah anak yang bernilai negatif yang berarti semakin banyak nelayan memiliki anak (tanggungan) maka kesediaan nelayan membayar disinsentif semakin rendah. Variabel pendapatan berpengaruh signifikan terhadap kesediaan membayar (WTP) sebagai upaya mendukung kelestarian populasi hiu martil (Wongsopatty et al 2022). Menurut Li et al. (2018), tingginya penghasilan akan berbanding lurus dengan upaya kesediaan membayar. Faktor usia pada penelitian ini berpengaruh positif karena semakin tinggi umur seseorang maka seiring berjalannya waktu, pola pikir dan pemahamannya akan terus berkembang (Utami dan Padmalia 2021). Tingginya tingkat pendidikan nelayan berpengaruh pada kesadaran menjaga lingkungan dan sumberdaya, yang membuat kesadaran membayar semakin tinggi (Lestari et al. 2022).

PENUTUP

Perikanan skala kecil di Aceh Jaya merupakan perikanan pelagis dan karang dengan tangkapan terbanyak yaitu tenggiri, tongkol, kuwe, kerapu, kakap, bawal, udang dan lobster. Karakteristik nelayan kecil di Aceh Jaya diantaranya adalah beroperasi menggunakan kapal kayu berukuran 5-10 *gross tone* dengan durasi penangkapan ikan adalah *one day fishing* dan ada juga yang 2-5 hari/trip. Mayoritas nelayan berusia di atas 30 tahun dengan kelompok pendidikan terbanyak adalah lulusan Sekolah Dasar. Sebagian besar nelayan telah menikah dengan pendapatan perbulan rata-rata Rp1.600.000,00 – Rp3.000.000,00 dan berpengalaman melaut lebih dari 10 tahun. Nelayan menangkap ikan menggunakan kapal milik kelompok, dengan tangkapan utama lobster, ikan sebelah, kuwe, tenggiri, sikuda, ikan karang dan

tongkol.

Upaya perlindungan hiu martil sebagai tangkapan sampingan dilakukan dengan menawarkan skema insentif maupun penerapan disinsentif. Estimasi besaran denda (disinsentif) yang bersedia dibayarkan oleh nelayan apabila masih melakukan penangkapan hiu martil (WTP) rata-rata sebesar Rp259.375,00/trip. Kesediaan membayar denda dipengaruhi oleh usia, pendidikan, pendapatan, dan jumlah anak. Tingginya penghasilan berbanding lurus dengan kesediaan nelayan membayar denda (disinsentif). Insentif ekonomi berupa kesediaan nelayan menerima kompensasi sebagai pengganti aktivitas penangkapan hiu martil (WTA) dengan estimasi rata-rata sebesar Rp434.895,83/trip. Variabel yang berpengaruh adalah usia, pendidikan, lama trip dan pendapatan. Lama trip merupakan variabel yang menentukan kesediaan nelayan menerima insentif. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara kepada nelayan di PPI Lhok Rigaih yang menyebutkan bahwa umumnya nelayan yang melakukan perjalanan operasi penangkapan lebih lama cenderung mendapatkan hasil tangkapan banyak daripada nelayan yang melakukan operasi penangkapan *one-day fishing*. Jumlah tangkapan yang melimpah memungkinkan hasil *bycatch* yang didapat juga semakin banyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada *Wildlife Conservation Society* (WCS) Indonesia yang telah memberikan dukungan dana riset ini, dan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dari awal pengambilan data di lapangan, analisis data hingga tahap penyelesaian karya ilmiah ini.

PERNYATAAN KONTRIBUSI PENULIS

Dengan ini kami menyatakan bahwa kontribusi masing-masing penulis terhadap pembuatan karya tulis adalah Lailia Nur Rohmah sebagai kontributor utama, Gatot Yulianto, Mohammad Mukhlis Kamal, Luky Adrianto, dan Hollie Booth sebagai kontributor anggota. Penulis menyatakan telah melampirkan surat kontribusi penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Z. F., & Al-Fatih, S. (2016). Perlindungan hukum terhadap ikan hiu dan ikan pari untuk menjaga keseimbangan ekosistem laut Indonesia. *Legality: Jurnal Ilmiah Hukum*. 24(2): 224-235.
- Ajija & Rohmatul, S. (2011). Cara Cerdas Menguasai Eviews. Jakarta: Salemba Empat.
- Annisa, S., & Halimatussadiah, A. (2022). Perbandingan nilai ekonomi pemanfaatan ekstraktif dan

