

Komposisi spesies dan distribusi ukuran hiu dan pari yang tertangkap di Selat Bali dan perairan sekitarnya serta kaitannya dengan pengelolaan perikanan

[Species composition and size distribution of sharks and rays caught in Bali Strait and its surrounding area and its relation to fisheries management]

Selvia Oktaviyani✉, Wanwan Kurniawan, Fahmi

Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI
Jalan Pasir Putih 1, Ancol Timur, Jakarta Utara, 14430
selvia.oktaviyani@lipi.go.id
wanwan.lipi@gmail.com
fahmi_lipi@yahoo.com

Diterima: 14 September 2019; Disetujui: 18 Februari 2020

Abstrak

Muncar merupakan salah satu sentra produksi hiu di Pulau Jawa dengan daerah tangkapan di perairan Selat Bali dan sekitarnya. Pendataan secara rutin terhadap hasil tangkapan hiu dan pari dilakukan sejak Bulan Mei 2018 hingga April 2019 di Pasar Ikan Brak dan Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Muncar, Banyuwangi untuk mengetahui komposisi spesies dan distribusi ukuran hiu dan pari yang tertangkap dari perairan Selat Bali dan sekitarnya. Pengumpulan data dilakukan secara sensus dan hampir seluruh individu diidentifikasi sampai tingkat spesies serta diukur. Tercatat 3.551 individu hiu dan pari yang didaratkan di wilayah tersebut selama kurun waktu penelitian, yang terdiri atas 75 spesies dan 25 famili (49 spesies hiu dan 26 spesies pari). Spesies hiu yang paling umum ditangkap berasal dari famili Carcharhinidae, sedangkan kelompok pari didominasi oleh famili Dasyatidae. Tercatat ada 13 spesies hiu dan pari Apendiks II CITES yang ditangkap oleh nelayan Muncar, yaitu *Carcharhinus falciformis*, *Alopias pelagicus*, *A. superciliosus*, *Isurus oxyrinchus*, *I. paucus*, *Sphyrna lewini*, *S. zygaena*, *Mobula mobular*, *M. tarapacana*, *M. thurstoni*, *Glaucostegus typus*, *Rhynchobatus australiae* dan *Rhina ancylostoma*. Sebagian besar hiu dan pari yang ditangkap nelayan berada pada ukuran yuwana hingga remaja, yang belum matang kelamin atau sedang menuju dewasa.

Kata penting: Carcharhinidae, CITES, Dasyatidae, Selat Bali

Abstract

Muncar is one of the shark production centers in Java, where the fishing ground in Bali Strait and its surrounding area. Routine data collection was carried out from May 2018 to April 2019 at the Brak Fish Market and the Muncar Coastal Fishing Port (PPP), Banyuwangi to determine the species composition and size distribution of sharks and rays caught in Bali Strait and its surrounding area. Data collection was done by census and almost of all individuals were identified to species level and measured. During the study, 3.551 individuals of sharks and rays were landed in this port, consisting of 75 species from 25 families (48 species of sharks, one species of ghost shark and 26 rays species). The most common types of sharks belong to Carcharhinidae and for the rays was Dasyatidae. Among these, thirteen species were listed in Appendix II CITES, i.e. *Carcharhinus falciformis*, *Alopias pelagicus*, *A. superciliosus*, *Isurus oxyrinchus*, *I. paucus*, *Sphyrna lewini*, *S. zygaena*, *Mobula mobular*, *M. tarapacana*, *M. thurstoni*, *Glaucostegus typus*, *Rhynchobatus australiae* and *Rhina ancylostoma*. Most of sharks and rays caught were juvenile to adolescent and at immature or maturing stages.

Keywords: Carcharhinidae, CITES, Dasyatidae, Bali Strait

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara penangkap hiu dan pari terbesar di dunia (Stevens *et al.* 2000; Bonfil 2002; Fahmi & Dharmadi 2015; Okes & Sant 2019). Dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir (2005 hingga 2014), produksi kedua

komoditas perikanan tersebut mencapai lebih dari 100.000 ton/tahun (DJPT 2016). Menurut FAO (2018), sektor perikanan komersial berkontribusi cukup besar pada total produksi hiu dan pari, dibandingkan dengan perikanan artisanal atau perikanan berskala kecil lainnya.

Pada awalnya hiu dan pari ditangkap oleh nelayan sebagai hasil tangkapan sampingan, akan tetapi sejak tahun 80-an banyak nelayan yang menargetkan hiu dan pari karena harganya cukup tinggi (Anung & Widodo 2002; Fahmi & Dharmadi 2013).

Jika dilihat dari sisi keragaman spesies, Indonesia memiliki hampir 19% dari jumlah ikan-ikan bertulang rawan (Chondrichthyes) di dunia atau 69% dari keragaman spesies di wilayah Asia Tenggara. Ali *et al.* (2014; 2018) mencatat setidaknya ada 114 spesies hiu, 4 spesies hiu hantu (Chimaera) dan 106 pari yang hidup di perairan Indonesia, sedangkan di dunia diperkirakan ada sekitar 516 spesies hiu, 43 spesies hiu hantu dan 633 spesies pari (Compagno 1998a, Last *et al.* 2016). Menurut Ali & Lim (2012), Ali *et al.* (2013, 2014, 2018), setidaknya terdapat 329 spesies ikan dari kelompok Chondrichthyes yang hidup di perairan Asia Tenggara dari air tawar hingga ke laut dalam, terdiri atas 174 spesies hiu, 7 spesies hiu hantu dan 148 spesies pari. Keane-karagaman spesies hiu dan pari tertinggi di dunia berada di wilayah Indo Pasifik Barat, sedangkan hiu hantu berada dalam kategori sedang (Compagno 1998a-c).

Di sisi lain, kelompok ikan bertulang rawan juga memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi daripada kelompok ikan yang lain. Lambatnya laju pertumbuhan dan matang seksual, umur yang panjang, dan jumlah anak yang sedikit menjadikannya lebih terancam punah, terutama akibat eksploitasi yang berlebihan (Stevens *et al.* 2000, Bonfil 2002, Fahmi & Dharmadi 2013). Di Indonesia, hiu dan pari ditangkap sepanjang tahun dengan menggunakan berbagai jenis alat tangkap, seperti rawai, jaring hanyut, jaring insang,

pancing dan lainnya. Fahmi & Dharmadi (2013) menyatakan bahwa volume produksi hiu berfluktuasi setiap tahunnya, tetapi cenderung mengalami penurunan. Indikasi adanya penurunan stok populasi di beberapa wilayah Indonesia dapat dilihat dari makin lamanya hari melaut dan besarnya jarak tempuh menuju daerah penangkapan (Fahmi & Dharmadi 2013). Oleh karena itu, sejak tahun 2010 telah disusun Rencana Aksi Nasional (RAN) dengan beberapa program strategis untuk mendukung pengelolaan perikanan hiu dan pari di Indonesia.

Salah satu sentra pendaratan hiu dan pari di Provinsi Jawa Timur adalah PPP Muncar, Banyuwangi, Jawa Timur. Hariyan *et al.* (2015) mencatat dalam waktu tujuh bulan pengamatan (September 2014 hingga Maret 2015), ada 9.597 individu hiu yang didaratkan di pelabuhan tersebut dan hanya 13% yang berhasil dilakukan pendataan. Sayangnya, jumlah tersebut hanya fokus pada 12 spesies hiu. Informasi mengenai seluruh spesies hiu dan pari yang ditangkap di Selat Bali dan perairan sekitarnya masih sangat terbatas, padahal ketersediaan informasi tersebut sangat penting sebagai langkah awal untuk mengetahui potensi perikanan hiu dan pari di wilayah tersebut. Untuk mengatasi kesenjangan tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan informasi mengenai keragaman spesies dan distribusi ukuran hiu dan pari yang yang ditangkap di Selat Bali dan perairan sekitarnya dengan basis pendaratan di Pasar Ikan Brak dan PPP Muncar, Banyuwangi, Jawa Timur.

Bahan dan metode

Pengumpulan data dilakukan secara harian dari bulan Mei 2018 hingga April 2019 di Pasar Ikan Brak dan PPP Muncar, Banyuwangi, Jawa

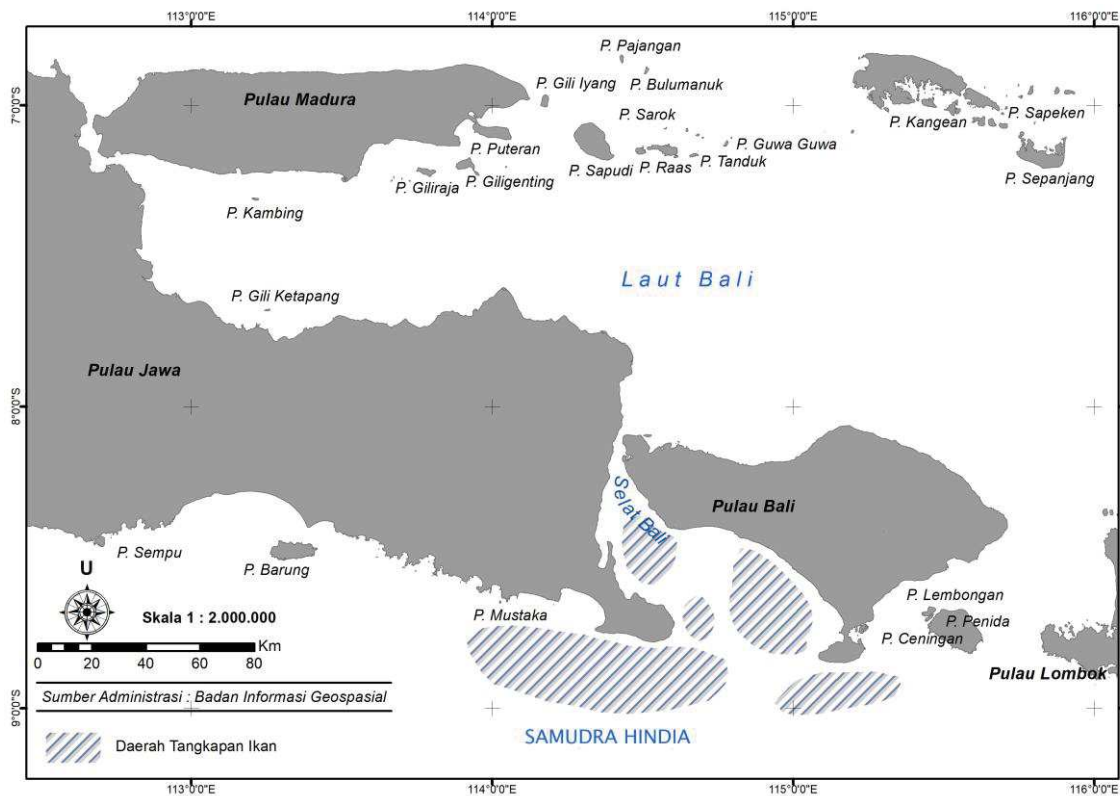
Timur (Gambar 1). Data yang dikumpulkan terdiri atas spesies hiu/pari, panjang total, lebar tubuh, jenis kelamin, tingkat kematangan kelamin dan panjang klasper (khusus individu jantan). Panjang total (*total length* TL) adalah panjang dari ujung moncong hingga ke bagian posterior ekor, dengan ekor berada pada posisi alami atau horizontal, sedangkan lebar tubuh (*disc width* DW) merupakan jarak terbesar antara kedua sisi badan atau sayap (Francis 2006; SEAFDEC 2017). Panjang total dan lebar tubuh diukur dalam satuan cm menggunakan *roll meter*, sedangkan pengukuran panjang klasper dilakukan dengan kaliper dalam satuan mm.

Hiu dan pari yang tertangkap dikelompokkan berdasarkan kategori ukuran maksimalnya. Hiu dibagi atas tiga kategori yaitu kecil (ukuran maksimal <1 m), sedang (1-2 m) dan

besar (> 2m); sedangkan pari dibuat berdasarkan ukuran maksimal lebar tubuhnya yaitu kecil (< 50 cm), sedang (50-100 cm), dan besar (> 1 m). Data ukuran maksimal hiu dan pari mengacu pada White *et al.* (2006) dan Last *et al.* (2016).

