

**SEBARAN UKURAN DAN PERTUMBUHAN IKAN HIU MARTIL (*BY CATCH*) YANG DIDARATKAN DI PANGKALAN PENDARATAN IKAN (PPI) UJONG BAROH MEULABOH**

**DISTRIBUTION OF HAMMERHEAD SHARKS' (*BYCATCH*) SIZE AND GROWTH LANDED IN PANGKALAN PENDARATAN IKAN (PPI) UJONG BAROH MEULABOH**

**Alaudin<sup>1</sup>, Jaliadi<sup>2\*</sup>, Burhanis<sup>1</sup>, Muhammad Rizal<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar, Meulaboh

<sup>2</sup> Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar, Meulaboh

\*Korespondensi: [jaliadi@utu.ac.id](mailto:jaliadi@utu.ac.id)

***Abstract***

*Hammerhead shark is a type of predator shark belongs to the family of Sphyrnidae. This shark is so aggressive in hunting prey such as fish, squid, and shrimp. The hammerhead shark in Indonesia is included in Appendix II of CITES and has been a special concern in the field of capture fisheries. The aim of the study was to see the size spread, the number of catches, the first size caught, the age growth and the genital ratio of the hammerhead sharks caught with the base fish net. The study was conducted from October to December 2019. The shark measurement was performed once in 2 weeks. Sharks caught by the gills of the base (bottom gilt net) were measured using a roll meter. The collection of hammerhead sharks included total length (TL), number of catches and genital ratio. The analysis was done descriptively using the ELEFAN I existing on Software FiSAT II. The results showed that the hammerhead sharks caught with an gill net of 65 tails from October to December 2019 were taken on the male genital. The total size spread of female malleitic sharks were between 61.5-131.5 cm and male hammering sharks between 61.5-111.5 cm. The morphologically spread of the female hammerhead was relatively longer than the male shark. The male hammerhead shark was first captured at a length of 117.9 cm and a female hammerhead shark at a size of 106.2 cm. Hammerhead shark growth by following the curve of von Bertalanffy mallet were male  $L_t = 138,08 (1 - \exp(-0.480(t + 0.0487)))$  and female mallet shark  $L_t = 138,08 (1 - \exp(-0.430(t + 0.0434)))$ . Such equations can be known by using the relationship curve model between the age and length of fish.*

*Keywords: Distribution, growth, hammerhead sharks, size*

**I. Pendahuluan**

Ikan hiu martil merupakan nama yang umum ditujukan untuk hiu yang berasal dari marga *sphyrna*, jeni hiu yang sering tertangkap nelayan adalah hiu martil (*Sphyrna lewini* Griffith and Smith, 1834). Hiu Martil merupakan jenis hiu predator yang termasuk kedalam famili *Sphyrnidae*, hiu martil begitu agresif dalam berburu mangsa seperti ikan, cumi-cumi, serta udang udangan. Secara umum hiu martil sering tertangkap di perairan Samudera Hindia berukuran 36-316 cm (White *et al.* 2008). Menurut mengatakan Fahmi dan Dharmadi (2013) mengatakan ukuran hiu yang tertangkap diperairan Samudera Hindia berukuran

50-310 cm. Jenis hiu ini merupakan hiu pelagis dan sering bermain di semi oseanik, paparan kepulauan bahkan dijumpai di kedalaman 275 meter (Baum *et al* 2007).

Sebaran ikan hiu martil diketahui tersebar luas diseluruh perairan tropis yang ada di Indonesia mencakup Samudera Hindia, Selat Sunda, Laut Jawa, Laut Cina Selatan, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua. Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia ada beberapa wilayah sangat potensial penangkapan ikan hiu meliputi WPP 571, 572, 573, 711, 712, 713, 714, 715, 716 717 dan 718. Hasil penelitian jenis hiu martil (*Sphyrna lewini* Griffith and Smith, 1834) sering dijumpai di sentral produksi ikan hiu mulai dari Barat Sumatera (Aceh) Sampai Kalimantan Timur (Pedoman Identifikasi dan Pendataan Hiu Apendiks II Cites 2015).

Populasi hiu martil diduga telah mengalami penurunan akibat penangkapan dan perdangan secara intensif bahkan ada yang mengekspor terutama pada siripnya (Ferretti *et al.* 2008; Hayes *et al.*, 2009). Hiu martil awalnya merupakan tangkapan sampingan pada perikanan tuna namun pada perikanan artisanal hiu martil menjadi target tangkapan (Fahmi dan Dharmadi 2013; Drew *et al.* 2015; Sentosa 2016). Menurut Gallucci *et al.* (2006); Musick *et al.* (2000) mengatakan bahwa jika dilihat dari siklus hidupnya pertumbuhan hiu martil sangat lambat karena tingkat kematangan kelamin yang lambat serta fekunditasnya yang rendah. Menurut Peraturan Menteri Kelautan Perikanan Nomor 34/2015 Perubahan atas Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 59/Permen-Kp/2014 Tentang Larangan Pengeluaran Ikan Hiu Koboï (*Carcharhinus Longimanus*) dan Hiu Martil (*Sphyrna lewini*). Hiu martil yang ada diperairan Indonesia dilarang ekspor ke luar wilayah negara Republik Indonesia. Kebijakan pengelolaan yang diterapkan hendaknya didasarkan pada informasi ilmiah (Burhanis *et al.* 2018). Terkait kurangnya data dan informasi mengenai kondisi hiu martil yang ada di Meulaboh maka perlu dilakukan suatu penelitian sebaran ukuran hiu martil yang didaratkan di PPI Ujong Baro.

Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Ujong Baroh Meulaboh hampir setiap hari mendaratkan hui martil yang tertangkap dengan jaring insang dasar (*bottom gill net*), hiu martil yang tertangkap dengan jaring insang dasar (*bottom gilt net*) rata rata masih berukuran kecil. Dilihat dari informasi terkait aspek biologi hiu martil yang tertangkap dengan jaring insang dasar masih sangat terbatas. Tujuan penelitian ini untuk melihat sebaran ukuran, jumlah tangkapan, ukuran pertama kali tertangkap, pertumbuhan umur dan nisbah kelamin hiu martil yang tertangkap.

## **II. Waktu Dan Metode**

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2019 di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Ujong Baroh Meulaboh. Pengukuran panjang hiu martil dilakukan 2 kali dalam seminggu. Hiu yang tertangkap dengan jaring insang dasar diukur menggunakan meteran gulung. Pengambilan data hiu martil meliputi panjang total (TL), jumlah tangkapan dan nisbah kelamin. Nisbah kelamin

dianalisis untuk mengetahui perbandingan antara jumlah hiu jantan dan hiu betina yang terdapat dalam setiap bulan. Nisbah kelamin dihitung menggunakan rumus (Mattjik dan Sumertajaya, 2002; Ernawati *et al.*, 2009).

$$NK = \frac{\sum J}{\sum B}$$

Keterangan :

- NK : Nisbah kelamin,
- $\sum J$  : Jumlah Ikan jantan (ekor),
- $\sum B$  : Jumlah Ikan betina (ekor)

Frekuensi panjang menentukan selang kelas, nilai tengah dan frekuensi dalam setiap kelompok. Frekuensi panjang ikan dihitung menggunakan rumus distribusi frekuensi (Walpole, 1995).

$$K = 1 + 3,33 \log n \dots\dots\dots(1)$$

$$i = R/K \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- $K$  : Jumlah kelas
- $N$  : Banyak data
- $i$  : Interval kelas
- $R$  : Nilai terbesar dan Nilai terkecil

Beberapa parameter lain digunakan untuk mengetahui populasi hiu martil seperti panjang asimtot ( $L_{\infty}$ ) koefisien pertumbuhan ( $K$ ), mortalitas alami ( $M$ ) dan laju tangkap ( $F$ ) serta laju eksploitasi ( $E$ ). Pendugaan panjang total hiu martil secara bulanan dari bulan Oktober sampai Desember menggunakan perangkat lunak *Fish Stock Assessment Tools (FISAT II)* (Gayanilo *et al.*, 2005; Sentosa 2016).

Parameter pertumbuhan ikan ( $K$  dan  $L_{\infty}$ ) menggunakan sub program *ELEFAN I* yang terdapat pada software *FISAT II* (Gayanilo *et al.*, 2005). Penggunaan data panjang ikan sebagai bahan analisis dengan persamaan pertumbuhan *Von Bertalanffy Growth Function (VBGF)* yaitu:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)}) \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- $L_t$  : Panjang umur  $t$ ;
- $L_{\infty}$  : Panjang isomtotik;
- $K$  : Panjang pertumbuhan
- $T$  : Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai panjang;
- $T$  : Umur teoritis saat panjang 0.

Umur teoritis ikan dapat diduga pada saat panjang sama dengan nol menggunakan rumus persamaan empiris (Pauly 1984).

$$\text{Log } -(t_0) = 0,3922 - 0,2752 (\text{Log } L_{\infty}) - 1,038 (\text{Log } K) \dots\dots\dots(4)$$

Kematian alami (M) menggunakan rumus persamaan empiris yang diperkenalkan (Pauly 1980) dimana;

$$\text{Log (M)} = -0,0066 - 0,279 \text{ Log (L)} + 0,654 \text{ Log (K)} + 0,4634 \text{ Log (T)} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

- M : Mortalitas alami
- L : Panjang asimtotik
- K : Koefisien pertumbuhan
- T : Asumsi suhu rata-rata

Kematian total (Z) menggunakan suatu pendekatan hasil tangkapan yang dikonversikan pada panjang ikan (*length-converted catch curve*) yang diperkenalkan (Pauly 1983) dengan asumsi rekrutmen tetap selama pengamatan (Punt *et al.*, 2013) *length-converted catch curve* merupakan plot persamaan regresi linier. Hasil penghitungan kedua parameter tersebut menunjukkan bahwa nilai kematian yang disebabkan oleh penangkapan (F) dapat ditentukan, dengan persamaan:

Dimana:

$$F = Z - M \dots \dots \dots (6)$$

Laju eksploitasi (E) dapat dihitung dengan membandingkan laju mortalitas penangkapan (F) dengan laju mortalitas total (Z) (Pauly, 1984):

$$E = \frac{F}{F+M} = \frac{F}{Z} \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan :

- M : mortalitas alami
- E : tingkat eksploitasi
- Z : mortalitas total
- F : mortalitas penangkapan

Stok ikan dikatakan dalam keadaan kondisi lebih tangkap jika nilai  $E > 0,5$  menunjukkan tingkat eksploitasi tinggi (*over fishing*), jika nilai  $E = 0,5$  menunjukkan tingkat pemanfaatan masih secara optimal ( $E_{opt}$ ) dan apabila nilai  $E < 0,5$  berarti tingkat eksploitasi rendah (*under fishing*) (Gulland, 1977).

