

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

e-mail: bawal.puslitbangkan@gmail.com

BAWAL WIDYARISSET PERIKANAN TANGKAP

Volume 16 Nomor 2 Agustus 2024

p-ISSN: 1907-8226

e-ISSN: 2502-6410

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



ASPEK BIOLOGI HIU LANYAM, *Carcharhinus sorrah* (Valenciennes, 1839), YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA NIZAM ZACHMAN (PPNSZ) JAKARTA

BIOLOGICAL ASPECTS OF LANYAM, Carcharhinus sorrah (Valenciennes, 1839), LANDED IN THE NIZAM ZACHMAN OCEAN FISHERY PORT (PPNSZ) JAKARTA

Nurnazmilaila Rizkina*, Diah Permata Wijayanti, dan Sri Redjeki

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50274 Indonesia

Teregistrasi 1 tanggal: 2 Juli 2024; Diterima setelah perbaikan tanggal: 19 Agustus 2024;

Disetujui terbit tanggal: 21 Agustus 2024

ABSTRAK

Hiu Lanyam, *Carcharhinus sorrah* (Valenciennes, 1839) tersebar luas di wilayah perairan Indo-Pasifik, keberadaannya sering ditemukan di hampir seluruh perairan Indonesia. Status konservasi Hiu Lanyam menurut Daftar Merah IUCN dalam kondisi hampir terancam dan diduga populasinya telah menurun. Penangkapan Hiu Lanyam yang semakin tinggi dikuatirkan dapat mengganggu populasinya di alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aspek biologi Hiu Lanyam yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman (PPSNZ) Muara Baru, Jakarta. Aspek biologi yang dikaji adalah sebaran ukuran berdasarkan panjang dan berat, rata-rata ukuran pertama kali tertangkap dan pertama kali matang gonad, hubungan panjang berat, nisbah kelamin dan tingkat kematangan klasper. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode acak. Pengukuran panjang tubuh dalam kondisi tanpa kepala (*headless*). Hasil penelitian diperoleh sampel Hiu Lanyam sebanyak 248 individu. Estimasi panjang total yang didapatkan 61-141 cm (SD : 16,00) dan berat 9,9-14 kg (SD : 2,396). Estimasi panjang maksimum yang didapatkan lebih kecil dari referensi dan hiu yang didaratkan didominasi oleh ukuran muda. Rata-rata ukuran pertama kali tertangkap (L_c) < rata-rata ukuran pertama kali matang gonad (L_m), menggambarkan sebagian besar Hiu Lanyam yang tertangkap belum melakukan pemijahan. Hubungan panjang berat pada kedua jenis kelamin memiliki pola pertumbuhan yang sama, yaitu allometrik positif ($b > 3$). Perbandingan jenis kelamin yang didapatkan ikan betina lebih banyak dari pada jantan, hasil uji *Chi-Square* menunjukkan nisbah kelamin Hiu Lanyam dalam kondisi seimbang. Pada tingkat kematangan klasper Hiu Lanyam jantan didominasi kategori *not full calcification* dan estimasi panjang total Hiu Lanyam jantan yang telah matang kelamin >98 cm. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dalam menyusun langkah-langkah pengelolaan dan pembuatan regulasi untuk pembatasan ukuran hasil tangkapan.

Kata kunci: Ikan Hiu ; *Carcharhinus sorrah* ; Aspek Biologi ; *Headless*

ABSTRACT

The Lanyam shark, *Carcharhinus sorrah* (Valenciennes, 1839) is widespread in Indo-Pacific waters, its presence is often found in almost all Indonesian waters. The conservation status of the Lanyam Shark according to the IUCN Red List is near threatened and it is thought that its population has declined. It is feared that the increasing catch of Lanyam Sharks could disrupt their natural population. This research aims to determine the biological aspects of the Lanyam Shark which was landed at the Nizam Zachman Ocean Fishing Port (PPSNZ) Muara Baru, Jakarta. The biological aspects studied are size distribution based on length and weight, average size at first capture and first gonad maturity, relationship between length and weight, sex ratio and clast maturity level. This research uses quantitative descriptive methods. Sampling was carried out using a random method. Measurement of body length in headless condition. The research results obtained a sample of 248 Lanyam Sharks. The estimated total length 61-141 cm (SD: 16,00) and weight ranged from 9,9-14 kg (SD: 2,396). The estimated maximum length obtained was smaller than the reference and the sharks landed were dominated by juveniles. The average size at first capture (L_c) < the average size at first maturity of the gonads (L_m), shows that the majority of Lanyam Sharks caught have not yet spawned. The relationship between length and weight in both sexes has the same growth pattern, positive allometric ($b > 3$). Compared with the sexes, female fish get more than males. The Chi-Square test result show that the sex ratio of the Lanyam Shark is in a balanced

Korespondensi penulis:

e-mail: nazmilailar171@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.15.2.2023.88-99>

Copyright © 2024, BAWAL WIDYA Riset PERIKANAN TANGKAP (BAWAL)

condition. At the clast maturity level of male Lanyam Sharks, the not full calcification category is dominated and the estimated total length of sexually mature male Lanyam Sharks is >98 cm. The result of this study are expected to be input in preparing management efforts and making regulations for size of catches.

Keywords: Shark ; *Carcharhinus sorrah* ; biological aspects ; Headless

PENDAHULUAN

Kegiatan penangkapan hiu dan pari di Indonesia sudah berkembang sejak tahun 1970-an. Tahun 2011 Indonesia diketahui mendaratkan hiu sebesar 103.245 ton dan tahun 2012 meningkat menjadi 105.230 ton (Rifki *et al.*, 2021). Dalam beberapa dekade terakhir penangkapan hiu makin berkembang mulai dari perikanan *longline* berskala kecil menjadi perikanan komersial dengan target beberapa jenis ikan hiu yang bernilai ekonomis tinggi, salah satunya hiu-hiu besar dari Famili Carcharhinidae (Fahmi & Dharmadi, 2013). Booth *et al.* (2018) menyatakan Carcharhinidae didaratkan di 90% pelabuhan perikanan yang beroperasi di Indonesia. Hiu memiliki siklus hidup yang panjang, pertumbuhan dan kematangan kelamin lambat, serta fekunditas yang rendah (Camhi *et al.*, 2009). Karakteristik biologi tersebut menjadikan hiu rentan terhadap eksploitasi berlebih.

Carcharhinus sorrah atau dikenal juga sebagai hiu ekor bintik (*spot-tail shark*). Hiu ini mempunyai nama lokal antara lain hiu lanjaman atau lanyam (Jawa), Hiu Mungsing (Bali) dan Hiu Merak Bulu (Lombok) (White *et al.*, 2006). Hiu Lanyam termasuk dalam anggota Famili Carcharhinidae. Famili ini memiliki kelimpahan paling tinggi dan tersebar secara berkelompok di perairan pantai tropis (Compagno, 1984). Sebagian besar wilayah jelajahnya di Asia. Menjadi salah satu hiu pesisir yang paling sering didaratkan, termasuk di Vietnam, Kamboja, Filipina, Malaysia, Indonesia, Myanmar, Bangladesh, dan India. Mengingat tekanan penangkapan di wilayah pesisir yang terus-menerus dan intensif di sebagian besar wilayah ini, spesies ini merupakan salah satu spesies paling produktif di wilayah tersebut. Di Indonesia, spesies ini banyak ditangkap, terutama di sepanjang pesisir Samudera Hindia (Blaber *et al.*, 2009).