Jenis kelamin hiu dan pari ditentukan berdasarkan ada tidaknya klasper sebagai organ kopulasi jantan. Sementara itu, penentuan tingkat kematangan seksual mengikuti Pratt (1988) dan Stehmann (2002), dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Yuwana/*Non calcified* (NC), belum matang kelamin: klasper belum mengandung kapur dan berkembang dengan baik, tidak keras, kecil dan sangat lembut;



Gambar 1 Peta lokasi penelitian dan daerah penangkapan ikan hiu dan pari oleh nelayan Muncar

Tabel 1. Komposisi spesies hiu yang ditangkap di Selat Bali dan perairan sekitarnya pada bulan Mei 2018 hingga April 2019

No	Famili	Nama Ilmiah	Status IUCN	Jumlah (ind.)	Kisaran panjang total (cm)
Hiu besar (> 2 m)					
1	Alopiidae	<i>Alopias pelagicus</i>	EN	56	68-216
2	Alopiidae	<i>Alopias superciliosus</i>	VU	18	153-353
3	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	NT	3	154-184
4	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	NT	237	90-307
5	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus falciformis</i>	VU	912	78-290
6	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus leucas</i>	NT	19	157-307
7	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i>	NT	4	149-187
8	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus obscurus</i>	EN	92	179-362
9	Carcharhinidae	<i>Galeocerdo cuvier</i>	NT	97	83-370
10	Carcharhinidae	<i>Negaprion acutidens</i>	VU	2	87-120
11	Carcharhinidae	<i>Prionace glauca</i>	NT	52	157-273
12	Carcharhinidae	<i>Triaenodon obesus</i>	NT	36	60,5-162
13	Hexanchidae	<i>Hexanchus griseus</i>	NT	1	235
14	Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i>	EN	13	135-275
15	Lamnidae	<i>Isurus paucus</i>	EN	6	167-234
16	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	CR	299	45-312
17	Sphyrnidae	<i>Sphyrna zygaena</i>	VU	1	162
18	Stegostomatidae	<i>Stegostoma fasciatum</i>	EN	1	210
Hiu sedang (< 2 m)					
19	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus amblyrhynchoides</i>	NT	34	145-263
20	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus melanopterus</i>	NT	100	46-149
21	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus sorrah</i>	NT	14	99-188
22	Centrophoridae	<i>Centrophorus squamosus</i>	VU	2	103-140
23	Hemigaleidae	<i>Hemipristis elongata</i>	VU	8	69-253
24	Hexanchidae	<i>Hexanchus nakamurai</i>	DD	7	129-163
25	Orectolobidae	<i>Orectolobus leptolineatus</i>	NE	32	55-117
26	Squatinae	<i>Squatina cf. nebulosa</i>	VU	4	105-153
Hiu kecil (< 1 m)					
27	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus sealei</i>	NT	1	59
28	Carcharhinidae	<i>Loxodon macrorhinus</i>	LC	2	70-79
29	Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	LC	23	26-99
30	Centrophoridae	<i>Centrophorus isodon</i>	DD	6	80-103
31	Centrophoridae	<i>Centrophorus cf. lusitanicus</i>	VU	1	95
32	Centrophoridae	<i>Centrophorus moluccensis</i>	DD	15	75-101
33	Centrophoridae	<i>Centrophorus sp.</i>		3	90-121
34	Chimaeridae	<i>Chimaera argiloba</i>	LC	13	60-95
35	Hemiscylliidae	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	NT	2	43-55
36	Hemiscylliidae	<i>Chiloscyllium punctatum</i>	NT	18	48,5-105,5
37	Hemigaleidae	<i>Hemitriakis indroyonoi</i>	NE	21	65,5-104
38	Hemigaleidae	<i>Hemigaleus microstoma</i>	VU	8	49-120
39	Hexanchidae	<i>Heptranchias perlo</i>	NT	15	94,5-115,5
40	Pseudocarchariidae	<i>Pseudocarcharias kamoharai</i>	LC	2	108-114
41	Scyliorhinidae	<i>Cephaloscyllium pictum</i>	NE	8	43-63
42	Scyliorhinidae	<i>Atelomycterus baliensis</i>	VU	2	41-44,5
43	Scyliorhinidae	<i>Atelomycterus marmoratus</i>	NT	251	41-67
44	Scyliorhinidae	<i>Halaelurus maculosus</i>	LC	50	32-67
45	Squalidae	<i>Squalus hemipinnis</i>	NT	1	74,8
46	Squalidae	<i>Squalus montalbani</i>	VU	8	39-77
47	Squalidae	<i>Squalus edmundsi</i>	NT	102	38,5-95
48	Triakidae	<i>Mustelus cf manazo</i>	DD	46	50-131
49	Triakidae	<i>Mustelus widodoi</i>	DD	1	110

Keterangan: CR = Critically Endangered, EN = Endangered, VU = Vulnerable, NT = Near Threatened, DD = Data Deficient, LC = Least Concern, NE = Not evaluated

- b. Remaja/ *Non full calcified* (NFC), menuju matang: klasper belum sepenuhnya mengeras dan berisi zat kapur, ukuran seng dan tetap lembut; dan
- c. Dewasa/ *Full calcified* (FC, matang kelamin: klasper telah mengeras seluruhnya dan ukuran besar.

Nisbah kelamin dihitung dari nilai perbandingan antara jumlah individu betina dengan keseluruhan jumlah individu. Selanjutnya, dilakukan uji chi-kuadrat untuk menilai homogenitas dari kedua nilai tersebut (Gay 1996). Analisis varian dua faktor (tanpa ulangan) dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh musim penangkapan dan jenis kelamin terhadap hasil tangkapan hiu dan pari di Selat Bali dan perairan sekitarnya. Pembagian musim penangkapan mengacu pada Wahju *et al.* (2013).

Hasil

Selama penelitian diperoleh 3.551 individu hiu dan pari yang didaratkan di Pasar Ikan Brak dan PPP Muncar. Jumlah tersebut terdiri atas 49 spesies hiu dan 26 spesies pari (Tabel 1 dan Tabel 3). Spesies hiu yang tercatat diwakili oleh 16 famili, sedangkan pari terdiri atas delapan famili. Famili Carcharhinidae merupakan kelompok ikan bertulang rawan dengan jumlah spesies terbanyak yang ditangkap oleh nelayan, yaitu 16 spesies.

Kelompok hiu

Kategori hiu besar

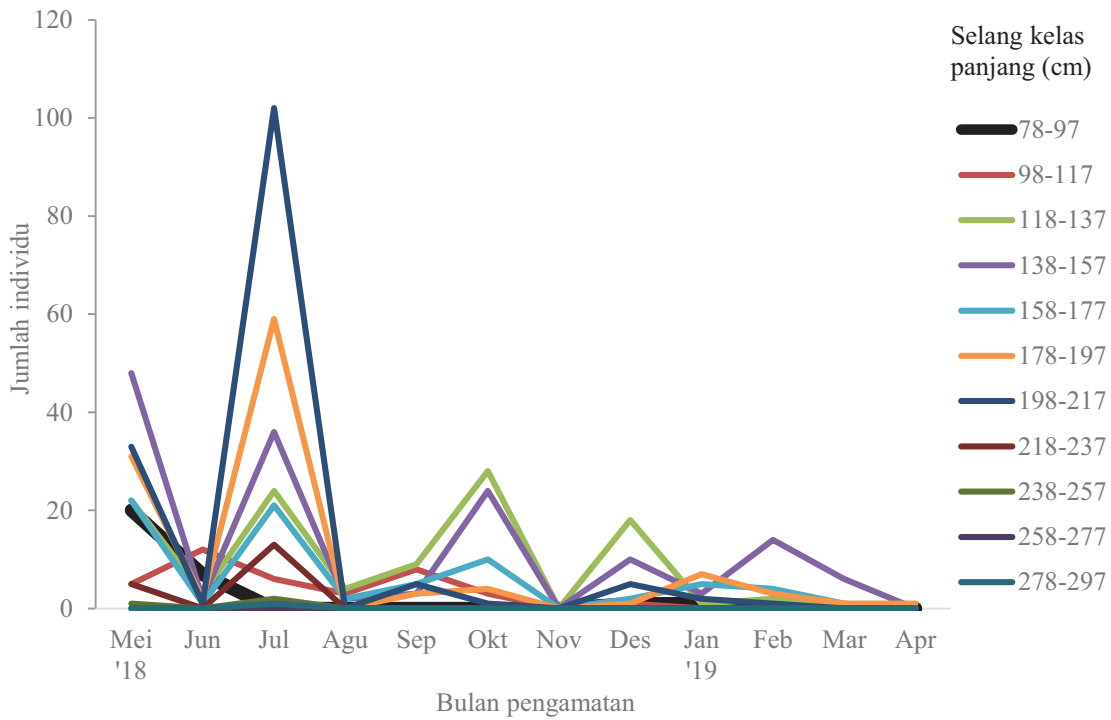
Terdapat 18 spesies hiu kategori besar yang ditangkap oleh nelayan di Selat Bali dan perairan sekitarnya. Hiu pada kategori ini merupakan hiu bernilai ekonomi tinggi di pasaran

Tabel 2. Nisbah kelamin *C. falciformis*, *S. lewini* dan *C. brevipinna* pada setiap bulan pengamatan

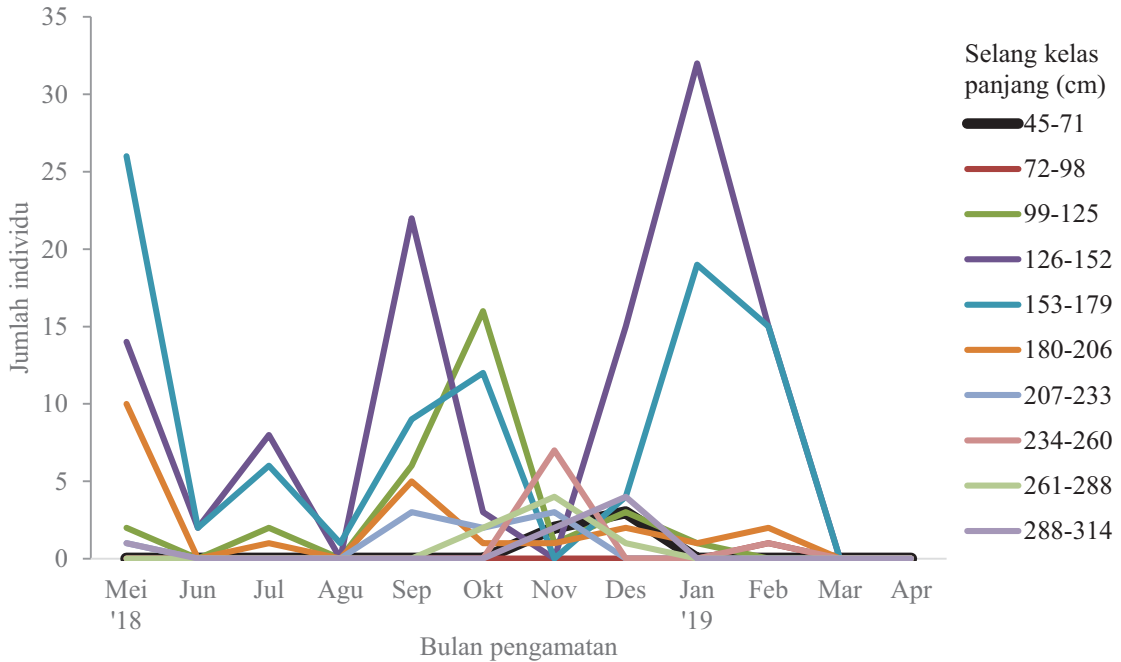
	Bulan pengamatan											
	Mei '18	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Jan '19	Feb	Mar	Apr
<i>C. falciformis</i>												
Jantan	69	10	100	5	11	31	0	17	10	16	4	0
Betina	118	7	89	6	22	39	0	21	9	8	4	1
Total	187	17	189	11	33	70	0	38	19	24	8	1
Nisbah kelamin	0,63*	0,41	0,47	0,55	0,67	0,56		0,55	0,47	0,33	0,50	1,00
<i>S. lewini</i>												
Jantan	32	0	12	0	24	16	1	7	18	17	0	0
Betina	18	4	8	1	21	20	19	25	28	16	0	0
Total	50	4	20	1	45	36	20	32	46	33	0	0
Nisbah kelamin	0,36*	1,00*	0,40	1,00	0,47	0,56	0,95*	0,78*	0,61	0,48		
<i>C. brevipinna</i>												
Jantan	29	1	2	4	7	1	18	22	1	4	0	1
Betina	41	0	1	2	19	2	48	11	5	6	0	0
Total	70	1	3	6	26	3	66	33	6	10	0	1
Nisbah kelamin	0,59	0,00	0,33	0,33	0,73*	0,67	0,73*	0,33	0,83	0,60		0,00