### III. Hasil Dan Pembahasan

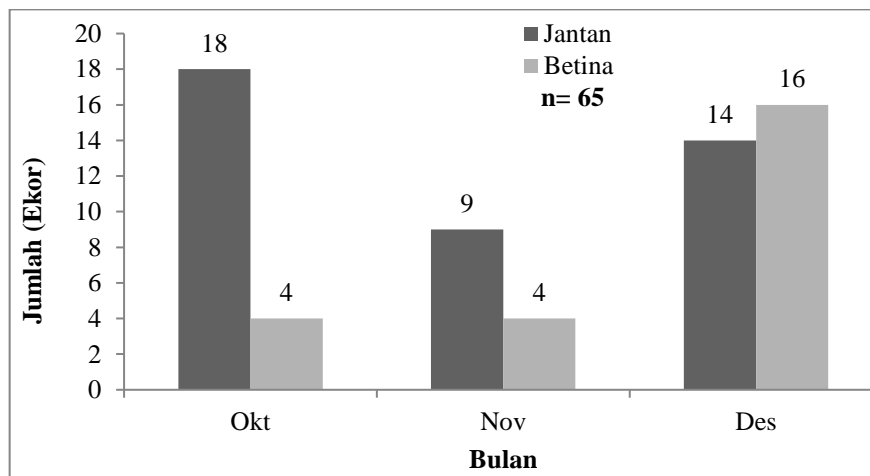
#### Hasil

Hiu martil yang tertangkap dan didaratkan di PPI Ujong Baroh sebanyak 65 ekor dari bulan Oktober-Desember 2019. Jumlah tangkapan hiu martil jantan pada bulan Oktober sebanyak 18 ekor dan bulan November sebanyak 9 ekor, sedangkan jumlah tangkapan hiu martil betina paling banyak tertangkap pada bulan Desember sebanyak 16 ekor (Gambar 1 dan Gambar 2). Hiu martil yang didaratkan di PPI Ujong Baroh didominasi jenis kelamin jantan dengan rasio 2:1

(tidak seimbang). Di lihat dari perbandingan tersebut populasi hiu martil lebih banyak berjenis kelamin jantan.

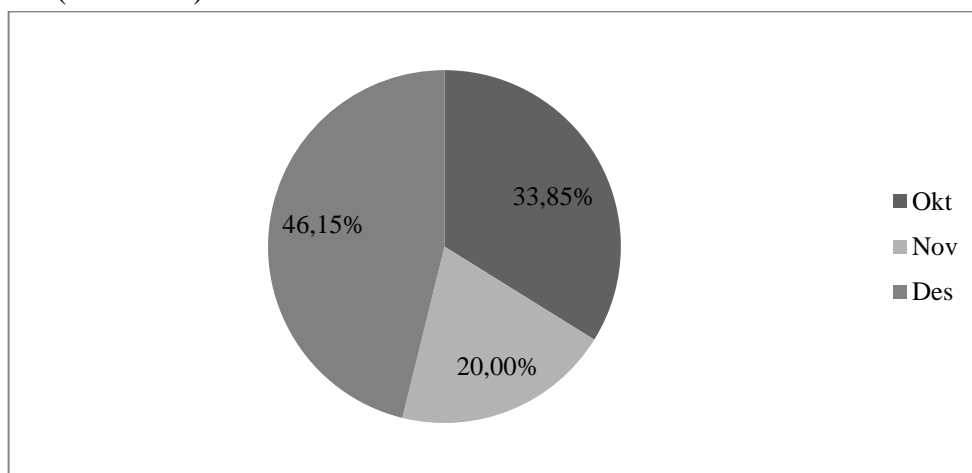


Gambar 1. Hiu Martil Hasil Tangkapan Nelayan dengan Alat Tangkap Jaring Insang (Gill Net).



