

KOMPOSISI JENIS, LAJU TANGKAP, KEPADATAN STOK DAN SEBARAN HIU DI LAUT CINA SELATAN

SPECIES COMPOSITION, CATCH RATE, STOCK DENSITY AND DISTRIBUTION OF SHARKS IN SOUTH CHINA SEA

Karsono Wagiyono^{*1}, Helman Nur Yusuf¹ dan Enjah Rahmat¹

¹Peneliti pada Balai Riset Perikanan Laut
e-mail: k_giyo@yahoo.co.id

ABSTRAK

Hiu merupakan sumberdaya ekonomis penting dan jenis ikan kunci dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut. Hiu merupakan salah satu biota terancam punah di Laut Cina Selatan, karena adanya tekanan penangkapan tinggi dengan menggunakan berbagai alat tangkap. Pelestarian sumberdaya hiu terkendala dengan sedikitnya informasi mengenai status sumber daya dan bioekologi. Dalam rangka mendukung pengelolaan sumberdaya ikan hiu pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh dan membahas informasi mengenai komposisi jenis, karakter morfologi, laju tangkap, kepadatan stok dan sebaran jenis hiu di Laut Cina Selatan. Penelitian dilakukan pada November 2017, dengan metode eksplorasi menggunakan operasional penangkapan pukat hela dengan KR. Baruna Jaya IV. Hasil penelitian tercatat tujuh jenis hiu yang tertangkap dengan pukat hela; *Atelomyaster marmoratus* (5,56%), *Carcharhinus dussumieri* (2,78%), *Chiloscyllium indicum* (66,67%), *Chiloscyllium punctatum* (11,11%), *Chaenogaleus macrostoma* (5,56%), *Paragaleus tengi* (5,56%) & *Stegostoma fasciatum* (2,78%). Karakter morfologi jenis hiu dominan *Chiloscyllium indicum* mempunyai pertumbuhan bersifat allometrik positif, panjang total pertama tertangkap (L_c) = 49,06 cmTL, nisbah kelamin betina : jantan (1:1,3) dan kondisi gonad yang jantan 100% sudah matang gonad. Laju tangkap 2 ekor/jam = 1,31 kg/jam dan kepadatan stok rerata 58,98 kg/km² = 65 ekor/km². Hiu yang mempunyai sebaran terluas di Laut Cina selatan adalah *Chiloscyllium punctatum* dengan nilai konsistensi 14,29%.

Kata Kunci: Hiu; Komposisi jenis; Aspek biologi; Laju tangkap; Distribusi; South Cina Sea

ABSTRACT

Sharks are an important economic resource and key fish species in maintaining the equilibrium of marine ecosystems. The shark is one of the endangered biota in the South China Sea, due to high capture pressure by using various gear. The conservation of shark resources is plagued with minimal information on resource status and bioecology. In order to support the management of shark resources in this study aims to obtain and discuss information on the species composition, morphological characters, catch rate and distribution of shark species in the South China Sea. The study was conducted exploratory using with pukat helaing operational catching in November 2017. The results of research in the South China Sea found there are seven types of sharks caught with pukat helaers; *Atelomyaster marmoratus* (5.56%), *Carcharhinus dussumieri* (2.78%), *Chiloscyllium indicum* (66.67%), *Chiloscyllium punctatum* (11.11%), *Chaenogaleus macrostoma* (5.56%), *Paragaleus tengi* (5.56%) & *Stegostoma fasciatum* (2.78%). The dominant shark is *Chiloscyllium indicum* has morphology character are; growth type is positive allometric, the length first captured (L_c) 49,06 cmTL, sex ratio female: male (1: 1,3) and gonad condition of male have 100% mature. Capture rate 2 ind./hr = 1,31kg/hr and stock density 58,98 kg/km² = 65 ind./km². The shark that has the widest distribution in the South China Sea is *Chiloscyllium punctatum* with a value of distribution consistency are 14.29%.

Keywords: Shark; Species composition; Biological aspect; Catch rate; Distribution; South Cina Sea



PENDAHULUAN

Hiu merupakan sumberdaya ekonomis penting (Saraswati, 2016) karena dapat diolah menghasilkan produk bernilai ekonomi yang paling beragam dibandingkan komoditi perikanan lainnya (Jabado, et al., 2015). Jenis ini dapat dikonsumsi dalam bentuk segar (sirip & daging) maupun berupa olahan ikan asin. Produk lain dari hiu berupa non pangan yang mempunyai nilai ekonomi antara lain; dalam farmasi (minyak & tulang rawan) dan hiasan (kulit & gigi).

Hiu merupakan ikan kunci dalam menjaga keseimbangan ekosistem (Pillai & Parakal, 2000). Sebarannya di seluruh dunia yang hidup pada berbagai habitat baik di perairan tawar maupun perairan asin. Tinjauan terhadap susunan rantai makanan menempati tingkat tropik tinggi (Simeon et al., 2015) dan merupakan predator yang efisien yang dapat mengontrol aliran energi dalam ekosistem (Jabado, et al., 2015).