- nonekstraktif dari hiu dan pari di Meulaboh, Takalar dan Tanjung Luar. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 17(1), 1-17. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v7i1.10890>.
- Arlidge, W. N. S., Squires, D., Milner-Gulland, E. J. (2016). Developing incentive-based by-catch reduction approaches in fisheries. Seventh Meeting of the Seabird By-catch Working Group. SBWG7 Inf 26. Battaglia, P., Romeo, T., Consoli, P., Scotti, G., Andaloro, F. (2010). Characterization of the artisanal fishery and its socio-economic aspects in the central Mediterranean Sea (Aeolian Islands, Italy). *Fisheries Research*, 102(1), 87-97. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2009.10.013>.
- Bladon, A. J., Short, K. M., Mohammed, E. Y., & Milner-Gulland, E. J. (2016). Payments for ecosystem services in developing world fisheries. *Fish and Fisheries*, (17), 839-859.
- Booth, H., Simeon, B., Muttaqin, E., Ichsan, M., Siregar, U., Yulianto, I. & Kassem, K (2018). Shark and ray conservation and management in Indonesia: Status and strategies priorities 2018-2023. Wildlife Conservation Society. <https://www.researchgate.net/publication/341119663>.
- Christensen, J., & Tull, M. (2014). *Introduction: Historical perspectives of fisheries exploitation in the Indo-Pacific*. MARE, Vol.12. Springer Science & Business Media. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8727-7_1.
- Cosandey-Godin, A., & Morgan, A., (2014). Fisheries by-catch of sharks: Options for mitigation. *Ocean Science Series*. The Pew Environment Group. <https://www.researchgate.net/publication/263441649>.
- Dahar, D. (2016). Faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan nelayan di Desa Puhuwato Timur kecamatan Marisa kabupaten Puhuwato. *Agropolitan*, 3(3): 9-21.
- Davidson, L.N., Krawchuk, M. A., & Dulvy, N.K. (2016). Why have global shark and ray landings declined: improved management or overfishing? *Fish Fisher*, 17, 438-458. <https://doi.org/10.1111/faf.12119>.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Aceh Jaya. (2022). Data base dinas kelautan dan perikanan tahun 2022.
- Dulvy, N. K., Fowler, S. L., Musick, J. A., Cavanagh, R. D., Kyne, P. M., Harrison, L. R., & Pollock, C. M. (2014). Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *Elife research article*. <https://doi.org/10.7554/eLife.00590>.
- Fahmi & Dharmadi. (2013). Tinjauan status perikanan hiu dan upaya konservasinya di Indonesia. Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan. Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Kementerian Kelautan dan Perikanan. <https://www.researchgate.net/publication/339375475>.
- Fauzi, A. (2006). *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan: Teori dan Aplikasi*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama. 237 hlm.
- Gallagher, A. J., Hammerschlag, N., Shiffman, D. S., & Giery, S. T. (2014). Evolved for extinction: the cost and conservation implications of specialization in hammerhead sharks. *BioScience*, 64, 619-624. <https://doi.org/10.1093/biosci/biu071>.
- Gjertsen, H., Hall, M., Squires, D. (2015). Incentive to address by-catch issues. Conservation and management of transnational tuna fisheries. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication. 14(3), 225-248.
- Gupta, T., Manuel, M., Manoharakrishnan, M., Namboothri, N., & Shanker, K. (2019). Conservation and livelihood implications of trawler by-catch: towards improved management. *J. Govern*, 19, 55-63.
- Hastanti, B. W., & Triantoro, R. G. N. (2012). Kondisi sosial ekonomi dan budaya masyarakat sekitar kawasan konservasi: Studi kasus di Pulau Gag, Raja Ampat, Papua Barat, *Jurnal Penelitian Kebutan Wallacea*, 1(2), 149-164.
- Heupel, M.R., Knip, D. M., Simpfendorfer, C. A., & Dulvy, N. K. (2014). Sizing up the ecological role of sharks as predators. *Marine Ecology Progress Series*, 495:291-298.
- Innes, J., Pascoe, S., Wilcox, C., Jennings, S., & Paredes, S. (2015). Mitigating undesirable impacts in the marine environment: a review of market-based management measures. *Frontiers in Marine Science*, 2(76), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fmars.2915.00076>.
- Jabado, R. W., Kyne, P. M., Pollom, R. A., Ebert, D. A., Simpfendorfer, C.A., & Ralph, GM, (2018). Troubled waters: threats and extinction risk of the sharks, rays, and chimaeras of the arabian sea and adjacent waters. *Fish Fisher*, 19, 1043-1062. <https://doi.org/10.1111/faf.12311>.
- Jaliadi, Rizal, M., & Hendri A. (2017). Population of hammerhead sharks (*Sphyrna lewini* Griffith and Smith, 1834) caught in Aceh Barat and Aceh Jaya Water. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 5(4), 350-354.
- Kadriani, L. H. K., & Harudu, L. (2017). Persepsi masyarakat nelayan tentang pentingnya pendidikan formal di Desa Jawi-Jawi kecamatan Bungku Selatan Kabupaten Morowali. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, 1(1), 1-16.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 12 tahun 2022 tentang kuota pengambilan untuk pemanfaatan jenis ikan yang dilindungi terbatas berdasarkan ketentuan nasional dan jenis ikan dalam Appendix II *Convention On Internasional Trade In Endangered Species Of Wild Fauna And Flora*. 2018.

