

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jppi>

e-mail: [jppi.puslitbangkan@gmail.com](mailto:jppi.puslitbangkan@gmail.com)

**JURNAL PENELITIAN PERIKANAN INDONESIA**

Volume 30 Nomor 2 Juni 2024

p-ISSN: 0853-5884

e-ISSN: 2502-6542

Nomor Akreditasi RISTEK-BRIN: 148/M/KPT/2020

JURNAL  
PENELITIAN  
PERIKANAN  
INDONESIA



## **INVENTARISASI, STATUS KONSERVASI DAN ANALISIS PERTUMBUHAN IKAN HIU DAN PARI YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN PANTAI KLIDANG LOR, BATANG, JAWA TENGAH**

## **INVENTORY, CONSERVATION STATUS AND GROWTH ANALYSIS OF LANDED SHARKS AND RAYS AT COASTAL FISHERIES PORT KLIDANG LOR, BATANG, CENTRAL JAVA**

**M. Fajar Iswanto<sup>1</sup>, Norma Afiati<sup>1</sup> dan Suradi Wijaya Saputra<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Departemen Sumber Daya Akuatik, Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Jalan Prof. Jacuub Rais, Tembalang Semarang 50275 Indonesia  
Teregistrasi I tanggal: 16 Januari 2024; Diterima setelah perbaikan tanggal: 24 Juli 2024;  
Disetujui terbit tanggal: 22 Agustus 2024

### **ABSTRAK**

Analisis konservasi dan pertumbuhan alometri pada ikan hiu dan ikan pari menjadi kunci dalam merancang langkah-langkah perlindungan yang tepat guna memastikan keberlanjutan spesies ini di lingkungan mereka. Penelitian ini bertujuan mengetahui jumlah individu, spesies, status konservasi dan pertumbuhan ikan hiu dan ikan pari hasil tangkapan. Koleksi data dilaksanakan setiap bulan dari bulan Agustus hingga Oktober 2023 di Pelabuhan Perikanan Pantai Klidang Lor, Batang menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil identifikasi dan status konservasi menurut IUCN menunjukkan bahwa terdapat 6 jenis ikan hiu dan ikan pari yaitu *Chiloscyllium plagiosum* (n=59, *near threatened*), *Chiloscyllium punctatum* (n=16, *near threatened*), *Stegostoma fasciatum* (n=1, *endangered*), *Hemipristis elongata* (n=3) (*vulnerable*), *Rhynchobatus springeri* (n=85) (*critically endangered*) dan *Rhina ancylostoma* (n=1, *critically endangered*). Distribusi frekuensi panjang spesimen *R. springeri* dan *C. plagiosum* masing-masing berkisar antara 62-241 cm dan 14-85 cm. Pertumbuhan alometrik *R. springeri* dan *C. plagiosum* mengikuti persamaan  $Y = 0,0018X^{2,753}$  ( $r = 0,98$ ) untuk *R. springeri* dan  $Y = 0,5309X^{1,265}$  ( $r = 0,87$ ) untuk *C. plagiosum*. Pertumbuhan *R. springeri* dan *C. plagiosum* bersifat alometrik negatif. Perbandingan kelamin jantan dan betina yang didapatkan *R. springeri* (1:1,07) dan *C. plagiosum* (1:0,96). Sekitar 80% *R. springeri* jantan yang terdata masih muda dan berada pada tingkat kematangan klasper NC (*Non-Calcification*) dan NFC (*Non-Full Calcification*). Sekitar 67% *C. plagiosum* jantan yang terdata sudah matang gonad dan berada pada tingkat kematangan klasper FC (*Full Calcification*). Angka korelasi panjang total terhadap panjang klasper jantan pada *R. springeri* ( $r=0,859$ ) dan *C. plagiosum* ( $r= 0,774$ ) menunjukkan bahwa pada keduanya penambahan panjang total seiring dengan bertambah panjangnya klasper.

**Kata Kunci: Analisis Pertumbuhan Alometri; Ikan Hiu; Ikan Pari; Status Konservasi.**

### **ABSTRACT**

The conservation analysis and allometric growth in sharks and rays become pivotal in designing appropriate protection measures to ensure the sustainability of these species in their environment. This research aims to determine the number of individuals, species, conservation status, and growth of captured sharks and rays. Data collection was conducted monthly from August to October 2023 at Klidang Lor Coastal Fisheries Port, Batang, using a quantitative descriptive method. The identification results and conservation status according to the IUCN show that there are 6 species of sharks and rays, namely *Chiloscyllium plagiosum* (n=59, *near threatened*), *Chiloscyllium punctatum* (n=16, *near threatened*), *Stegostoma fasciatum* (n=1, *endangered*), *Hemipristis elongata* (n=3, *vulnerable*), *Rhynchobatus springeri* (n=85, *critically endangered*), and *Rhina ancylostoma*

Korespondensi penulis:  
[mfiswanto24@gmail.com](mailto:mfiswanto24@gmail.com)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.30.2.2024.87-98>

( $n=1$ , critically endangered). The frequency distribution of the specimen lengths of *R. springeri* and *C. plagiosum* ranges from 62-241 cm and 14-85 cm, respectively. The allometric growth of *R. springeri* and *C. plagiosum* follows the equations  $Y = 0.0018X^2.753$  ( $r = 0.98$ ) for *R. springeri* and  $Y = 0.5309X^{1.265}$  ( $r = 0.87$ ) for *C. plagiosum*. The growth of *R. springeri* and *C. plagiosum* is negatively allometric. The male-to-female ratio obtained for *R. springeri* is 1:1.07, and for *C. plagiosum* is 1:0.96. About 80% of the recorded male *R. springeri* are still young and at the NC (Non-Calcification) and NFC (Non-Full Calcification) clasper maturity levels. Around 67% of recorded male *C. plagiosum* have mature gonads and are at the FC (Full Calcification) clasper maturity level. The correlation figures between total length and male clasper length in *R. springeri* ( $r=0.859$ ) and *C. plagiosum* ( $r= 0.774$ ) indicate that in both cases, the increase in total length corresponds with an increase in clasper length.

**Keywords: Growth Analysis; Shark; Ray; Conservation Status.**

## PENDAHULUAN

Ikan hiu dan ikan pari (infrakelas Elasmobranchii) merupakan salah satu komoditas penting dan menjadi isu perikanan global saat ini. Menurut Wehantouw *et al.*, (2017) data global menunjukkan penurunan populasi ikan hiu yang signifikan. Kondisi ini dipengaruhi tiga aspek mendasar yaitu penangkapan yang masif dan tidak terkontrol, karakter biologi reproduksi yang lambat, dan fekunditas yang rendah. Ikan hiu dan ikan pari memiliki laju pertumbuhan yang lambat dan berumur panjang (Last dan Stevens, 1994). Beberapa spesies hiu hanya menghasilkan 1-2 anak setiap kali betina memijah. Proses pemijahan ikan hiu biasanya terjadi dengan jeda waktu yang panjang, yaitu sekitar 1-3 tahun sekali (Stevens dan McLoughlin, 1991).

Kombinasi antara reproduksi yang lambat dan tingginya permintaan dapat menyebabkan keberlanjutan sumber daya ikan hiu dan ikan pari terancam. Peristiwa ini menyebabkan beberapa populasi ikan hiu di Samudera Atlantik mengalami penurunan hingga 90% dalam 15 tahun terakhir (Yusrina *et al.*, 2019). Populasi hiu dunia telah menurun karena tangkap sampingan maupun sebagai tangkapan target (Carr *et al.*, 2013). Dampak manusia terhadap habitat alam meningkat secara signifikan, menyebabkan risiko kepunahan beberapa spesies di seluruh dunia (Ryder *et al.*, 2000). Menurut May *et al.*, (1994) memperkirakan tingkat kepunahan hewan dan tumbuhan di masa depan adalah empat kali lebih tinggi dibandingkan perkiraan berdasarkan analisis fosil. Konservasi dan pengelolaan keanekaragaman hayati merupakan tugas yang penting dan mendesak.