Kelompok jenis hiu merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang mempunyai resiko tinggi terhadap penangkapan berlebih dan kepunahan (Crespi-Abril et al., 2013; Worm et al., 2013; Shiffman & Hammerschlag, 2015). Faktor utama keterancaman hiu adalah eksploitasi tinggi dengan menggunakan berbagai alat tangkap antara lain jaring insang, pancing, pukat hela (trawl) dan pukat cincin (Tuck, 2014; Jabado, et al., 2015.). Rahardjo (2007) menambahkan alat tangkap lainnya yang dapat menangkap hiu adalah trammel net dan bubu (portable trap).

Di Laut Cina Selatan, sebagaimana pada berbagai wilayah di dunia, hiu mempunyai resiko penangkapan berlebih dan kepunahan yang mempunyai resiko tinggi dari penangkapan berlebih dan kepunahan. Diantara berbagai alat tangkap yang beroperasi di Laut Cina Selatan yang paling intensif operasional dan menghasilkan berbagai macam by-catch adalah pukat hela. *By catch* pada perikanan pukat hela di Indonesia terhadap hiu diperkirakan sebesar 3.100 ton/tahun (Bettis, 2017).

Keterancaman hiu didukung oleh pertumbuhan dan pematangan lambat, siklus reproduksi dan rentang umur panjang serta fekunditas rendah (Kyalo & Stephen, 2013). Didunia tingkat keterancaman jenis-jenis hiu dapat dibedakan menjadi; *critically endangered* (sangat langka) 2,4 %, *endangered* (langka) 4,1 %, *vulnerable* (rawan) 10,9 % dan *near threatened* (hampir terancam) 12,7 % (Ebert et al., 2013). Fahmi & Dharmadi (2013) menyebutkan jumlah jenis yang terancam sesuai dengan kriteria adalah; 1 jenis hiu sangat langka, 12 jenis langka, 23 jenis rawan dan 35 jenis terancam.

Keterancaman menunjukkan diperlukan pendekatan baru yang lebih konservatif dalam melestarikan sumberdayanya. Pengelolaan ikan hiu terkendala dengan kurangnya informasi, 60 % jenis hiu didunia tergolong sedikit mendapatkan perhatian dan tidak ada data (Ebert et al., 2013). Dalam rangka pengelolaan sumberdaya ikan hiu, pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai hiu yang tertangkap dengan pukat hela di Laut Cina Selatan, dengan aspek bahasan meliputi; komposisi dan deskripsi jenis, karakter morfologi, laju tangkap, kepadatan stok dan sebarannya.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan Contoh

Ikan hiu yang diperoleh merupakan hasil tangkapan samping unit penangkap pukat hela dari survai eksplorasi dengan menggunakan KR. Baruna Jaya IV (1.219 GT). Towing pukat hela dilakukan pada 23 titik sampling di Laut Cina Selatan (Gambar 1) pada tanggal 4 s/d 21 November 2017. Spesifikasi pukat hela (trawl) yang digunakan terdapat pada Lampiran 1.

Identifikasi dan Pengukuran Sampel

Semua ikan hiu yang tertangkap dengan pukat hela diukur dan diidentifikasi. Identifikasi jenis menggunakan buku panduan dari Gloerfelt-Tarp & Kailola (1985); Carpenter & Niem, (1998); White et al.(2006) & White, (2012). Pengukuran panjang dilakukan dengan mistar ketelitian 0,1 cm. Pengukuran berat digunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 kg.

Jenis Kelamin dan Kematangan Gonad

Jenis kelamin ditentukan dengan keberadaan klasper (organ reproduksi hiu jantan). Tingkat kematangan gonad ditentukan dengan ukuran klasper (Dharmadi *et al.*, 2007). TKG I (Klasper relatif kecil dan terasa lunak saat ditekan), TKG II (klasper berukuran sedang dan sebagian mengeras) dan TKG III (ukuran klasper besar dan keras).

Analisa Data

Keseimbangan nisbah kelamin dengan uji khi-kuadrat (Steel & Torrie 1989) dengan persamaan sebagai berikut :

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{Frekuensi teramati} - \text{Frekuensi harapan})^2}{\text{Frekuensi harapan}} \dots\dots\dots(1)$$

Kepadatan stok diperoleh mengikuti Sparre & Venema, (1992) dengan persamaan sebagai berikut;

$$D = \frac{CW}{a} \cdot \frac{kg}{km^2} \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

D = kepadatan stok

CW = Bobot hasil tangkapan

a = Luas sapuan

Luas sapuan diperoleh dari persamaan

$$A = V \cdot t \cdot h \cdot X_2 \dots\dots\dots(3)$$

a = Luas area sapuan

V = Kecepatan tarikan kapal

T = Waktu penarikan jaring

H = Panjang tali ris atas

X₂ = Konstanta fraksi pembukaan jaring (nilainya 0,4 - 0,6)

Sebaran jenis dinyatakan dengan nilai konsistensi (kekonstanan) mengikuti kriteria dengan modifikasi persamaan dari Lirdwitayaprasit (2008) :

$$C = \frac{FS}{TS} \times 100 \dots\dots\dots(4)$$

C = Konsistensi tertangkapnya hiu (%)

