

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

e-mail: jppi.puslitbangkan@gmail.com

JURNAL PENELITIAN PERIKANAN INDONESIA

Volume 26 Nomor 1 Maret 2020

p-ISSN: 0853-5884

e-ISSN: 2502-6542

Nomor Akreditasi RISTEKDIKTI: 21/E/KPT/2018

JURNAL
PENELITIAN
PERIKANAN
INDONESIA



STRUKTUR UKURAN DAN PARAMETER POPULASI HIU TIKUS (*Alopias superciliosus* Lowe, 1839) DI SELATAN JAWA SAMUDERA HINDIA

SIZE STRUCTURE AND POPULATION PARAMETERS OF BIGEYE THRESHER SHARK (*Alopias superciliosus* Lowe, 39) IN THE SOUTHERN OF JAVA'S INDIAN OCEAN

Umi Chodriyah*¹, Prihatiningsih¹, Anthony Sisco Panggabean¹ dan Herlisman¹

¹Balai Riset Perikanan Laut, Cibinong, Bogor, Jl. Raya Bogor KM. 47 Nanggewer Mekar, Cibinong, Bogor

Teregistrasi I tanggal: 10 Januari 2020; Diterima setelah perbaikan tanggal: 17 Februari 2020;

Disetujui terbit tanggal: 24 Februari 2020

ABSTRAK

Alopias superciliosus (bigeye thresher shark) atau hiu tikus merupakan spesies yang bermigrasi jauh, bersifat oseanik, dan hampir selalu ditemukan di laut tropis dan beriklim sedang. Spesies ini memiliki fekunditas yang rendah dan tingkat kenaikan populasi yang sangat rendah dibandingkan dengan hiu *thresher* lainnya serta sangat rentan terhadap eksploitasi penangkapan baik sebagai target maupun hasil tangkapan sampingan. Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2015 sampai November 2016 di tempat pendaratan ikan Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan informasi struktur ukuran dan parameter populasi sebagai landasan untuk mengetahui status stok pada tingkat pemanfaatan. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan dan dengan bantuan pencatatan data hasil tangkapan dan sampling oleh enumerator. Hiu tikus sebanyak 1.437 ekor merupakan hasil tangkapan pancing rawai yang beroperasi di Selatan Jawa Samudera Hindia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur ukuran hiu tikus (*Alopias superciliosus*) yang tertangkap di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa berkisar antara 50-240 cm FL dengan modus berkisar antara ukuran 150 cm FL. Hubungan panjang berat hiu tikus jantan menunjukkan pertumbuhan bersifat isometrik ($b=3$) sedangkan hiu tikus betina bersifat *alometrik positif* ($b>3$). Perbandingan jenis kelamin hiu tikus jantan dan betina mendekati seimbang (1:1,02). Persamaan kurva pertumbuhan von Bertalanffy untuk hiu tikus adalah $L(t) = 270 (1 - e^{-(0.2(t + 0.01665)})$. Parameter mortalitas untuk hiu tikus, meliputi laju kematian total (Z), laju kematian alami (M), dan laju kematian karena penangkapan (F), masing-masing sebesar 0,85/tahun, 0,35/tahun, dan 0,50/tahun. Laju eksploitasi (E) hiu tikus sebesar 0,59/tahun menjadi indikasi bahwa tingkat pemanfaatan hiu tikus pada tingkat sudah jenuh.

Kata Kunci: Struktur ukuran; parameter populasi; hiu tikus; selatan Jawa

ABSTRACT

Alopias superciliosus (bigeye thresher shark) is a species that migrates long distance, oceanic, and almost always found in tropical and temperate seas. This species has a low fecundity and a very low population growth rate compared to other thresher sharks. This species is particularly vulnerable to exploitation of both target and bycatch. Research was conducted from May 2015 to November 2016 at the landing site of the Cilacap Fishing Port. This research aims to obtain the size structure and population parameters as the foundation of the stock status at the utilization rate. Data collection was done through observation and landing notes and sampling by enumerators. The 1437 shark individuals were caught in the southern of Java's Indian Ocean using long lines. The results showed that the size structure of the bigeye thresher shark caught in the southern Java of the Indian Ocean was 50-240 cm FL with a mode of 150 cm FL. The length-weight relationship of the male shark indicates the growth was isometric ($b = 3$), while the female shark was a positive allometric ($b > 3$). The ratio of male and female sharks was equal (1:1,02). The von Bertalanffy growth curve equation was $L(t) = 270 (1 - e^{-(0.2(t + 0.01665)})$. Mortality parameters, covering total mortality

Korespondensi penulis:

umi_chodriyah@yahoo.co.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.26.1.2020.21-28>

rate (Z), natural mortality rate (M), and fishing mortality rate (F), were 0.85/year, 0.35/year, and 0.50/year, respectively. The rate of exploitation (E) of bigeye thresher shark was 0.59/year, which is an indication that the utilization rate is at the level of overfishing.