Secara umum, Hiu Lanyam memiliki ciri utama ujung sirip punggung kedua, sirip dada dan bagian bawah sirip ekor berwarna hitam, terdapat gurat diantara sirip punggung. Status konservasi Hiu Lanyam secara global menurut Daftar Merah (*RedList*) IUCN dalam kondisi hampir terancam (*Near threatened*) dan saat ini status konservasinya hampir memenuhi kriteria pada kondisi rentan (*Vulnerable*). Informasi mengenai spesies ini terbatas dan diduga populasinya telah menurun. Diperkirakan bahwa penurunan spesies ini mungkin mendekati 30% selama 24 tahun terakhir (IUCN, 2021).

Salah satu pusat pendaratan hasil tangkapan hiu di Indonesia adalah Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman (PPSNZ) Muara Baru, Jakarta. Berdasarkan data enumerasi Loka Pengelolaan Sumber daya Pesisir dan Laut (LPSPL) Serang, selama tahun 2023 terdapat 27 jenis hiu

yang didaratkan di PPSNZ Jakarta. Hiu Lanyam merupakan spesies yang mendominasi didaratkan dan sebagian besar merupakan hasil tangkapan Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 718. Hiu yang didaratkan di PPSNZ Jakarta sebagian besar dalam kondisi tidak utuh, yaitu tanpa kepala (*headless*). Berdasarkan informasi dari nelayan PPSNZ Jakarta, kondisi ikan tanpa kepala dimaksudkan untuk menghemat tempat penyimpanan ruang palka kapal dan untuk menghindari kebusukan. Pank *et al.* (2001) menyatakan masalah identifikasi spesies diperburuk oleh praktik penangkapan hiu yang memisahkan bagian tubuh seperti kepala dan sirip.

Besarnya tekanan penangkapan terhadap Hiu Lanyam yang didaratkan di PPSNZ Jakarta dikhawatirkan dapat mengancam keberlangsungan hidup biota tersebut. Daging, sirip, minyak hati dan kulit Hiu Lanyam dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomis. Hiu Lanyam menyumbang sebesar 1,04% potongan sirip yang dijual di Hong Kong dan menjadikannya salah satu spesies hiu yang paling ditemui dipasar-pasar (Fields *et al.*, 2018). Hiu Lanyam merupakan spesies penting secara komersial dan salah satu komponen utama perikanan Jaring Insang (*gillnet*) di Australia (Last & Stevens, 2009). Spesies ini juga ditangkap oleh jaring insang permukaan di Taiwan sebagai spesies hiu utama dan telah beroperasi di wilayah utara Australia sejak tahun 1970-an (Stevens & Wiley, 1986).

Hingga kini, informasi mengenai aspek biologi Hiu Lanyam di wilayah perairan Indonesia masih terbatas. Sedangkan laju eksploitasinya diduga terus meningkat. Oleh sebab itu guna mendukung pengelolaan perikanan hiu yang lebih lestari dan berkelanjutan, penelitian ini perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan aspek biologi seperti, sebaran ukuran panjang dan berat, rata-rata ukuran pertama kali tertangkap dan pertama kali matang gonad, hubungan panjang berat dan nisbah kelamin. Data mengenai aspek biologi Hiu Lanyam merupakan informasi berharga guna mengontrol penangkapan Hiu Lanyam di Indonesia.

BAHENDAN METODE

Pengumpulan Data

Pengambilan sampel Hiu Lanyam dilakukan menggunakan metode acak (random sampling). Sampling dilakukan dengan cara pengukuran dan pendataan secara langsung Hiu Lanyam yang didaratkan di Pelabuhan Nizam Zachman Samudera (PPSNZ) Jakarta selama 02 Oktober-18 Desember 2023. Data yang diambil meliputi panjang *headless*, berat dan jenis kelamin. Pengukuran panjang

tubuh hiu Lanyam dilakukan modifikasi berdasarkan kondisi dilokasi penelitian. Pengukuran dilakukan mulai dari bagian celah insang/ujung tubuh yang terpotong sampai ujung ekor atas (Gambar 1). Panjang tubuh diukur menggunakan roll meter dengan ketelitian 1 mm, kemudian ditimbang menggunakan timbangan dengan ketelitian 0.01 kg. Penentuan jenis kelamin hiu dilakukan dengan mengamati ada atau tidaknya klasper pada hiu jantan, sedangkan hiu betina memiliki alat kelamin yang disebut kloaka (Murdani et al., 2018). Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif, yaitu memberikan deskripsi, penjelasan menggunakan data berupa angka-angka yang dihasilkan dari keadaan sebenarnya (Sulistiyawati et al., 2022).

Analisis Data

Hiu Lanyam dalam kondisi headless dapat diidentifikasi dengan ciri utama ujung sirip punggung kedua, sirip dada dan bagian bawah sirip ekor berwarna hitam, sirip anal cukup lancip dan melengkung, terdapat gurat di antara sirip punggung. Pengukuran sampel hiu headless dilakukan mulai dari bagian celah insang atau ujung tubuh yang terpotong hingga ujung ekor bagian atas (Gambar 1). Selanjutnya, hasil pengukuran panjang dan berat dikonversikan dengan estimasi panjang total dan berat total. Diketahui bahwa kepala Hiu Lanyam secara keseluruhan menyumbang sebesar 22.1% dari panjang total (Choi et al., 1998) dan berat kepala hiu sebesar 30% dari berat total (Vannuccinii, 1999). Rumus yang digunakan untuk mengestimasi sebagai berikut :

1. Penentuan panjang kepala :

$$P_{kepala} = \frac{P}{100} \times L_{total}$$

Di mana persentase panjang kepala adalah P%, panjang tanpa kepala adalah L_{tanpa kepala}, panjang kepala adalah P_{kepala} dan panjang total ikan adalah L_{total}.

2. Hubungkan panjang tanpa kepala dan panjang kepala : Panjang total ikan adalah jumlah dari panjang tanpa kepala dan panjang kepala.

$$L_{total} = L_{tanpa kepala} + P_{kepala}$$

3. Substitusi panjang kepala kedalam rumus : P_{kepala} adalah P% dari L_{total}, maka :

$$P_{kepala} = \frac{P}{100} \times L_{total}$$

Substitusi rumus kedalam rumus panjang total :

$$L_{total} = L_{tanpa kepala} + \frac{P}{100} \times L_{total}$$

4. Penentuan panjang total :

$$L_{total} - \frac{P}{100} \times L_{total} = L_{tanpa kepala}$$

$$L_{total} \left(1 - \frac{P}{100} \right) = L_{tanpa kepala}$$

$$L_{total} = \frac{L_{tanpa kepala}}{1 - \frac{P}{100}}$$

$$L_{total} = \frac{L_{tanpa kepala} \times 100}{100 - P}$$

Sebaran ukuran

Sebaran ukuran panjang dan berat diperoleh grafik dengan jumlah kelas dan panjang kelas.