FS = Jumlah stasiun keberadaan hiu

TS = Jumlah total towing pukut hela

Penilaian :

Daerah sebaran luas/konsisten C > 50 %

Daerah sebaran sedang /kadang-kadang 50%eŠCeŠ 25 %

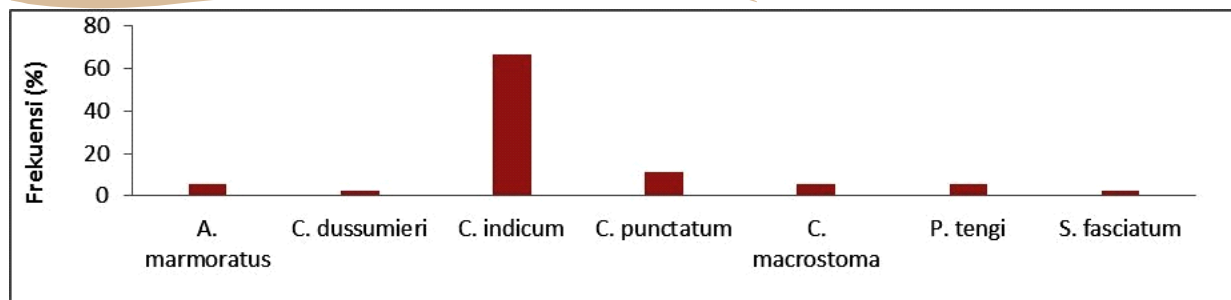
Daerah sebaran sempit/kebetulan C < 25 %.

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Komposisi Jenis

Ikan hiu yang tertangkap dengan pukut hela ada tujuh jenis (Lampiran 2) sebanyak 37 ekor dan berkontribusi 1,3 % dari total hasil tangkapan selama observasi. Komposisi jenis yang tertangkap tercantum pada Gambar 2. *Chiloscyllium indicum* merupakan jenis yang dominan, meliputi 66,67 % total ikan hiu yang tertangkap.



Gambar 2. Grafik komposisi ikan hiu yang tertangkap pukat hela di Laut Cina Selatan
 Figure 2. Sharks catch composition of trawling in the South China Sea

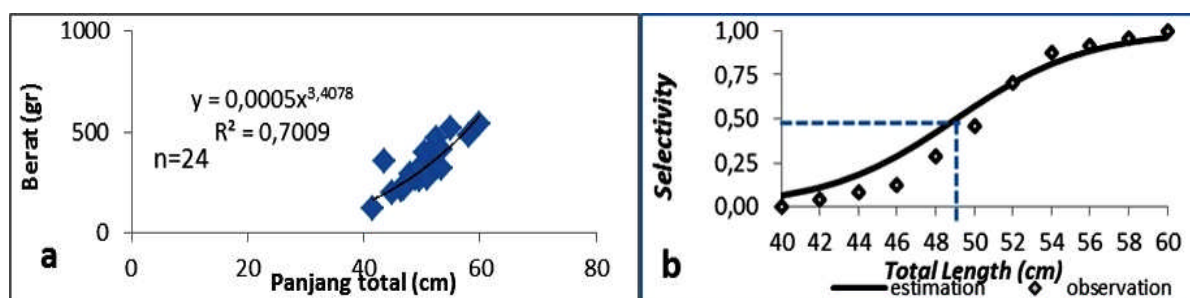
Aspek Biologi

Secara umum hiu yang tertangkap mempunyai panjang total yang terkecil 24,5 cmTL cm, rerata 56,5 cmTL dan terbesar 136 cmTL, dengan bobot terkecil 122 gr dan terbesar 9.000 gr dan rerata 794 gr per ekor. Ukuran terkecil adalah *Chiloscyllium indicum* dan terbesar *Stegostoma fasciatum*. Ukuran masing-masing jenis hiu tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Panjang dan bobot hiu yang tertangkap pukat hela di Laut Cina Selatan
 Table 1. Length and weight of sharks caught trawling in the South China Sea

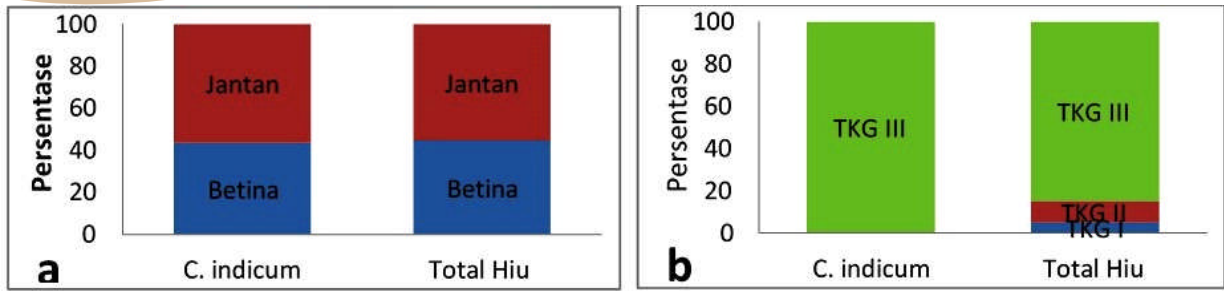
No.	Jenis	Panjang total (cm)	Bobot (gr)
1.	<i>Stegostoma fasciatum</i>	136	9.000
2.	<i>Chiloscyllium punctatum</i>	24,5-73	400-1.350
3.	<i>Chiloscyllium indicum</i>	41,5-60	122-538
4.	<i>Atelomyaster marmoratus</i>	50-61	340-640
5.	<i>Paragaleus tengi</i>	69,5-79	1.280-1.640
6.	<i>Chaenogaleus macrostoma</i>	69,8-77	885-1.850
7.	<i>Carcharhinus dussumieri</i>	56	574