Keywords: Size structure; population parameters; bigeye thresher shark; southern Java

PENDAHULUAN

Alopias superciliosus termasuk famili Alopiidae dari ordo Lamniformes, terdiri dari tiga spesies yaitu *Alopias vulpinus*, *A. superciliosus* dan *A. pelagicus*. Di perairan Indonesia diketahui hanya ada dua spesies yang baru teridentifikasi yaitu *A. pelagicus* dan *A. superciliosus*. Menurut White *et al.* (2006), penamaan nama lokal spesies *Alopias superciliosus* adalah hiu tikus, hiu lancur (Bali), hiu tikus (Lombok) dan paitan (Cilacap). Menurut Permen KP Nomor 26/PERMEN-KP/2013 yang berisi tentang hiu tikus / *Thresher shark* / Famili Alopiidae apabila tertangkap harus dilepaskan dalam kondisi hidup dan dilaporkan ke pelabuhan perikanan; sedangkan status IUCN-Vulnerable (Darmawan & Sunarko, 2013). Selanjutnya pada pertemuan anggota CoP CITES ke 17 pada 2016, disepakati untuk memasukkan jenis hiu tikus (*Alopias spp.*) bersama dengan hiu lanjaman (*C. falciformis*) ke dalam Appendix II CITES. Sebagai tindak lanjut, Indonesia telah menyusun Rencana Aksi Nasional untuk hiu dan pari 2016–2020. Dokumen tersebut merupakan acuan nasional dalam konservasi dan pengelolaan sumber daya ikan hiu dan pari di Indonesia (Dewi *et al.*, 2018).

Hiu secara umum sangat rentan terhadap tekanan penangkapan berlebih (Musick *et al.*, 2000). Hal ini dikarenakan beberapa sifat biologi hiu yaitu siklus hidupnya yang panjang, pertumbuhan dan kematangan kelaminnya yang lambat serta fekunditasnya yang rendah (Compagno, 1984; Last & Stevens, 1994). Oleh karena itu, monitoring terhadap status populasi hiu tikus dan hiu lainnya perlu dilakukan agar pengelolaan sumberdayanya dapat dilakukan secara berkelanjutan.

Pemanfaatan sumber daya ikan hiu tikus di Indonesia sebagian besar berasal dari kegiatan

penangkapan dengan alat tangkap pancing rawai. Hiu tikus (*Alopias spp*) merupakan hasil tangkapan sampingan (HTS) pada alat tangkap rawai tuna dan sulit dihindari untuk tidak tertangkap (Widodo & Mahulette, 2012). Hal ini karena *Alopias spp* dan ikan tuna memiliki habitat yang sama yang hidup di laut lepas. Kegiatan pemanfaatan sumberdaya hiu tikus dari tahun ke tahun di perairan ini cenderung meningkat. Data statistik perikanan menunjukkan bahwa produksi cucut tikus (*Alopias superciliosus*) pada 2005 sebesar 22,81 ton (Statistik PPSC, 2006) meningkat sebesar 82,19% menjadi 128,09 ton pada 2016 (Statistik PPSC, 2017). Menurut Prihatiningsih *et al.* (2018), komposisi hiu paitan atau hiu tikus (*A. superciliosus*) yang tertangkap di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa dan didaratkan di PPS Cilacap (PPSC) sebesar 20,21%, sehingga diduga spesies ini berada pada tekanan pemanfaatan yang cukup tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur ukuran dan parameter populasi hiu tikus yang tertangkap di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa. Salah satu pendekatan yang umum digunakan adalah pendugaan tingkat pemanfaatan berbasis data sebaran ukuran panjang. Informasi yang dihasilkan diharapkan akan menjadi salah satu informasi dasar yang dapat digunakan dalam melakukan pengelolaan sumberdaya ikan hiu tikus agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di tempat pendaratan ikan Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap (PPSC) periode Mei 2015 hingga November 2016. Identifikasi jenis hiu tikus (Gambar 1) dilakukan dengan menggunakan beberapa referensi menurut Last & Stevens (1994), Tarp & Kailola (1984), White *et al.* (2006) dan Ahmad *et al.* (2019).



Gambar 1. Morfologi Hiu tikus (*Alopias superciliosus*).
Figure 1. Bigeye thresher shark morphology.

Pengumpulan dan pencatatan data sampel hiu tikus dilakukan oleh enumerator terlatih. Pengambilan sampel dilakukan setiap hari secara terus menerus sampai mendapatkan jumlah hiu sebanyak 1437 ekor. Sampling yang dilakukan meliputi pengukuran panjang cagak (FL) (dalam cm) dan pengamatan jenis kelamin. Penentuan jenis kelamin jantan dilakukan berdasarkan sepasang klasper, yang merupakan modifikasi dari perpanjangan kedua sirip perut hiu yang digunakan sebagai alat kopulasi.