Indonesia merupakan salah satu pusat keanekaragaman hayati laut, hampir 20% keragaman hiu (119 dari 509 hiu dan 106 dari 633 pari) memilih Indonesia sebagai wilayah sebarannya (Suharsono, 2014). Populasi ikan hiu dan ikan pari di Indonesia terancam mengalami

kepunahan. Total pendaratan hiu di Indonesia mencapai 1,2 juta ton dalam kurun waktu 2009-2019 (FAO, 2020). Proses eksploitasi/penangkapan ikan yang berlebihan, dapat mengakibatkan keseimbangan ekosistem terancam dan berdampak negatif terhadap ketahanan pangan/sumber protein di Indonesia. Penangkapan ikan yang berlebihan dan kerusakan habitat berdampak besar pada populasi ikan, termasuk ikan hiu dan ikan pari (Hutchings, 2000).

Pendorong utama di balik penangkapan ikan hiu adalah permintaan global akan sup sirip hiu, terutama di Asia (Stevens *et al.*, 2000). Hampir seluruh bagian tubuh hiu dimanfaatkan, mulai dari sirip, daging, kulit, tulang, minyak hati, jeroan, gigi bahkan hingga limbah olahan (Dharmadi *et al.*, 2019). Ikan hiu dan ikan pari mengalami penurunan stok dengan cepat akibat penangkapan yang berlebihan, karena mahalnya harga sirip di pasaran (Daley *et al.*, 2002). Ikan hiu dan ikan pari mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, khususnya pada sirip dan hati. Sirip hiu biasanya digunakan untuk konsumsi dan bahan kosmetik, sedangkan hati hiu diekstraksi untuk diambil minyaknya (Sulaiman dan Triharyuni, 2021).

Beberapa peraturan perundang-undangan di Indonesia sebenarnya memberikan perhatian khusus terhadap perlindungan jenis satwa yang dilindungi dan terancam punah, termasuk perlindungan ikan hiu dan ikan pari (Aditya dan Fatih, 2017). Pengelolaan konservasi ikan hiu dan ikan pari di Indonesia hingga saat ini belum dilaksanakan secara optimal. Salah satu kendalanya ialah informasi terkait potensi dan status ikan hiu masih sangat terbatas (Bangun dan Pahlawan, 2014). Selain itu, masih sangat sedikit informasi tentang ikan hiu di Indonesia, sehingga diperlukan informasi terbaru (Prihatiningsih dan Chodriyah, 2019). Kurangnya informasi mengenai data tangkapan, potensi, keragaman jenis, biologi dan tingkat eksploitasi ikan hiu di Indonesia menjadi kendala dalam menentukan dasar rasional bagi penerapan pengelolaan hiu yang berkelanjutan (Fahmi dan Dharmadi, 2013).

Pengelolaan yang baik adalah dengan menggunakan suatu strategi dan kebijakan yang didukung kajian ilmiah, sehingga terukur, dapat dievaluasi dan kelak dapat dipertanggungjawabkan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari sebagian dari yang telah disampaikan di atas, yaitu pendataan jenis dan jumlah, status konservasi dan analisis pertumbuhan ikan hiu dan ikan pari di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Klidang Lor Batang.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah semua jenis ikan hiu dan ikan pari yang didaratkan di PPP Klidang Lor, Batang. Pengambilan sampel dilakukan sebulan sekali, selama 3 bulan, yaitu pada bulan Agustus, September dan Oktober 2023. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah meteran jahit (cm) untuk mengukur morfometri, timbangan (kg) untuk menimbang bobot ikan hiu, buku panduan identifikasi ikan hiu dan ikan pari, buku status konservasi IUCN ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)), buku catatan untuk mencatat hasil pengamatan, alat tulis untuk mencatat hasil pengamatan, laptop untuk mengolah data hasil pengukuran dan handphone untuk mendokumentasikan hasil pengamatan.

Melakukan observasi dengan mengamati secara langsung objek penelitian, identifikasi dilakukan dengan mengamati bagian tubuh (mulut, celah insang, gigi, mata, spirakel, sirip punggung, sirip ekor, sirip dada, sirip perut dan sirip anus). Literatur yang digunakan dari White *et al.*, (2006) didukung oleh Ali *et al.*, (2019). Melakukan dokumentasi setiap spesies untuk identifikasi ulang atau memastikan kebenaran identifikasi di lapangan. Dokumentasi meliputi bagian tampak samping, atas kepala, bawah kepala, gigi bagian atas dan bawah. Melakukan pengukuran berat ikan dengan cara ditimbang menggunakan timbangan dengan satuan kilogram (kg). Melakukan pengukuran panjang tubuh ikan dengan satuan sentimeter (cm). Literatur yang digunakan dari Nugraha *et al.*, (2020).

Data primer jumlah dan jenis ikan hiu dan ikan pari yang didaratkan di PPP Klidang Lor digunakan untuk menganalisis status konservasinya. Penentuan status konservasi spesies ikan hiu dan ikan pari yang didaratkan di PPP Klidang Lor, Batang dilakukan berdasarkan regulasi nasional (Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor 1 Tahun 2021, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan RI Nomor P.106 Tahun 2018, Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor 61 Tahun 2018, Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor

4 Tahun 2014, Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor 18 Tahun 2013, dan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor 26 Tahun 2013), situs web IUCN dan CITES.

Penelitian ini menganalisis status konservasi dan parameter pertumbuhan spesies ikan hiu dan ikan pari yang tertangkap. Proses analisis data menggunakan aplikasi Microsoft excel sebagai alat dalam mengolah variabel pertumbuhan ikan, yaitu distribusi frekuensi panjang, hubungan panjang berat, nisbah kelamin dan tingkat kematangan gonad (TKG). Analisis distribusi panjang ikan hiu dan ikan pari dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Walpole, 1995):

$$K = 1 + 3.32 \times \log n$$
$$R = \text{Data tertinggi} - \text{Data terendah}$$
$$P = R/K$$

dimana,  
K = Kelas interval;  
n = Jumlah data;  
R = Rentang data;  
P = Panjang Kelas Interval

Variabel-variabel yang diukur dan terkait dengan pertumbuhan pada bagian tubuh mana pun dapat diestimasi hubungannya menggunakan persamaan regresi non-linear:

$$Y = aX^b$$

Persamaan tersebut ditransformasi ke dalam fungsi Log sehingga menjadi persamaan linier sebagai berikut:

$$\text{Log } Y = \text{Log } a + b \text{ Log } X$$

Secara grafis, X dan Y merupakan variabel bebas dan terikat, dimana b merupakan koefisien alometrik yang mengindikasikan tingkat pertumbuhan relatif antara kedua variabel yang dibandingkan, sementara a adalah nilai Y ketika X berada pada satuan angka tunggal (unity) (Seed, 1980 dalam Afiati, 2005). Dalam melakukan uji statistik sederhana dengan tingkat kepercayaan 95%, tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi adanya deviasi dari pola pertumbuhan isometrik pada variabel yang dibandingkan, sebagai berikut:

$$tobs(n - 1)df = \left| \frac{b - \beta}{S_{error} \text{ dari } b} \right|$$

dimana,  
tobs = t hitung; b = nilai b yang didapat dari hasil regresi;

Tabel 1. Komposisi Jenis Ikan Hiu dan Ikan Pari di PPP Klidang Lor, Batang (Agustus-Oktober 2023)  
 Table 1. Composition of Sharks and Rays, at Klidang Lor, Batang Coastal Fishing Port (CFP) (August-October 2023)

No	Famili	Spesies	Jumlah (Ind)	Persentase (%)
1	Brachaeluridae	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	59	35,8
		<i>Chiloscyllium punctatum</i>	16	9,7
		<i>Stegostoma fasciatum</i>	1	0,6
2	Carcharhinidae	<i>Hemipristis elongata</i>	3	1,8
		<i>Rhynchobatus springeri</i>	85	51,5
3	Rhinidae	<i>Rhina ancylostoma</i>	1	0,6
Jumlah			165	100,0

$\hat{a}$  = nilai koefisien panjang-berat (= 3);  
 $S_{error}$  = standar error.