Jumlah kelas dan panjang kelas dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Rizal dan Jaliadi, 2018):

1. Penentuan range atau jangkauan
Range = nilai terbesar-nilai terkecil
2. Penentuan jumlah kelas
Jumlah kelas (K) = 1+3,3 Log n
n = jumlah data
3. Penentuan panjang kelas atau interval
Interval (i) = range/jumlah kelas

Ukuran Pertama Kali Tertangkap (Lc)

Rata-rata ukuran pertama kali tertangkap (Lc) diketahui menggunakan metode Sparre & Vanema (1999) :

$$SL = \frac{1}{a + \exp(a - bL)}$$

Nilai Lc diperoleh melalui titik potong antara kurva dengan 50% frekuensi kumulatif. Adapun nilai Lc dihitung dengan persamaan :

$$Lc = \frac{-a}{b}$$

Ukuran Pertama Kali Matang Gonad (Lm)

Rata-rata ukuran pertama kali matang gonad diketahui menggunakan metode Spearman-Karber (Udupe, 1986) :

$$m = xk + \frac{x}{2} - \{x \sum pt\}$$

Dengan selang kepercayaan 95%, maka :

$$M = \text{antilog} \left\{ m \pm 1,96\sqrt{x^2} - \sum \frac{(pi * qi)}{(n - 1)} \right\}$$

Keterangan :

M = logaritma panjang ikan pada saat pertama kali matang gonad

Xk = logaritma nilai tengah kelas panjang yang terakhir pada saat pertama kali matang gonad

X = selisih logaritma pertambahan panjang dan nilai tengah

pi = proporsi ikan matang gonad pada kelas panjang ke-i

ni = jumlah ikan pada kelas panjang ke-i

qi = 1-pi

M = ukuran rata-rata panjang ikan pertama kali matang gonad

Hubungan Panjang Berat

Hubungan panjang berat dianalisis menggunakan persamaan Effendie (2002):

$$W=a.L^b$$

Keterangan :

W = berat ikan (kg)

L = panjang cagak ikan (cm)

a = *intercept*

b = *slope*

Hubungan panjang berat dapat dilihat dari nilai b. Nilai b dari hasil perhitungan ini dapat mencerminkan pola pertumbuhan ikan. Pola pertumbuhan ikan menurut Effendie (1979) memiliki kategori sebagai berikut :

- a. $b < 3$ = pertambahan panjang lebih cepat dari pada pertambahan berat (allometrik negatif)
- b. $b > 3$ = pertambahan berat lebih cepat daripada pertambahan panjang (allometrik positif)
- c. $b = 3$ = pertambahan panjang dan pertambahan berat seimbang (isometrik)

Nisbah Kelamin

Perbandingan jenis kelamin dihitung menggunakan rumus Effendie (1979):

$$X = \frac{X}{(X + Y)} \times 100$$

$$Y = \frac{Y}{(X + Y)} \times 100$$

Keterangan :

X = jumlah ikan jantan

Y = jumlah ikan betina

Selanjutnya, analisa nisbah kelamin ditentukan menggunakan uji Chi square (X^2). Hipotesis (H_0) dalam studi ini nisbah kelamin betina dan jantan dalam kondisi seimbang (1:1) pada tingkat kepercayaan 95%. (Omar et al., 2015):

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan :

X^2 = Chi square

K = konstanta

f_o = perbandingan jantan dan betina yang diambil

f_h = perbandingan jantan dan betina yang diharapkan

f_n = frekuensi total

Hipotesis :

X^2 hitung > X^2 tabel => tolak H_0

X^2 hitung < X^2 tabel => terima H_0

H_0 : jumlah jantan = jumlah betina, rasio kelamin dinyatakan seimbang

H_1 : jumlah betina > jumlah jantan, rasio kelamin dinyatakan tidak seimbang

Tingkat Kematangan Klasper

Kematangan kelamin hiu jantan dapat diketahui dengan mengamati tingkat pengapuran pada klasper. Klasifikasi tingkat kematangan klasper menurut Dharmadi & Fahmi (2017):

- 1. Tingkat I : klasper belum matang di mana klasper dalam kondisi lunak, belum atau sedikit berisi zat kapur dan berukuran lebih kecil (not calcification)
- 2. Tingkat II : klasper berisi sebagian zat kapur dalam kondisi agak keras dan berukuran sedang (not full calcification)
- 3. Tingkat III : klasper telah berisi penuh zat kapur dalam kondisi mengeras dan berukuran besar (full calcification)

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Sebaran Ukuran

Dalam konversi estimasi panjang dan berat total dihitung dengan menggunakan rumus yang mempertimbangkan panjang headless dan persentase panjang kepala. Perhitungan ini melibatkan hasil pengukuran panjang headless yang kemudian dikombinasikan dengan persentase panjang kepala untuk mengestimasi panjang total ikan. Begitu juga dengan konversi estimasi berat total. Dengan menggunakan rumus $L_{total} = (L_{tanpa\ kepala} \times 100) / (100 - P)$, di mana P adalah persentase panjang kepala atau berat kepala. Pengukuran ini membantu memberikan estimasi panjang dan berat ikan secara keseluruhan yang selanjutnya ukuran tersebut dapat dibandingkan dengan penelitian yang lain.

Hiu Lanyam yang didaratkan di PPSNZ Jakarta selama penelitian berlangsung sebanyak 248 individu. Analisis sebaran ukuran panjang Hiu Lanyam pada penelitian ini didapatkan 9 kelas interval dengan estimasi kisaran panjang 64-141 cm dan kisaran panjang paling banyak didapatkan adalah 74-82 cm yang terdiri dari 47 hiu jantan dan 45 hiu betina (Gambar 2), sedangkan sebaran ukuran berat didapatkan 9 kelas interval dengan estimasi kisaran berat 0,9-14 kg dan kisaran berat paling banyak didapatkan adalah 0,9-2,4 kg yang terdiri dari 72 hiu jantan dan 81 hiu betina (Gambar 3). Sebaran ukuran Hiu Lanyam jantan berdasarkan panjang dan berat, yaitu estimasi kisaran panjang 71-117 cm dan estimasi kisaran berat 1-7,9 kg. Sedangkan sebaran ukuran Hiu Lanyam betina berdasarkan panjang dan berat, yaitu estimasi kisaran panjang 64-141 cm dan estimasi kisaran berat 0,9-14 kg. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Hiu Lanyam betina memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan hiu jantan. Perbedaan ukuran tubuh hiu jantan dan betina dipengaruhi oleh faktor reproduksi.

Ukuran Pertama Kali Tertangkap (Lc) dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad (Lm)

Ukuran rata-rata pertama kali tertangkap Hiu Lanyam (Lc) yang didaratkan di PPSNZ Jakarta sebesar 86,84 cm (Gambar 4). Ukuran tersebut berada pada interval 83-91 cm. Sedangkan ukuran rata-rata pertama kali matang gonad Hiu Lanyam (Lm) sebesar 98,61 cm (Gambar 5). Ukuran tersebut berada pada interval 92-100. Hasil perhitungan yang didapatkan rata-rata ukuran pertama kali tertangkap (Lc) lebih kecil dibandingkan rata-rata ukuran pertama kali matang gonad (Lm). Kondisi tersebut menggambarkan sebagian besar Hiu Lanyam yang tertangkap belum melakukan pemijahan.

Hubungan Panjang Berat

Perhitungan panjang berat Hiu Lanyam tercatat dalam kondisi headless yang dikonversikan ke dalam estimasi panjang total dan berat total. Hasil analisis regresi dan grafik hubungan panjang berat Hiu Lanyam jantan diperoleh persamaan regresi yaitu $W = 9,44L^{3,302}$ dengan nilai eksponen $b = 3,302$ dan nilai $a = 9,44$ (Gambar 6). Sedangkan pada Hiu Lanyam betina diperoleh persamaan regresi yaitu $W = 1,101L^{3,271}$ dengan nilai eksponen $b =$

3,271 dan nilai $a = 1,101$ (Gambar 7). Dengan demikian hiu jantan dan betina memiliki pola pertumbuhan yang sama, yaitu allometrik positif. Pertumbuhan berat lebih cepat dibandingkan dengan laju pertumbuhan panjang. Nilai koefisien determinasi dan koefisien korelasi pada Hiu Lanyam jantan dan betina menunjukkan nilai yang tinggi.