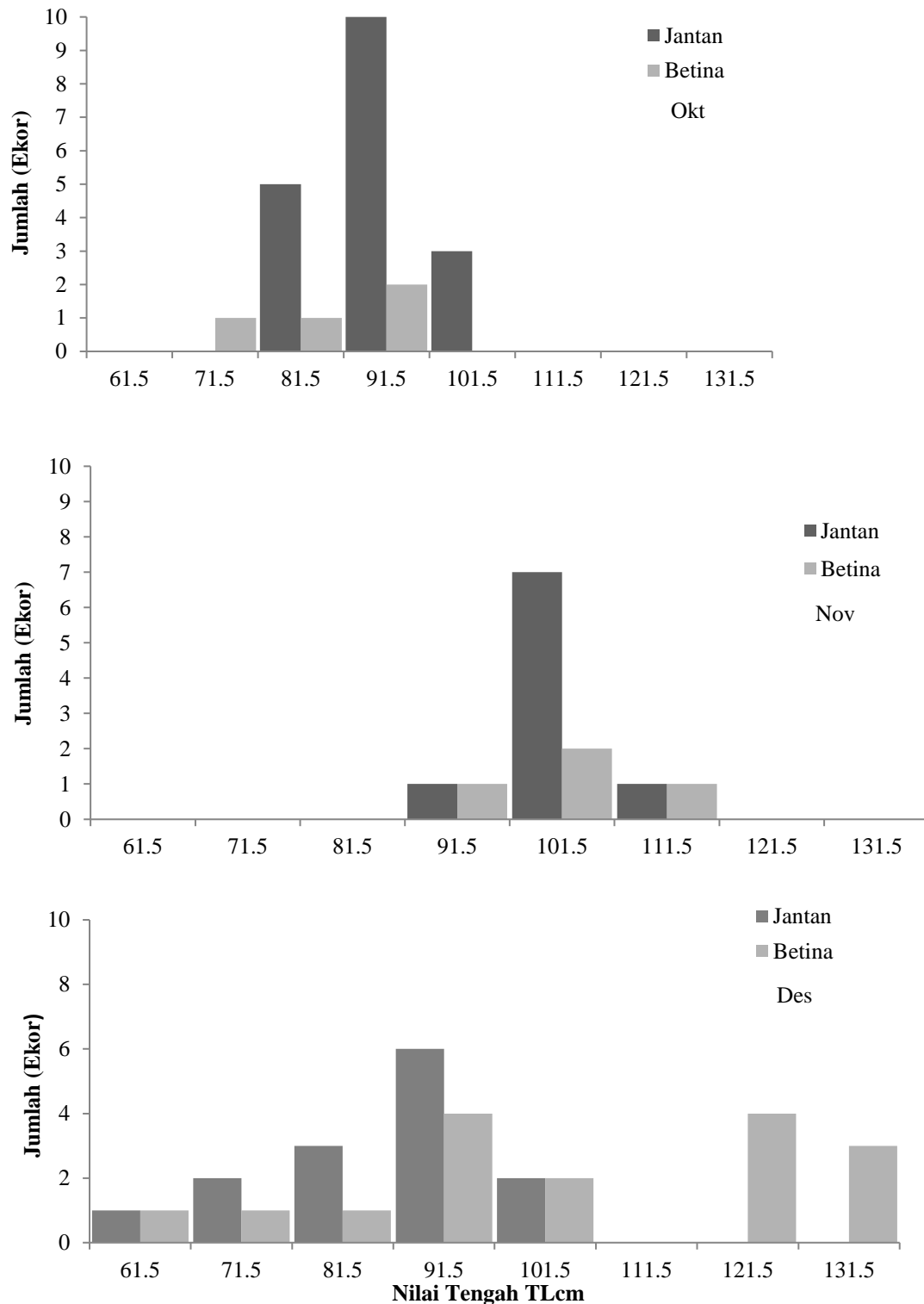
Gambar 2. Jumlah tangkapan per jenis kelamin hiu martil dari bulan Oktober-Desember yang didaratkan di PPI Ujong Baroh 2019.

Hiu martil yang paling banyak tertangkap pada bulan Desember sebesar (46,15%) dari total tangkapan (jantan dan betina) yang didaratkan di PPI Ujong Baroh (Gambar 3).



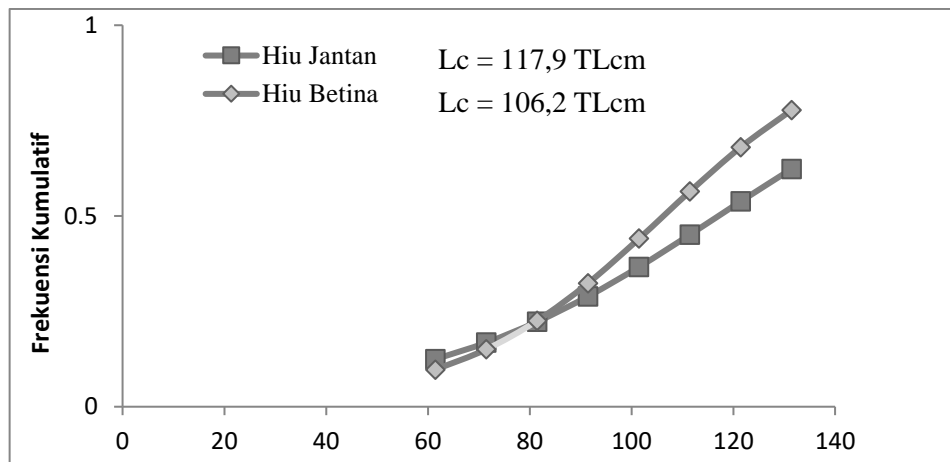
Gambar 3. Persentase total tangkapan hiu martil (jantan dan betina) dari bulan Oktober-Desember yang didaratkan di PPI Ujong Baroh 2019.

Sebaran ukuran panjang total hiu martil betina antara 61,5-131,5 cm dan hiu martil jantan antara 61,5-111,5 cm. Secara morfologi sebaran ukuran hiu martil betina relatif lebih panjang dibandingkan hiu jantan (Gambar 4).