Catatan: *signifikan berbeda pada tingkat kepercayaan 95%

Komposisi spesies dan distribusi ukuran hiu



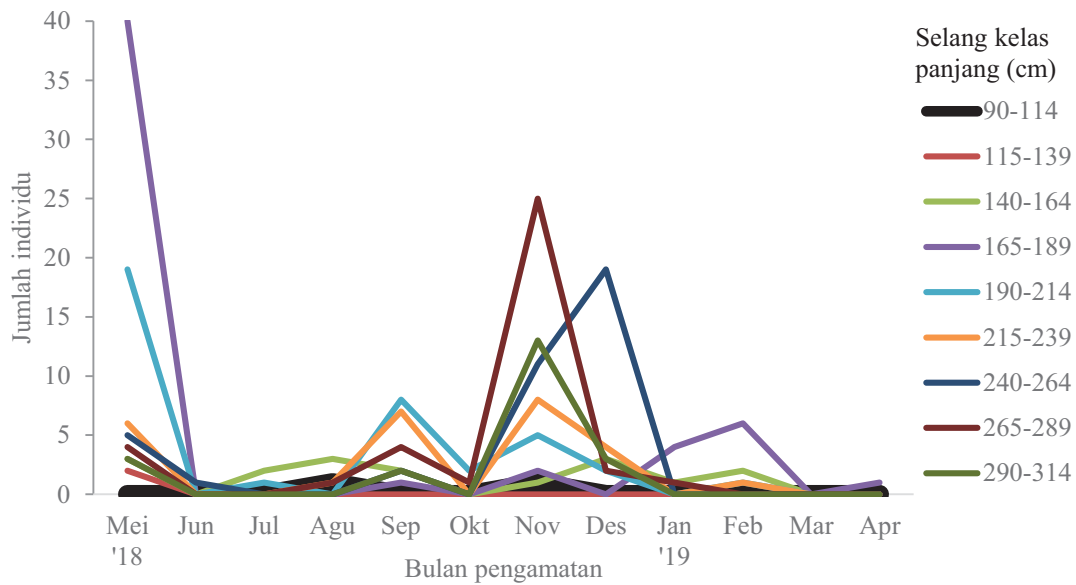
Gambar 2a. Distribusi ukuran tangkapan *C. falciformis* pada setiap bulan pengamatan



Gambar 2b. Distribusi ukuran tangkapan *S. lewini* pada setiap bulan pengamatan

nasional dan internasional karena memiliki ukuran yang besar, yaitu lebih dari dua meter. Terdapat tiga spesies hiu kategori besar yang

paling banyak tertangkap yaitu *Carcharhinus falciformis*, *Sphyrna lewini* dan *C. brevipinna*, yaitu 34%, 11% dan 9% dari jumlah individu



Gambar 2c. Distribusi ukuran tangkap *C. brevipinna* pada setiap bulan pengamatan

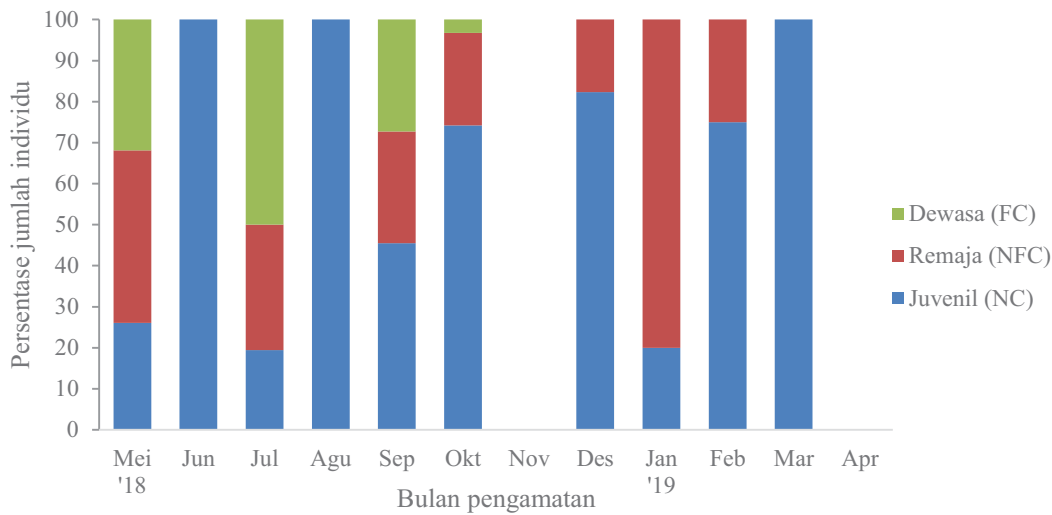
yang tercatat secara berurutan. Hiu kejen atau *C. falciformis* ditangkap pada panjang total 78-290 cm, hiu martil (*S. lewini*) 45-312 cm, dan hiu merak bulu atau *C. brevipinna* adalah 90-307 cm.

Secara keseluruhan, betina dari *C. Falciformis*, *S. lewini* dan *C. brevipinna* lebih banyak tertangkap dibandingkan dengan individu jantannya. Hasil uji chi-kuadrat terhadap nisbah kelamin ketiga spesies hiu tersebut menunjukkan adanya perbedaan jumlah jantan dan betina (berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%). Akan tetapi, jika dilihat dari proporsi jumlah jantan dan betina setiap bulannya, diketahui bahwa hampir tidak berbeda signifikan kecuali pada bulan-bulan tertentu (Tabel 2). Terdapat perbedaan jumlah individu *C. falciformis*, *S. lewini* dan *C. brevipinna* antara Tabel

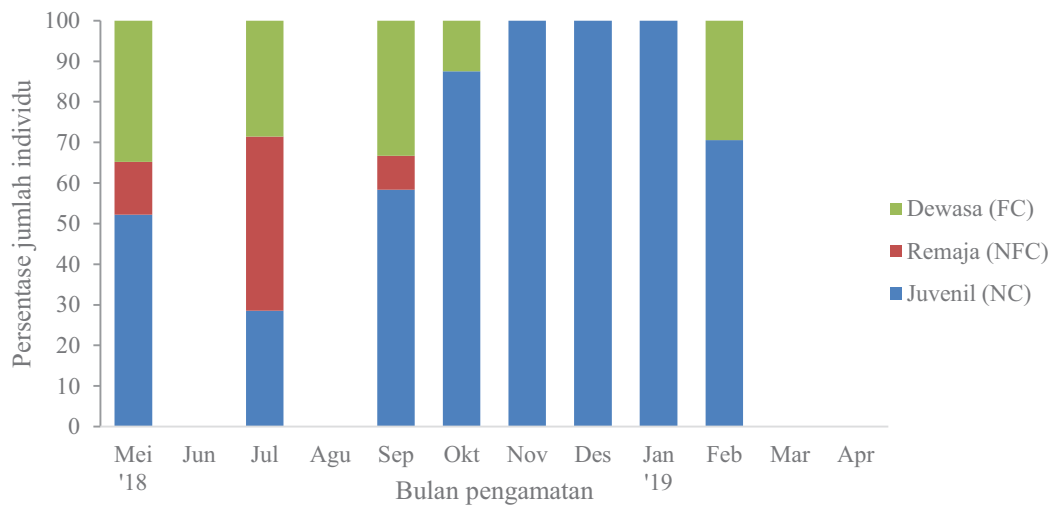
2 dan Tabel 1, karena tidak seluruh individu tercatat jenis kelaminnya.

Distribusi ukuran tangkap *C. falciformis*, *S. Lewini*, dan *C. brevipinna* di Selat Bali dan perairan sekitarnya selama satu tahun pengamatan ditunjukkan pada Gambar 2a-c. Pada bulan Mei hingga Juni diperoleh cukup banyak yuwana hiu kejen *C. falciformis* dengan kisaran panjang total < 100 cm. Sementara itu, yuwana hiu merak bulu *C. brevipinna* hanya tertangkap satu individu di bulan Agustus dan November, tetapi pada bulan Mei terdapat empat individu betina dalam kondisi hamil. Berbeda dengan kedua spesies sebelumnya, yuwana hiu martil *S. lewini* dominan tertangkap pada bulan November hingga Desember. Sejak bulan September hingga Desember tercatat ada lima individu betina hamil.

Komposisi spesies dan distribusi ukuran hiu



Gambar 3. Tingkat kematangan kelamin *C. falciformis* jantan setiap bulan pengamatan



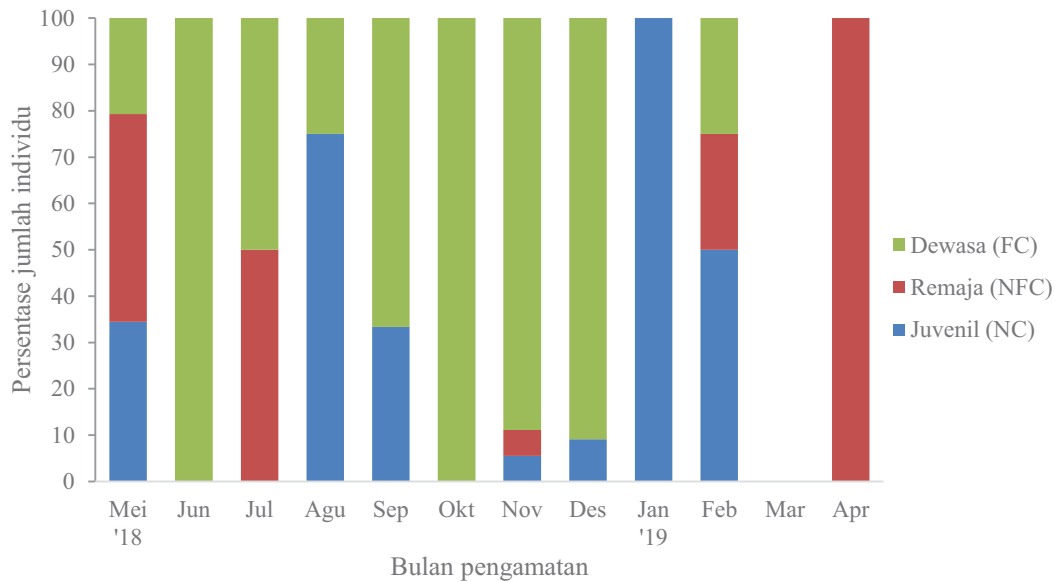
Gambar 4. Tingkat kematangan kelamin *S. lewini* jantan setiap bulan pengamatan

Secara keseluruhan hiu kejen jantan (*C. falciformis*) dan hiu martil jantan (*S. lewini*) lebih banyak ditangkap pada kondisi yang belum dewasa, yaitu pada stadia yuwana atau remaja (Gambar 3 dan Gambar 4). Hiu kejen jantan yang belum dewasa tertangkap sepanjang tahun kecuali bulan November dan April tidak ada data, sedangkan untuk hiu martil jantan dominan pada bulan September hingga Februari. Sementara itu, untuk hiu merak bulu (*C. brevipinna*) lebih banyak tertangkap individu

jantan dewasa dibandingkan anaknya (Gambar 5).

Kategori hiu sedang

Berdasarkan Tabel 1, terdapat delapan spesies hiu kategori sedang yang ditangkap oleh nelayan Muncar. Tiga spesies yang paling banyak tertangkap, terdiri atas *Carcharhinus melanopterus*, *C. amblyrhynchoides* (Carcharhinidae) dan *Orectolobus leptolineatus* (Orectolobidae). Akan tetapi, ketiganya hanya mewakili sekitar 6% dari seluruh individu hiu yang



Gambar 5. Tingkat kematangan kelamin *C. brevipinna* jantan setiap bulan pengamatan

tercatat selama satu tahun pengamatan. Hiu kategori sedang umumnya merupakan hasil tangkapan sampingan dari jaring insang, kecuali *C. melanopterus* dan *C. amblyrhynchoides* yang juga banyak ditangkap oleh nelayan rawai. Pada bulan Desember hingga April ditemukan tujuh individu *C. amblyrhynchoides* dalam kondisi hamil dengan jumlah anak 2 hingga 8 individu dengan panjang total berkisar antara 60-71 cm.