Keseimbangan nisbah kelamin dianalisis dengan uji Chi-kuadrat (Steel & Torrie, 1993) yaitu:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(fo - fn)^2}{fn} \dots\dots\dots (1)$$

di mana,

X^2 = Chi Square

Fo = frekuensi yang diobservasi

Fn = frekuensi yang diharapkan

Hubungan panjang berat ikan hiu tikus mengikuti hukum kubik dengan persamaan (King, 2007):

$$W=aL^b \dots\dots\dots (2)$$

di mana W, L, dan a dan b masing-masing adalah berat (gram), panjang cagak (cm); dan konstanta.

Pertumbuhan ikan hiu tikus dianalisis berdasarkan persamaan pertumbuhan von Bertalanffy (Sparre & Venema, 1992):

$$Lt= L_{\infty}(1-\exp(-k(t-t_0))) \dots\dots\dots (3)$$

Di mana Lt = panjang cagak ikan hiu tikus saat umur t, L_{∞} = panjang cagak maksimum secara teoritis (panjang cagak asimtotik), K = laju pertumbuhan dan t_0 adalah umur teoritis saat panjang cagak ikan hiu tikus nol. Panjang cagak asimtotik (L_{∞}) dan laju pertumbuhan (K) dianalisis melalui paket TropFishR dengan program R (R Development Core Team, 2018; Mildenerger *et al.*, 2017) Umur pada saat sebelum memasuki perikanan (t_0) diduga berdasarkan persamaan Pauly (1983):

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

Laju mortalitas meliputi laju mortalitas total (Z), laju mortalitas alami (M) dan laju mortalitas penangkapan (F). Laju mortalitas total (Z) diduga

dengan metode kurva konversi hasil tangkapan dengan panjang (*length converted catch curve*) (Sparre & Venema, 1992). Pendugaan laju mortalitas alami (M) menggunakan persamaan Pauly *et al.* (1984) dengan penambahan nilai temperatur rata-rata (T) sebesar 29°C sebagai berikut:

$$\text{Log}(M) = -0,0066 - 0,279 * \text{Log}(L_{\infty}) + 0,6543 * \text{Log}(K) + 0,4634 * \text{Log}(T) \dots\dots\dots (5)$$

di mana,

L_{∞} = panjang asimtotik (cmFL)

K = kecepatan pertumbuhan

T = rata-rata suhu lingkungan perairan = 29°C

Laju mortalitas penangkapan dan laju eksploitasi diduga dengan persamaan Sparre & Venema (1992) yaitu:

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

Laju eksploitasi (E) dihitung menggunakan persamaan:

$$E = F/Z \dots\dots\dots (7)$$

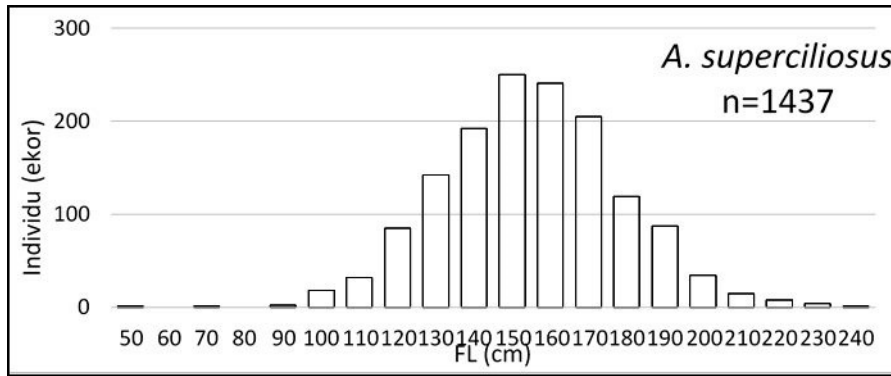
HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Struktur Ukuran

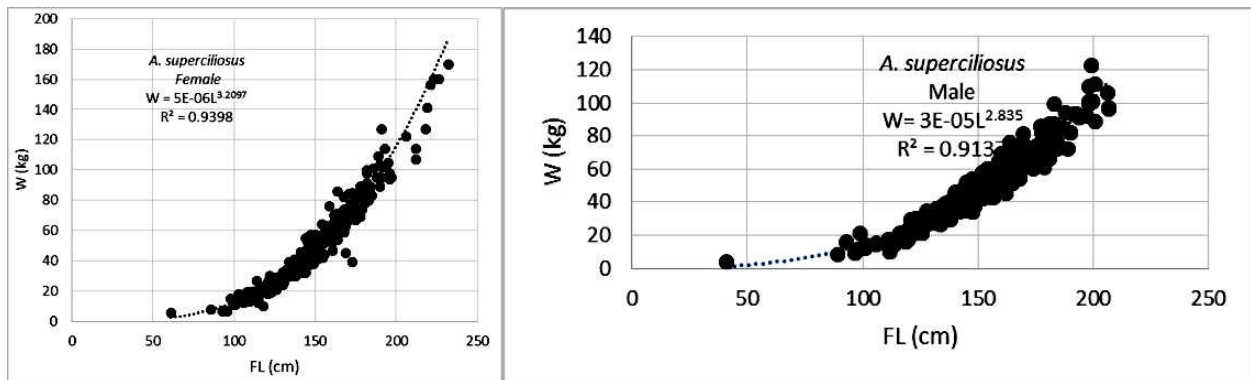
Struktur ukuran panjang cagak hiu tikus yang tertangkap sebanyak 1.437 ekor terdistribusi pada ukuran berkisar antara 50 – 240 cmFL dengan modus terletak pada panjang 150 cmFL (Gambar 2).