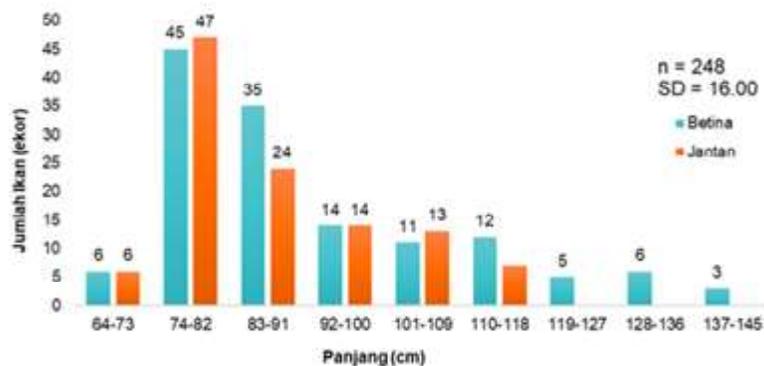
Nisbah Kelamin

Hiu Lanyam selama penelitian didapatkan berjumlah 111 ekor hiu jantan dan 137 ekor hiu betina. Diperoleh persentase hiu jantan sebesar 45% dan betina sebesar 55% (Gambar 8). Hasil penelitian menunjukkan jumlah betina lebih banyak tertangkap dibanding jantan.

Perbandingan nisbah kelamin yang didapatkan selama penelitian sebesar 1:1,23. Berdasarkan hasil uji Chi-square (X^2) menunjukkan X^2 hitung (2,72) lebih kecil daripada X^2 tabel (6,17). Dengan hasil tersebut maka X^2 hitung < X^2 tabel, yang berarti H_0 diterima. Hal ini menandakan bahwa Hiu Lanyam jantan dan betina tidak berbeda nyata atau dalam keadaan seimbang. Perbandingan jenis kelamin yang seimbang adalah 1:1.



Gambar 1. Pengukuran Panjang Headless Hiu Lanyam yang Didaratkan di PPSNZ Jakarta.
 Figure 1. Measurement of Headless Length of Lanyam Sharks Landed at PPSNZ Jakarta.



Gambar 2. Histogram Distribusi Frekuensi Panjang Hiu Lanyam di PPSNZ Jakarta.
 Figure 2. Histogram of Lanyam Frequency Distribution of Lanyam Sharks in PPSNZ Jakarta.

Tingkat Kematangan Klasper

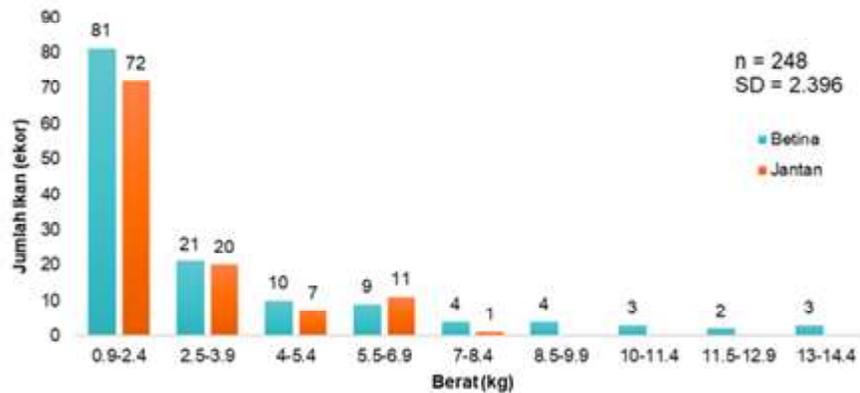
Hiu Lanyam jantan yang didaratkan di PPSNZ Jakarta memiliki persentase tingkat kematangan klasper belum berisi zat kapur (*not calcification*) (73%) sebanyak 81 ekor, berisi zat kapur sebagian (*not full calcification*) (9%) sebanyak 10 ekor dan telah berisi penuh zat kapur (*full calcification*) (18%) sebanyak 20 ekor (Gambar 9). Hiu Lanyam jantan dengan kategori *not calcification* memiliki panjang tubuh berkisar 71-112 cm, *not calcification* 71-99 cm dan *full calcification* 98-116 cm. Pada ukuran klasper yang lebih kecil belum tentu dikatakan belum mencapai tahap matang kelamin. Pada saat periode kawin telah berakhir, klasper akan mengalami kelembekan karena mulai berkurangnya zat kapur pada klasper (Zulfiaty et al., 2017).

PEMBAHASAN

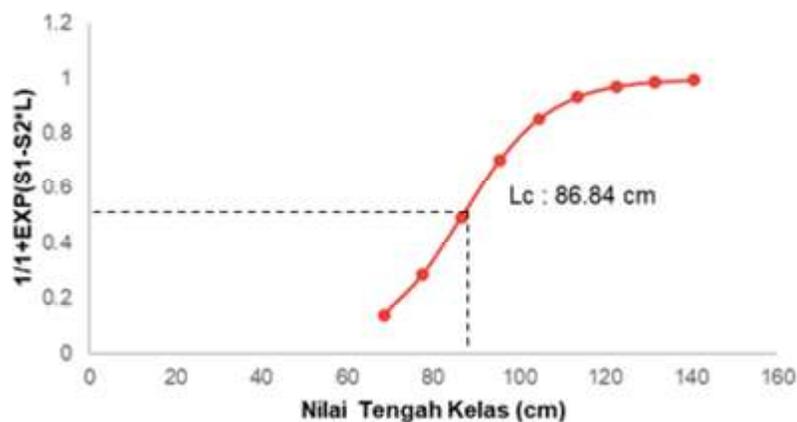
Selama tahun 2023 berdasarkan data enumerasi Loka Pengelolaan Sumber daya Pesisir dan Laut (LPSPL) Serang, terdapat 27 jenis hiu yang didaratkan di PPSNZ Jakarta. Dari keseluruhan jenis tersebut, Hiu Lanyam mendominasi didaratkan dengan total berat sebesar 3.954,800 ton. Hiu Lanyam paling sering didaratkan di Arab sebesar 32% dari jumlah hiu yang ditangkap dan 24% dari

total hiu yang diperdagangkan dari Oman (Jabado et al., 2015). Hasil survey di dua Pelabuhan Singapura, yaitu Pelabuhan Perikanan Jurong dan Pelabuhan Perikanan Senoko menunjukkan bahwa Hiu Lanyam mendominasi ditemukan sebesar 25.8% dari 43 spesies elasmobranch. Hiu Lanyam tersebut sebesar 87% berasal dari Indonesia (Clark-Shen et al., 2021). Di Sri Lanka, spesies ini juga merupakan salah satu spesies yang mendominasi didaratkan (IOTC, 2014).

Hiu yang didaratkan di PPSNZ Jakarta sebagian besar dalam kondisi tidak utuh, yaitu tanpa kepala (headless). Hal tersebut diduga dilakukan untuk menghemat penyimpanan ruang palka kapal dan menghindari kebusukan. Selain itu, pemotongan kepala dan membuang organ dalam tubuh hiu juga dilakukan berdasarkan permintaan perusahaan atau pemilik kapal. Kepala dan organ dalam hiu tersebut tidak dibutuhkan dan tidak memiliki nilai ekonomis. Hiu Lanyam yang didaratkan selama penelitian merupakan hasil tangkapan sampingan (by catch) yang berasal dari WPP 718, yaitu Laut Aru dan Arafura dengan alat tangkap jaring insang (gillnet). Berdasarkan rentan persentase ketertangkapan hiu sebagai tangkapan sampingan, gillnet termasuk dalam



Gambar 3. Histogram Distribusi Frekuensi Berat Hiu Lanyam di PPSNZ Jakarta.
 Figure 3. Frequency Distribution Histogram of Weight of Lanyam Sharks at PPSNZ Jakarta.



Gambar 4. Ukuran Pertama Kali Tertangkap Hiu Lanyam di PPSNZ Jakarta.
 Figure 4. Size of First Caught Lanyam Sharks at PPSNZ Jakarta.