Kategori hiu kecil

Berdasarkan jumlah spesies yang tercatat, kelompok hiu kecil yang berukuran kurang dari satu meter lebih banyak ditangkap oleh nelayan Muncar, yaitu 23 spesies atau sekitar 47% dari total spesies hiu (Tabel 1). Kelompok ini banyak ditangkap sebagai hasil tangkapan sampingan dari nelayan jaring insang dasar di sekitar pesisir Selat Bali dengan kedalaman yang relatif tidak terlalu dalam. Spesies yang paling banyak tertangkap pada kategori ini adalah hiu tokek

Atelomycterus marmoratus, sekitar 9% dari total seluruh individu hiu yang tercatat atau 42% dari jumlah kelompok hiu dengan kategori ukuran kecil. Selain itu, terdapat beberapa spesies hiu lainnya seperti hiu botol, hiu bambu dan hiu hantu. Spesies hiu hantu yang tertangkap nelayan adalah *Chimaera argiloba* dengan kisaran panjang total 60-95 cm.

Kelompok pari

Kelompok ikan pari cukup banyak ditangkap oleh nelayan Muncar, baik untuk kategori pari kecil (lebar tubuh maksimal < 50 cm), pari sedang (50-100 cm) maupun pari besar (>1 m). Kelompok ikan ini ditangkap dengan menggunakan rawai dasar dan jaring insang, tetapi umumnya merupakan hasil tangkapan sampingan. Spesies pari yang paling umum ditangkap berasal dari famili Dasyatidae yaitu 12 spesies (Tabel 3).

Tabel 3. Komposisi spesies pari yang ditangkap di Selat Bali dan perairan sekitarnya

No	Famili	Nama Ilmiah	Status IUCN	Jumlah (Ind.)	Kisaran ukuran tubuh (cm)
Pari besar (> 1 m DW)					
1	Aetobatidae	<i>Aetobatus ocellatus</i>	VU	9	48-196 cm DW
2	Dasyatidae	<i>Bathytoshia lata</i>	LC	1	160 cm DW
3	Dasyatidae	<i>Hemistrygon bennettii</i>	NE	20	18-79 cm DW
4	Dasyatidae	<i>Himantura uarnak</i>	VU	17	28-212 cm DW
5	Dasyatidae	<i>Maculabatis gerrardi</i>	VU	9	23-75 cm DW
6	Dasyatidae	<i>Pastinachus ater</i>	LC	3	44-141 cm DW
7	Dasyatidae	<i>Pateobatis fai</i>	VU	2	78-96 cm DW
8	Dasyatidae	<i>Taeniurops meyeri</i>	VU	12	103-160 cm DW
9	Dasyatidae	<i>Urogymnus asperrimus</i>	VU	1	65 cm DW
10	Glaucostegidae	<i>Glaucostegus typus</i>	CR	6	37-98 cm DW
11	Gymnuridae	<i>Gymnura poecilura</i>	NT	10	27-104 cm DW
12	Gymnuridae	<i>Gymnura zonura</i>	VU	31	26-105 cm DW
13	Mobulidae	<i>Mobula mobular</i>	EN	105	100-242 cm DW
14	Mobulidae	<i>Mobula tarapacana</i>	EN	12	190-294 cm DW
15	Mobulidae	<i>Mobula thurstoni</i>	EN	139	71-208 cm DW
16	Rhinidae	<i>Rhina ancylostoma</i>	CR	7	167-250 cm TL
17	Rhinidae	<i>Rhynchobatus australiae</i>	CR	6	61-122 cm TL
Pari sedang (50-100 cm DW)					
18	Myliobatidae	<i>Aetomylaeus maculatus</i>	EN	2	49-75 cm DW
19	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos jimbarenensis</i>	NE	45	19,5-91 cm TL
20	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos penggali</i>	VU	34	25-95 cm TL
21	Myliobatidae	<i>Myliobatis hamlyni</i>	NT	4	43-57 cm DW
Pari kecil (< 50 cm DW)					
22	Dasyatidae	<i>Brevitrygon walga</i>	NT	3	20-22,5 cm DW
23	Dasyatidae	<i>Hemistrygon parvonigra</i>	DD	4	19-22 cm DW
24	Dasyatidae	<i>Neotrygon caeruleopunctata</i>	NE	282	11,5-39 cm DW
25	Dasyatidae	<i>Taeniura lymma</i>	NT	97	11,5-38 cm DW
26	Rajidae	<i>Orbiraja cf powelli</i>	DD	1	26,5 cm DW

Keterangan: CR = *Critically Endangered*, EN = *Endangered*, VU = *Vulnerable*, NT = *Near Threatened*, DD = *Data Deficient*, LC = *Least Concern*, DW = *lebar tubuh*, TL = *panjang total*, NE = *Not evaluated*

Kategori pari besar

Spesies pari kategori besar yang diperoleh selama penelitian ini adalah 17 spesies atau sekitar 45% dari seluruh spesies pari yang ditangkap oleh nelayan. Terdapat dua spesies pari besar yang paling banyak tertangkap, yaitu *M. thurstoni* dan *M. mobular* (lempengan catak dalam bahasa lokal). Keduanya berkontribusi sekitar 28% dari seluruh individu pari yang tercatat dalam satu tahun pengamatan. Ukuran lebar tubuh untuk kedua spesies pari tersebut secara berurutan berkisar antara 71-208 cm

untuk *M. thurstoni* dan 100-242 cm untuk *M. mobular*.

Selama penelitian ditemukan lebih banyak individu betina *M. thurstoni* dan *M. mobular* yang tertangkap daripada individu jantannya. Secara keseluruhan, jumlah individu jantan dan betina tidak berbeda secara signifikan (pada tingkat kepercayaan 95%), kecuali pada bulan Juni dan Mei (Tabel 4). Tidak seluruh individu dapat diamati jenis kelaminnya, sehingga jumlah individu *M. thurstoni* dan *M. mobular* pada Tabel 4 berbeda dengan Tabel 3.

Tabel 4. Nisbah kelamin *M. thurstoni*, *M. mobular* dan *Neotrygon caeruleopunctata* pada setiap bulan pengamatan

	Bulan pengamatan											
	Mei				Jan				Jan			
	'18	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	'19	Feb	Mar	Apr
<i>M. thurstoni</i>												
Jantan	2	4	10	8	7	6	2	3	2	2	2	0
Betina	24	7	8	8	7	12	3	7	3	1	2	1
Total	26	11	18	16	14	18	5	10	5	3	4	1
NK	0,92*	0,64	0,44	0,50	0,50	0,67	0,60	0,70	0,60	0,33	0,50	1,00
<i>M. mobular</i>												
Jantan	6	2	1	6	4	5	3	4	0	1	0	4
Betina	6	3	7	5	7	6	7	6	2	1	0	6
Total	12	5	8	11	11	11	10	10	2	2	0	10
NK	0,50	0,60	0,88*	0,45	0,64	0,55	0,70	0,60	1,00	0,50		0,60
<i>N. caeruleopunctata</i>												
Jantan	4	4	22	14	22	5	2	14	2	5	11	5
Betina	12	3	43	23	17	12	2	20	3	16	6	7
Total	16	7	65	37	39	17	4	34	5	21	17	12
NK	0,75*	0,43	0,66*	0,62	0,44	0,71	0,50	0,59	0,60	0,76*	0,35	0,58

Catatan: *signifikan berbeda pada tingkat kepercayaan 95% NK= nisbah kelamin

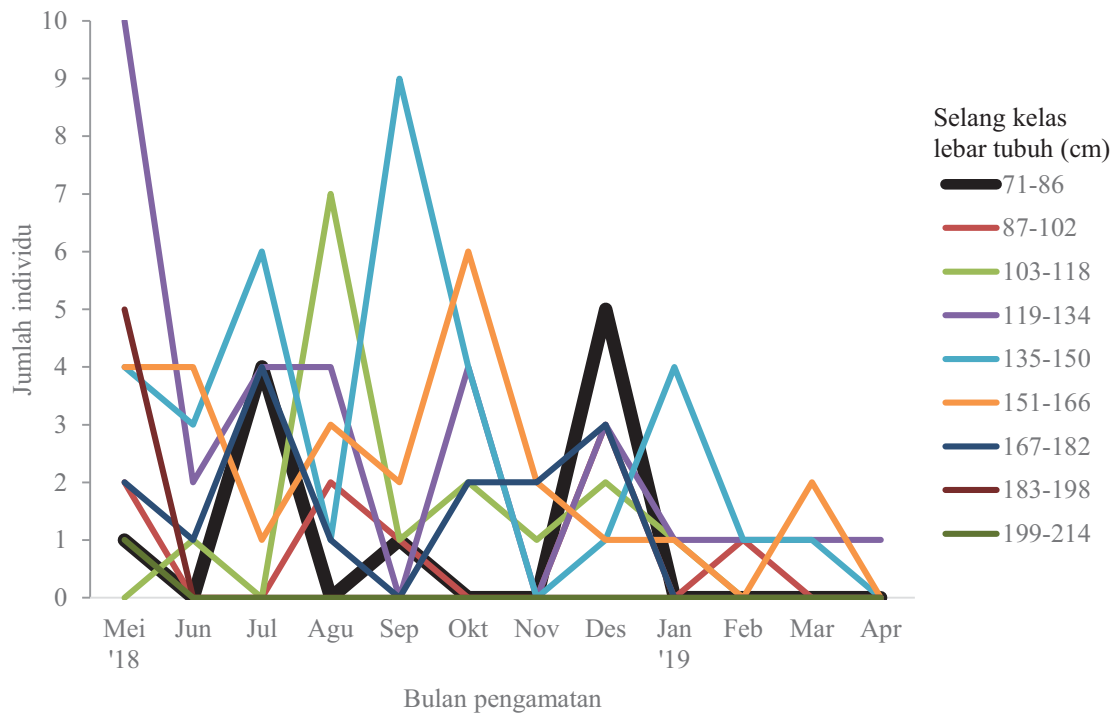
Distribusi ukuran tangkap *M. thurstoni* dan *M. mobular* ditunjukkan pada Gambar 6 dan Gambar 7. Yuwana *M. thurstoni* tercatat ditangkap pada bulan Mei, Juli, September dan Desember, sedangkan *M. mobular* hanya diperoleh pada bulan Mei. Kedua spesies mobula tersebut ditangkap sepanjang tahun, tetapi dari sisi jumlah individu melimpah pada bulan Mei hingga Desember.

Berdasarkan kondisi klaspernya, kedua spesies pari mobula jantan lebih banyak ditangkap pada kondisi belum matang kelamin. Lebih dari 50%, klasper masih berukuran kecil hingga sedang, lunak dan agak mengeras sebagian atau dengan kata lain masih pada stadia yuwana dan remaja (Gambar 8 dan Gambar 9).