Hubungan panjang-bobot ikan hiu yang dominan tercantum pada Gambar 3a. *Chiloscyllium indicum* mempunyai hubungan panjang bobot yang mengindikasikan pertumbuhannya bersifat allometrik positif dengan nilai $b = 3,4078$ dan $R^2=0,7009$. Hiu *C. indicum* pertama kali tertangkap pada panjang (Lc) 49,06 cmTL (Gambar 3b).



Gambar 3. a) Hubungan panjang-bobot b) ukuran pertama tertangkap (Lc) *Chiloscyllium indicum* yang tertangkap pukat hela di Laut Cina Selatan
 Figure 3. a) Length-weight relationship, b) Length the first maturity of *Chiloscyllium indicum* caught trawling in the South China Sea

Ikan hiu yang tertangkap dengan pukat hela mempunyai nisbah kelamin betina : jantan = 1:1,25 (Gambar 4a). Indek kematangan gonad dengan komposisi TKG I, II, III masing-masing 5 %, 10 % dan 85 % (Gambar 4b). Panjang klasper terkecil 0,4 cm, terbesar 7,5 cm dan rerata 3,04 cm. Perbandingan panjang klasper dengan panjang tubuh total = 1 : 20. Hubungan panjang klasper dengan panjang tubuh tidak signifikan ($R^2=0,5956$). Khusus untuk jenis *C. indicum* mempunyai nisbah kelamin betina : jantan = 1:1,3 dan kematangan gonad yang seluruhnya dalam keadaan TKG III (Gambar 4b), panjang klasper rerata 2,7 cm, perbandingan panjang klasper dengan panjang tubuh total = 1 : 18, hubungan panjang klasper dengan panjang tubuh total tidak signifikan ($R^2=0,2586$).



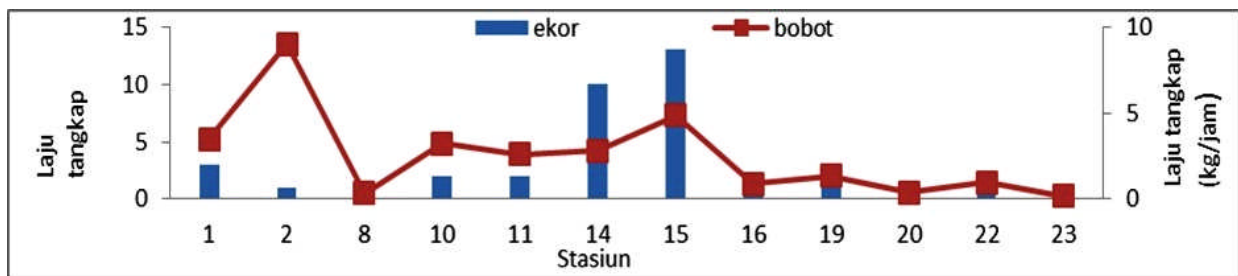
Gambar 4. a) Nisbah kelamin dan b)Tingkat kematangan gonad hiu yang tertangkap dengan pukat hela di Laut Cina Selatan

Figure 4. a) Sex ratio and b) Gonad maturity of shark caught with trawling in the South China Sea

Laju Tangkap dan Kepadatan Stok

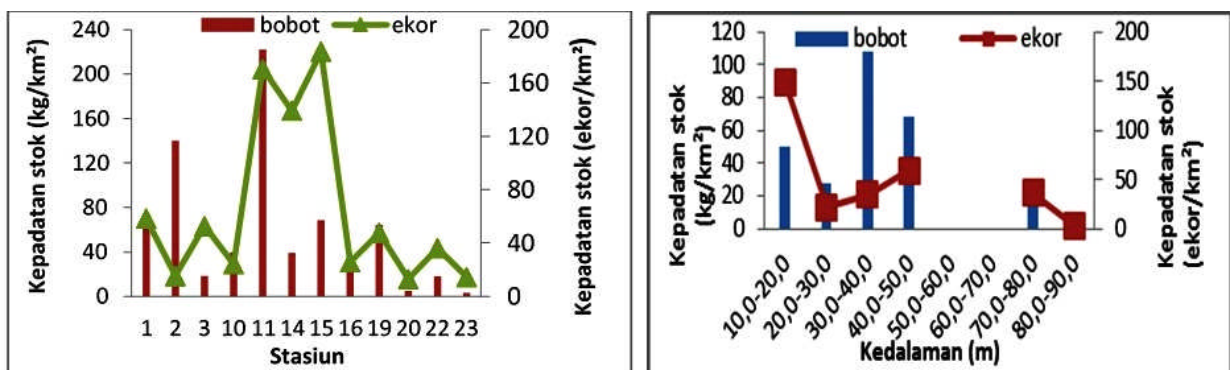
Ikan hiu didapatkan pada 12 stasiun penangkapan dari 23 total stasiun. Laju tangkap didapatkan kisaran 1-13 ekor/jam sama dengan bobot pada kisaran 200-9.000 gr/jam (Gambar 5), dengan rerata didapatkan 1,7 ekor/jam setara dengan 1.310 gr/jam.