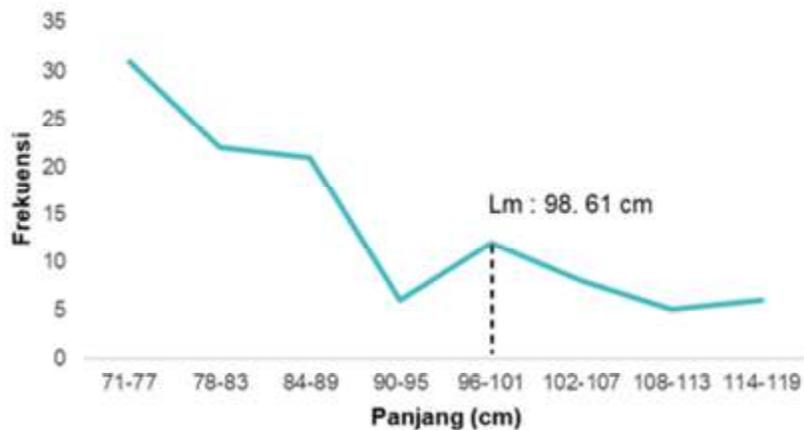
kategori beresiko tinggi sebesar 0-50% (Zainudin, 2011).

Penelitian ini menyajikan informasi baru mengenai aspek biologi Hiu Lanyam dalam upaya mendukung pengelolaan perikanan hiu yang berkelanjutan. Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa Hiu Lanyam yang tertangkap dan didaratkan di PPSNZ Jakarta memiliki estimasi ukuran panjang 64-141 cm dan berat 0,9-14 kg. Estimasi panjang hiu Lanyam jantan 71-117 cm dan betina 64-141 cm. Ukuran panjang tubuh Hiu Lanyam bervariasi menurut wilayah. Pada penelitian Dharmadi et al. (2016) di Perairan Sumatera Barat panjang tubuh Hiu Lanyam jantan ditemukan 54-119 cm dan betina 57-115 cm. Spaet & Berumen (2015) mengemukakan panjang tubuh Hiu Lanyam jantan 38-130 cm dan betina 47-150 cm di Laut Arab. Hasil tangkapan Hiu Lanyam dari Laut Andaman ditemukan memiliki kisaran panjang 60-125 cm pada hiu jantan dan 95-162 pada hiu betina (Arunrugstichai et al., 2018).

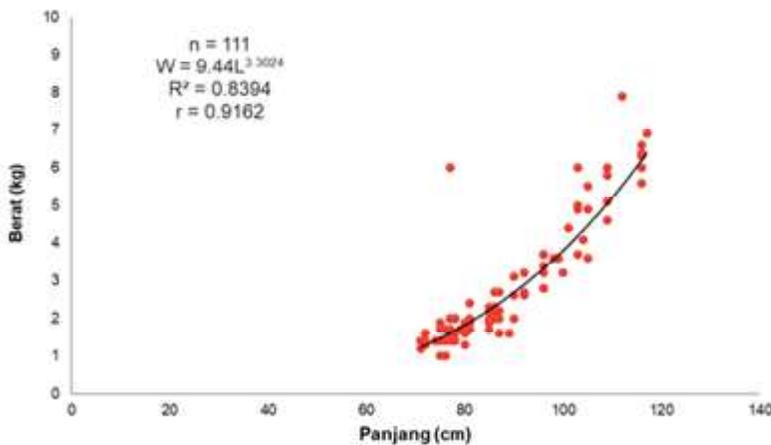
Panjang tubuh Hiu Lanyam menurut White et al. (2006)

dapat mencapai 160 cm, hiu jantan dewasa pada kisaran ukuran 103-115 cm dan hiu betina dewasa 110-118 cm. Temuan Hiu Lanyam dalam penelitian ini sebagian besar didominasi oleh ikan muda estimasi berukuran 74-82 cm. Ukuran tersebut hampir mirip dengan penelitian Moore et al. (2012) di Kuwait, Qatar dan Abu Dhabi sebesar 77% didominasi oleh ikan muda berukuran 70-85 cm. Hal ini menunjukkan bahwa Hiu Lanyam sangat rentan untuk ditangkap. Hiu Lanyam betina pada penelitian ini tercatat memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan hiu jantan. Perbedaan ukuran tubuh hiu dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan perairan (ketersediaan makanan, suhu, faktor fisika dan kimia perairan) dan faktor biologi (fisiologi, genetika, umur dan jenis kelamin) (Fitriya et al., 2017).

Rata-rata ukuran pertama kali Hiu Lanyam tertangkap yang didaratkan di PPSNZ Jakarta sebesar $L_c = 86,8$. Kasim et al. (1999) menyatakan rata-rata ukuran pertama kali *C. sorrah* tertangkap adalah 57,5 cm untuk hiu jantan dan 58



Gambar 5. Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Hiu Lanyam di PPSNZ Jakarta.
 Figure 5. First Size of Mature Gonads of Lanyam Sharks at PPSNZ Jakarta.



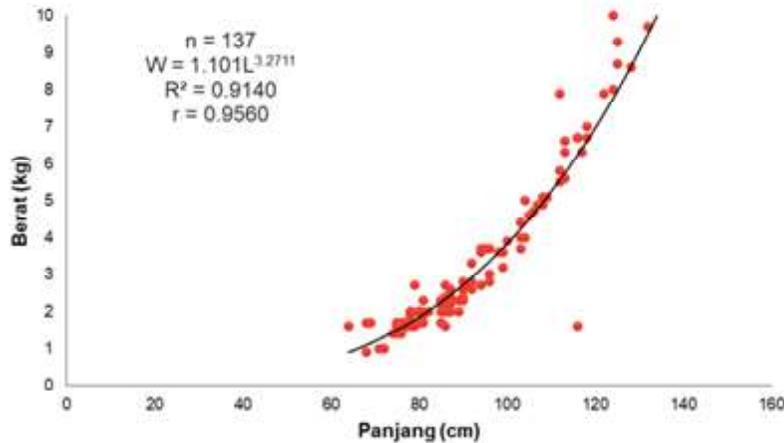
Gambar 6. Grafik Hubungan Panjang dan Berat Hiu Lanyam Jantan di PPSNZ Jakarta.

Figure 6. Graph of the Relationship between the Length and Weight of Male Lanyam Sharks at PPSNZ Jakarta.

cm untuk hiu betina. Sedangkan rata-rata ukuran pertama kali matang gonad hiu jantan sebesar $L_m = 98,6$ cm. Ukuran tersebut berbeda dengan hasil penelitian Dharmadi et al. (2017), bahwa rata-rata ukuran pertama kali matang gonad *C. sorrah* sebesar 87,1 cm. Spanswick (2006) mengemukakan *C. sorrah* di Perairan Australia dapat mencapai kematangan seksual pada ukuran 90-95 cm. Rata-rata ukuran pertama kali tertangkap Hiu Lanyam pada penelitian ini lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata ukuran pertama kali matang gonad ($L_c < L_m$). Hal tersebut dapat mengganggu penambahan populasi ikan baru yang disebabkan sebagian besar ikan yang tertangkap dan didaratkan belum melakukan pemijahan. Kondisi seperti ini tidak mendukung kelestarian spesies karena mayoritas ikan yang tertangkap berukuran muda dan belum memiliki kesempatan untuk memijah sebelum tertangkap (King, 2010). Kondisi ini dikhawatirkan memiliki resiko tinggi terhadap tangkapan berlebih (overfishing), jika tekanan tangkapan terus berlanjut. Tertangkapnya ikan-ikan muda yang belum dewasa akan menghambat populasi ikan untuk mencapai pertumbuhan optimum dan menghilangkan kesempatan untuk memijah (growth overfishing)

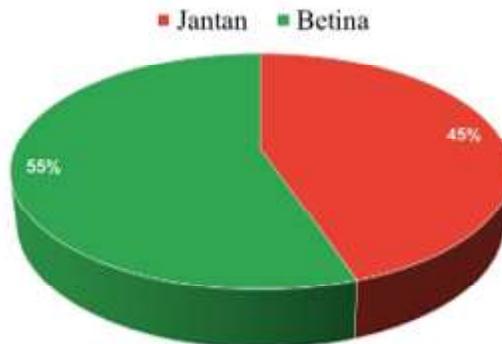
(Latuconsina, 2020).