Hubungan panjang cagak dan berat hiu tikus betina (n = 357) diperoleh nilai koefisien a = 0,00006 dan nilai b = 3,2097 ($r^2 = 0,9398$). Pada kelompok hiu tikus jantan (n = 349) sampel koefisien a = 0,00005 dan nilai b = 2,835 ($r^2 = 0,9137$). Setelah dilakukan uji t dengan tingkat kepercayaan 95%, pada hiu tikus betina diperoleh nilai $t_{hitung} = 4,02677$ lebih besar dari $t_{tabel} = 1,64$ sehingga pola pertumbuhan bersifat *allometrik positif* yang artinya peningkatan pertambahan berat lebih cepat dengan pertumbuhan panjangnya. Sedangkan pada hiu tikus jantan diperoleh diperoleh nilai $t_{hitung} = -3,36413$ lebih kecil dari $t_{tabel} = 1,64$ sehingga pola pertumbuhannya isometrik yang artinya peningkatan pertambahan berat sebanding dengan pertumbuhan panjangnya. Grafik hubungan panjang berat hiu tikus betina dan jantan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Distribusi frekuensi panjang cagak hiu tikus (*Alopias superciliosus*) tertangkap di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa didaratkan di PPS Cilacap.

Figure 2. Fork length distribution of bigeye thresher shark caught in the Indian Ocean Southern Java waters landed in Cilacap Fishing Port.



Gambar 3. Hubungan panjang dan berat hiu tikus (*Alopias superciliosus*) betina (kiri) dan jantan (kanan) di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa didaratkan di PPS Cilacap.

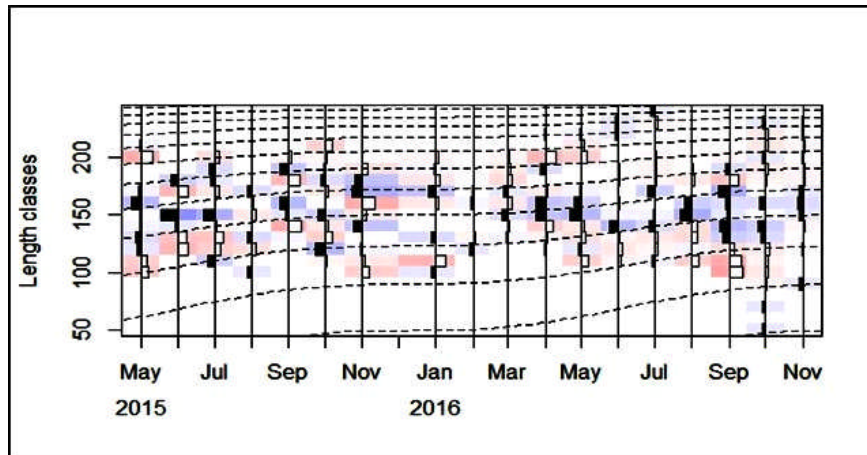
Figure 3. Length - weight relationship of bigeye thresher shark female (left) and male (right) in the Indian Ocean Southern Java waters landed at Cilacap Fishing Port.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 706 ekor hiu tikus (*A. superciliosus*) diperoleh individu jantan 349 ekor dan betina 357 ekor. Nisbah kelamin jantan dan betina pada penelitian ini adalah 1:1,02 dengan persentase 49% jantan dan 51% betina. Berdasarkan uji *Chi-kuadrat* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) diperoleh nilai $t_{hitung} (0,091) > t_{tabel} (3,84)$ sehingga nisbah kelamin jantan dan betina berada dalam kondisi seimbang.