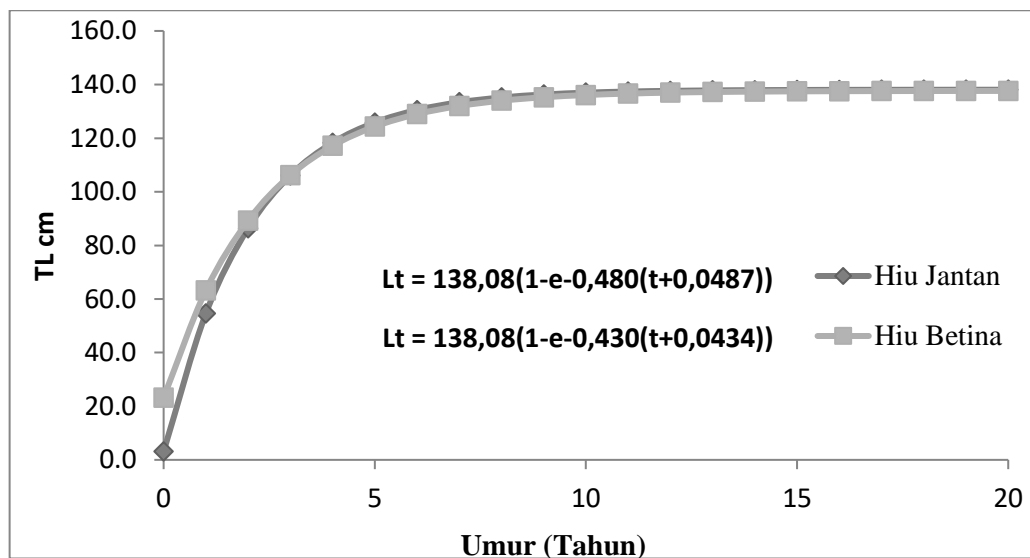
Gambar 4. Sebaran panjang hiu martil yang tertangkap dengan jaring sang dasar dari bulan Oktober-Desember yang didaratkan di PPI Ujong Baroh.

Berdasarkan hasil analisis hiu martil jantan pertama kali tertangkap pada ukuran panjang 117,9 cm dan hiu martil betina pada ukuran 106,2 cm dengan menggunakan jaring insang dasar yang didaratkan di PPI Ujong (Gambar 5).



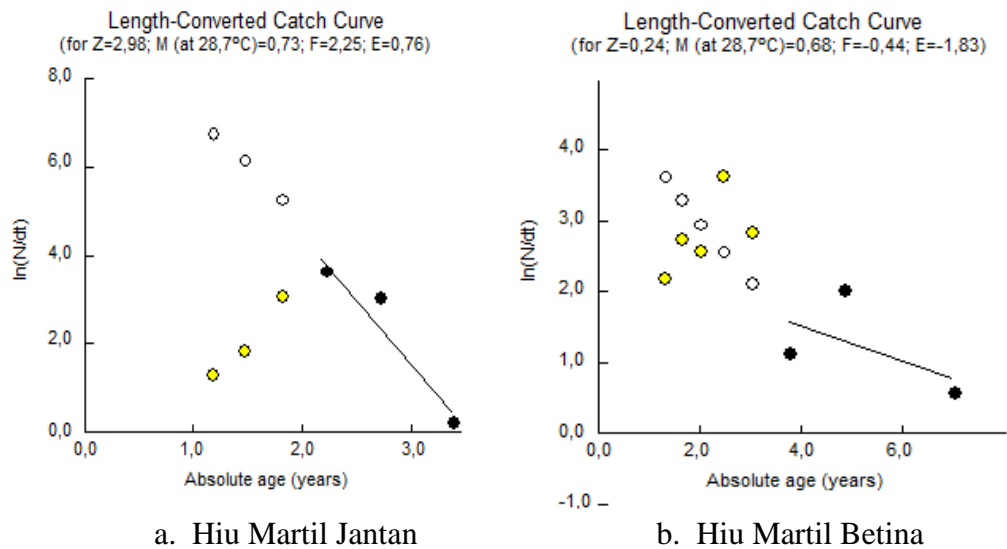
Gambar 5. Ukuran panjang pertama kali tertangkap dengan jaring insang dasar dan didaratkan di PPI Ujong Baroh.

Secara umum, jika dilihat dari angka pertumbuhan hiu martil jantan dan betina hampir tidak ada perbedaan, tetapi hanya ada perbedaan pada nilai koefisien panjangnya. Pertumbuhan hiu martil dengan mengikuti kurva *von Bertalanffy* hiu martil jantan  $L_t = 138,08(1 - \exp^{-0,480(t+0,0487)})$  sedangkan hiu martil betina  $L_t = 138,08(1 - \exp^{-0,430(t+0,0434)})$ . Persamaan tersebut dapat diketahui menggunakan model kurva hubungan antara umur dan panjang ikan (Gambar 6).



Gambar 6. Kurva pertumbuhan ikan tongkol krai yang tertangkap dengan pukat payang didaratkan di PPI Ujong Baroh Meulaboh.

Hasil analisis menggunakan program FISAT II menunjukkan bahwa laju mortalitas (kematian) hiu martil jantan dan betina dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 7. Kurva mortalitas (a) hiu martil jantan dan (b) hiu martil betina yang tertangkap dengan jaring insang dasar dan didaratkan di PPI Ujong Baroh.

Tabel 1. Laju Mortalitas hiu martil yang tertangkap dengan jaring insang dasar dan didaratkan di PPI Ujong Baroh.