Nilai  $b > \hat{a}$ , menunjukkan pertumbuhan variabel Y relatif lebih cepat dibandingkan dengan variabel X, yang dikenal sebagai alometrik positif. Sebaliknya, jika nilai  $b < \hat{a}$ , menunjukkan pertumbuhan variabel Y relatif lebih lambat dibandingkan dengan variabel X, atau yang disebut sebagai alometrik negatif. Nilai  $b = \hat{a}$ , menunjukkan kedua variabel Y dan X tumbuh pada tingkat kecepatan yang seimbang atau isometrik (Afiati, 2005).

Keeratan hubungan panjang berat ikan ditunjukkan oleh koefisien korelasi (r) yang diperoleh dari rumus "R2: dimana R adalah koefisien determinasi. Nilai mendekati 1 ( $r > 0,7$ ), menunjukkan hubungan yang kuat atau erat antara kedua variabel tersebut, sementara nilai yang menjauhi 1 ( $r < 0,7$ ) menunjukkan hubungan yang kurang erat antara keduanya (Walpole, 1995).

Penentuan nisbah kelamin jantan betina dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie, 1997):

$$SR = A/B \times 100\%$$

dimana,

SR = Nisbah kelamin (jantan atau betina);  
 A = Jumlah jenis ikan tertentu (jantan atau betina);  
 B = Jumlah total individu ikan yang ada.

Alat kelamin ikan hiu dan ikan pari betina disebut kloaka sedangkan pada hiu jantan alat kelamin disebut klasper. Ikan betina dalam penentuan tingkat kedewasaan dilakukan dengan cara melihat apakah di dalam perut terdapat embrio atau tidak, secara visual tidak dapat diidentifikasi. Penilaian terhadap TKG diperoleh melalui pengamatan visual pada klasper ikan hiu dan ikan pari jantan. Hal ini terlihat dari tingkat kalsifikasi pada klasper ikan jantan.

Menurut Dharmadi dan Fahmi (2006), tingkat kalsifikasi pada klasper ikan hiu dan ikan pari jantan dibagi menjadi tiga: TKG I / *Non-Calcification* (NC),

menunjukkan bahwa klasper belum mengalami kalsifikasi dan hiu belum siap untuk melakukan reproduksi; TKG II / *Non-Full Calcification* (NFC), C. (Lowry dan Motta, 2008). Ikan hiu yang hidup di dasar laut ini dikenal perenang yang lemah dengan kemampuan kamuflase yang hebat, memungkinkan mereka beradaptasi pada habitat demersal dengan bersembunyi di celah-celah.

Hiu belimbing/*S. fasciatum* adalah ikan hiu demersal berukuran sedang di perairan dangkal, pantai, subtropis, dan tropis di Samudera Pasifik Barat dan Samudera Hindia (Compagno, 2002). Hiu belimbing bersifat soliter, biasa beristirahat di substrat pasir di sekitar terumbu karang dan batu. Mereka juga dapat membentuk kelompok yang terdiri dari 20 hingga 50 individu (Pillans dan Simpfendorfer, 2003). *H. elongata* merupakan ikan hiu yang tersebar luas di Indo-Pasifik Barat, Samudera Hindia, dan Laut Merah (Compagno, 1984). Ikan hiu ini ditemukan mulai dari perairan dekat pantai hingga setidaknya kedalaman 132 meter (Ebert et al., 2013).

*R. springeri* (pari kekeh) adalah spesies yang hanya ditemukan di wilayah Asia Tenggara, termasuk Thailand, Semenanjung Malaysia, Sumatera, Jawa, Kalimantan, dan Filipina (Iqbal et al., 2018). Persebaran pari kekeh tersebar luas di perairan tropis pesisir Atlantik Timur, Samudera India, dan Pasifik Barat (Compagno dan Last, 1999). *R. springeri* umumnya ditangkap sebagai tangkap sampingan demersal. Tekanan perikanan yang kuat terhadap *R. springeri* dan minimnya data biologis menyebabkan kekhawatiran mengenai status konservasinya. *R. ancylostoma* tersebar di pesisir timur Benua Afrika, India, Thailand, Jepang dan Australia, dengan temuan terbanyak di perairan antara Pulau Papua dan Benua Australia (GBIF, 2023). Pakan utamanya krustasea dan molluska (Triswiyana, 2021).

Menurut White et al., (2006), ciri-ciri *R. ancylostoma* adalah awal pangkal sirip dorsal pertama berada di depan pangkal sirip perut, bentuk sirip ekor seperti sabit, moncong tebal, tidak terdapat selaput atau tonjolan kulit pada tepi belakang spirakel, dan

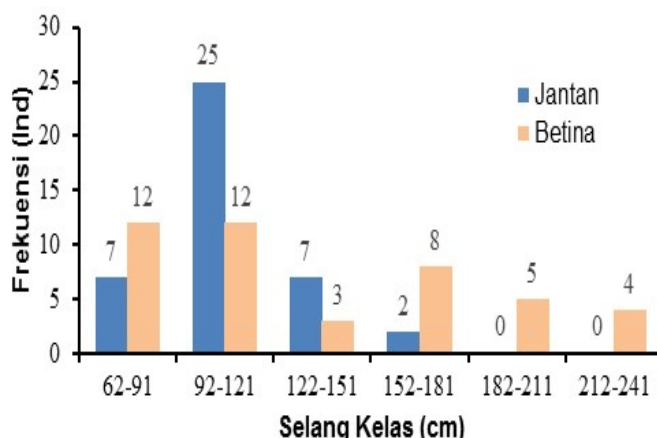
pada lingkaran mata, bagian tengah tubuh dan pundak memiliki guratan-guratan yang terdiri dari duri-duri atau gigi yang kuat.

Status konservasi berdasarkan IUCN Red List, *R. springeri* dan *R. ancylostoma* masuk kategori *critically endangered* (sangat terancam punah), karena mempunyai ancaman kepunahan yang sangat tinggi di alam bebas. Ikan hiu *S. fasciatum* masuk dalam

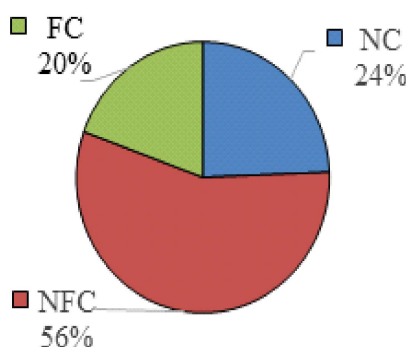
kategori *endangered/EN* (genting atau terancam), karena mempunyai risiko kepunahan yang tinggi di alam liar jika tidak diambil tindakan konservasi yang tepat. Ikan hiu *H. elongata* masuk dalam kategori *vulnerable/VU* (rentan), karena mempunyai risiko kepunahan yang tinggi di alam disebabkan oleh faktor-faktor seperti perubahan habitat, perburuan berlebihan, atau penyakit. Kategori *near threatened/NT* (hampir terancam) diberikan kepada spesies yang mendekati

Tabel 2. Status Konservasi Ikan Hiu dan Ikan Pari di PPP Klidang Lor, Batang (Agustus-Oktober 2023)  
 Table 2. Conservation Status of Sharks and Rays at Klidang Lor, Batang CFP (August-October 2023)