Kepadatan stok dalam bobot sekitar 58,98 gr/km², sebaran mendatar tertinggi di stasiun 11 sebesar 221.68 gr/km² (Gambar 6a), sebaran vertikal tertinggi di kedalaman perairan 30-40 m sebesar 39 gr/km² (Gambar 6b). Kepadatan stok dalam ekor, rerata 65 ekor/km², sebaran mendatar tertinggi di stasiun 15 sebesar 184 ekor/km² (Gambar 6a), sebaran secara vertikal tertinggi dikedalaman 10-20 m sebesar 149 ekor/km².



Gambar 5. Laju tangkap ikan hiu dengan pukat hela di Laut Cina Selatan

Figure 5. Catch rate of sharks with trawlers in the South China Sea

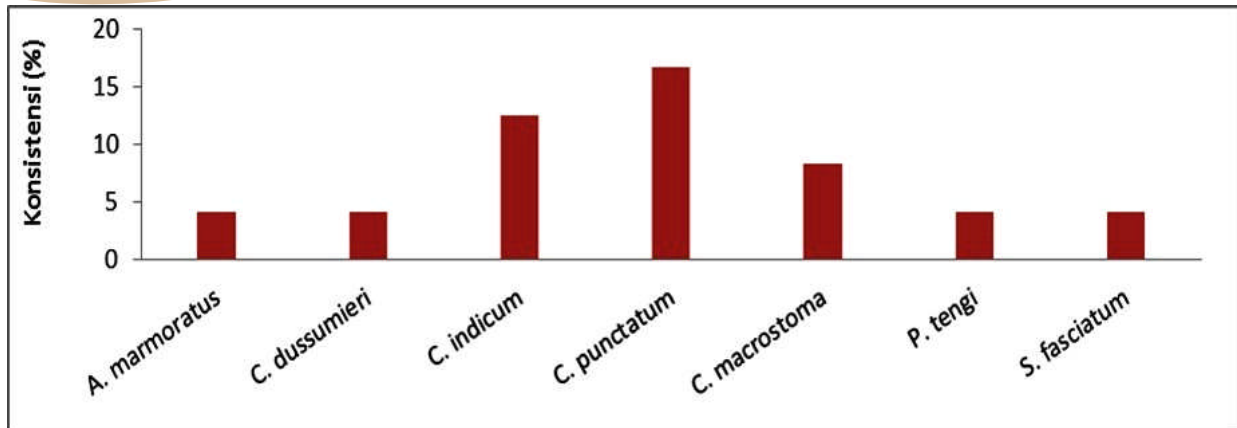


Gambar 6. Sebaran densitas ikan hiu a) mendatar b) menegak di Laut Cina Selatan

Figure 6. Density distribution of shark a) horizontal b) vertical in the South China Sea

Liputan daerah Sebaran Jenis

Ikan hiu menyebar pada 52 % wilayah perairan Laut Cina Selatan. *Chiloscyllium punctatum* merupakan jenis ikan hiu yang mempunyai daerah sebaran terluas dengan indeks konsistensi 17 %, kemudian diikuti oleh *C. indicum* dan *Chaenogaleus macrostoma* masing-masing meliputi 13 % dan 8 % perairan wilayah Laut Cina Selatan (Gambar 7).



Gambar 7. Sebaran jenis ikan hiu di Laut Cina Selatan
 Figure 7. Distribution of shark in the South China Sea

Bahasan

Kontribusi ikan hiu terhadap hasil tangkapan sebesar 1,3 %, nilai tersebut tergolong tinggi dibandingkan kontribusi ikan hiu terhadap hasil tangkapan pukat hela di Thailand sebesar 0,20% (SEAFDEC, 2012 dalam Jit *et al.*, 2014). Jenis *C. indicum*, mendominasi ikan hiu hasil tangkapan, karena bersifat perenang lambat, habitanya pada dasar perairan bertipe pasir dan berlumpur pada laut dangkal di daerah pantai (Carpenter & Niem, 1998; Vankara *et al.*, 2015), yang relatif sangat rentan terhadap pengoperasian pukat hela. Dominasi jenis memperlihatkan perbedaan antara lokasi penangkapan.