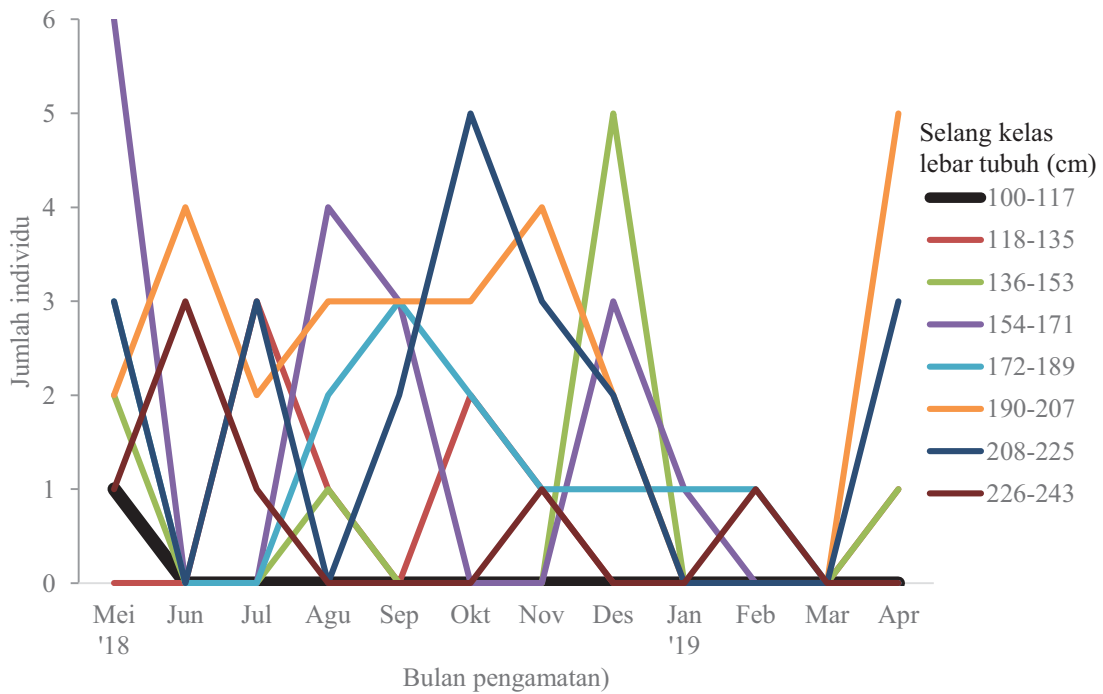
Kategori pari sedang

Pari kategori sedang yang tercatat selama penelitian hanya berjumlah empat spesies dari 26 spesies total pari yang ditangkap oleh nelayan di Selat Bali dan perairan sekitarnya. Dari jumlah tersebut, terdapat spesies pari sedang yang cukup melimpah adalah *R. jimbaranensis* dan *R. penggali* (pait-pait dalam bahasa lokal) dengan jumlah individu sebesar 53% dan 40% untuk total individu pari kategori sedang secara berurutan. Kedua spesies tersebut mendominasi pada kategori ini dan ditangkap pada ukuran 19,5-91 cm TL untuk *R. jimbaranensis* dan 25-95 cm TL untuk *R. penggali*.

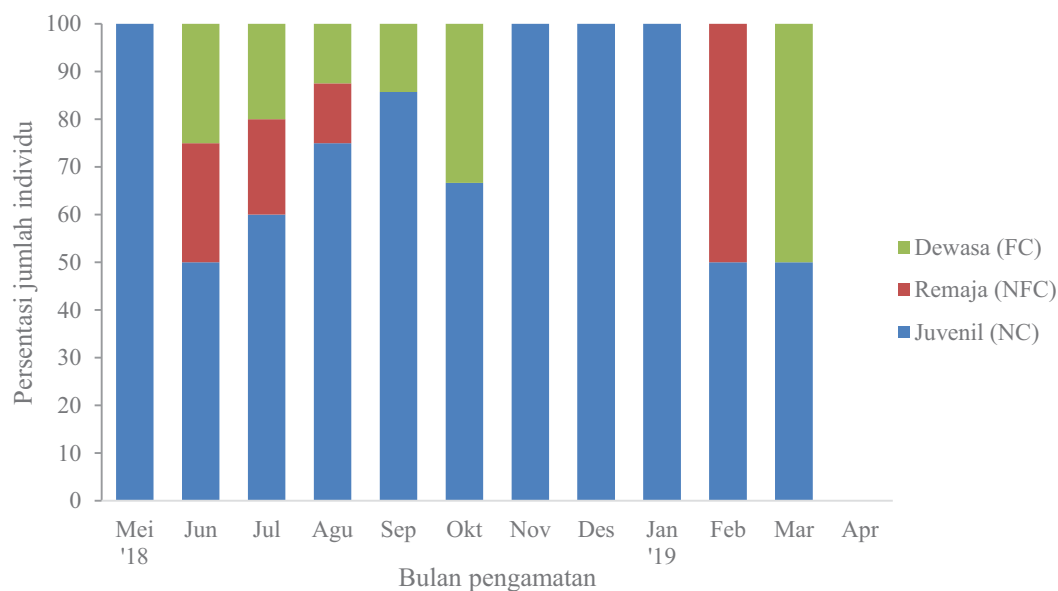
Komposisi spesies dan distribusi ukuran hiu



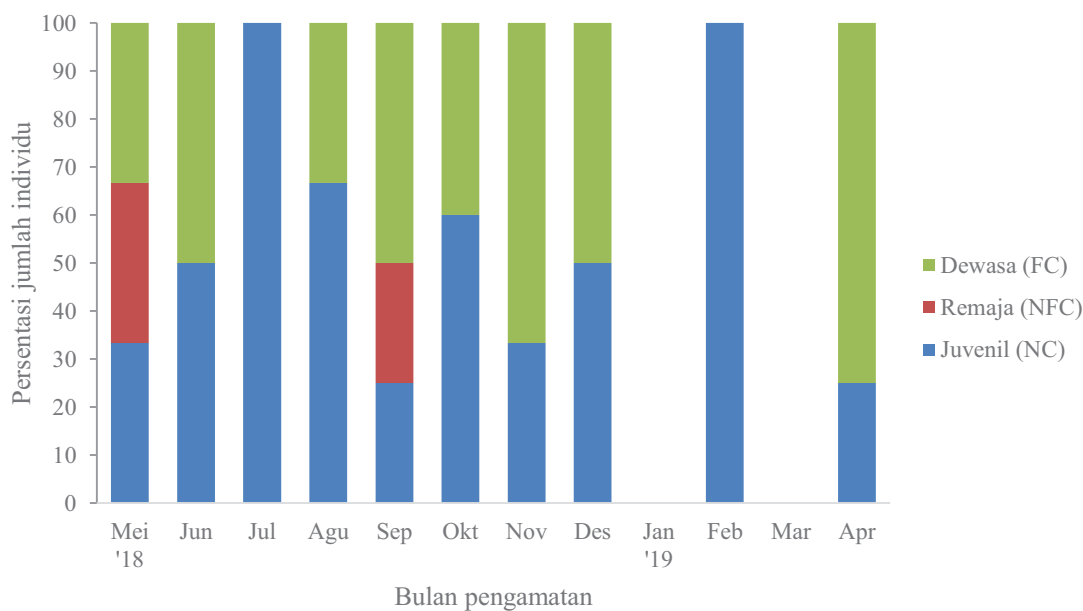
Gambar 6. Distribusi ukuran tangkap *M. thurstoni* pada setiap bulan pengamatan



Gambar 7. Distribusi ukuran tangkap *M. mobular* pada setiap bulan pengamatan



Gambar 8. Tingkat kematangan kelamin *M. thurstoni* jantan setiap bulan pengamatan



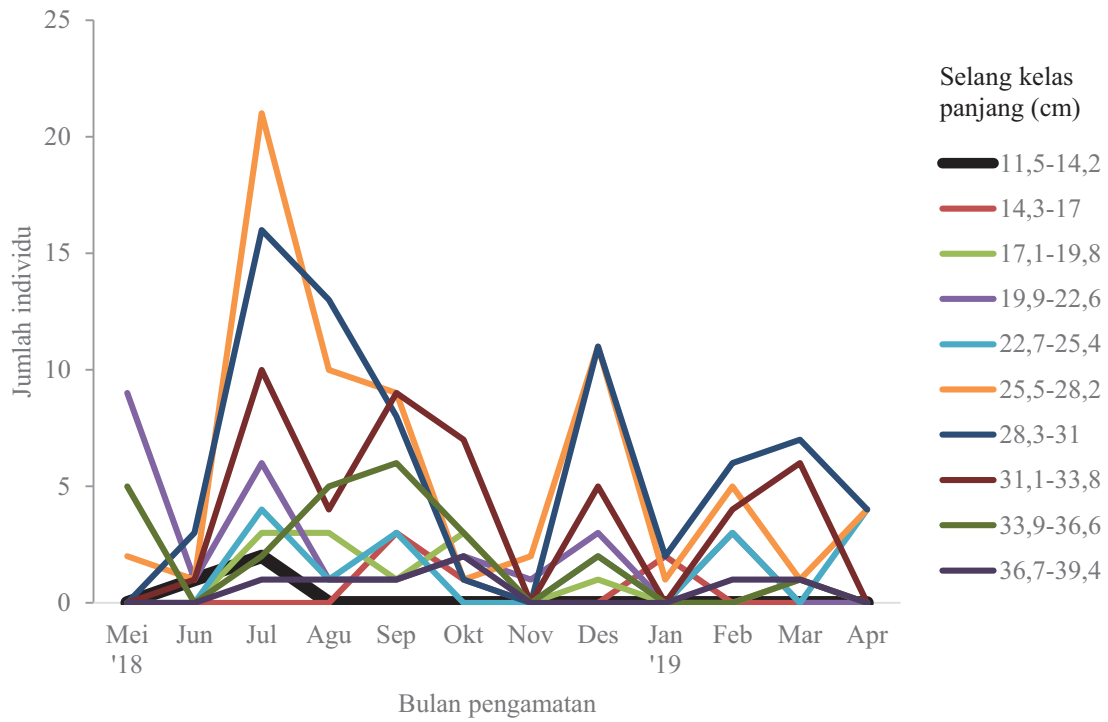
Gambar 9. Tingkat kematangan kelamin *M. mobular* jantan setiap bulan pengamatan

Kategori pari kecil

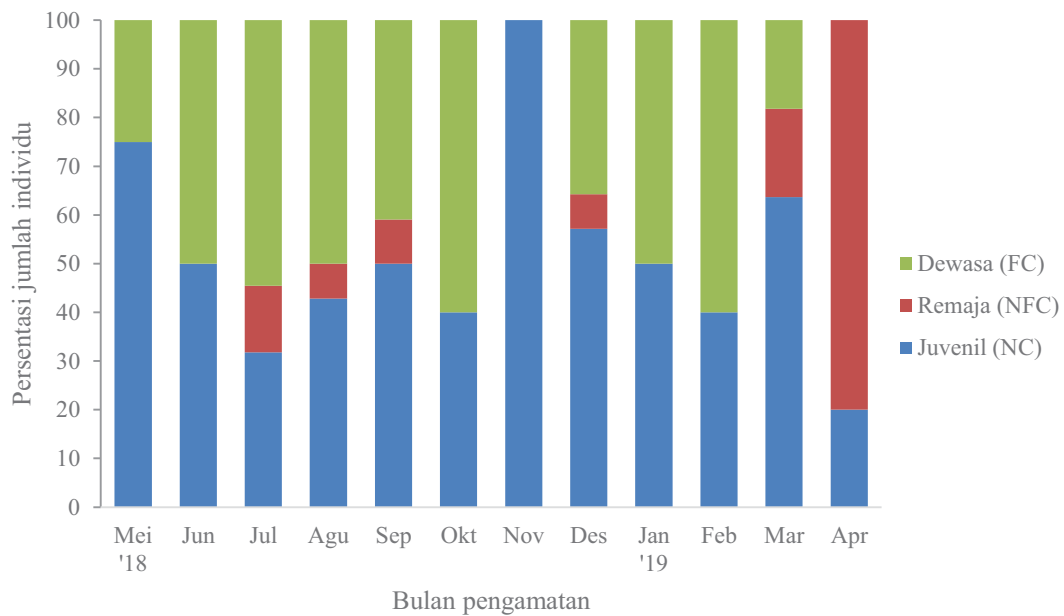
Spesies pari pada kategori kecil hanya ditemukan lima spesies. Kelompok pari ini adalah spesies yang memiliki ukuran lebar tubuh yang sangat kecil, yaitu kurang dari 50 cm. Spesies kategori pari kecil yang paling melimpah adalah

pari totol *N. caeruleopunctata*. Spesies ini umumnya ditangkap pada kisaran lebar tubuh 11,5-39 cm DW. Jika dilihat dari jumlah individu, spesies ini paling banyak ditangkap dibandingkan kedua spesies pari mobula diatas.