Hasil analisis hubungan panjang berat Hiu Lanyam jantan dan betina memiliki pola pertumbuhan yang sama, yaitu allometrik positif. Fauran (2009) menyatakan bahwa nilai $b > 3$ menunjukkan ikan itu gemuk, dengan penambahan berat lebih cepat dari penambahan panjangnya. Pola pertumbuhan Hiu Lanyam pada penelitian ini menunjukkan hasil yang serupa dengan penelitian Lelono et al. (2021) pada Hiu Lanyam di Pelabuhan Perikanan Prigi Trenggalek, yaitu bersifat allometrik positif. Jika dibandingkan dengan penelitian Pramesti et al. (2023) pada spesies yang sama di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Karangsong memiliki pola pertumbuhan yang berbeda yaitu allometrik negatif. Sedangkan Hiu Lanyam pada penelitian Caesar et al. (2018) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Muncar memiliki pola pertumbuhan isometrik. Perbedaan hubungan panjang berat dapat disebabkan oleh ukuran sampel yang berbeda dan distribusi ukuran yang tidak merata (Stevens & Wiley, 1986). Nilai b menggambarkan ciri spesifik pola pertumbuhan ikan sehingga populasi ikan pada suatu daerah akan memiliki nilai b yang berbeda dengan daerah



Gambar 7. Grafik Hubungan Panjang dan Berat Hiu Lanyam Betina di PPSNZ Jakarta.

Figure 7. Graph of the Relationship Between the Length and Weight of Female Lanyam Sharks at PPSNZ Jakarta.



Gambar 8. Diagram Perbandingan Nisbah Kelamin Hiu Lanyam Jantan dan Betina di PPSNZ Jakarta.

Figure 8. Comparison Diagram of the Sex Ratio of Male and Female Lanyam Sharks at PPSNZ Jakarta.

lainnya karena perbedaan karakteristik habitat dan lingkungannya (Effendie, 2002). Perbedaan kondisi ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu faktor perbedaan kondisi lingkungan dan ketersediaan makanan (Effendie, 1997).

Berdasarkan hasil analisis hubungan panjang dan berat Hiu Lanyam diperoleh nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,839$ atau 83% pada hiu jantan, yang berarti 83% penambahan bobot dipengaruhi oleh penambahan panjang dan $R^2 = 0,914$ atau 91% pada hiu betina, yang berarti 91% penambahan bobot dipengaruhi oleh penambahan panjang. Nilai koefisien korelasi $r = 0,916$ atau 91% pada hiu jantan dan $r = 0,956$ atau 95% pada hiu betina. Nilai koefisien korelasi menunjukkan bahwa setiap penambahan bobot akan diiringi dengan penambahan panjang (Hartnoll, 1983). Korelasi yang kuat juga diduga karena ketersediaan makanan yang cukup dan keadaan lingkungan yang mendukung untuk pertumbuhan ikan (Windarti, 2020).

Pada penelitian ini ditemukan persentase Hiu Lanyam jantan sebesar 45% dan betina 55%. Hasil penelitian ini sama dengan hasil survey di dua Pelabuhan Singapura, yaitu Pelabuhan Perikanan Jurong dan Pelabuhan Perikanan Senoko didominasi oleh hiu lanyam betina, dengan persentase kelamin jantan 45,9% dan betina 48% (Clark-Shen et al., 2021). Berbeda dengan Hiu Lanyam hasil tangkapan dari Laut Andaman didominasi oleh Hiu Lanyam jantan dengan proporsi ikan jantan 48% dan betina 36% (Arunrugstichai et al., 2018). Perbandingan ikan jantan dan betina yang diharapkan berada pada kondisi seimbang yakni 1:1. Hiu Lanyam berjenis kelamin betina lebih banyak ditemukan saat penelitian berlangsung, tetapi dengan selisih yang tidak jauh. Sehingga hasil uji Chi square (X^2) menunjukkan bahwa nisbah kelamin Hiu Lanyam pada penelitian ini berada dalam kondisi seimbang atau tidak berbeda nyata (X^2 hitung < X^2 tabel). Hasil tersebut serupa dengan tangkapan Hiu Lanyam yang ditemukan di Pelabuhan Perikanan Muncar dengan perbandingan 1:1.05 (Caesar et al., 2019). Nisbah kelamin Hiu Lanyam yang tidak berbeda secara signifikan juga ditemukan di Oman dan Arab Saudi (Laut Merah) (Henderson et al., 2009 ; Spaet & Berumen, 1993). Perbedaan nisbah kelamin diduga karena adanya perbedaan hasil tangkapan, lokasi penangkapan dan jumlah sampel yang digunakan sehingga menyebabkan adanya variasi nisbah kelamin. Beberapa faktor seperti kondisi lingkungan, penyebaran individu jantan dan betina yang tidak merata, serta faktor penangkapan, seperti wilayah penangkapan dan alat tangkap dapat menimbulkan variasi nisbah kelamin di alam (Omar et al., 2015). Nisbah kelamin yang terbilang ideal apabila memiliki perbandingan yang seimbang, yaitu jumlah ikan jantan relatif hampir sama banyak dengan jumlah ikan betina yang tertangkap. Apabila ikan jantan dan betina dalam kondisi seimbang atau lebih banyak ikan betina dapat diartikan bahwa populasi tersebut masih

dalam kondisi ideal untuk mempertahankan kelestariannya (Wahyuono, 1983).

Beberapa spesies hiu, nisbah kelamin yang tidak seimbang dapat dikaitkan dengan perilaku reproduksi, seperti kawin atau mencari makan (Sims et al., 2011). Hiu Lanyam betina cenderung lebih sering menggunakan habitat yang lebih dangkal dibandingkan jantan dan menyukai habitat tersebut selama musim dingin, sedangkan jantan tidak menunjukkan pola musiman dalam preferensi habitatnya, namun berpindah dalam wilayah yang lebih luas dibandingkan betina. Hiu betina menggunakan habitat dangkal untuk memisahkan diri mereka dari hiu jantan yang mungkin akan bersaing untuk mendapatkan sumber daya yang sama. Habitat dangkal bagi Hiu Lanyam betina dapat mengoptimalkan proses fisiologis, seperti kehamilan (Knip et al., 2012). Hiu Lanyam mungkin tidak menyebar secara luas atau melakukan perpindahan ke wilayah yang berbeda, hal ini menjadikan Hiu Lanyam rentan terhadap penurunan populasi di wilayah tertentu.

