

## KOMPOSISI, SEBARAN, KEPADATAN STOK DAN BIOMASA PARI DI LAUT JAWA

### COMPOSITION, DISTRIBUTION, STOCK DENSITY AND BIOMASS OF RAYS IN JAVA SEA

Tirtadanu<sup>1</sup>, Suprpto<sup>1</sup> dan Suwarso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Balai Riset Perikanan Laut, Kompl. Raiser, Jl. Raya Bogor KM. 47 Nanggewer Mekar, Cibinong, Bogor  
e-mail: tirtadanu91@gmail.com

#### ABSTRAK

Pemanfaatan pari di Laut Jawa telah menghasilkan produksi hasil tangkapan yang tinggi yaitu sebesar 38.133 ton di tahun 2015. Informasi kepadatan stok dan biomasa pari merupakan informasi penting untuk mengetahui seberapa besar potensi ikan pari di Laut Jawa yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis, sebaran, kepadatan stok dan biomasa pari di Laut Jawa dengan kedalaman observasi berkisar antara 15-70 m. Penelitian dilaksanakan pada akhir musim timur di bulan Oktober – Nopember 2017 dengan alat tangkap jenis *trawl* menggunakan Kapal Riset Bawal Putih 03 pada 30 stasiun penelitian di Laut Jawa. Pendugaan kepadatan stok dianalisis dengan metode sapuan area. Pari yang dominan tertangkap di Laut Jawa adalah *Himantura gerrardi* (52,7%), *Neotrygon kuhlii* (22,2%) dan *Himantura uarnak* (18,9%). Proporsi pari yang tertangkap sebesar 9% dari total hasil tangkapan ikan yang tertangkap oleh *trawl*. Laju tangkap ikan pari berkisar antara 0-95 kg/jam dengan rata-rata laju tangkap sebesar 8,4 kg/jam. Laju tangkap tertinggi berdasarkan sebaran spasial (95,32 kg/jam) ditemukan di perairan utara Banten dan rata-rata laju tangkap tertinggi berdasarkan kedalaman (12,5 kg/jam) ditemukan pada kedalaman kurang dari 30 m. Dugaan kepadatan stok ikan pari di Laut Jawa adalah 149,6 kg/km<sup>2</sup> dan estimasi biomasa pari di Laut Jawa adalah 69.665 ton.

**Kata Kunci:** Biomasa; kepadatan stok; pari; metode sapuan; Laut Jawa

#### ABSTRACT

*Rays harvesting in Java sea has produced high yields that was 38.133 tonnes and gave the economical contribution for fisherman in the Java Sea. Information about stock density and biomass were important information for knowing the potential yields in the Java Sea that could be fished for its sustainability. Aims of this research were to study the composition, distribution, stock density and biomass of rays in Java Sea where the observation depths ranged between 15-70 m. The research was conducted in the end of East Monsoon in October – November 2017 by trawl exploration using Research vessel Bawal Putih 03 in 30 stations of Java Sea. The estimation of stock density was analyzed by swept area method. The dominant rays that were caught in Java Sea were *Himantura gerrardi* (52,7%), *Neotrygon kuhlii* (22,2%) and *Himantura uarnak* (18,9%). The proportion of rays was 9% from the total catch of fish that was caught by trawl. The catch rate of rays ranged 0-95 kg/hour and the mean catch rate was 8,4 kg/hour. The highest catch rate based on spatial distribution (95,32 kg/hour) was at the northern waters of Banten and the highest mean catch rate based on the depths (12,5 kg/hour) was in the depth of less than 30 m. The estimation of stock density in Java Sea was 149,6 kg/km<sup>2</sup> and the biomass of rays was 69.665 ton.*

**Keywords:** Biomass; stock density; rays; swept area; Jawa sea



## PENDAHULUAN

Ikan pari merupakan salah satu komoditas penting di perairan Laut Jawa di mana pengusahaannya telah memberikan kontribusi ekonomi tinggi bagi nelayan (Purnomo & Apriliani, 2007). Berdasarkan Statistik Perikanan 2015, produksi pari di Laut Jawa dilaporkan sebesar 38.133 ton (DJPT, 2015). Sebagian besar ikan pari yang tertangkap merupakan hasil tangkapan nelayan tradisional dengan alat penangkap ikan seperti dogol, cantrang, jaring liongbun dan pancing senggol (Nurhakim *et al.*, 2009; Fahmi *et al.*, 2008). Jumlah keseluruhan alat tangkap tersebut di Laut Jawa dilaporkan mencapai 11.062 unit alat tangkap (DJPT, 2015).