Jenis Kelamin	Kematian Total (Z)/ Tahun	Kematian Alami (M)/ Tahun	Kematian Penangkapan (F) /Tahun	Tingkat Eksploitasi (E) / Tahun
Jantan	2,98	0,73	2,25	0,76
Betina	0,24	0,68	0,44	1,83

### Pembahasan

Hiu martil (*Sphyrna lewini*) merupakan hiu yang sering tertangkap dengan jaring insang dasar oleh nelayan di Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) Aceh Barat. Menurut Blaber *et al* (2009); White *et al* (2012); Fahmi dan Dharmadi (2013) menyebutkan bahwa tangkapan hiu merupakan hasil sampingan. Hiu martil yang tertangkap dengan jaring insang dasar di ZPPI Aceh Barat bukan target tangkapan utama atau biasa disebut dengan tangkapan sampingan (*by catch*).

Secara umum hiu martil yang tertangkap dengan jaring insang memiliki kisaran panjang 61,5-111,5 cm (Jantan) dan 61,5-131,5 cm (betina), jika dilihat dari sebaran ukuran panjangnya hiu martil betina relatif lebih panjang dibandingkan hiu martil jantan. Menurut Sentosa *et al*, (2016) mengatatakan hiu martil yang tertangkap di perairan selatan Nusa Tenggara secara umum memiliki sebaran panjang total hiu betina memiliki relatif lebih panjang dari pada hiu martil jantan. Menurut Jaliadi *et al*, (2017) mengatakan bahwa sebaran panjang hiu martil 49,1-280,5 cm, tetapi hiu martil betina lebih panjang dari pada hiu martil jantan. Hiu martil jantan dikatakan telah dewasa dan siap bereproduksi pada ukuran 165-175 cm dan betina pada ukuran 220-230 cm (Fahmi dan Dharmadi,



2013; White *et al.*, 2006). Sebagian besar hiu martil yang tertangkap di perairan selatan Nusa Tenggara sudah mencapai ukuran dewasa dan siap bereproduksi (Sentosa, 2016).

Perbedaan sebaran ukuran panjang hiu martil sangat berkaitan dengan selektivitas alat tangkap yang digunakan nelayan. Hiu martil yang tertangkap dengan jaring insang dasar di ZPPI masih berukuran kecil. Sebagian besar hiu martil yang masih muda (Juvenil) bermain diperairan dangkal atau dekat pantai (Fahmi dan Sumadhiharga, 2007). Jenis kelamin hiu martil yang tertangkap dengan jaring insang di perairan Aceh Barat didominasi pada jenis kelamin jantan.

Muslih *et al* (2016) mengatakan hiu martil yang tertangkap di selatan Nusa Tenggara didominasi oleh jantan hal ini sangat berbeda dengan tankapan yang ada di Laut Jawa dan selatan Kalimantan. Perbedaan jenis kelamin sangat dipengaruhi lokasi dan daerah penangkapan. Rasio kelamin sangat berpengaruh dengan jumlah yang dihasilkan pada generasi berikutnya dan digunakan sebagai kontrol ukuran populasi (Effendi, 2002). Burhanis, *et al* (2019) menyebutkan batasan fisik pada kalangan populasi ikan laut tidak selalu jelas, meski demikian pembentukan suatu populasi tergantung pada kondisi lingkungan (ekologi). Rasio kelamin hiu martil yang tidak seimbang diduga dapat meningkatkan kelebihan tangkap dari kegiatan perikanan (Froese, 2004).

Populasi hiu martil dipengaruhi oleh parameter pertumbuhan, mortalitas dan laju eksploitasi sebagaimana pada kajian dinamika populasi ikan pada umumnya (Effendie, 2002). Pertumbuhan ikan berumur muda sangat cepat dan sebaliknya ketika mencapai umur tua (mendekati umur panjang maksimum) pertumbuhan ikan tuna mulai melambat (Burhanis, 2017).

Berdasarkan hasil analisis nilai  $L_{\infty}$  hiu martil jantan dan betina hampir sama, hanya saja perbedaan pada nilai keefisien dan umur teoritisnya dimana hiu martil jantan lebih cepat tumbuh. Umur maksimum tersebut merupakan umur teoritis dimana umur hiu martil di habitatnya tidak sampai umur teoritis tersebut karena secara umum pertumbuhan hiu akan selalu dipengaruhi oleh faktor lingkungan, terutama suhu dan ketersediaan makanan (Sparre dan Venema, 1999).

Menurut Klimley (2013) menyatakan bahwa laju pertumbuhan dan panjang maksimum hiu sangat bervariasi pada lokasi geografis yang berbeda, terutama pada lokasi dengan perbedaan lintang dimana hiu cenderung lebih cepat tumbuh pada perairan tropis dibandingkan subtropis. Berdasarkan hasil analisis parameter pertumbuhan dan pengukuran suhu permukaan laut (SPL) yang dilakukan di perairan Aceh Barat memiliki suhu rata-rata 28,7°C. Mortalitas total ( $Z$ ) hiu martil jantan sebesar 2,98 tahun<sup>-1</sup> lebih tinggi dibandingkan ( $Z$ ) hiu betina (0,24 tahun<sup>-1</sup>). Mortalitas alami dan mortalitas penangkapan hiu martil jantan lebih tinggi dibandingkan hiu martil betina. Hiu martil rentan terhadap penangkapan karena habitatnya yang dekat estuari hingga di lepas pantai (semi oseanik) sehingga

banyak tertangkap (Compagno, 1998). Hiu martil merupakan salah satu target tangkapan pada beberapa perikanan artisanal di Indonesia (White *et al.*, 2008).