Ikan hiu yang tertangkap dengan pukat hela umumnya bersifat bentopelagik dan mempunyai ukuran kecil, ini disebabkan penetrasi alat tangkap mencapai permukaan dasar perairan dan penangkapan dilakukan di daerah inshore yang mempunyai terumbu/batu karang. Ukuran ikan hiu yang tertangkap umumnya menunjukkan sudah mencapai ukuran dewasa, kecuali *Stegostoma fasciatum* belum mencapai ukuran dewasa. Hasil ini menunjukkan bahwa ancaman penangkapan dengan pukat hela tidak dalam tahap juvenil, melainkan pada tahap dewasa. Mengingat hasil penelitian Jones *et al.* (2008) yang menunjukkan ukuran hiu yang tertangkap dengan pukat hela lebih kecil dari hiu yang tertangkap dengan jaring insang (gillnet) dan pancing (longline/handline), sehingga diperlukan kehati-hatian dalam pengoperasiannya. Khusus untuk jenis *C. indicum* menunjukkan ukuran pertama kali tertangkap ($L_c=49,06$ cmTL) = pada penelitian ini sudah melampaui ukuran pertama kali matang gonad (L_m) betina = 43 cmTL dan jantan 39-42 cmTL (White *et al.*, 2006).

Nisbah kelamin lebih dominan jantan, karena waktu keberadaan hiu betina di daerah paparan luar terumbu lebih singkat (Clarke, 1971), sehingga kemungkinan tertangkap dengan pukat hela lebih kecil dibandingkan dengan jenis jantan. Dominasi jantan dibuktikan lagi oleh hasil penelitian Clarke *et al.* (2016). Tertangkapnya hiu dalam keadaan matang gonad ada dua alasan karena area penangkapan disekitar terumbu karang dan pukat hela menangkap hiu yang lebih besar dibandingkan dengan rawai dasar karena hiu kecil lebih suka tertarik pada umpan dan lebih ke permukaan sehingga tidak tertangkap oleh pukat hela (Clarke *et al.*, 2005). Hubungan klasper dengan panjang total tubuh tidak linier karena pada saat dewasa laju pertumbuhan klasper menurun (Devadoss, 1986)

Laju tangkap hasil penelitian ini mempunyai kisaran lebih rendah di bandingkan dengan laju tangkap dari hasil penelitian Clarke *et al.* (2016) dengan kisaran 1-152 ind./jam. Hasil penelitian ini, sesuai dengan penelitian Clarke, *et al.* (2016) di Puerto Rico yang mendapatkan densitas tertinggi kurang dari 50 m.

Sesuai dengan nilai konsistensi habitat (liputan daerah sebaran) dari Lirdwitayaprasit *et al.* (2009), Laut Cina Selatan merupakan habitat ikan hiu karena meliputi 52 % dari stasiun pukat hela. Nilai ini lebih kecil dibandingkan sebaran habitat hiu di perairan Georgia 34 % (Belcher & Jennings, 2011) dan lebih rendah dari perairan Patagonia (Argentina) sebesar 58 % (Van Der Molen *et al.*, 1998). Pada penelitian ini *Chiloscyllium punctatum* merupakan jenis ikan hiu yang mempunyai daerah sebaran terluas, ini disebabkan *Chiloscyllium punctatum* mempunyai preferensi berbagai tipe habitat dari

tipe terumbu sampai substrat berlumpur yang kurang oksigen (Witcombe, 2012). *C. punctatum* paling sering ditemukan di Kepulauan Seribu (Fitriya, 2017) dan di Laut Jawa (Dharmadi & Kasim, 2010).

KESIMPULAN

Hiu yang tertangkap dengan pukat hela di Laut Cina Selatan bersifat bentopelagik dengan keragaman jenis rendah dan umumnya sudah mencapai ukuran dewasa. *Chiloscyllium indicum* merupakan jenis dominan yang tertangkap, mempunyai pertumbuhan bersifat allometrik positif, panjang total pertama tertangkap (L_c)=49,06 cmTL sudah melewati ukuran pertama kali matang gonad, kelamin jantan lebih besar dari pada betina, hiu jantan yang tertangkap 100 % sudah matang gonad. Laju tangkap dan kepadatan stok hiu rendah, dengan kepadatan stok tertinggi di kedalaman 10-20 m. *Chiloscyllium punctatum* merupakan hiu yang mempunyai sebaran terluas di Laut Cina Selatan dan mempunyai ukuran tertangkap terkecil.