Komposisi spesies dan distribusi ukuran hiu



Gambar 10. Distribusi ukuran tangkap *N. caeruleopunctata* pada setiap bulan pengamatan



Gambar 11. Tingkat kematangan kelamin *N. caeruleopunctata* jantan setiap bulan pengamatan

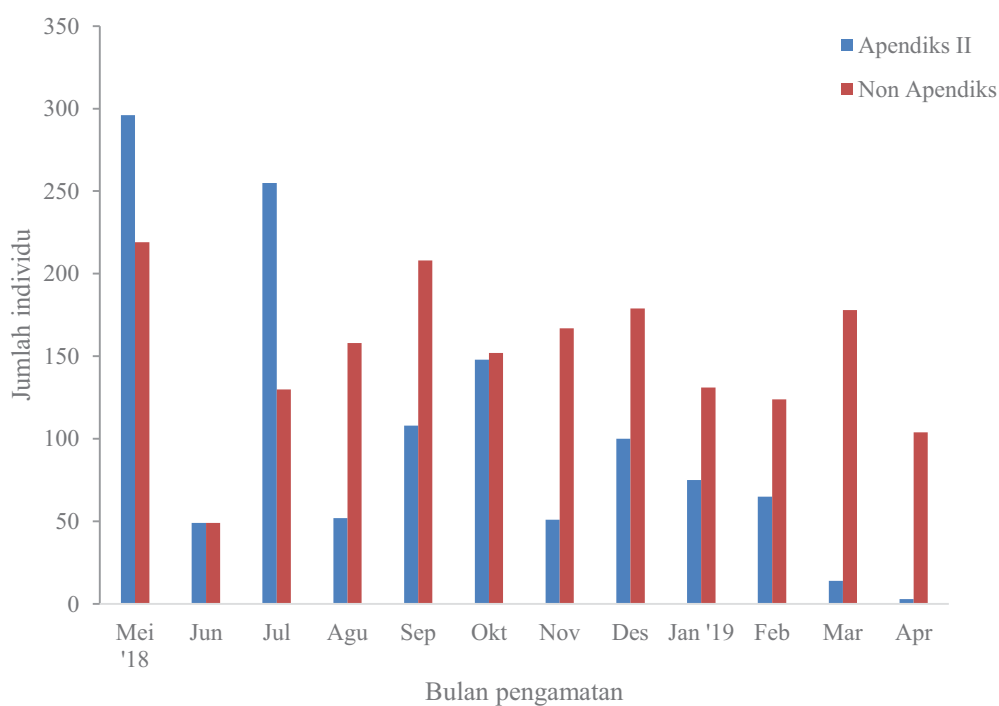
Pari total *N. caeruleopunctata* berkontribusi sekitar 33% dari jumlah total individu pari.

Berdasarkan Tabel 4, spesies ini lebih banyak didominasi oleh individu betina dibandingkan jantan. Akan tetapi, hasil uji chi-kuadrat

menyatakan bahwa jumlah antara individu jantan dan betina tidak berbeda nyata setiap bulannya, kecuali bulan Februari, Mei dan Juli. Pada bulan-bulan tersebut, individu betina yang ditangkap hampir dua hingga tiga kali lipat dari individu jantan. Uji chi-kuadrat dilakukan pada tingkat kepercayaan 95%. Gambar 10 menunjukkan distribusi ukuran tangkap dari *N. caeruleopunctata* di Selat Bali. Pada umumnya

setiap bulannya spesies ini ditangkap pada ukuran yang sedang (> 20 cm DW). Akan tetapi, yuwanya juga tercatat tertangkap pada bulan Juni dan Juli.

Sekitar 59% *N. caeruleopunctata* jantan yang ditangkap nelayan masih dalam kondisi belum matang seksual, yaitu pada kategori yuwana atau remaja. Kondisi ini ditemukan pada setiap bulan pengamatan (Gambar 11).



Gambar 12. Hasil tangkapan ikan bertulang rawan yang terdaftar dalam Apendiks II CITES dan non Apendiks

Tabel 5. Rata-rata jumlah tangkapan berdasarkan musim penangkapan dan jenis kelamin

Musim penangkapan	Jantan (individu)	Betina (individu)
Musim paceklik (Desember - Februari)	91	125
Musim sedang I (Maret - Mei)	97	132
Musim puncak (Juni – September)	91	123
Musim sedang II (Oktober – November)	102	149

Tabel 6. Hasil analisis varian dua faktor (tanpa ulangan)

Sumber Ragam	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F-hitung	P-value	F-tabel
Musim	449,3359	3	149,7786	6,1840	0,0843	9,2766
Jenis Kelamin	2.750,4530	1	2.750,4530	113,5597	0,0017	10,1279
Error	72,6609	3	24,2203			
Total	3.272,4500	7				

Evaluasi tingkat kematangan seksual individu jantan dapat dilakukan melalui pengamatan terhadap kondisi kiaspernya. Sementara itu 41% sisanya dalam keadaan sudah dewasa dan dominan ditangkap pada bulan Juli hingga September.

Hiu dan pari apendiks II CITES dan non apendiks

Berdasarkan total spesies ikan bertulang rawan (Tabel 1 dan Tabel 3) yang ditangkap nelayan Muncar di Selat Bali dan perairan sekitarnya, terdapat 13 spesies hiu dan pari yang telah masuk Apendiks II CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*). Hampir sepanjang tahun hasil tangkapan hiu dan pari didominasi oleh kelompok non Apendiks, kecuali bulan Mei hingga Juli (Gambar 12). Jumlah tangkapan hiu dan pari Apendiks II CITES lebih tinggi pada bulan-bulan tersebut karena ada kontribusi yang sangat besar dari hiu kejen *C. falciformis*. Pada umumnya spesies ikan bertulang rawan yang masuk daftar konvensi perdagangan internasional ini merupakan hiu dan pari kategori besar yang secara intensif ditangkap, baik sebagai target maupun hasil tangkapan sampingan.

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh musim penangkapan terhadap hasil tangkapan hiu dan pari di Selat Bali dan perairan seki-

tarnya, dilakukan analisis varian dua faktor (Tabel 6) berdasarkan data hasil tangkapan bulanan pada empat musim yang berbeda berdasarkan jenis kelamin. Diasumsikan bahwa upaya penangkapan (jumlah trip kapal) relatif konstan tiap bulan, sehingga hasil tangkapan mencerminkan ketersediaan ikan di alam dan hasil tangkapan bisa dipakai menggantikan *Catch per Unit Effort* (CPUE) yang umumnya digunakan sebagai indikator musim penangkapan.

Berdasarkan uji varian tidak ditemukan perbedaan nyata hasil tangkapan per bulan pada keempat musim tersebut ($F\text{-hitung} < F\text{-tabel}$ dan $P\text{-value} > 0,05$). Hasil tangkapan (per bulan) pada tiap musim relatif seragam yakni 214-251 ekor. Namun terdapat perbedaan nyata hasil tangkapan per bulan berdasarkan jenis kelamin ($F\text{-hitung} > F\text{-tabel}$ dan $P\text{-value} < 0,05$). Jumlah betina nyata lebih besar (132 ekor/bulan) daripada jumlah jantan (95 ekor/bulan).

Pembahasan

Kelompok hiu

Nelayan Muncar menangkap hiu dan pari menggunakan alat tangkap rawai dasar, rawai hanyut, dan jaring insang, dengan daerah penangkapan ikan di sekitar Selat Bali dan perairan sekitarnya, seperti Samudra Hindia, Kedongan Bali dan perairan Madura. Selain di

lokasi tersebut, nelayan target juga menangkap hiu kategori besar hingga ke Selat Makassar, perairan Kalimantan dan Sulawesi (Wilayah Pengelolaan Perikanan RI 712 dan 713) pada bulan Mei hingga Oktober. Informasi tersebut diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan di sekitar pelabuhan. Pada umumnya, hiu dan pari yang telah ditangkap nelayan akan langsung masuk ke gudang pengepul, sehingga tidak ada proses pelelangan di pelabuhan tersebut. Tetapi, nelayan juga ada yang menjual dan memasarkannya di Pasar Ikan Brak, khususnya untuk spesies-spesies yang berukuran kecil.

Penelitian ini mencatat spesies hiu yang ditangkap di sekitar perairan tersebut cukup beragam, yaitu 49 spesies (48 spesies hiu dan satu spesies hiu hantu). Jumlah ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian lain di beberapa tempat pendaratan, seperti 12 spesies hiu di PPP Muncar (Hariyan *et al.* 2015), 16-32 spesies hiu di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap (Dharmadi *et al.* 2009, Prihatingsih *et al.* 2018), 47 spesies di Tanjung Luar, 49 spesies di Kedongan, 27 spesies di Palabuhanratu, 5 spesies di Kupang dan 4 spesies di Merauke (Dharmadi *et al.* 2009). Perbedaan jumlah spesies dan jumlah individu dapat disebabkan oleh adanya perbedaan daerah penangkapan ikan dan alat tangkap yang digunakan (Fahmi & Dharmadi 2013). Nelayan Muncar tidak hanya menangkap hiu yang bersifat oseanik, tetapi juga hiu-hiu kecil yang umumnya hidup di kawasan terumbu karang.

Secara menyeluruh, Ali *et al.* (2018) menyimpulkan bahwa ada sekitar 114 spesies hiu yang hidup di perairan Indonesia. Jumlah ini diduga masih akan terus bertambah, mengingat beberapa tahun terakhir cukup banyak spesies

hiu baru yang ditemukan di perairan Indonesia, seperti *Parmaturus nigripalatum* (Fahmi & Ebert 2018) dan *Akheilos suwartanai* (White *et al.* 2019). Mengacu pada jumlah tersebut, diketahui bahwa Selat Bali dan perairan sekitarnya memiliki potensi keragaman sumber daya hiu yang cukup tinggi, yaitu sekitar 43% dari jumlah total spesies hiu di perairan Indonesia.

Spesies hiu yang paling umum ditangkap oleh nelayan berasal dari famili Carcharhinidae. Famili ini merupakan salah satu kelompok hiu terbesar dan menjadi komoditas penting di perikanan tropis. Selain itu, spesiesnya juga sangat beragam dengan cakupan habitat yang sangat luas, mulai dari air tawar, muara sungai, terumbu karang, perairan pesisir, lepas pantai bahkan perairan samudera (Campagno & Niem 1998). Pada umumnya, spesies hiu dari kelompok Carcharhinidae ditangkap menggunakan rawai dan jaring insang, yang pengoperasiannya sesuai dengan habitat kelompok tersebut. Menurut Sentosa *et al.* (2016a), baik rawai hanyut maupun rawai dasar keduanya efektif menangkap hiu, tetapi laju tangkap tertinggi dimiliki oleh rawai hanyut karena diduga lebih menarik perhatian hiu dibandingkan rawai dasar yang cenderung pasif dan menetap di dasar perairan.

Tiga spesies hiu yang dominan ditangkap nelayan Muncar merupakan hiu kategori besar, yaitu spesies yang memiliki panjang total maksimum lebih dari 200 cm (Fahmi & Dharmadi 2013). Kelompok hiu besar umumnya bersifat oseanik, hidup di lepas pantai, sebaran luas dan bermigrasi, sehingga beberapa diantaranya merupakan stok bersama dengan negara lain. Akan tetapi, individu jantan ketiga spesies hiu tersebut lebih banyak ditangkap pada ukuran yuwana hingga remaja, kecuali hiu merak bulu

(*C. brevipinna*). Hal ini diduga karena lokasi penangkapan nelayan berada di perairan dekat pesisir, daerah dimana hiu-hiu dalam kategori remaja biasa hidup.

Menurut White *et al.* (2006), hiu kejen *C. falciformis* dapat mencapai ukuran maksimum 350 cm, dengan ukuran matang kelamin pada individu jantan yaitu 183-204 cm dan 216-223 cm untuk betina. Berdasarkan nilai tersebut maka sekitar 71% hiu kejen yang ditangkap di Selat Bali dan perairan sekitarnya berada dalam kondisi belum matang kelamin. Bulan Mei hingga Juni diduga menjadi musim melahirkan bagi hiu kejen karena banyaknya yuwana yang tercatat (Gambar 2a). Musim melahirkan hiu kejen di Samudra Pasifik terjadi pada bulan Februari hingga Agustus, sedangkan di Teluk Meksiko terjadi pada akhir musim semi (Branstetter 1987, Bonfil 2008). Menurut Joung *et al.* (2008), kehamilan hiu kejen atau *C. falciformis* di barat laut Pasifik terjadi selama sembilan hingga 12 bulan dengan jumlah anak berkisar 8-10 individu dan berukuran 63,5 hingga 75,5 cm. Kajian mengenai reproduksi hiu kejen di Samudra Hindia masih perlu dilakukan, karena informasi yang tersedia masih sangat terbatas.