Hasil yang diperoleh pada analisa tingkat kematangan klasper dari 111 individu jantan yang didaratkan di PPSNZ Jakarta paling tinggi pada kategori not calcification sebesar 73%. Hiu Lanyam jantan pada kategori not calcification memiliki kisaran panjang tubuh 71-117 cm. Selanjutnya pada kategori not full calcification 71-99 cm dan full calcification 98-116 cm. Pada penelitian Moore et al. (2012) hanya sebesar 11% Hiu Lanyam jantan dewasa berukuran 85-110 cm yang didaratkan di Kuwait, Qatar dan Abu Dhabi. Sebanyak 1,758 Hiu Lanyam jantan yang didaratkan dari Laut Arab, hanya 30,4% yang telah dewasa berukuran 106-109 cm bahkan dan 90 cm di Australia. Hiu Lanyam berukuran <100 cm mayoritas belum dewasa, sedangkan yang berukuran >120 cm telah dewasa (Ebert et al., 2013 ; Jabado et al., 2016). Ukuran tersebut hampir mirip dengan penelitian Arunrugstichai et al. (2018) hasil tangkapan dari Laut Andaman berukuran <111 cm memiliki kategori not calcification dan not full calcification, sedangkan pada ukuran 125 cm memiliki kategori full calcification. Steven & Wiley (1986) mengemukakan Hiu Lanyam jantan yang dewasa (matang kelamin) dari Laut Arafura terkecil pada ukuran 87 cm dan mayoritas dewasa pada ukuran 92 cm. Besar kecil ukuran klasper dapat menggambarkan suatu dugaan musim pemijahan (Dharmadi, 2017). Pada saat periode kawin telah berakhir, klasper akan mengalami kelembakan karena mulai berkurangnya zat kapur pada klasper (Zulfiaty et al., 2018).

Pada umumnya hiu yang didaratkan di PPSNZ Jakarta sudah dalam kondisi tidak utuh akibat praktek pemisahan anggota tubuh hiu diatas kapal (sebelum didaratkan), sehingga estimasi ukuran hiu secara utuh (panjang dan berat) perlu dilakukan.

Pentingnya komoditas ikan hiu perlu menjadi catatan khusus bagi pemangku kepentingan dalam menerapkan langkah-langkah pengelolaan hiu di Indonesia. Mengingat ikan hiu mempunyai kerentanan yang tinggi terhadap

ancaman kepunahan. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya hiu yang lestari seperti pembuatan regulasi pembatasan jenis dan ukuran hasil tangkapan, pengaturan ukuran mata jaring dan pembatasan alat tangkap, penutupan daerah penangkapan dan penentuan musim penangkapan, perlu dilakukan dalam rangka menjaga kesinambungan sumber daya sehingga dapat memberikan manfaat berkelanjutan.

KESIMPULAN

Hiu Lanyam yang tertangkap dan didaratkan di PPSNZ Jakarta didominasi oleh ukuran hiu belum dewasa. Rata-rata ukuran pertama kali tertangkap Hi Lanyam lebih kecil dibandingkan rata-rata ukuran pertama kali matang gonad. Pola pertumbuhan pada kedua jenis kelamin (jantan dan betina) bersifat allometrik positif dengan pertumbuhan berat lebih cepat dibandingkan laju pertumbuhan panjang. Nisbah kelamin dalam kondisi seimbang atau tidak berbeda nyata, namun Hi Lanyam betina lebih banyak tertangkap dan didaratkan dibandingkan hiu jantan. Tingkat kematangan klesper pada Hi Lanyam jantan didominasi pada kategori belum berisi zat kapur (not calcification). Pencatatan data hiu perlu ditingkatkan akurasi di masa mendatang. Pada hiu dalam kondisi tidak utuh, diperlukan pengukuran estimasi ukuran hiu secara utuh (panjang dan berat).

PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Loka Pengelolaan Sumber daya Pesisir dan Laut (LPSP) Serang atas kesempatan dan bantuannya dalam pengumpulan data penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arunrugstichai, S., True, J. D., & White, W. T. (2018). Catch composition and aspects of the biology of sharks caught by Thai commercial fisheries in the Andaman Sea. *Journal of fish biology*, 92(5), 1487-1504.
- Blaber, S., Dichmont, C.M., White, W.T., Buckworth, R.C., Sadiyah, L., Iskandar, B., Nurhakim, S., Pillans, R.D., Andamari, R., Dharmadi and Fahmi. (2009). Elasmobranchs in southern Indonesian fisheries: the fisheries, the status of the stocks and management options. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 19: 367-391.
- Booth, H., Muttaqin, E., Simeon, B., Ichsan, M., Siregar, U., Yulianto, I., & Kassem, K. (2018). Shark and Ray Conservation and Management in Indonesia: Status and Strategic Priorities 2018-2023. *Wildlife Conservation Society*. Bogor, Indonesia, 74.
- Caesar, H., Ulfah, M., Miswar, E., & Yuneni, R. R. (2019). Aspek Biologi Dan Status Konservasi Hiu Di Pelabuhan Perikanan Muncar, Kabupaten Banyuwangi. *Prosiding Pusat Riset Perikanan*, 1(1), 307-313.
- Camhi, M. D., Valenti, S. V., Fordham, S. V., Fowler, S. L., & Gibson, C. (2009). The conservation status of pelagic sharks and rays. *IUCN Species Survival Commission's Shark Specialist Group*, 19-23.
- Choi, Y., Kim, I. S., & Nakaya, K. (1998). A taxonomic Revision of Genus *Carcharhinus* (Pisces: Elasmobranchii) with Description of Two New Recrods in Korea. *Animal Systematics, Evolution and Diversity*, 14(1), 43-49.
- Clark-Shen, N., Tingting, K. X., Rao, M., Cosentino-Roush, S., Sandrasegeren, R., Gajanur, A. R., Chapman, D.D., Ying, E. L. X., Flowers, K. I., Feldheim, K. A., & Hui, S. N. Z. (2021). The sharks and rays at Singapore's fishery ports. *Fisheries Research*, 235, 105805.
- Compagno, L.J.V. (1984). *FAO Species Catalogue. Sharks of The World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date. Part 2 - Carcharhiniformes*. *FAO Fish. Synop*, 125(4), 251-655.
- De Wysiecki, A. M., & Braccini, J. M. (2017). Shark length-length relationships: Studying morphology allows the detection of bias in routine fisheries sampling. *Regional Studies in Marine Science*, 16, 290-293.
- Dharmadi, D., & Fahmi, F. (2017). Aspek Biologi dan Daerah Penangkapan Cucut Botol (*Squalus Sp.*) yang Tertangkap di Perairan Samudera Hindia. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 13(1), 35-42.
- Dharmadi, D., Mahiswara, M., & Kasim, K. (2017). Catch Composition and Some Biological Aspects of Sharks in Western Sumatera Waters of Indonesia. *Indonesian fisheries research journal*, 22(2), 99-108.
- Ebert, D.A., Fowler, S. and Compagno, L. (2013). *Sharks of the World* (p. 24). *Playmouth : Wild Nature Press*.
- Effendie, M. (1997). *Biologi Perikanan* (p. 163). *Yogyakarta : Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara Yogyakarta*.
- Effendie, M. (2002). *Biologi Perikanan (Edisi Revisi)* (p. 163). *Yogyakarta : Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara Yogyakarta*.
- Effendie, M. I. (1979). *Metode Biologi Perikanan* (p. 112). *Bogor : Yayasan Dewi Sri*.
- Fahmi dan Dharmadi. (2013). *Pengenalan Jenis-Jenis Hiu di Indonesia* (p.63). *Jakarta: Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan*.
- Fauran, A. (2009). *Aspek Biologi Pertumbuhan, Reproduksi dan Kebiasaan Makan Ikan Selar Kuning (Caranx leptolepis)*. *Departemen Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor*, 40(1), 18-24.
- Fields, A. T., Fischer, G. A., Shea, S. K., Zhang, H., Abercrombie, D. L., Feldheim, K. A., & Chapman, D. D. (2018). Species Composition of the International Shark Fin Trade Assessed Through a Retail?Market Survey in Hong Kong. *Conservation Biology*, 32(2), 376-389.
- Fitriya, N. (2017). *Aspek Biologi dan Status Populasi Ikan Hiu di Perairan Kepulauan Seribu* (p. 42). *Jakarta : Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*.
- Hartnoll, R.G. (1983). *Growth in the Biology of Crustacea Embriology, Morfology, and Genetic*. *New York :*