PERSANTUNAN

Data dalam penulisan ini diperoleh dari penelitian stok sumberdaya ikan di WPP 711 yang merupakan kegiatan APBN tahun 2017 di Balai Riset Perikanan Laut. Bersamaan dengan tersusunnya penulisan ini, diucapkan terimakasih kepada teman-teman peneliti, penanggung jawab kegiatan penelitian WPP 711 dan Kepala Balai Riset Perikanan Laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Riset Perikanan Laut. (2017). Pengkajian stok sumber daya ikan di WPP 711 Selat Karimata, Laut Natuna dan Laut China Selatan. Laporan Survei Laut (Cruise Report). Balai Riset Perikanan Laut.
- Belcher, C.N., & Jennings, C.A. (2011). Identification and evaluation of shark by catch in Georgia's commercial shrimp pukat hela fishery with implications for management. *Fisheries Management and Ecology*, 18. p: 104–112.
- Bettis, S.M. (2017). Shark Baycatch in Commercial Fisheries: A Global Perspective. *A Captone paper (Thesis)*. Faculty of Halmos College of Natural Sciences and Oceanography. Nova Southeastern University.
- Bor, P.H.F., van Oijen, M.J.P., & Magenta, C. (2003). The egg capsule of the coral cat shark, *Atelomycterus marmoratus* (Bennett, 1830) (Chondrichthyes: Scyliorhinidae). *Zool. Med. Leiden* 77(19), 325-330.
- Carpenter, K.E., & Niem, V.H. (1998). *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Vol. 2. Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks*. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Rome.
- Clarke, T.M. (1971). The ecology of scalloped hammerhead shark *Sphyrna lewini*, in Hawaii. *Pacific Science*, 5, 133-144.
- Clarke, M.W., Borges, L., & Officer, R.A. (2005). Comparisons of Pukat hela and Longline Catches of Deepwater Elasmobranchs West and North of Ireland. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 35, 429–442.
- Clarke, T.M., Espinoza, Ahrens, R., & Wehrmann, I.S. (2016). Elasmobranch by catch associated with the shrimp pukat hela fishery off the Pacific coast of Costa Rica, Central America. *Fish. Bull.* 114, 1–17.
- Crespi-Abril, A.C., Pedraza, S.N., Garcia, N.A., & Crespo, E.A. (2013). Species of biology of elasmobranch by Catch in bottom pukat hela fishery on northern Patagonian shelf, Argentina. *Aquatic Biology*. 19, 239-251.
- Devadoss, P. (1986). Studies on the catshark (*Ciloscyllium griseum*) from Indian waters. *J.Mar.Biol.Ass. India*, 28 (1&2), 192-198.
- Dharmadi., & Kasim, K. (2010). Keragaan Perikanan Cucut dan Pari di Laut Jawa. *J. Lit. Perikan. Ind.* Vol.16 No. 3.: 205-216.
- Dharmadi, Fahmi., & Adrim, M. (2007). Distribusi frekuensi panjang, hubungan panjang tubuh, panjang klesper dan nisbah kelamin cucut lanjaman (*Carcharinus falciformis*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 13 (3), 243-254.





- Ebert, D.A., Ho, H.C., White, W.T., & Carvalho, M.R. (2013). Introduction to the systematics and biodiversity of sharks, rays, and chimaeras (Chondrichthyes) of Taiwan. *Zootaxa* 3752 (1): 005–019.
- Fahmi., & Dharmadi. 2013. Tinjauan Status Perikanan Hiu dan Upaya Konservasinya di Indonesia. Direktorat Konservasi Kawasan dan jenis Ikan. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta, Indonesia.179.
- Fitriya, N. (2017). *Aspek biologi dan Status populasi ikan hiu di Perairan Kepulauan Seribu*. Laporan Akhir Tahunan Kegiatan Penelitian Tahun Anggaran 2017. Pusat Penelitian Oseanografi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Gloerfelt-Tarp, T., & Kailola, P. 1985. Pukat helaed Fishes of Southern Indonesia and Northwestern Australia. ADAB/GTZ/DGF, Indonesia: xvi+406.
- Jabado, R.W., Al Ghais, S.M., Hamza, W., Henderson, A.C., Spaet, J.L.Y., Shiji, M.S., & Hanner, R.B. (2015). The trade in sharks and their products in the United Arab Emirates. *Biological Conservation* 181 (2015) 190–198.
- Jit, R.B.S., Ali, M.H., Singha, N.K., Rahman, M.G., & Alam, F. (2014) Sharks and Rays Fisheries of the Bay of Bengal at the landing centers of Chittagong and Cox’s Bazar, Bangladesh. *International Invention Journal of Agricultural and Soil Science*. 2(4), 48-58,
- Jones, A.A., Hall, N.G., & Potter, I.C. (2008). Size compositions and reproductive biology of an important bycatch shark species (*Heterodontus portusjacksoni*) in south-western Australian waters. *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom*. Vol.88. Issue 1. 189-197.
- Kyalo, K.B., & Stephen, N. (2013). Shark bycatch-small scale tuna fishery interations along the Kenyan Coast. IOTC–2013–WPEB09–13.
- Lirdwitayaprasit, P., Nuangsang, C., Puewkhao, P., Rahman, M.D., Htay-Oo, U.A., & Sien, U.A.W. (2009). Composition, abundance and distribution of fish larvae in the Bay of Bengal. *The Ecosystem-Based Fishery Management in the Bay of Bengal* p. 93-124.
- Pillai, P.P., & Parakal, B. (2000). Pelagic shark in the Indian Seas-their exploitation, trade, management & conservation. Special Publication Number 70. Central Marine Fisheries Research Institute. Indian Council of Agricultural Research.
- Raeisi, H., Kamrani, E., Walter, C., Patimar, R., & Sourinejad, I. (2014). Growth & maturity of *Carcharinus dussumieri* (Muller & Hellen, 1839) in the Persian Gulf and Oman Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. DOI: 10.4194/1303-2712-v17_2_14. http://www.trjfas.org/uploads/pdf_1006.pdf.
- Rahardjo, P. (2007). Pemanfaatan dan pengelolaan ikan cucut dan pari (Elasmobranchii) di Laut Jawa. *Disertasi*. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, 2005.
- Saraswati, W.K. (2016). Respon Pemerintah Indonesia terkait sekuritisasi WWF melalui kampanye save our sharks. *Journal of International Relations*, 2(4), 68-77.
- Shiffman, D.S., & Hammerschlag, N. (2015). Shark conservation and management policy: a riview and primer for non-specialists. Animal Conservation. The Zoology Society. London. 12.
- Simeon, B.M., Baskoro, M.S., Taurusman, A.A., & Gautama, D.A. (2015). Kebiasaan makan hiu kejen (*Carcharinus falciformis*): Sudi kasus pendartan hiu di PPP muncar Jawa Timur. *Marine Fisheries*, 6(2), 202-209.
- Sparre, P., & Venema, S. C. (1992). *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Buku 1: Manual. Organisasi Pangan dan Petanian Perserikatan Bangsa-Bangsa dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 438.
- Steel, G.D., & Torrie, J.H. (1989). *Prinsip dan Prosedur Statistika* (Bambang Soemantri, Penerjemah). Jakarta. Gramedia. 748.
- Tuck, G.N. (2014). Stock Assessment for the southern and eastern scalefish anda shark fishery. Australian Fisheries Management Authority. 170.
- Van Der Molen, S., Caille, G., & Gonzalez, G. (1998). By-catch of sharks in Patagonian coastal pukat hela fisheries. *Mar. Freshwater Res.*49. 641-644.
- Vankara, A., Chadamala, S.K., & Mannela, H. (2015). Aspects of the Ecology of Tetrephyllid Cestodes