Selama penelitian tercatat bahwa hiu martil *S. lewini* tertangkap pada panjang total 45-312 cm. Hariyan *et al.* (2015) juga melaporkan pada kisaran ukuran yang hampir sama, kecuali bulan September dan November 2014. Sentosa *et al.* (2016b) juga melaporkan bahwa ukuran tangkap hiu martil di perairan selatan Nusa Tenggara berada pada kisaran diatas, yaitu 81-320 cm. Akan tetapi, di beberapa daerah spesies ini ditangkap pada ukuran yang jauh lebih kecil, yaitu 62-272 cm TL di sebelah barat perairan Aceh (Ichsan *et al.* 2019) dan 50-70 cm TL di

perairan Binuangeun, Banten (LIPI, data tidak dipublikasikan). Yuwana hiu martil tidak sengaja tertangkap oleh nelayan Binuangeun karena daerah penangkapan ikan target dilakukan di daerah pesisir dan pulau kecil yang juga merupakan daerah pengasuhan hiu tersebut. Oleh karena itu, perbedaan ukuran tangkap ini disebabkan oleh banyak hal, antara lain jumlah sampel penelitian, laju eksploitasi pada waktu tersebut dan daerah penangkapan.

Bulan September hingga Desember diduga menjadi musim hiu martil *S. lewini* melahirkan. Pada bulan-bulan tersebut tercatat adanya yuwana hiu martil (Gambar 2b) serta terdapat tiga individu betina yang sedang bertelur dan lima individu betina hamil dengan 15-49 embrio yang berukuran 38-47 cm TL. Chodriyah & Setyadji (2015) juga melaporkan bahwa jumlah embrio hiu martil di Samudra Hindia bagian timur berkisar antara 16-38 dengan ukuran panjang total 32-53 cm. Menurut Baum *et al.* (2007) dan White *et al.* (2008), rata-rata jumlah embrio hiu martil adalah 12-41 ekor dengan masa kehamilan 9 hingga 10 bulan dan ukuran lahir berkisar antara 31-57 cm.

Hiu merak bulu (*C. brevipinna*) jantan yang diperoleh selama penelitian lebih banyak dalam kondisi matang kelamin. Menurut White *et al.* (2006) dan Fahmi & Sumadhiharga (2007), spesies ini pertama matang kelamin pada ukuran 166-200 cm dan 170-220 cm untuk individu jantan dan betina secara berurutan. Berdasarkan informasi tersebut, maka sekitar 76% individu (baik jantan dan betina) yang ditangkap di Selat Bali dan perairan sekitarnya merupakan individu dewasa. Hasil ini bertolak belakang dengan penelitian Fahmi & Sumadhiharga (2007) dan Sentosa *et al.* (2018) yang lebih banyak menemukan hiu merak bulu muda atau belum

matang kelamin. Pada umumnya, yuwana spesies ini hidup di perairan dangkal dan dekat pantai (Joung *et al.* 2005).

Yuwana hiu merak bulu hanya tercatat satu individu pada bulan Agustus hingga November (Gambar 2c), sedangkan pada bulan Mei tercatat ada empat individu betina dalam kondisi hamil dengan jumlah embrio berkisar 9-14 individu yang berukuran panjang total 43 sampai 78 cm. Selain itu, juga tercatat sepuluh individu betina yang sedang bertelur di bulan November. Berdasarkan informasi diatas, diduga bahwa musim melahirkan hiu merak bulu terjadi pada bulan Mei hingga Agustus. Menurut Joung *et al.* (2005), musim hiu merak bulu melahirkan di perairan Taiwan terjadi setelah bulan September dengan lama kehamilan 10-12 bulan. Umumnya ukuran anak lahir berkisar antara 65-70 cm dengan jumlah anak 3 hingga 14 individu.

Kelompok pari

Selain kelompok hiu, penelitian ini juga mencatat bahwa nelayan Muncar menangkap 26 spesies pari atau sekitar 25% dari total spesies pari di perairan Indonesia. Nilai ini cukup besar jika dibandingkan dengan beberapa basis pendaratan di wilayah lain yaitu 9 spesies di Palabuhanratu, Cilacap 13 spesies, Kedongan 32 spesies dan Tanjung Luar 14 spesies (Dharmadi *et al.* 2009). Tingginya potensi keragaman spesies pari yang ditangkap di Selat Bali dan perairan sekitarnya juga dipengaruhi oleh panjangnya waktu penelitian di lokasi tersebut.

Hampir setiap penelitian menyatakan bahwa famili Dasyatidae merupakan kelompok pari yang dominan tertangkap. Kelompok ini merupakan salah satu kelompok pari dengan keragaman spesies yang tinggi sehingga sangat umum ditemukan. Selain famili Dasyatidae, di

perairan ini juga banyak tertangkap pari dari famili Mobulidae atau kelompok pari mobula atau lempengan catak dalam bahasa lokal. Kelompok ini memiliki morfologi yang mirip dengan pari manta (*Mobula alfredi* dan *M. birostris*) dan merupakan hasil tangkapan sampingan dari nelayan jaring insang, yang target utamanya adalah ikan-ikan pelagis besar, seperti tenggiri (*Acanthocybium solandri* dan *Scomberomorus* spp.), setuhuk atau marlin (*Istiompac indica* dan *Makaira* spp.) dan lemadang (*Coryphaena hippurus*).

Pari mobula (*Mobula* spp.) ditangkap sepanjang tahun, tetapi dominan pada bulan Juni hingga Desember (Gambar 8 dan Gambar 9). Periode tersebut diduga menjadi musim penangkapan pari mobula di Selat Bali dan perairan sekitarnya. Selama penelitian tercatat bahwa nelayan Muncar pernah menangkap *M. thurstoni* yang berukuran sangat besar, bahkan melebihi dugaan Last *et al.* (2006), yaitu 208 cm DW. Spesies ini matang kelamin pada ukuran 154 cm DW dan 150-154 cm DW untuk betina dan jantan secara berurutan dengan masa kehamilan sekitar 12 bulan dan ukuran lahir 65-85 cm DW (Last *et al.* 2016). Sementara itu, untuk *M. mobular* dapat mencapai ukuran yang lebih besar, yaitu hingga 520 cm DW. Individu jantan matang kelamin pada ukuran 198-205 cm DW dan 236 cm DW untuk betina, sedangkan ukuran anak saat lahir sekitar 90 cm DW (Last *et al.* 2016).

Sebagian besar spesies yang dominan tertangkap di perairan Selat Bali dan sekitarnya, baik hiu maupun pari lebih banyak ditemukan pada ukuran yang belum dewasa. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti lokasi penangkapan yang cenderung lebih dekat ke pesisir, hasil tangkapan sampingan) dan karak-

teristik alat tangkap. Pada umumnya alat tangkap yang digunakan oleh nelayan dirancang untuk menangkap ikan pada ukuran sedang, bahkan beberapa diantaranya menangkap ikan dari ukuran kecil (khusus alat tangkap yang tidak selektif pada ukuran). Oleh karena itu, individu yang tertangkap didominasi oleh kelompok yuwana dan stadia remaja yang belum matang kelamin.

Pengelolaan perikanan hiu dan pari

Berdasarkan daftar merah IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), empat dari 75 spesies hiu dan pari yang ditangkap di Selat Bali dan perairan sekitarnya berstatus kritis (*Critically Endangered*), sembilan spesies genting (*Endangered*), 19 spesies rentan (*Vulnerable*), 22 spesies hampir terancam (*Near Threatened*), tujuh spesies risiko rendah (*Least Concern*), tujuh spesies data terbatas (*Data Deficient*) dan enam spesies belum dievaluasi (*not evaluated*), sedangkan satu spesies lainnya tidak diketahui karena pencatatan baru dilakukan hingga tingkat genus. Pada umumnya spesies yang memiliki status kritis, genting atau rentan merupakan hiu dan pari kategori besar. Hal ini disebabkan oleh tingginya nilai ekonomis komoditas sirip hiu kategori besar sehingga mendorong nelayan untuk meningkatkan usaha penangkapannya.

Selama penelitian diperoleh hasil bahwa terdapat 13 spesies hiu dan pari Apendiks II CITES yang ditangkap oleh nelayan, yaitu hiu tikus (*Alopias pelagicus* dan *A. superciliosus*), hiu kejen (*Carcharhinus falciformis*), hiu martil (*Sphyrna lewini* dan *S. zygaena*), hiu mako (*Isurus oxyrinchus* dan *I. paucus*), pari kikir *Glaucostegus typus*, pari barong *Rhina ancylostoma*, pari lontar/liongbun/kemejan

Rhynchobatus australiae dan pari mobula (*Mobula mobular*, *M. tarapacana* dan *M. thurstoni*). Kelompok hiu mako (*Isurus* spp.), pari liongbun (famili Rhinidae) dan pari kikir (*Glaucostegus* spp.) masuk dalam daftar tersebut berdasarkan hasil *Conference of the Parties* (CoP) yang terakhir, yaitu COP ke-18 di Jenewa, Swiss. Salah satu pertimbangan ilmiah negara pengusul adalah terjadinya penurunan populasi di beberapa negara sebagai akibat dari intensifnya penangkapan, baik sebagai target atau hasil tangkapan sampingan.

Ikan bertulang rawan (hiu dan pari) masuk ke dalam daftar Apendiks CITES sejak tahun 2000, pada saat itu beberapa spesies dikategorikan dalam Apendiks III. Namun, pada saat ini hampir seluruhnya dikategorikan Apendiks II, kecuali pari gergaji yang masuk dalam Apendiks I CITES. Apendiks II CITES merupakan daftar yang memuat spesies flora dan fauna (termasuk hiu dan pari) yang saat ini belum terancam punah, namun dapat menjadi terancam punah apabila perdagangan internasionalnya tidak dikendalikan. Sebelum dapat melakukan perdagangan internasional, otoritas keilmuan negara pengekspor harus membuat suatu dokumen *Non-Detriment Findings* (NDF) yang memuat informasi mengenai kondisi biologi, pemanfaatan (penangkapan dan perdagangan) dan evaluasi pengelolaan terhadap spesies-spesies tersebut sehingga diharapkan pemanfaatannya tidak memberikan dampak negatif terhadap kelestarian populasinya di alam.

Sejauh ini, Indonesia baru membuat NDF untuk hiu kejen *C. falciformis*. Dokumen ini menyampaikan bahwa pemanfaatan terhadap spesies tersebut dapat dilakukan asalkan otoritas pengelola melaksanakan semua rekomendasi pengelolaan yang diberikan, seperti pencatatan

data hingga tingkat spesies, pembatasan ukuran tangkap, perlindungan habitat penting, pembatasan penangkapan melalui ijin penangkapan, pelarangan aktivitas *shark-finning* (aksi pengambilan sirip hiu dan membuang sisa tubuhnya ke laut, baik hidup maupun mati) dan pembatasan jumlah tangkapan melalui sistem kuota. Hasil pencermatan di lapangan menemukan bahwa belum seluruhnya rekomendasi pengelolaan diimplementasikan oleh otoritas pengelola, misalnya masih banyaknya hiu kejun berukuran kecil yang ditangkap, belum berlakunya pendataan untuk keperluan sistem kuota penangkapan, kurangnya pengawasan dan tenaga pencatat di lapangan terutama untuk jenis-jenis Apendiks II CITES. Banyak hal yang menjadi latar belakang munculnya permasalahan ini, salah satunya adalah banyaknya ikan yang ditangkap sebagai hasil tangkapan sampingan, yang hampir seluruhnya berukuran kecil dan belum matang kelamin. Karena itu, kedepannya perlu dilakukan sentralisasi lokasi pendataan spesies Apendiks II CITES agar pendataan dan pengawasan lebih terarah. Permasalahan-permasalahan ini harus menjadi perhatian bagi otoritas pengelola dan segera dicarikan jalan keluarnya. Sementara itu, untuk spesies hiu dan pari Apendiks II CITES lainnya masih boleh ditangkap dan diperdagangkan dalam negeri, tetapi belum dapat dikeluarkan dari wilayah Indonesia (ekspor).