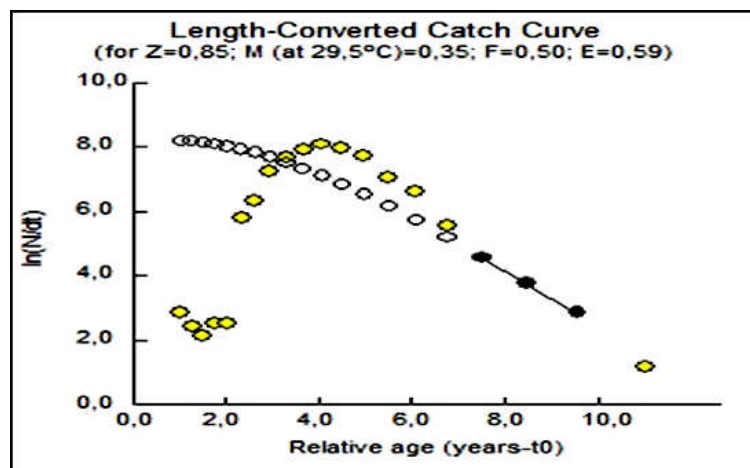
Analisis dengan pendekatan pergeseran modulus ukuran ikan yang tertangkap kemudian digrafikkan melalui regresi antara perubahan ukuran panjang per satuan waktu (dL/dt) dan rerata modulus L (ukuran panjang ikan (Sparre & Venema, 1999). Analisis grafikal tersebut menghasilkan estimasi nilai panjang asimtotik (L_{∞}) sebesar 270 cmFL dan laju

pertumbuhan (K) = 0,2 pertahun (Gambar 4). Estimasi parameter pertumbuhan Von Bertalanffy untuk spesies ini adalah $L_{\infty} = 270$ cmFL, $K = 0,2/th$ dan $t_0 = 0,01634$ /tahun mengikuti persamaan yaitu: $L(t) = 270(-e^{-(0,2(t+0,01634)})$.

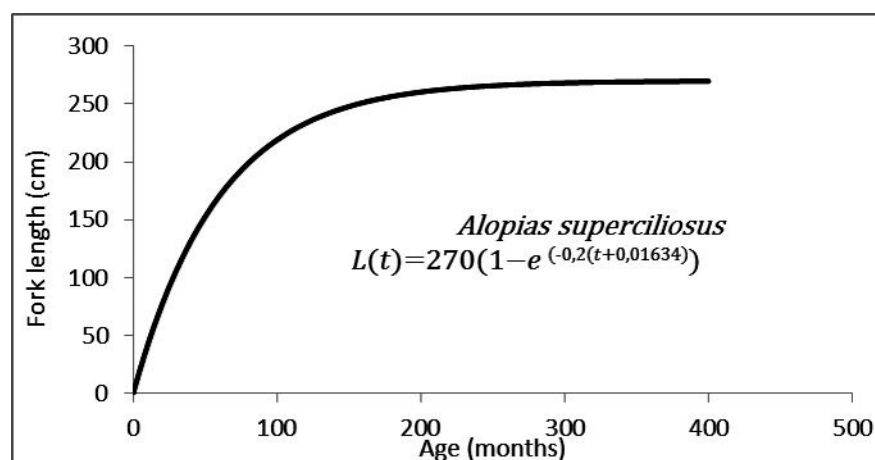
Mortalitas total (Z) yang diturunkan dari kurva tangkapan yang dilinierkan memberikan hasil sebesar 0,85/tahun, sedangkan mortalitas alami (M) pada suhu 29°C adalah 0,35/tahun (Gambar 5). Dengan menggunakan persamaan empiris diperoleh perkiraan laju kematian akibat penangkapan sebesar 0,50/tahun. Perkiraan tingkat eksploitasi (E) hiu tikus di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa yang diturunkan berdasarkan persamaan memberikan perkiraan nilai E sebesar 0,59.



Gambar 4. Kurva pertumbuhan hiu tikus di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa didaratkan di PPS Cilacap.
 Figure 4. Growth curve of bigeye thresher shark in the Indian Ocean Southern Java waters landed at Cilacap Fishing Port.



Gambar 5. Estimasi nilai Z sebagai slope kurva konversi hasil tangkapan ikan hiu tikus diperaian Samudera Hindia Selatan Jawa didaratkan di PPS Cilacap.
 Figure 5. The estimated value of total mortality (Z) as a slope of length converted catch curve of bigeye thresher shark in Indian Ocean Southern Java waters landed at Cilacap Fishing Port.



Gambar 6. Kurva pertumbuhan hiu tikus di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa didaratkan di PPS Cilacap.
 Figure 6. Growth curve of bigeye thresher shark in the Indian Ocean Southern Java waters landed at Cilacap Fishing Port.

Bahasan

Berdasarkan hasil analisa data, menunjukkan bahwa hiu tikus (*Alopias superciliosus*) terdistribusi pada ukuran antara 50 – 240 cmFL dengan modus terletak pada panjang 150 cmFL. Menurut Anjayanti *et al.* (2017), ukuran hiu pahitan (*Alopias superciliosus*) di perairan Selatan Jawa Tengah berkisar antara 92 – 211 cm. Sedangkan menurut Preti *et al.* (2008), kisaran panjang cagak hiu *A. superciliosus* antara 147 – 230 cmFL. Perbedaan kisaran ukuran hiu tikus yang tertangkap tersebut diduga karena adanya perbedaan selektivitas alat tangkap yang digunakan, ruaya dan daerah penangkapan (Sentosa *et al.*, 2016). Menurut Lappalainen *et al.* (2016) bahwa tekanan penangkapan yang tinggi dan selektivitas alat tangkap yang rendah akan menyebabkan ukuran ikan tertangkap lebih kecil dan mempengaruhi ukuran matang gonadnya.