Produksi ikan pari semakin meningkat di Laut Jawa dimana produksinya di tahun 2010 sebesar 15.241 ton kemudian meningkat di tahun 2014 menjadi 20.673 ton dan di tahun 2015 sebesar 38.133 ton (DJPT, 2015). Pemanfaatan yang terus meningkat membutuhkan upaya pengelolaan untuk menjaga keberlanjutannya. Salah satu informasi utama yang diperlukan untuk merumuskan pengelolannya adalah informasi terkait seberapa besar kepadatan stok dan biomasa pari di Laut Jawa. Metode yang dapat digunakan untuk mengetahui kepadatan stok dan biomasanya adalah metode sapuan area dengan eksplorasi menggunakan jaring *trawl* di Laut Jawa.

Beberapa kajian ikan pari terdahulu yang pernah dilaporkan adalah terkait aspek biologi untuk jenis *Neotrygon kuhlii* dan *Himantura gerrardi* serta kajian tentang selektivitas alat tangkap dalam menangkap ikan pari di Laut Jawa. Dharmadi (2008), menyatakan bahwa lebar cawan ikan pari jenis *Neotrygon kuhlii* yang tertangkap di Laut Jawa berkisar antara 170-350 mm. Pralampita & Mardlijah (2006) mengamati aspek biologi *Himantura gerrardi* di Laut Jawa dan menghasilkan informasi hubungan panjang bobot pari bersifat isometrik dan ukuran pertama matang gonad pari betina pada lebar cawan 48,2 cm. Nurdin & Hufiadi (2006) menyatakan bahwa jaring liongbun dan pancing senggol merupakan alat tangkap utama bagi ikan pari di Laut Jawa sedangkan pari yang tertangkap cantrang merupakan hasil tangkapan sampingan. Dharmadi & Kasim (2010) menyatakan musim penangkapan pari di Laut Jawa terjadi pada bulan Maret, Juni dan September.

Informasi kepadatan stok sumberdaya ikan dengan metode survei eksplorasi menggunakan jaring *trawl* di Laut Jawa telah dilakukan pada beberapa penelitian terdahulu (Saeger *et al.*, 1976; Losse & Dwiponggo, 1977; Beck & Sudrajat, 1978; Tirtadanu *et al.*, 2016). Informasi terbaru terkait kepadatan stok dan biomasa pari di Laut Jawa perlu dikaji sebagai dasar dalam merumuskan pengelolaan ikan pari di Laut Jawa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji komposisi jenis, sebaran, kepadatan stok dan biomasa ikan pari di perairan Laut Jawa.