Pengaturan perdagangan internasional oleh CITES merupakan salah satu upaya konservasi bagi hiu dan pari yang terancam punah. Sejauh ini pemerintah Indonesia telah cukup banyak mengeluarkan peraturan nasional mengenai hiu dan pari, seperti pelepasan hiu tikus pada perikanan tuna pada Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 12

Tahun 2012 tentang Usaha Perikanan Tangkap di Laut Lepas, perlindungan penuh untuk hiu paus, dua spesies pari manta, empat spesies pari gergaji dan empat spesies pari sungai yang tertuang pada Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 18 Tahun 2013 tentang Penetapan Status Perlindungan Penuh Ikan Hiu Paus (*Rhynchodon typus*), Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penetapan Status Perlindungan Penuh Ikan Pari Manta, dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 106 Tahun 2018 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 20 Tahun 2018 tentang Spesies Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi. Sementara itu, untuk spesies Apendiks II CITES lainnya belum ada aturan yang ditetapkan. Terakhir kali dikeluarkan peraturan larangan pengeluaran/ekspor hiu martil (*Sphyrna* spp.) dan hiu koboi (*C. longimanus*) dari wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) sesuai dengan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Larangan Pengeluaran Ikan Hiu Koboi dan Ikan Hiu Martil, tetapi larangan tersebut telah berakhir pada tanggal 31 Desember 2018. Keberlanjutan sumber daya, penangkapan yang legal dan proses ketelusuran yang baik menjadi tiga prinsip penting yang diperhatikan oleh CITES. Karena itu, pemerintah Indonesia (terutama otoritas pengelola) diharapkan untuk mengembangkan dan meningkatkan perangkat pengelolaan, terutama agar dapat mengurangi jumlah hiu dan pari yang ditangkap sebagai hasil tangkapan sampingan, hiu hamil dan anakan serta melindungi habitat penting (daerah pemijahan dan pengasuhan) hiu dan pari. Selain

itu, proses ketelusuran produk juga harus diperbaiki, mengingat cukup rumitnya alur perdagangan dan banyaknya produk hiu dan pari yang diperdagangkan, seperti sirip, daging, insang, tulang, dan sebagainya.

Simpulan

Kelompok ikan bertulang rawan (hiu dan pari) yang banyak ditangkap di Selat Bali dan perairan sekitarnya berasal dari famili Carcharhinidae dan Dasyatidae. Perairan tersebut memiliki potensi keragaman yang sangat tinggi, yakni sekitar 43% dan 25% untuk seluruh spesies hiu dan pari yang hidup di perairan Indonesia. Pengaturan penangkapan perlu dilakukan mengingat sebagian besar hiu dan pari yang dominan tertangkap merupakan individu yuwana hingga remaja, yang pada ukuran tersebut belum atau sedang mengalami kematangan kelamin. Selain itu, pengawasan pendataan juga perlu ditingkatkan pada bulan Mei hingga Desember, karena pada bulan-bulan tersebut diduga merupakan musim melahirkan bagi spesies hiu dan pari. Apendiks II CITES, sehingga selanjutnya dapat dikembangkan menjadi pengaturan ukuran tangkap atau musim penangkapan di Selat Bali dan perairan sekitarnya.

Persantunan

Penelitian ini didanai oleh COREMAP-CTI melalui Riset Prioritas Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI Tahun Anggaran 2018 dan Tahun Anggaran 2019 melalui SK Nomor B-303/IPK.2/KP.06/I/2018 dan B-5849/IPK.2/KP.06/VI/2019. Penulis juga berterima kasih kepada Didik Rudianto sebagai enumerator di Pasar Ikan Brak dan PPP Muncar, Banyuwangi, Jawa Timur.

Daftar pustaka

- Ali A, Lim APK. 2012. *Field Guide to Sharks of the Southeast Asian Region*. SEAFDEC/MFRDMD SP 18. 113 p.
- Ali A, Lim APK, Fahmi, Dharmadi. 2013. *Field Guide to Look-alike Sharks and Rays Species of the Southeast Asian Region*. SEAFDEC/MFRDMD SP22. 107 p.
- Ali A, Lim APK, Fahmi, Dharmadi, Krajangdara T. 2014. *Field Guide to Rays, Skates and Chimaeras of the Southeast Asian Region*. SEAFDEC/MFRDMD SP25. 294 p.
- Ali A, Fahmi, Dharmadi, Krajangdara T, Lim APK. 2018. Biodiversity and habitat preferences of living sharks in the Southeast Asian region. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 24(2): 122-140.
- Anung A, Widodo J. 2002. Perikanan cucut artisanal di perairan Samudera Hindia, selatan Jawa dan Lombok. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Sumberdaya dan Penangkapan*, 8(1): 75-81.
- Baum J, Clarke S, Domingo A, Ducrocq M, Lamónaca AF, Gaibor N, Graham R, Jorgensen S, Kotas JE, Medina E, Martinez-Ortiz J, Monzini Taccone di Sitizano J, Morales MR, Navarro SS, Pérez-JiménezJC, Ruiz C, Smith W, Valenti SV, Vooren CM. 2007. *Sphyrna lewini*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2009*: e.T39385A10190088. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.R.LTS.T39385A10190088.en>.
- Bonfil R. 2002. Trend and patterns in world and Asian elasmobranch fisheries. In: Fowler SL, Reed TM & Dipper FA (ed.). *Elasmobranch biodiversity, conservation and management: Proceeding of the international seminar and workshop in Sabah*. IUCN SSC Shark Specialist Group, UK. pp. 15-24.
- Bonfil R. 2008. The biology and ecology of the silky shark, *Carcharhinus falciformis*. In: Camhi MD, Pikitch EK, Babcock EA (ed.). *Sharks of the Open Ocean: Biology, Fisheries and Conservation*. Blackwell Publishing, Oxford. pp. 114-127.
- Branstetter S. 1987. Age, growth and reproductive biology of the silky shark,

- Carcharhinus falciformis* and the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*, from the northwestern Gulf of Mexico. *Environmental Biology of Fishes*, 19(3): 161–173.
- Chodrijah U, Setyadji B. 2015. Some biological aspects of scalloped hammerhead sharks (*Sphyrna lewini* Griffith & Smith, 1834) caught from coastal fisheries in the Eastern Indian Ocean. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 21(2): 91-97.
- Compagno LJV. 1998a. General remarks of Chimaeras. In: Carpenter KE, Niem VH (editor). Species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the western Central Pacific volume 3. Batoid fishes, chimaeras and Bony fishes part 1 (Elopidae to Linophrynidae). FAO, Rome.
- Compagno LJV. 1998b. General remarks of Sharks. In: Carpenter KE, Niem VH (editor) Species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the western Central Pacific volume 2. Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks. FAO, Rome.
- Compagno LJV. 1998c. General remarks of Batoid Fishes. In: Carpenter KE, Niem VH (editor). Species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the western Central Pacific volume 3. Batoid fishes, chimaeras and Bony fishes part 1 (Elopidae to Linophrynidae). FAO, Rome.
- Compagno LJV, Niem VH. 1998. Charcharhinidae, Requiem Sharks. In: Carpenter KE, Niem VH (editor). Species identification guide for fishery purposes. The living marine Resources of the western Central Pacific Volume 2. Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks. FAO, Rome.
- Dharmadi, Fahmi, White WT. 2009. Biodiversity of sharks and rays in South Eastern Indonesia. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 15(1): 17-28.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap (DJPT). 2016. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia*. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Fahmi, Sumadhiharga K. 2007. Size, sex and length at maturity for four common sharks caught from western Indonesia. *Marine Research in Indonesia*, 32(1): 7-19.
- Fahmi, Dharmadi. 2013. Tinjauan status perikanan hiu dan upaya konservasinya di Indonesia. Direktorat Konservasi Kawasan dan Spesies Ikan, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 179 p.
- Fahmi, Dharmadi. 2015. Pelagic shark fisheries of Indonesia's Eastern Indian Ocean fisheries management region. *African Journal of Marine Science*, 37(2): 259-265.
- Fahmi, Ebert DA. 2018. *Parmaturus nigripalatum* n. sp., a new species of deep-sea catshark (Chondrichthyes: Carcharhiniformes: Scyliorhinidae) from Indonesia. *Zootaxa*, 4413(3): 531-540.
- FAO, MMAF, WCS. 2018. The scale, value, and importance of Non-Fin Shark and Ray Commodities in Indonesia. 56 p.
- Francis MP. 2006. Morphometric minefields-towards a measurement standard for chondrichthyan fishes. *Environmental Biology of Fishes*, 77(3-4): 407-421.
- Gay LR. 1996. *Educational Research: Competencies for Analysis and Application*. Prentice-Hall. New Jersey. 662 p
- Hariyan LI, Kusumasari A, Anugrah M, Yuneni RR. 2016. Pendataan hiu yang didaratkan di pelabuhan perikanan pantai Muncar, Banyuwangi. In: Dharmadi, Fahmi (Editor). *Prosiding Simposium Hiu dan Pari di Indonesia*. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. pp. 51-56.
- Ichsan M, Simeon BM, Muttaqin E, Munawir. 2019. Size distribution and sex ratio of scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) in Banda Aceh Fisheries. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 278. IOP Publishing.
- Joung SJ, Liao Y, Lu K, Chen C, Leu L. 2005. Age, growth and reproduction of the spinner shark, *Carcharhinus brevipinna* in the northeastern waters of Taiwan. *Zoological Studies*, 44(1): 102-110.
- Joung SJ, Chen C-T, Lee H-H, Liu K-M. 2008. Age, growth, and reproduction of silky sharks, *Carcharhinus falciformis*, in northeastern Taiwan waters. *Fisheries Research*, 90(1-3): 78-85.

- Last PR, White WT, de Carvalho MR, Séret B, Stehmann MFW Naylor GJP. 2016. *Rays of the world*. CSIRO Publishing, Australia. 800 p.
- Okes N, Sant G. 2019. An overview of major shark traders catchers and species. TRAFFIC, Cambridge, UK. 32 p.
- Pratt HL. 1988. Elasmobranch gonad structure: A description and survey. *Copeia*, 1988(3): 719-729.
- Prihatiningsih, Nurdin E, Chodrijah U. 2018. Komposisi spesies, hasil tangkapan per upaya, musim dan daerah penangkapan ikan hiu di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 24(4): 283-297.
- SEAFDEC. 2017. *Standard Operating Procedures Sharks, Rays and Skates Data Collection in the Southeast Asian Waters*. Southeast Asian Fisheries Development Center. Bangkok. 41 p.
- Sentosa AA, Widarmanto N, Wiadnyana NN, Satria F. 2016a. Perbedaan hasil tangkapan hiu dari rawai hanyut dan dasar yang berbasis di Tanjung Luar, Lombok. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 22(2): 105-114.
- Sentosa AA, Dharmadi, Tjahjo DWH. 2016b. Parameter populasi hiu martil (*Sphyrna lewini* Griffith & Smith, 1834) di perairan Selatan Nusa Tenggara. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 22(4): 253-262.
- Sentosa AA, Fahmi, Chodrijah U. 2018. Pola pertumbuhan dan faktor kondisi hiu merak bulu *Carchrahinus brevipinna* di Selatan Nusa Tenggara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 3(3): 209-218.
- Stehmann MFW. 2002. Proposal of a maturity stages scale for oviparous and viviparous cartilaginous fishes (Pisces, Chondrichthyes). *Archive of Fishery and Marine Research*, 50(1): 23-48.
- Stevens JD, Bonfil R, Dulvy NK, Walker PA. 2000. The effect of fishing on sharks, rays and chimaeras (chondrichthyan), and the implications for marine ecosystem. *ICES Journal of Marine Science*, 57(1): 476-494.
- Wahju RI, Zulbainarni N, Soeboer DA. 2013. Hasil tangkapan pancing tonda berdasarkan musim penangkapan dan daerah penangkapan tuna dengan rumpon di perairan selatan Palabuhanratu. *Buletin PSP*, 21(1): 97-105.
- White W, Last PR, Stevens JD, Yearsley GK, Fahmi, Dharmadi. 2006. *Hiu dan Pari yang Bernilai Ekonomis Penting di Indonesia*. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra. 329 p.
- White WT, Barton C, Potier 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.
- White WT, Fahmi, Weigmann S. 2019. A new genus and species of catshark (Carcharhiniformes: Scyliorhinidae) from eastern Indonesia. *Zootaxa*, 4691(5): 444-460.