No.	Nama Latin	Nama Lokal	IUCN	CITES
1	<i>C. plagiosum</i>	Cucut dolok	NT	Belum dievaluasi
2	<i>C. punctatum</i>	Cucut dolok	NT	Belum dievaluasi
3	<i>S. fasciatum</i>	Hiu belimbing	EN	Belum dievaluasi
4	<i>H. elongata</i>	Hiu monas	VU	Belum dievaluasi
5	<i>R. springeri</i>	Pari kekeh	CR	Appendix II
6	<i>R. ancylostoma</i>	Yunbun karang	CR	Appendix II



Gambar 1. Distribusi Frekuensi Panjang Total *R. springeri* di PPP Klidang Lor, Batang (Agustus-Oktober 2023)  
 Figure 1. Frequency Distribution of Total Length of *R. springeri* at Klidang Lor, Batang CFP (August-October 2023)



Gambar 2. Persentase TKG *R. springeri* Jantan di PPP Klidang Lor, Batang (Agustus-Oktober 2023)  
 Figure 2. Percentage of Male *R. springeri* TKG at Klidang Lor, Batang CFP (August-October 2023)

kualifikasi atau kemungkinan memenuhi syarat untuk kategori terancam dalam waktu dekat. Ikan hiu *C. punctatum* dan *C. plagiosum* masuk kategori *near threatened* (IUCN 2023).

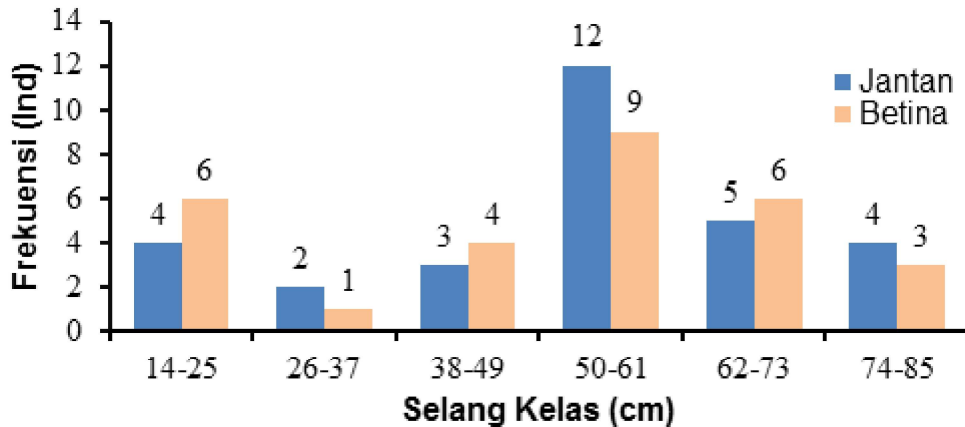
Spesies *R. springeri* dan *R. ancylostoma* memiliki status konservasi *critically endangered/CR* (sangat

terancam punah). Spesies ini belum termasuk dalam daftar ikan dilindungi di Indonesia. Kondisi tersebut menyebabkan penangkapan dan perdagangan ikan ini masih dilakukan. Mereka dimasukkan dalam daftar Appendix II CITES, yang artinya perdagangannya antar negara harus dikelola untuk menjamin pemanfaatannya tidak mengancam kelestariannya (Rahman et al., 2017).

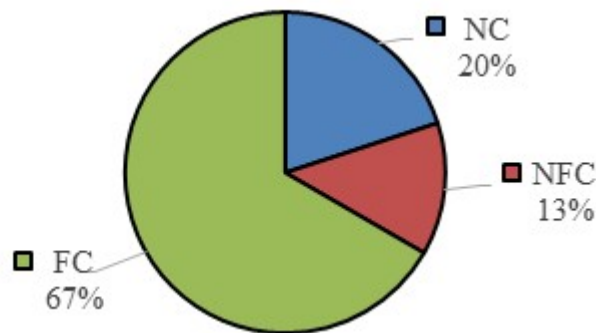
Status konservasi ikan pari yang semakin terancam ini diduga akibat perburuan yang berlebih serta perkembangan yang cukup sulit dan membutuhkan waktu yang lama. Permasalahan Elasmobranchii secara global ialah penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan, pengambilan berlebih (*over fishing*) dan tidak mempertimbangkan aspek keberlanjutan sumberdaya, beberapa indikator penyebab hal ini ialah tingginya permintaan pasar

akan daging dan kulit ikan pari (Wijayanti *et al.*, 2018).

Distribusi frekuensi panjang menunjukkan bahwa pada *R. springeri* jantan dominan pada kisaran 92-121 cm (25 individu), sedangkan pada *R. springeri* betina dominan pada kisaran 62-91 cm dan 92-121 cm masing-masing sebanyak 12 individu (Gambar 1). Menurut White dan Dharmadi (2007) menyatakan bahwa, panjang total dominan pada *R. springeri* adalah



Gambar 3. Distribusi Frekuensi Panjang *C. plagiosum* di PPP Klidang Lor, Batang (Agustus-Oktober 2023)  
 Figure 3. Frequency Distribution of *C. plagiosum* Length at Klidang Lor, Batang CFP (August-October 2023)



Gambar 4. Persentase TKG *C. plagiosum* Jantan di PPP Klidang Lor, Batang (Agustus-Oktober 2023)  
 Figure 4. Percentage of Male *C. plagiosum* TKG at Klidang Lor, Batang CFP (August-October 2023)

85-105 cm, sedangkan ukuran terbesar *R. springeri* adalah 276 cm. Menurut Azua *et al.*, (2017), panjang total yang berbeda dari spesies *R. springeri* dapat disebabkan oleh kondisi perairan, genetik, ketersediaan pakan baik itu secara kualitas maupun kuantitas dan tingkat kepadatan populasi.

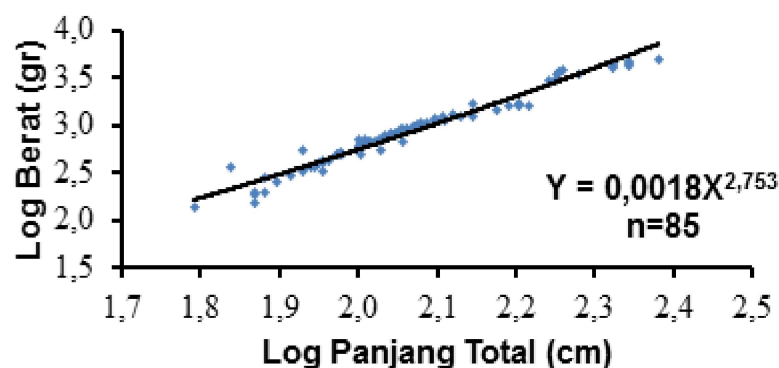
Sebanyak 33 individu *R. springeri* jantan (80%) belum dewasa (Gambar 2). Kondisi penangkapan yang didominasi oleh individu muda (*immature*) melebihi 50% memiliki resiko tinggi terhadap *over-fishing*. Menurut Ben-Hasan *et al.*, (2021), menjelaskan keadaan seperti ini dapat menimbulkan kondisi *growth overfishing*, yaitu tingginya tingkat

penangkapan ikan muda sebelum mencapai pertumbuhan optimum sehingga menimbulkan potensi terjadinya pengurangan jumlah ikan dewasa.