- Academic Press.
- Henderson AC, McIlwain JL, Al-Oufi HS, Al-Sheile S, Al-Abri N. (2009). Size distributions and sex ratios of sharks caught by Oman's artisanal fishery. *African Journal of Marine Science*, 31: 233-239.
- IOTC. (2014). Sri Lanka National Plan of Action for the Conservation and Management of Sharks. Ministry of fisheries and aquatic resources, development department of fisheries and aquatic resources, national aquatic resources research and development agency, Sri Lanka.
- IUCN. (2021). The IUCN Red List of Threatened Species 2021.
- Jabado, R. W., Al Ghais, S. M., Hamza, W., Robinson, D. P., & Henderson, A. C. (2016). Biological data from sharks landed within the United Arab Emirates artisanal fishery. *African journal of marine science*, 38(2), 217-232.
- King, M. (2010). *Fisheries Biology, Assessment and Management*, Second Edition (p. 381). Oxford, England : Blackwell Publishing Ltd.
- Knip, D. M., Heupel, M. R., & Simpfendorfer, C. A. (2012). Habitat Use and Spatial Segregation of Adult Spottail Sharks *Carcharhinus sorrah* in Tropical Nearshore Waters. *Journal of Fish Biology*, 80(4), 767-784.
- Last, P.R. and J.D. Stevens. (2009). *Sharks and Rays of Australia*. Second Edition. Collingwood, Australia : CSIRO Publishing.
- Latuconsina, H. 2020. *Ekologi Ikan Perairan Tropis: Biodiversitas, Adaptasi, Ancaman, dan Pengelolannya* (p. 564). Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Lelono, T. D., Bintoro, G., Setyohadi, D., & Risky, M. (2021). The Length-Weight Relationships and Clasper Maturity of Two Shark (*Carcharhinus sorrah*, *Carcharhinus falciformis*) of Landed in Prigi Coastal fishing Port Trenggalek East Jawa. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 860(1), 1-7.
- Linarwati, M., Fathoni, A., & Minarsih, M. M. (2016). Studi Deskriptif Pelatihan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia serta Penggunaan Metode Behavioral Event Interview dalam Merekrut Karyawan Baru di Bank Mega Cabang Kudus. *Journal of Management*, 2(2), 1-8.
- Moore, A. B. M., McCarthy, I. D., Carvalho, G. R., & Peirce, R. (2012). Species, sex, size and male maturity composition of previously unreported elasmobranch landings in Kuwait, Qatar and Abu Dhabi Emirate. *Journal of Fish Biology*, 80(5), 1619-1642.
- Murdani, N. H., Masyud, B., & Yulianda, F. (2018). Bioecological and Ecotourism Development Strategy of Whale Shark *Rhincodon typus* in Teluk Cenderwasih National Park. *Media Konservasi*, 23(1), 77-84.
- Omar, S. B. A., Nur, M., Umar, M. T., Dahlan, M. A., & 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. In *Seminar Nasional Tahunan XII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan* (pp. 73-81). Yogyakarta, Indonesia : Department Of Fisheries Cultivation, Gadjah Mada University.
- Pank, M., Stanhope, M., Natanson, L., Kohler, N., & Shivji, M. (2001). Rapid and Simultaneous Identification of Body Parts From the Morphologically Similar Sharks *Carcharhinus obscurus* and *Carcharhinus plumbeus* (Carcharhinidae) Using Multiplex PCR. *Marine Biotechnology*, 3, 231-240.
- Pramesti, D. N., Khan, A. M., Dewanti, L. P., & Ismail, M. R. (2023). The Biological Aspect of Shark Which Landed in Karangsong's Port, Indramayu, West Java. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 10(2), 102-110.
- Rifki, M., Lelono, T. D., Bintoro, G., Setyohadi, D., & Yulianto, E. S. (2022). Komposisi Hasil Tangkapan Hiu dan Pari di Tiga Wilayah Pengelolaan Perikanan di Indonesia. In *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan* (pp. 38-46). Malang, Indonesia : Departemen Pemanfaatan Sumber daya Perikanan, Universitas Brawijaya.
- Rizal, M dan Jaliadi (2018). Komposisi dan Hubungan Panjang Berat Ikan Hasil Tangkapan Jaring Insang Dasar diperairan Aceh Barat Meulaboh. *Jurnal Perikanan Terpadu*, 1(2), 1-11.
- Samusamu, A. S., Sulaiman, P. S., Rachmawati, P. F., Oktaviani, D., & Wiadnyana, N. N. (2021). Karakteristik Habitat Asuhan dan Parameter Pertumbuhan Ikan Hiu di Wilayah Pengelolaan Perikanan NRI 712 (Laut Jawa), Indonesia. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 27(3), 129-144.
- Sims, D., Nash, J., & Morritt, D. (2001). Movements and Activity of Male and Female Dogfish in a tidal sea lough: alternative behavioural strategies and apparent sexual segregation. *Marine Biology*, 139, 1165-1175.
- Spaet JLY, Berumen ML. (2015). Fish market surveys indicate unsustainable elasmobranch fisheries in the Saudi Arabian Red Sea. *Fisheries Research*, 161: 356-364.
- Sparre, P., & Venema, S. C. (1999). *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Buku I. Manual (p. 438). Jakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Stevens, J. D., & Wiley, P. D. (1986). Biology of two commercially important carcharhinid sharks from northern Australia. *Marine and Freshwater Research*, 37(6), 671-688.
- Sulistiyawati, W., Wahyudi, W., & Trinuryono, S. (2022). Analisis (Deskriptif Kuantitatif) Motivasi Belajar Siswa Dengan Model Blended Learning Di Masa Pandemi Covid19. *Kadikma*, 13, 68-73.
- Udupe, K. S. (1986). Statistical Method of Estimating the Size at First Maturity in Fishes. *Fishbyte*, 4(2), 8-10.
- Wahyuono, H., Budihardjo, S., Wudianto, W., & Rustam, R. (1983). Pengamatan Parameter Biologi Beberapa Jenis Ikan Demersal di Perairan Selat Malaka, Sumatera Utara. *Laporan Penelitian Perikanan Laut*, 26, 29-48.
- White, W. T., Last, P. R., Stevens, J. D., & Yearsly, G. K.

- (2006). Economically Important Sharks and Rays of Indonesia (p. 338). Australia: National Library of Australia Cataloging-in-Publication entry.
- Widodo, A. A., & Mahiswara, M. (2007). Sumberdaya Ikan Cucut (Hiij) Yang Tertangkap Nelayan Di Perairan Laut Jawa [the Shark Resource Caught by Fishermen in Java Sea]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 7(1), 15-21.
- Windarti. (2020). Keterampilan Dasar Biologi Perikanan (p. 153). Pekanbaru : Oceanum Press.
- Zainudin, I.M., (2011). Pengelolaan Perikanan Hiu Berbasis Ekosistem di Indonesia. Thesis Pasca Sarjana. Universitas Indonesia.
- Zulfiaty, E., Wiadnya, D. G. R., Lelono, T. D., & Ranny, R. Y. (2019). Komposisi Jenis dan Aspek Biologi Hiu Macan (*Galeocerdo cuvier*) yang Tertangkap di Perairan Selat Bali dan Selat Makassar (WPP 573 DAN 713). *Prosiding Pusat Riset Perikanan*, 1(1), 109-118.