- Kizhakudan, S. J., Zacharia, P. U., Thomas, S., Vivekanandan, E., & Menon, M. (2015). CMFRI marine fisheries policy series-2; guidance on national plan of action for Sharks in India. *CMFRI Mar.. 2*, 1-102.
- Kudadiri, R., Najmi, N., & Fajri, I. (2022). Pendataan pendaratan ikan hiu di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Rigaih kabupaten Aceh Jaya. *Journal of Aceh Aquatic Science*. 6(1), 11-21.
- Kusumo, R. A. B., Charinna, A., & Mukti, G. W. (2013). Analisis gender dalam kehidupan keluarga nelayan di kecamatan Pangandaran kabupaten Ciamis. *Jurnal Social Economic of Agriculture*. 2(1): 42-53.
- Lestari, K. R., Hartati, A., & Putri, D. D. (2022). Analisis kesediaan membayar (willingness to pay) konsumen terhadap pembelian buah durian kromo banyumas di desa alasmalang, kecamatan kemranjen, kabupaten banyumas. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(1), 68-76.
- Li, J., Zuo, J., Guo, H., He, G., & Liu, H. (2018). Willingness to pay for higher construction waste landfill charge: A comparative study in Shenzhen and Qingdao, China. *Waste Management*, 81, 226-233. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.09.043>.
- Nazmar, E. (2013). Upaya peningkatan ekonomi rumah tangga nelayan skala kecil dengan memanfaatkan waktu luang di luar penangkapan ikan (*off-fishing*) di kota Padang. *Jurnal Apresiasi Ekonomi*. 2(1), 15-25.
- Noor, S., Tajik, O., & Golzar, J. (2022). Simple random sampling. *International Journal of Education & Languages Studies*. 1(2), 78-82. <https://www.researchgate.net/publication/366390022>.
- Pascoe, S., Thébaud, O., Innes, J., & Sanchirico, J., (2014). Use of incentive-based management system to limit by-catch and discarding. *International Review of Environmental and Resource Economics*. <https://doi.org/10.1561/101.00000032> *Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*. 8(5), 1092-1121.
- Ridha, A. (2017). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan nelayan di kecamatan Idi Rayeuk. *Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis*. 8(1), 646-652.
- Sanjib, C. 2014. Core employee based human capital and revenue productivity in small an emperical investigation. *Journal of Business Research*, 67(14), 2473-2479.
- Sean, P., Olivier, T., James, I., & James, S. (2014). Use of incentive-based management system to limit by-catch and discarding. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 4, 123-161. <https://doi.org/10.1561/101.00000032>
- Sentosa, A.A., Dharmadi & Tjahyo, D.W.H., (2017). Parameter populasi hiu martil (*Sphyrna lewini* Griffith & Smith, 1834) di Perairan Selatan Nusa Tenggara. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 22(4), 253-262.
- Simeon, B., Dharmadi, D., Shoimatul, U., & Muttaqin, E. (2020). Laporan teknis pemantauan hasil tangkapan hiu dan pari di Provinsi Aceh. <https://www.researchgate.net/publication/346744143>.
- Utami, C. W., & Padmalia, M. (2021). Analisis willingness to pay dan pengaruh variabel pendapatan, jumlah tanggungan rumah tangga, usia, akses ke sekolah terhadap pemilihan serta pengembangan strategi pengelolaan sekolah. *Business and Finance Journal*, 6(1), 77-88.
- Wongsopatty, K., Adrianto, L., Zairion, Yulianto, G., Booth, H., & Zulfikar, A. (2022). Penilaian kontingensi dalam mengukur kesediaan membayar nelayan untuk pelestarian sumberdaya hiu martil (*Sphyrna spp*) di Tanjung Luar, Lombok Timur. *ESCOFim*. 10(1), 90-101.