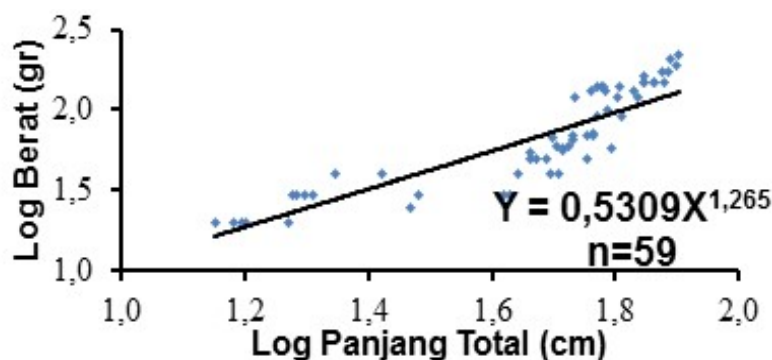
Aktivitas penangkapan dilakukan dengan terus-menerus akan mengakibatkan banyak pari kekeh yang tertangkap masih dalam ukuran *immature* (muda) yaitu berada pada kisaran panjang 60-86 cm (Azidha *et al.*, 2021). Menurut Yuwandana *et al.*, (2020a), *R. springeri* mencapai matang gonad pada ukuran 96,73 cm untuk jantan dan 184,22 cm untuk betina, dengan panjang tubuh mencapai 246 cm untuk jantan dan 285 cm untuk betina.

Distribusi frekuensi panjang total *C. plagiosum* jantan (n=30) dan betina (n=29) dominan pada kisaran 50-61 cm, masing-masing terdapat 12 dan 9 individu (Gambar 3). Hasil ini tidak jauh berbeda dengan yang diperoleh Chen *et al.*, (2007), totalnya 481 individu (313 betina dan 168 jantan), betina berkisar 35,5-85,0 cm dan jantan 38,6-85,0 cm. Sebanyak 20 individu *C. plagiosum* jantan (67%) didaratkan pada usia matang gonad atau matang kelamin (Gambar 4). Kondisi ini tidak memiliki resiko tinggi terhadap

tangkap lebih (*overfishing*). *Growth overfishing* terjadi apabila hasil tangkapan didominasi oleh ikan-ikan kecil atau ikan muda pada ukuran pertumbuhan (Diekert, 2010). *C. plagiosum* bersifat ovipar, musim ovulasinya dari bulan Maret hingga Mei, dan telur menetas antara bulan Juni dan Agustus (Chen dan Liu, 2006). Ditinjau dari segi musim penangkapan seperti yang dituturkan oleh Fahmi dan Dharmadi, (2013) bahwa, musim penangkapan ikan hiu mulai berlangsung atau mencapai titik tertinggi antara bulan



Gambar 5. Korelasi Panjang-Berat *R. springeri* di PPP Klidang Lor, Batang (Agustus-Oktober 2023)  
 Figure 5. Length-Weight Correlation of *R. springeri* at Klidang Lor, Batang CFP (August-October 2023)



Gambar 6. Korelasi Panjang-Berat *C. plagiosum* di PPP Klidang Lor, Batang (Agustus-Oktober 2023)  
 Figure 6. Length-Weight Correlation of *C. plagiosum* at Klidang Lor, Batang CFP (August-October 2023)

Juni hingga September. Aktivitas penangkapan yang dilakukan oleh nelayan pada saat bulan Agustus hingga Oktober ini merupakan musim yang strategis untuk menangkap *C. plagiosum*.

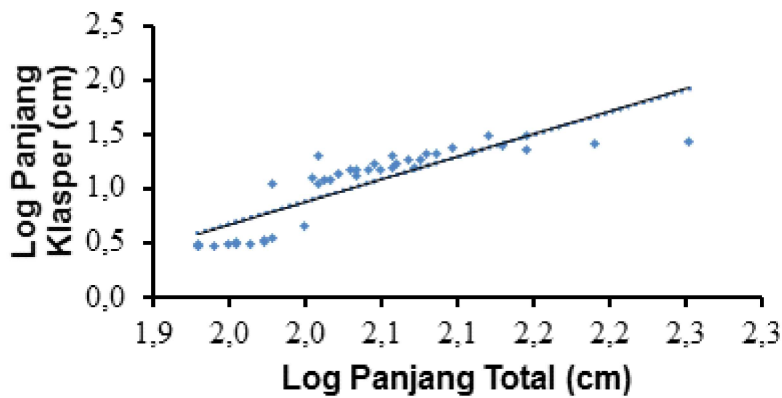
Berdasarkan hasil penelitian diketahui persamaan hubungan panjang berat *R. springeri* yang didaratkan di PPP Klidang Lor Batang pada bulan Agustus-Oktober 2023 yaitu  $Y = 0,0018X^{2,753}$ , nilai slope (b)= 2,753 dan nilai a= 0,0018 (Gambar 5). Persamaan hubungan panjang berat *C. plagiosum*  $Y=0,5309X^{1,2646}$ , nilai slope b= 1,2646 dan nilai a= 0,5309 (Gambar 6). Hal tersebut menunjukkan bahwa pola pertumbuhan adalah alometrik negatif. Alometrik negatif merupakan pola pertumbuhan, dimana penambahan panjang ikan

lebih cepat dibanding bobotnya. Pertumbuhan alometrik negatif apabila nilai  $b < 3$  (Kresnasari, 2020). Menurut Efendiansyah (2018), faktor-faktor yang menyebabkan nilai b dapat berbeda ialah perbedaan spesies, faktor lingkungan, perbedaan stok ikan, perkembangan ikan, tingkat kematangan gonad, perubahan isi perut, perbedaan jumlah dan variasi ikan yang diamati.

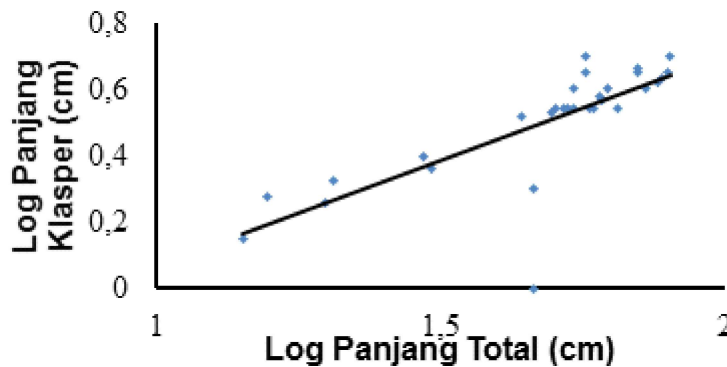
Pola pertumbuhan *R. springeri* di PPP Klidang Lor, Batang sama dengan hasil penelitian Azidha *et al.*, (2021) di PPN Brondong, Lamongan yakni alometrik negatif (b= 2,252) serta penelitian Safitri *et al.*, (2022) di PPP Tasik Agung, Rembang (b= 2,2898). Bayliff (1966), menyatakan bahwa hubungan panjang berat ikan dan distribusi panjangnya perlu diketahui,

Tabel 3. Nisbah Kelamin Ikan Hiu dan Ikan Pari di PPP Klidang Lor, Batang (Agustus-Oktober 2023)  
 Table 3. Sex Ratio of Sharks and Rays at Klidang Lor, Batang CFP (August-October 2023)

No	Nama Spesies	Agustus		September		Oktober		Rasio	
		Jantan	Betina	Jantan	Betina	Jantan	Betina	Jantan	Betina
1	<i>C. plagiosum</i>	4	5	11	13	15	11	1	0,96
2	<i>R. springeri</i>	7	9	13	20	21	15	1	1,07
3	<i>R. ancylostoma</i>	1	-	-	-	-	-	1	0
4	<i>C. punctatum</i>	4	1	3	4	2	2	1	0,77
5	<i>H. elongata</i>	-	-	1	-	1	1	0	1
6	<i>S. fasciatum</i>	-	-	-	1	-	-	0	1



Gambar 7. Korelasi Panjang Total dengan Panjang Klasper *R. springeri* Jantan di PPP Klidang Lor, Batang (Agustus-Oktober 2023)  
 Figure 7. Correlation of Total Length with Clasper Length of Male *R. springeri* at Klidang Lor, Batang CFP (August-October 2023)



Gambar 8. Korelasi Panjang Total dan Panjang Klasper *C. plagiosum* Jantan di PPP Klidang Lor, Batang (Agustus-Oktober 2023)  
 Figure 8. Correlation of Total Length and Clasper Length of Male *C. plagiosum* at Klidang Lor, Batang CFP (August-October 2023)

terutama untuk mengkonversi statistik hasil tangkapan, menduga besarnya populasi dan laju mortalitasnya. Hubungan panjang berat diperlukan dalam pengelolaan perikanan, yaitu menentukan selektifitas alat tangkap agar ikan-ikan yang tertangkap hanya yang berukuran layak tangkap.