Berdasarkan hasil Uji *t* dengan tingkat kepercayaan 95%, pola pertumbuhan hiu tikus betina bersifat *allometrik positif*, sedangkan hiu tikus jantan bersifat *isometrik*. Penelitian sebelumnya yaitu Anjayanti *et al.* (2017) menyatakan bahwa sifat pertumbuhan dari *Alopias superciliosus* jantan maupun betina adalah *allometrik positif* yang berarti penambahan berat lebih cepat dari pertumbuhan panjangnya. Menurut Jennings *et al.* (2001), secara umum, nilai "b" dipengaruhi oleh faktor dalam dan luar. Faktor dalam seperti kondisi fisiologis, genetik, jenis kelamin, umur, parasit atau penyakit. Selanjutnya Froese (2006), menambahkan faktor luar yaitu berasal dari lingkungan seperti suhu, pH, salinitas dan letak geografis dan juga kondisi biologis seperti perkembangan gonad dan ketersediaan makanan yang ada di daerah tersebut.

Perbandingan kelamin antara hiu tikus jantan dan betina adalah 1:1,02 dengan persentase 49% jantan dan 51% betina. Berdasarkan hasil uji *Chi-kuadrat* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) diperoleh nilai t_{hitung} (0,091) < t_{tabel} (3,84) sehingga terima H_0 , artinya nisbah kelamin jantan dan betina berada dalam kondisi seimbang. Rasio kelamin berhubungan dengan jumlah ikan yang dihasilkan pada generasi berikutnya dan sebagai kontrol ukuran populasi (Effendie, 2002).

Data frekuensi panjang merupakan salah satu data yang dapat digunakan untuk menduga parameter pertumbuhan dari suatu spesies ikan (Sparre & Venema, 1992). Panjang cagak asimtotik (L_{∞}) dan laju pertumbuhan (K) hiu tikus masing-masing sebesar 270 cmFL dan 0,2 pertahun. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yaitu Carvalho *et al.* (2011)

menyatakan bahwa $L_{\infty} = 293$ cmFL (betina) dan $k = 0,06$ /tahun (betina) dan $L_{\infty} = 206$ cmFL (jantan), $k = 0,18$ /tahun (jantan).

Beverton & Holt (1957) menyatakan bahwa parameter kurva pertumbuhan (K) berkaitan dengan umur ikan, karena K menggambarkan waktu yang diperlukan untuk mencapai L_{∞} dan umur yang panjang berkaitan dengan mortalitas. Pada umumnya ikan yang memiliki nilai K tinggi mempunyai M yang besar dan spesies dengan nilai K rendah mempunyai mortalitas yang rendah. Ikan yang tumbuh lambat (K rendah) akan cepat punah jika mortalitasnya tinggi. Cailliet *et al.* (1986) dan Goldman, (2005) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan-ikan Elasmobranchii dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti makanan, temperatur dan cahaya. Selanjutnya Wirsing *et al.* (2006) menyatakan bahwa perbedaan lingkungan dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan ikan.

Berdasarkan hasil analisis, nilai mortalitas alami dari hiu tikus, $M = 0,35$ per tahun dan mortalitas penangkapan $F = 0,50$ per tahun maka diperoleh nilai tingkat eksploitasi $E = 0,59$. Tingkat eksploitasi hiu tikus (*Alopias superciliosus*) di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa ini lebih tinggi dari nilai laju eksploitasi yang optimal ($E = 0,5$). Pauly *et al.* (1984) menyebutkan bahwa nilai laju eksploitasi yang rasional dan lestari di suatu perairan berada pada nilai $E < 0,5$ atau paling tinggi pada nilai $E = 0,5$. Tingkat eksploitasi hiu tikus terindikasi dalam kondisi lebih tangkap (*over fishing*), sehingga perlu adanya pengaturan penangkapannya misalnya dengan penentuan kuota tangkap dan pengaturan jumlah alat tangkap dalam melakukan pengelolaan sumberdayanya agar pemanfaatannya tetap lestari.

Nilai F menunjukkan seberapa besar dan meningkatnya tekanan penangkapan (*fishing pressure*) terhadap stok ikan di suatu perairan (Suman & Boer, 2005). Hiu tikus merupakan salah satu spesies yang memiliki kerentanan tinggi dalam eksploitasi. Tidak hanya tekanan dari aktivitas penangkapan, tetapi juga karena karakteristik biologinya yang membutuhkan waktu lama untuk mencapai matang gonad dan tingkat rekrutmennya sangat rendah (Hazin *et al.*, 2007). Panjang total hiu tikus (*Alopias superciliosus*) mencapai matang kelamin pada ukuran 332-341,1 cm (betina) dan 270,1- 287,6 cm (jantan) (Chen *et al.*, 1997). Benjamin *et al.*, (2015) melaporkan bahwa spesies *Alopias superciliosus* dari perairan Samudera Hindia memiliki panjang total 340 cm dan 346 cm terdapat embrio dengan panjang total (126–158 cm).