Tabel 2. Perbandingan pertumbuhan hiu martil (*Sphyrnalewini*) di beberapa lokasi pendaratan.

No	Jenis Kelamin	$L_{\infty}$ cm	K Tahun <sup>-1</sup>	Lokasi	Sumber
1	Jantan	138,08	0,48	Perairan Aceh Barat	Penelitian saat ini
	Betina	138,08	0,43		
2	Jantan	262,50	0,20	Perairan Aceh Barat dan Aceh Jaya	Jaliadi <i>et al.</i> 2017
	Betina	262,50	0,25		
3	Jantan	399	0,29	Selatan Nusa Tenggara	Sentosa <i>et al.</i> 2016
	Betina	399	0,24		
4	Jantan	339	-	Laut Jawa dan Kalimantan	Muslih <i>et al.</i> (2016)
	Betina	289,3	-		
5	Jantan	259,8	0,15	Selatan Jawa, Bali dan Lombok	Drew <i>et al.</i> (2015)
	Betina	289,6	0,16		
6	Jantan	266	0,05	<i>Southern Brazil</i>	Kotas <i>et al.</i> (2011)
	Betina	300	0,05		

Laju eksploitasi hiu martil di perairan Aceh Barat melebihi nilai optimum ( $E > 0,5$ ), hiu jantan 0,76 dan betina 1,83 sehingga status hiu martil jantan dan betina telah berada pada kondisi kelebihan tangkap atau (*fully exploited*). Kondisi tersebut sesuai dengan status konservasi hiu martil yang telah masuk dalam Appendix II CITES pada pertemuan COP-16 CITES pada Maret 2013 di Thailand dan sudah termasuk dalam daftar merah yang masuk dalam kategori langka (*endangered*). Penangkapan hiu martil di Indonesia dilakukan secara masif, baik sebagai target maupun *by catch* (Sentosa, 2016)

#### IV. Kesimpulan

Sebaran ukuran hiu martil yang tertangkap dengan jaring insang di perairan Aceh Barat memiliki panjang total berkisar antara 61,5-131,5 cm. Hiu jantan memiliki panjang 111,5 cm dan hiu martil betina 131,5 cm. Total hasil tangkapan hiu martil didominasi dari jenis kelamin jantan dengan perbandingan 2:1. Pertumbuhan dan mortalitas hiu martil jantan lebih tinggi dibandingkan hiu martil betina. Laju eksploitasi hiu martil jantan sebesar 0,76 dan jantan 1,83 dimana hiu martil jantan dan betina sudah terjadi lebih tangkap.

#### Ucapan Terimakasih

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian Mandiri untuk melihat tingkat “Sebaran Ukuran dan Pertumbuhan Hiu Martil (*By Catch*) Yang Didaratkan Di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Ujong Baroh Meulaboh”. Terima kasih disampaikan kepada seluruh nelayan yang sudah membantu pelaksanaan penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Baum J, Clarke S, Domingo A, Ducrocq M, Lamónaca AF, Gaibor N, Graham R, Jorgensen S, Kotas JE, Medina E, Martinez-Ortiz J, Sitizano J, Morales MR, Navarro SS, Pérez-Jiménez JC, Ruiz C, Smith W, Valenti SV, and Vooren CM. 2007. *Sphyrna lewini*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2009: e.T39385A10190088.
- Burhanis, B., Jaliadi, J., Edwardsyah, E., & Radmi, Z. (2019). Pertumbuhan dan Mortalitas Tuna Bambulo *Gymnosarda unicolor* (Ruppell) di Perairan Simeulue (Pulau Babi dan Lasia), Provinsi Aceh. Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan, (6).
- Burhanis, D. G. "Bengen, dan SB Mulyono. 2018. Karakter morfometrik dan asosiasi tuna sirip kuning *Thunnus albacares* dan tuna bambulo *Gymnosarda unicolor* (ruppell) di Perairan Simeulue, Provinsi Aceh." *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 10.2: 455-466.
- Burhanis, J., & Radmi, Z. (2017). Structure and growth pattern of yellowfin tuna *Thunnus albacores* (Bonnatere, 1788) in the waters of Simeulue Islands, Aceh. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 5(6), 264-268.
- Blaber SJM, Dichmont CM, White W, Buckworth R, Sadiyah L, Iskandar B, Nurhakim S, Pillans R, 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(3), 367–391. <http://doi.org/10.1007/s11160-009-9110-9>.
- Compagno LJV. 1998. Sharks. In K.E. Carpenter dan V. H. Niem (Eds.), *FAO Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Vol. 2. Cephalopods, Crustaceans, Holothurians, and Sharks* (pp.1193–1366). Rome, Italy: Food and Agriculture Organization.
- Effendie MI. 2002. *Biologi perikanan* (p. 163). Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Ernawati Y, Kamal MM, Pellokila NAY. 2009. Biologi Reproduksi Ikan Betok (*Anabas Testudineus* Bloch, 1792) Di Rawa Banjiran Sungai Mahakam, Kalimantan Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 9(2): 113-127.
- Fahmi, Dharmadi. 2013. *Tinjauan status perikanan hiu dan upaya konservasinya di Indonesia* (p.179). Jakarta: Direktorat Konservasi Kewasandan Jenis Ikan Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.
- Fahmi, Sumadhihargha K. 2007. Size, sex and length at maturity of four common sharks caught from Western Indonesia. *Mar. Res. Indonesia*, 32(1), 7–19.
- Ferretti F, Myers RA, Serena F, and Lotze HK. 2008. Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea. *Conservation Biology*, 22, 952–964.