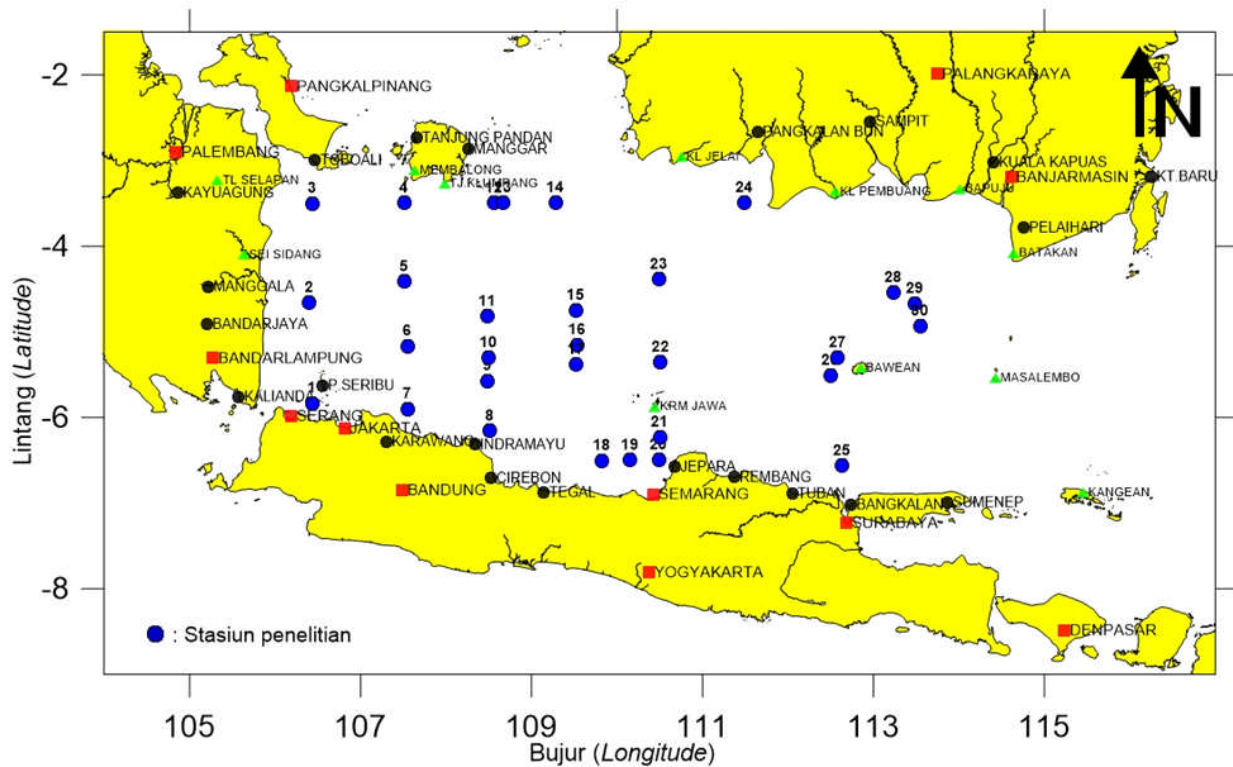
## BAHAN DAN METODE

### Pengumpulan Data

Penelitian dilaksanakan selama 26 hari pada tanggal 17 Oktober 2017 sampai 11 November 2017 mewakili akhir musim timur dengan menggunakan Kapal Riset Bawal Putih 03 dengan ukuran kapal 395 GT dengan panjang (LOA) 35,3 m, lebar 8,7 m dan tinggi 4 m. Sebagai alat sampling digunakan jaring *trawl* dasar dengan panjang tali ris atas (*head rope*=HR) 36 m dan tali ris bawah sepanjang 41 m. Jaring *trawl* menggunakan jaring polyethelene (PE) berukuran mata 4 inchi di bagian kantong. Jumlah pelampung yang digunakan sebanyak 15 buah dengan pemberat berupa rantai besi seberat 150 kg.

Lokasi penelitian di perairan Laut Jawa pada koordinat 106° BT – 114° BT dan 3° LS – 7° LS. Pengambilan sampel dilakukan pada tiap lokasi dari 30 stasiun penangkapan pada kisaran kedalaman perairan antara 15 hingga 70 m (Gambar 1).





Gambar 1. Stasiun penelitian eksplorasi trawl dengan Kapal Riset Bawal Putih 03 di Laut Jawa, Oktober-November 2017

Figure 1. Research stations of trawl exploration using Research Vessel Bawal Putih 03 in Java Sea, October – November, 2017.

**Analisis Data**

Komposisi jenis ikan pari dianalisis berdasarkan persentase bobot jenis terhadap total berat hasil tangkapan ikan pari di Laut Jawa. Identifikasi ikan pari dilakukan berdasarkan buku FAO (1999) dan White *et al.* (2006).