KESIMPULAN

Struktur ukuran hiu tikus (*Alopias superciliosus*) di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa yang didaratkan di PPS Cilacap berkisar antara 50-240 cm FL dengan modus pada 150 cm FL. Hubungan panjang berat hiu tikus jantan menunjukkan pertumbuhan bersifat *isometrik* ($b=3$) sedangkan hiu tikus betina bersifat *allometrik positif* ($b>3$). Perbandingan jenis kelamin hiu tikus jantan dan betina mendekati 1:1 atau hampir seimbang (1:1,02). Persamaan kurva pertumbuhan Von Bertalanffy untuk hiu tikus adalah $L_t = 270[1 - e^{-0,2(t+0,01634)}]$. Parameter mortalitas untuk hiu tikus, meliputi laju kematian total (Z), laju kematian alamiah (M) dan laju kematian karena penangkapan (F), masing-masing sebesar 0,85/tahun, 0,35/tahun dan 0,50/tahun. Laju eksploitasi (E) hiu tikus sebesar 0,59/tahun, yang artinya tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan hiu tikus pada tingkat sudah jenuh. Perlu dilakukan penelitian dan monitoring hasil tangkapan hiu tikus yang didaratkan secara kontinyu agar data statistik hiu tikus dapat tercatat dengan baik untuk mendukung program kebijakan pengelolaan perikanan hiu di Indonesia.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan "Penelitian karakteristik biologi perikanan, habitat sumber daya ikan dan potensi produksi sumberdaya perikanan di WPP 573 (Samudera Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara)" pada Balai Riset Perikanan Laut, Jakarta, Tahun Anggaran 2015 dan 2016. Penulis mengucapkan terima kasih kepada petugas enumerator di PPS. Cilacap yang telah membantu dalam pengumpulan data selama penelitian. Hanya penulis pertama (UC) merupakan kontributor utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjayanti, L., Ghofar, A. & Solichin, A. (2017). Beberapa Aspek Biologi dan Produksi Hiu Pahitan (*Alopias superciliosus*) Di Perairan Selatan Jawa Tengah. *Journal of Maquares* (6) 137-146.
- Ahmad, A., Lim, A.P.K., Fahmi, Dharmadi, & Krajangdara, T. (2019). (2nd Edition). Identification Guide to Shark, Rays and Skates of the Southeast Asia Region. SEAFDEC/MFRDMD/SP/31-33pp.
- Benjamin, B., Kurup, M. B., Harikrishnan, M., & Varghese, B.C. (2015). First report on recruits of bigeye thresher shark *alopias superciliosus* (Laminiiformes: Alopidae) with Largest Birth Size from Indian Waters. *IJSRSET* 1(4):16-220.
- Beverton, R. J. H., & Holt S. J. (1957). On the dynamics of exploited fish populations. Fish Invest. U.K. Ministry of Agriculture, Food and Fisheries, London. 533 p.
- Cailliet, G. M., Radtke, R. L., & Welden, B. A. (1986). Elasmobranch age determination and verification: a review. In Indo-Pacific Fish Biology: Proceedings of the Second International Conference on Indo-Pacific Fishes (Uyeno, T., Arai, R., Taniuchi, T. & Matsura, K., eds), pp. 345–359. Tokyo: Ichthyological Society of Japan.
- Carvalho, J.F., Coelho, Erzini, K., & Santos M.N. (2011). Age and growth of bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus*, from the pelagic longline fisheries in the tropical Northeastern Atlantic Ocean, determined by Vertebral band count, *Aqua. Living Resour* (24) 359-368. DOI :10.105/alr/2011046.
- Chen, C. T., Liu, K.M., & Chang, Y.C. (1997). Reproductive biology of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839) (Chondrichthyes: Alopiidae), in the Northwestern Pacific. *Ichthyol Res.* 44 :227-235.
- Compagno, L. J. V. (1984). Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Food and Agricultural Organization. pp.470-472. (125) Vol.4. Pt.250-655.
- Darmawan, A., & Sunarko. B. (2013). Biota perairan terancam punah di Indonesia Prioritas Perlindungan Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan Ditjen Kelautan, Pesisir, dan Pulau – Pulau Kecil Kementerian Kelautan dan Perikanan bekerjasama dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 198p.
- Dewi, S.P.S., Lasniroha, R., Pumpun, Y.K., Abidin, Z., Wardono, S., (2018). Komposisi hasil tangkapan dan daerah penangkapan hiu Appendix II CITES yang didaratkan di Namosain – Nusa Tenggara Timur. *J.Lit.Perikan.Ind.* (24)2, 149-156. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.24.2.2018.149-156>.
- Effendie, M.I. (2002). *Biologi perikanan* (p. 163). Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Froese, R. (2006). Cube law, condition factor and weight length relationship: History, Meta-Analysis and Recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 241-253.
- Goldman, K.J. (2005). Age and growth of Elasmobranch fishes. In Management Techniques for Elasmobranch Fishes. FAO Species Catalogue, Vol. 47. Rome: FAO.