- Froese R. 2004. Keep it simple: three indicators to deal with over fishing. *Fish and Fisheries*, 5, 86–91.
- Gallucci VF, Taylor IG, Erzini K. Conservation and management of exploited shark populations based in reproductive value. *Canadian Journal Of Fisheries And Aquatic Sciences*. 2006; 63:931-942.
- Gayanilo FCJ, Sparre P, and Pauly D. 2005. *FAO ICLARM Stock Assessment Tools II (FiSAT II). Revised version (p. 168). User's Guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No.8, Revised version*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization.
- Gulland JA. 1977. *Fish Population Dynamics. The Implications of Management*. A Willey-Inter Science Publication. 2nd ed. John Willey and Sons Ltd. 102p.
- Hayes CG, Jiao Y, and Cortes E. 2009. Stock assessment of scalloped hammerheads in the western North Atlantic Ocean and Gulf of Mexico. *North American Journal of Fisheries Management*, 29, 1406–1417.
- Jaliadi, Rizal M, and Hendri A. 2017. Population of Hammerhead Sharks (*Sphyrna lewini* Griffith and Smith, 1834) caught in Aceh Barat and Aceh Jaya waters. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 2017; 5(4): 350-354
- Klimley AP. 2013. *The Biology of Sharks and Rays* (p.512). Chicago: The University of Chicago Press, Ltd.
- Musick JA, Burgess G, Cailliet G, Camhi M, Fordham S. Management of sharks and their relatives Elasmobranchi. *Fisheries*. 2000; 25:9-13.
- Muslih, Mahdiana A, Syakti AD, Hidayati NV, Riyanti, dan Yuneni RR. 2016. Beberapa Parameter Populasi Ikan Hiu Martil (*Sphyrna lewini*) di Perairan Laut Jawa dan Kalimantan. In Dharmadi dan Fahm (Eds.), *Prosiding Simposium Hiu dan Pari di Indonesia* (pp. 51–56). Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan bekerjasama dengan WWF.
- Pauly D. 1980. On the inter relationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, 39 (2), 175–192.
- Pauly D. 1983. Some simple methods in tropical fish stock assessment. *FAO Fisheries Technical Paper*. Rome. (234): 52p.
- Pauly D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators. *ICLARM Studies and Reviews* 8 (p.325). International Center for Living Aquatic Resources Management. Manila, Philippines.
- Pedoman Identifikasi dan Pendataan Hiu Apendiks II Cites. 2015. Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan. Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 59/Permen-Kp/2014. Tentang Larangan Pengeluaran Ikan Hiu Koboi *Carcharhinus longimanus* dan Hiu Martil *Sphyrna Spp*. Dari Wilayah

Negara Republik Indonesia Ke Luar Wilayah Negara Republik Indonesia, 2014.

Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 34/Permen-Kp/2015 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 59/Permen-Kp/2014 Tentang Larangan Pengeluaran Ikan Hiu Koboï *Carcharhinus Longimanus* Dan Hiu Martil *Sphyrna Spp* dari Wilayah Negara Republik Indonesia Ke Luar Wilayah Negara Republik Indonesia, 2015.

Punt AE, Huang TC, Maunder MN. 2013. Review of integrated size-structured models for stock assessment of hard-to-age crustacean and mollusc species. *ICES Journal of Marine Science*, 70(1), 16- 33.

Sentosa AA, Dharmadi, dan Tjahjo DWH. Parameter Populasi Hiu Martil *Sphyrna lewini* Griffith & Smith, 1834 Di Perairan Selatan Nusa Tenggara. *Jurnal penelitian perikanan indonesia*. 2016; 22(4):1-10.

Sparre P, and Venema S. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis (Buku 1: Manual)* (p. 438). Jakarta: Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa dengan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Walpole RE, Raymond HM. 1995. Ilmu Peluang Dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuawan, edisi ke-4,; Penerbit ITB, Bandung.

White WT, Bartron C, and Potter IC. 2008. Catch composition and reproductive biology of *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith) (Carcharhiniformes, Sphyrnidae) in Indonesian waters. *Journal of Fish Biology*, 72(7), 1675–1689.<http://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2008.01843.x>

White WT, Dichmont C, Purwanto, Nurhakim S, Dharmadi, West RJ, Buckworth R, Sadiyah L, Faizah R, Sulaiman PS, dan Sumiono B. 2012. *Tanjung Luar (East Lombok) Longline Shark Fishery*(p.53).Australia: Australian National Centre for Ocean Resources and Security (ANCORS),University of Wollongong.

White WT, Last PR, Stevens JD, Yearsley GK, Fahmi, dan Dharmadi. 2006. *Economically important sharks and rays of Indonesia* (Hiu dan pari yang bernilai ekonomis penting di Indonesia). *ACIAR monograph series; no. 124* (p. 329). Canberra: *Australian Centre for International Agricultural Research*. <http://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>.