from the Slender Bamboo Shark, *Chiloscyllium indicum* Gmelin, 1789 (Orectolobiformes: Hemiscylliidae) from Nellore Coast, Bay of Bengal, India. *South Asian Journal of Life Sciences*. 3(2), 42-49.

White, W.T., Last, P.R., Stevens, J.D., Yearsley, G.K., Fahmi., & Dharmadi. 2006. *Hiu dan pari yang bernilai ekonomis penting*. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra, Australia. 329.

White, W.T. (2012). A redescription of *Carcharhinus dussumieri* and *C. sealei*, with resurrection of *C. coatesi* and *C. tjtjtjot* as valid species (Chondrichthyes: Carcharhinidae). *Zootaxa* 3241, 1–34.

Witcombe, K. (2012). *Husbandry Guidelines for the Brown Banded Bamboo Shark Chiloscyllium punctatum* (Chondrichthyes: Hemiscylliidae). Western Sydney Institute of TAFE. <https://nswfmpa.com.au/wp-content/uploads/2017/11/Fish.-Brown-banded-Bamboo-Shark-2012KW.pdf>.

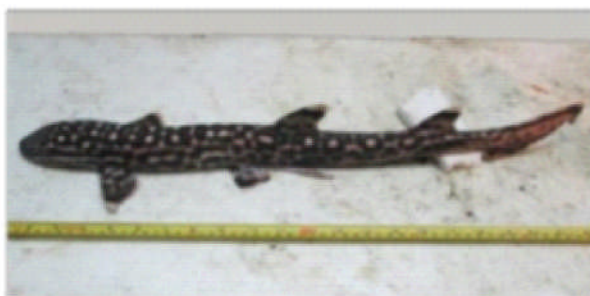
Worm, B., Davis, B., Kettner, L., Ward-Paige, C.A., Chapman, Heithaus, M.R., Kessel, S.T., & H. Gruber, S.H. (2013). Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. *Marine Policy*, 40, 194–204.



Lampiran 1. Spesifikasi alat tangkap pukat hela

No.	Spesifikasi	Ukuran
1	Tali ris atas (<i>head rope</i>)	36,0 meter
2	Tali ris bawah (<i>ground rope</i>)	40,0 meter
3	Bahan badan jaring	PE
4	Diameter mata jaring (<i>mesh size</i>)	1,5- 4,0 inchi,
5	Panjang kantong (<i>cod end</i>)	6 meter
6	Mesh size kantong (<i>cod end</i>)	1,5 inchi
7	Bahan utama <i>Otter board</i>	besi dan papan kayu
8	Ukuran (lebar x tebal) <i>Otter board</i>	130 cm x 5 cm
9	Ukuran berat <i>Otter board</i>	300 kg

Lampiran 2. Gambar jenis-jenis ikan hiu yang tertangkap pukat hela di Laut Cina Selatan



Atelomycterus marmoratus



Carcharhinus dussumieri



Chaenogaleus macrostoma



Chiloscylium indicum



Paragaleus tengi



Stegostoma fasciatum



Chiloscylium punctatum