Nilai hubungan panjang berat mencerminkan keadaan fisiologis seperti bentuk tubuh, kandungan lemak, dan tingkat pertumbuhan (Froese dan Torres, 1999). Muchlisin *et al.*, (2010), menyatakan bahwa faktor lingkungan seperti arus dan gelombang menjadi faktor utama yang mempengaruhi nilai *b* dari

pertumbuhan ikan. Umumnya, ikan yang hidup pada perairan tenang lebih dominan memiliki nilai *b* yang besar, sedangkan ikan yang hidup pada perairan deras cenderung memiliki nilai *b* yang kecil. Ikan perenang aktif juga akan menunjukkan nilai *b* yang relatif kecil dibandingkan dengan ikan perenang pasif. Hal tersebut terkait dengan tingkat keaktifan perilaku pergerakan ikan yang sangat berhubungan dengan tipe perairan dimana spesies ikan ini tinggal. Faktor lain yang mempengaruhi nilai *b* dari ikan tersebut adalah kondisi biologis.



Menurut Novariani *et al.*, (2014) pertumbuhan ikan dapat dipengaruhi oleh faktor dari dalam dan luar. Faktor dari dalam salah satunya adalah keturunan, sedangkan faktor dari luar diantaranya adalah pakan, suhu perairan, kualitas air, kimia perairan dan kematangan gonad. Pola pertumbuhan pada spesies yang sama dapat berbeda, hal ini dipengaruhi oleh kondisi perairan dan ketersediaan pakan (Nikolsky, 1963). Pakan merupakan faktor yang lebih penting dari pada suhu perairan untuk pertumbuhan ikan di daerah tropik (Aisyah *et al.*, 2017).

Nisbah kelamin jantan:betina *R. springeri* 1:1,07 sedangkan *C. plagiosum* (1:0,96) (Tabel 3). Nisbah kelamin dapat mempengaruhi keseimbangan suatu populasi spesies dan kemampuan setiap individu suatu spesies dalam proses rekrutmen (Arisandi *et al.*, 2020). Proses rekrutmen suatu spesies ikan akan berhasil apabila perbandingan jumlah jantan dan betina dalam 1 populasi seimbang (White dan Dharmadi, 2007). Menurut Camhi *et al.*, (1998) apabila jumlah jantan dan betina seimbang atau betina lebih banyak dapat maka populasi tersebut masih ideal untuk mempertahankan kelestarian. Rasio kelamin dengan perbandingan 1:1 adalah kondisi ideal untuk mempertahankan spesies (Ibrahim *et al.*, 2016).

Komposisi ikan betina lebih banyak tertangkap dibandingkan ikan jantan, maka dapat mengancam keberlanjutannya sebagai dampak dari eksploitasi (Purwanto *et al.*, 1986). Jumlah stok ikan betina berpengaruh terhadap jumlah rekrutmennya di alam karena berhubungan dengan densitas individu betina yang tersedia (Taylor *et al.*, 2013). Menurut Wahyuono *et al.*, (1983) yaitu apabila jantan dan betina seimbang atau betina lebih banyak dapat diartikan bahwa populasi tersebut masih ideal untuk mempertahankan kelestarian. Keseimbangan perbandingan jumlah individu jantan dan betina mengakibatkan kemungkinan terjadinya pembuahan sel telur oleh spermatozoa hingga menjadi individu-individu baru semakin besar (Effendie, 2002).

Menurut Candramila dan Junardi (2012), ketidakseimbangan dan perbedaan jumlah hasil tangkapan dapat dipengaruhi oleh lokasi penangkapan dan waktu. Perbedaan hasil tangkapan dan perbedaan komposisi nisbah kelamin dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya daerah tangkapan, tingkah laku ikan, sebaran ikan, laju mortalitas yang berbeda dan kondisi lingkungan (Omar *et al.*, 2015).

Berdasarkan *scatterplot* pada Gambar 7 untuk *R. springeri* dan Gambar 8 untuk *C. plagiosum* menunjukkan bahwa secara deskriptif, panjang total jantan berpengaruh terhadap panjang klasper. Hal ini

ditunjukkan dengan adanya tren linier positif yang ada pada *scatterplot*. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan koefisien regresi ( $r$ ) spesies *R. springeri* ( $R^2=0,738$ ;  $r= 0,859$ ) sedangkan spesies *C. plagiosum* ( $R^2=0,599$ ;  $r= 0,774$ ). Dilihat dari besarnya  $r$  yang mendekati 1, maka hubungan antara panjang klasper dengan panjang total termasuk ke dalam kategori sangat kuat.

## KESIMPULAN

Hasil tangkap sampingan infrakelas Elasmobranchii sejumlah 165 individu di PPP Klidang Lor terdiri dari 6 spesies yaitu *Chiloscyllium plagiosum* (cucut dolok), *Chiloscyllium punctatum* (cucut dolok), *Stegostoma fasciatum* (hiu belimbing), *Hemipristis elongata* (hiu monas), *Rhynchobatus springeri* (pari kekeh) dan *Rhina ancylostoma* (pari kupu-kupu/pari barong). Frekuensi kemunculan terbanyak *R. springeri* sebanyak 85 individu dan *C. plagiosum* sebanyak 59 individu. Dalam IUCN *Red List*, spesies *R. springeri* dan *R. ancylostoma* berkategori *critically endangered* (CR), *S. fasciatum* berkategori *endangered* (EN), *H. elongata* berkategori *vulnerable* (VU), *C. plagiosum* dan *C. punctatum* berkategori *near threatened* (NT). Spesies *R. springeri* dan *R. ancylostoma* berada pada daftar Appendix II. Seluruh ikan hiu dan ikan pari tidak dilindungi berdasarkan regulasi nasional saat ini. Distribusi frekuensi panjang spesimen *R. springeri* dan *C. plagiosum* masing-masing berkisar antara 62-241 cm dan 14-85 cm. Pertumbuhan *R. springeri* dan *C. plagiosum* bersifat alometrik negatif. Perbandingan kelamin jantan dan betina mendekati 1:1, untuk *R. springeri* (1:1,07) dan *C. plagiosum* (1:0,96). Sekitar 80% *R. springeri* jantan yang terdata masih muda dan berada pada tingkat kematangan klasper NC (*Non-Calcification*) dan NFC (*Non-Full Calcification*). Sekitar 67% *C. plagiosum* jantan yang terdata sudah matang gonad dan berada pada tingkat kematangan klasper FC (*Full Calcification*). Angka korelasi panjang total terhadap panjang klasper jantan pada *R. springeri* ( $r=0,859$ ) dan *C. plagiosum* ( $r= 0,774$ ) menunjukkan bahwa pada keduanya pertambahan panjang total seiring dengan bertambah panjangnya klasper.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Z. F., dan S.A. Fatih. (2017). Perlindungan Hukum Terhadap Ikan Hiu dan Ikan Pari untuk Menjaga Keseimbangan Ekosistem Laut Indonesia. *Legality: Jurnal Ilmiah Hukum*. 24(2): 224-235.
- Afiati, N. (2005). Karakteristik Pertumbuhan Alometri Cangkang Kerang Darah *Anadara indica* (L) (Bivalvia: Arcidae). *Jurnal Saintek Perikanan*. 1(2): 45-52