- mobranch Fisheries (Musick, J. A. & Bonfil, R., eds), pp. 76–102. Rome: FAO.
- Hazin, F.H.V., Oliveira, P.G.V., & Macena, B.C.L. (2007). Aspects of the reproductive biology of the silky shark, *Carcharhinus falciformis* (Nardo, 1827), in the vicinity of archipelago of Saint Peter and Saint Paul, in the equatorial Atlantic Ocean. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*. 60(2), 648-651.
- King, M. (2007). *Fisheries biology, assessment and management, Second Edition* (p. 382). Oxford, England: Blackwell Publishing Ltd.
- Last, P.R., & Stevens, J.D. (1994). *Sharks and rays of Australia* (p. 513). CSIRO. Australia.
- Lappalainen, A., Saks, L., Sustar, M., Heikinheimo, O., Jurgens, K., Kokkonen, E., Kurkilahti, M., Verliin, A., & Vetemaa, M. (2016). Length at maturity as a potential indicator off is hing pressure effects on coastal pikeperch (*Sander lucioperca*) stocks in the northern Baltic Sea. *Fisheries Research*, 174, 47-57.
- Mildenberger, T. K., Taylor, M. H., Wolff, M. (2017). TropFishR : an R package for fisheries analysis with length-frequency data. *Working paper*. 19 p. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12791>
- Pauly, D. (1984). Fish population dynamics in tropical water: A manual for use with programmable calculator. *ICLARM Stud.Rev.* (8):325 pp.
- Pauly, D. (1983). Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. *FAO Fisheries Technical Paper*, 254, 52.
- Preti, A., Kohin, S., Dewar, H., & Ramon, D. (2008). Feeding habits of the bigeye thresher shark (*Alopias Supercilliosus*) sampled from the california-based drift gillnet fishery. *CalCOFI Rep.*, 49.
- Prihatiningsih, Nurdin, E., & Chodrijah, U. (2018). Komposisi jenis, hasil tangkapan per upaya, musim dan daerah penangkapan ikan hiu di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa. *J. Lit. Perikan. Ind.* 24 (4), 283297. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.24.4.2018.283-297>.
- R Development Core Team. (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for statistical computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0.URL <http://www.R-project.org>.
- Sentosa, A.A., Widarmanto, N., Wiadnyana, N.N., & Satria, F. (2016). Perbedaan hasil tangkapan hiu dari rawai hanyut dan rawai dasar yang berbasis di TanjungLuar, Lombok. *J. Lit. Perikan. Ind*, 22 (2), 105-114. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.22.2.2016.105114>.
- Statistik Perikanan (2006). Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Statistik Perikanan (2017). Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Sparre, P., & Venema S.C. (1999). Introduction to tropical fish stock assessment. Part I. Manual FAO Fisheries Technical Paper 306/1 Rev.1. Danida FAO.Rome. Italy. 376 hal.
- Steel, R.D.G. & Torrie, J.H. (1993). *Prinsip dan prosedur statistika, suatu pendekatan biometrik* (p. 748). Terjemahan B. Sumantri. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suman, A. & Boer, M. (2005). Ukuran pertama kali matang kelamin, musim pemijahan, dan parameter pertumbuhan udang dogol (*Metapenaeus ensis de Haan*) di perairan Cilacap. *J.Lit.Perikan.Ind*, 11(2), 65-71. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.11.2.2005.69-74>.
- Tarp, G.T. & P.J. Kailola. (1984). *Trawled Fishes of Southern Indonesia and Northwestern Australia*. ADAB-DFG-GTZ. Singapore. 406p.
- White, W. T., Last, P. R., Stevens, J. D., Yearsley, G. K., Fahmi., & Dharmadi. (2006). *Economically important sharks and rays of Indonesia* (p. 329). National Library of Australia Cataloging-in-Publication entry. Australia.
- Wirsing, A.J., Heithaus, M.R., & Dill, L.M. (2006). Tiger shark (*Galeocerdo cuvier*) abundance and growth in a subtropical embayment : evidence from 7 years of standardized fishing effort. *Marine Biology*.149,961–968.
- Widodo A.A., & Mahulette, R.T. (2012). Jenis, ukuran dan daerah penangkapan hiu thresher (Famili Alopiidae) yang tertangkap rawai tuna di Samudera Hindia. *BAWAL*, 4(2), 75-82. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.4.2.2012.75-82>