- Aisyah, S., D. Bakti dan Desrita. (2017). Pola Pertumbuhan dan Faktor Kondisi Ikan Lemeduk (*Barbodes schwanenfeldii*) di Sungai Belumai Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*. 4 (1): 8-12.
- Ali, A., A.L.P. Khiok., Fahmi., Dharmadi., dan K. Tassapon. (2019). *Identification Guide to Sharks, Rays and Skates of the Southeast Asia Region*.
- Arisandi, I. N. Arsana., dan N. L. G. Sudaryati. (2020). Komposisi Ukuran dan Jenis Kelamin Hiu Karang Sirip Hitam (*Carcharhinus Melanopterus*) Komoditas Ekspor Bali. *Widya Biologi*. 11(1): 52–59.
- Azidha, L., I. Irwani., dan M. Munasik. (2021). Aspek Biologi Pari Kekeh (*Rhynchobatus* sp. (Rhinidae: Chondrichthyes)) Studi Kasus di PPN Brondong, Lamongan. *Journal of Marine Research*, 10(1), 78-88.
- Azua, E. T., T. J. Akaahan., dan S. A. Akogwu. (2017). Variation In The Morphometry Measurements of Two Tilapia Fish Species In Relation to Their Body Weight Obtain From Lower Benue River At Makurdi, Benue State Nigeria. *J. Fish Aqua*. 8(3): 208.
- Bangun O.V, dan I. Pahlawan. (2014). Efektivitas CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) dalam Mengatur Perdagangan Hiu di Kawasan Coral Triangel (Implementasi di Indonesia). *Journal Jom FISIP*. 1 (2): 1-12.
- Bayliff, W.H. (1966). *Length-Weight Relationship of The Achoveta Catengraulis mysticetus in The Gulf of Panama*, I-ATTC. 10(3): 241-259.
- Ben Hasan, A., Walters, C., Hordyk, A., Christensen, V., dan Al Husaini, M. (2021). *Alleviating Growth and Recruitment Overfishing through Simple Management Changes: Insights from an Overexploited Long Lived Fish*. *Marine and Coastal Fisheries*. 13(2): 87-98.
- Camhi, M, S. Fowler, J.A. Musick, A. Brautigam dan S. Fordham. (1998). *Sharks and their relatives, ecology and conservation. Occasional Paper of IUCN Species Survival Commission No. 20*. IUCN. Cambridge.
- Candramila, W dan Junardi. (2012). Komposisi, Keanekaragaman dan Rasio Kelamin Ikan Elasmobranchii Asal Sungai Kakap Kalimantan Barat. *Jurnal Biospecies*. 1(2): 42-46.
- Carr, L.A., Stier, A.C., Fietz, K., Montero, I., Gallagher, A.J., dan Bruno, J.F. (2013). *Illegal shark fishing in the Galapagos Marine reserve*. *Marine Policy*. 39. 317 – 321.
- Chen, W. K., P.C. Chen., K.M. Liu, dan S.B. Wang. (2007). *Age and Growth Estimates of The Whitespotted Bamboo Shark, Chiloscylium plagiosum, in The Northern Waters of Taiwan*. *Zoological Studies*. 46(1): 92-102.
- Chen, W. K., dan K.M. Liu. (2006). *Reproductive Biology of Whitespotted Bamboo Shark Chiloscylium plagiosum in Northern Waters Off Taiwan*. *Fisheries Science*. 72: 1215-1224.
- Compagno, L. J. (2001). *Sharks of The World: An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known To Date* (Vol. 2). Food and Agriculture Org.
- Compagno, L.J.V. (1984). *FAO Species Catalogue. Vol. 4, Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date*. *FAO Fisheries Synopsis*. ZOOTAXA. 125(4): 1-655.
- Compagno, L.J.V. dan Last. (1999). Family Myliobatidae, pp. 1511–1519. In: K.E. Carpenter dan V.H. Niem (eds). *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific*. Volume 3: Batoid Fishes, *Chimaeras and Bony Fishes Part I* (Elopidae to Linophrynidae). *Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome*.
- Compagno, L.J.V. (1984). *FAO Species Catalogue. Vol. 4. Sharks of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date. Part 2. Carcharhiniformes*. *FAO Fisheries Synopsis* 125 (4, pt. 2): 251–655.
- Compagno, L.J.V. (2002). *Sharks Of The World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date. Vol 2. Bullhead, Mackerel and Carpet Sharks* (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes). *FAO, Rome*.
- Cornish, A. S., Ng, W. C., Ho, V. C., Wong, H. L., Lam, J. C., Lam, P. K., dan Leung, K. M. (2007). *Trace metals and organochlorines in the bamboo shark Chiloscylium plagiosum from the southern waters of Hong Kong, China*. *Science of the Total Environment*, 376(1-3): 335-345.
- Daley, R. K., J.D. Stevens., P. R. Last., dan G.K. Yearsley. (2002). *Field guide to Australian Shark and Rays*.

- Australia: CSIRO Marine Research and Development Corporation.
- Dharmadi dan Fahmi. (2006). Tingkat Kematangan Kelamin dan Frekuensi Panjang Pari Gitar (*Rhinobatus* sp.1 dan *Rhinobatus* sp.2). *BAWAL*.1(1): 31-35.
- Dharmadi, A.P. Prasetyo, dan A. Ahmad. (2019). *Marketing and Trade of Sharks and Rays in Java and Sumatera* (Indonesia). *SEAFDEC/MFRDMD: Malaysia*.
- Diekert, F.K. 2010. *Growth overfishing*. IIFET (2010) *Montpellier Proceedings*. 1-12.
- Ebert, D.A., Fowler, S. dan Compagno, L.J.V. (2013). *Sharks of the World. A fully Illustrated guide: Wild Nature Press*, p. 528.
- Efendiansyah, E. (2018). Hubungan Panjang dan Berat Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon*) di sungai Telang Desa Bakam Kabupaten Bangka. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*. 12(1): 1-9.
- Efendie, I. (2002). Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara: Bogor.
- Effendie, I. (1997). Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara: Yogyakarta.
- Fahmi dan Dharmadi. (2013). Tinjauan Status Perikanan Hiu dan Upaya Konservasinya di Indonesia. Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan. 179.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2020). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020*. Rome.
- Froese, R., dan A. Torres. (1999). *Fishes Under Threat: An Analysis Of The Fishes In The 1996 IUCN Red List*. In *ICLARM Conf. Proc.* 59: pp. 131-144.
- GBIF Secretariat. (2023). *Rhina ancylostoma* Bloch & Schneider, 1801. GBIF *Backbone Taxonomy Checklist* dataset <https://doi.org/10.15468/39omei/> Diperbaharui Desember 2023.
- Hutchings, J. A. (2000). *Collapse and Recovery Of Marine Fishes*. *Nature*. 406(6798): 882-885.
- Ibrahim, P.S., I. Setyobudiandi., dan Sulistiono. (2016). Biologi Reproduksi Ikan Selar Kunisng (*Selaroides leptolepis* Cuvier, 1833) di Perairan Selat Sunda. Prosiding Seminar Nasional Ikan ke-9. IPB. Bogor.
- Iqbal, M., I. Yustian., A. Setiawan., dan D. Setiawan. (2018). Ikan-Ikan Di Sungai Musi dan Pesisir Timur Sumatera Selatan. Palembang: Yayasan Kelompok Pengamat Burung *Spirit of South Sumatra*.
- Kresnasari, D. (2020). Hubungan Panjang Berat Tiga Jenis Ikan Introduksi yang Tertangkap di Waduk Penjalin Kabupaten Brebes. *Jurnal Akuatiklestari*. 4 (1): 28-34.
- Last, P.R., dan J.D. Stevens. (1994). *Sharks and rays of Australia*. *CSIRO Australia*: 513.
- Lowry, D., dan P.J. Motta. (2008). *Relative Importance of Growth and Behaviour To Elasmobranch Suction-Feeding Performance Over Early Ontogeny*. *Journal Of The Royal Society Interface*. 5(23): 641-652.
- May, R. M., J. H. Lawton, dan N. E. Stock. (1994). *Population genetic of Atlantic salmon (Salmo solar)*. In *Extinction Rate*, J. H. Lawton dan R. M. May (Eds.). *Oxford University Press*. Oxford.
- Muchlisin, Z. A., M. Musman., dan S. Azizah. (2010). *Length Weight Relationships and Condition Factors of Two Threatened Fishes, Rasbora Tawarensis and Poropuntius Tawarensis, Endemic to Lake Laut Tawar, Aceh Province, Indonesia*. *Journal Of Applied Ichthyology*. 26(6): 949-953.
- Muchlisin, Z.A., M. Musman dan S. Azizah. (2010). *Technical Contribution Length-Weight Relationships and Condition Factors Of Two Threatened Fishes, Rasbora Tawarensis and Poropuntius Tawarensis, Endemic To Lake Laut Tawar, Aceh Province, Indonesia*. *Journal of Applied Ichthyology*. 26: 949-953.
- Nikolsky, G.V. (1963). *The Ecology of Fishes*. *Academic Press London*. London: 352 pp.
- Novariani, N., H. Lubis., dan F. Fahmi. (2014). Biologi Reproduksi Ikan Pari Toka-Toka (*Himantura walga*, Muller dan Henle 1841) yang Tertangkap dan di Daratkan di Cilincing. *Bioma*. 10(1): 1-7.
- Nugraha, B. (2020). Pedoman Pendataan Ikan Pari dan Hiu di Lokasi Pendaratan. Pusat Riset Perikanan. Jakarta: Pusat Riset Perikanan
- Omar, S. B. A., M. Nur., M.T. Umar., M.A. Dahlan., dan Syarifuddin, K. (2015). Nisbah Kelamin dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Endemik Pirik

- (*Lagusia micracanthus* Bleeker, 1860) di Sungai Pattunuang, Kabupaten Maros, dan Sungai Sanrego, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. *Semnaskan Universitas Gajah Mada*, 73-84.
- Pillans, R.D., dan C.A. Simpfendorfer. (2003). *Zebra shark, Stegostoma fasciatum* (Hermann, 1783). In: Cavanagh RD, Kyne PM, Fowler SL, Musick JA, Bennet MB (eds) *The conservation status of Australasian chondrichthyans: Report of the IUCN Shark Specialist Group Australia and Oceania Regional Red List Workshop*. IUCN, Queensland, p 60–61.
- Prihatiningsih, P., dan U. Chodriyah. (2019). Komposisi Jenis, Hasil Tangkapan Per Upaya, Musim dan Daerah Penangkapan Ikan Hiu di Perairan Samudera Hindia Selatan Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 24(4): 283-297.
- Purwanto, G., M. W. Bob, dan S. Bustaman. (1986). Studi Pendahuluan Reproduksi dan Perbandingan Kelamin Ikan Cakalang (*Katsunonus pelamis*) di Perairan Sekitar Teluk Piru dan Elpaputih Pulau Seram. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. 34:37-38.
- Rahman, A., J. Haryadi, A.A. Sentosa dan Mujiyanto. (2017). Kajian Awal Kemunculan Hiu Paus (*Rhyncodon typus*, Smith 2828) di Teluk Tomoni Dihubungkan dengan Faktor Fisik dan Biologi Perairan. *Jurnal Akuatika Indonesia*. 2(2): 128-136.
- Ryder, O. A., A. McLaren, S. Brenner, Y. P. Zhang, dan K. Benirschke. (2000). *Science*. 124. p. 275-288.
- Safitri, A., S. Redjeki dan I. Widowati. (2022). Aspek Biologi Pari Kekeh (*Rhyncobatus* spp.) Studi Kasus di PPP Tasik Agung, Rembang. *Journal of Marine Research*. 11(1): 37-48.
- Stevens, J. D., dan K. J. McLoughlin. (1991). *Distribution, Size and Sex Composition, Reproductive Biology and Diet of Sharks from Northern Australia*. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*. 42(15): 1-99.
- Stevens, J. D., R. Bonfil., N.K. Dulvy., dan P.A. Walker. (2000). *The Effects Of Fishing On Sharks, Rays, and Chimaeras (Chondrichthyans), and The Implications For Marine Ecosystems*. *ICES Journal Of Marine Science*. 57(3): 476-494.
- Suharsono, Biodiversitas Biota Laut Indonesia. (2014), Jakarta: Lemaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Sulaiman, P. S., dan S. Triharyuni. (2021). *Shark Fisheries Management As A Sustainable Development Implementation In Indonesia Fishery Sector*. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 718(1): 12-69.
- Taylor, I.G., V. Gertseva, Methot, Jr. Richard, D., Maunder, M.N. (2013). *A Stockrecruitment Relationship Based on Pre-Recruit Survival, Illustrated With Application To Spin Dogfish Shark*. *Fisheries Research*. 142: 15-21.
- Triswiyana, I. . (2021). Keragaman Genetik Hiu Barong (*Rhina ancylostoma*) dan Potensi Kepunahannya di Indonesia: Review Berdasarkan Gen COI. *Jurnal Biogenerasi*. 6(2): 109-115.
- Wahyuono, H., S. Budihardjo., Wudianto., dan R. Rustam. (1983). Pengamatan Parameter Biologi Beberapa Jenis Ikan Demersal di Perairan Selat Malaka Sumatera Utara. Laporan Penelitian Laut. Jakarta.
- Walpole, R.E. (1995). Pengantar Statistika. Edisi ke 3. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wehantouw, A., E.L. Ginting, dan S. Wullur. (2017). Identifikasi Sirip Ikan Hiu yang Didapat dari Pengumpul di Minahasa Tenggara Menggunakan DNA Barcode. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1(1): 82-88.
- White, W. T., P.R. Last., J.D. Stevens., G.K. Yearsly, Fahmi., dan Dharmadi. (2006). *Economically Important Sharks and Rays of Indonesia*. (No. 435-2016-33677).
- White, W.T., J. Giles., Dharmadi., dan I.C. Potter. (2006). *Data On The Bycatch Fishery And Reproductive Biology Of Mobulid Rays (Myliobatiformes) in Indonesia*. *Fisheries Research*. (82): 65–73.
- Wijayanti, F., M. P. Abrari., dan N. Fitriana. (2018). Keanekaragaman Spesies dan Status Konservasi Ikan Pari di Tempat Pelelangan Ikan Muara Angke Jakarta Utara. *Jurnal Biodjati*. 3(1): 23-35.
- Wilga, C. D., dan G. V. Lauder. (2001). *Functional morphology of the pectoral fins in bamboo sharks, Chiloscylidium plagiosum: Benthic vs. Pelagic station-holding*. *Journal of Morphology*. 249(3): 195–209.
- Yusrina , F., V. M. Atkhiyah., dan I. Afkarina. (2019). Dampak Pengolahan dan Konsumsi Sup Sirip Ikan Hiu. *Journal of Food Technology and Agroindustry*. 1(2): 2656-0623.
- Yuwandana, D.P., Pranata, I.A.W., Agustina, S., Hartati, I.D., Muttaqin, E. dan Simeon, B.M. (2020). Status Perikanan Pari Kekeh (Rhinidae) dan Pari Kikir (Glaucostegidae) di Perairan Utara Jawa. *Rekam Nusantara Foundation*, Bogor, 36 p.