Sebaran spasial ikan pari diperoleh dengan memplotkan laju tangkap ikan pari (kg/jam) secara petatematik sedangkan sebaran ikan berdasarkan kedalaman diperoleh dari rata-rata laju tangkap ikan pari pada strata kedalaman berbeda yaitu <30 m, 31-50 m dan 51-70 m.

Kepadatan stok ikan pari diperoleh berdasarkan metode sapuan (*swept area*) dengan rumus penghitungan (Sparre & Venema, 1992) seperti berikut:

$$\alpha = V \times t \times hr \times X2 \times 1,852 \times 0,001 \dots \dots \dots (1)$$

$$D = \left(\frac{1}{a}\right) \times \left(\frac{c}{f}\right) \dots \dots \dots (2)$$

dimana:

- $\alpha$  = Luas sapuan (km<sup>2</sup>);
- V = Kecepatan tarikan jaring (knot);
- t = lama penarikan (jam);
- hr = panjang *headrope* (m);
- X2 = fraksi panjang *headrope* sebesar 0,5 menurut Pauly (1980) sebagai lebar alur yang disapu oleh *trawl*;
- 1,852 = konversi mil ke km;
- 0,001 = konversi m ke km;
- D = kepadatan stok (kg/km<sup>2</sup>);
- c = laju tangkap (kg/jam);
- f = *escapement factor* sebagai dugaan proporsi ikan pada alur sapuan dan tertangkap jaring sebesar 0,5 (Saeger *et al.*, 1976).



## HASIL DAN BAHASAN

## Hasil

**Struktur Data Terkumpul**

Proporsi pari dari total hasil tangkapan ikan di Laut Jawa yang tertangkap dengan *trawl* berkisar antara 3,4%-18% (Tabel 1). Perbandingan ikan pari dengan total hasil tangkapan semakin kecil dengan bertambahnya kedalaman di mana proporsi tertinggi sebesar 18% berada pada perairan yang dangkal (<30 m).

Tabel 1. Struktur data terkumpul ikan pari yang tertangkap *trawl* di Laut Jawa, Oktober-November 2017.

Table 1. The structure of collected data of rays caught by trawl in the Java Sea, October-November 2017.

Kedalaman	Jumlah stasiun	Hasil Tangkapan Total (kg)	Laju tangkap Total (kg/jam)	Proporsi pari (%)
<i>Depths</i>	<i>Total Stations</i>	<i>Total Catch (kg)</i>	<i>Total Catch rate (kg/hour)</i>	<i>Proportion of rays (%)</i>
<30	9	754.1	83.8	18.0
31-50	13	1350.1	103.9	6.5
51-70	8	620.0	77.5	3.4

**Komposisi Jenis Ikan Pari**

Ikan pari yang tertangkap selama penelitian terdiri dari 196 ekor ikan dengan berat total 244 kg. Komposisi jenis ikan pari yang tertangkap terdiri dari 4 famili dan 7 spesies. Beberapa spesies dari famili *Dasyatidae* yang ditemukan diantaranya pari blentik (*Neotrygon kuhlii* Muller & Henle, 1841), toka-toka (*Dasyatis zugei* Muller & Henle, 1841), pari batu (*Himantura gerrardi* Gray, 1851) dan pari macan (*Himantura uarnak* Forsskal, 1775). Spesies dari Famili *Gymnuridae* yang tertangkap adalah pari kupu-kupu (*Gymnura australis* Ramsay & Ogilby, 1885). Spesies dari famili *Myliobatidae* yang tertangkap adalah pari burung (*Aetomyleus nichofii* Bloch & Schneider, 1801) dan spesies dari famili *Rhynchobatidae* yang tertangkap adalah pari gitar (*Rhynchobatus australiae* Whitley, 1939). Spesies ikan pari yang paling dominan tertangkap di Laut Jawa berasal dari Famili *Dasyatidae* yaitu jenis *Himantura gerrardi* dengan proporsi hasil tangkapan mencapai 52,7% (Tabel 2).

Tabel 2. Komposisi jenis pari yang tertangkap *trawl* di Laut Jawa, 2017.

Table 2. Catch composition of Rays caught by trawl in Java Sea, 2017.

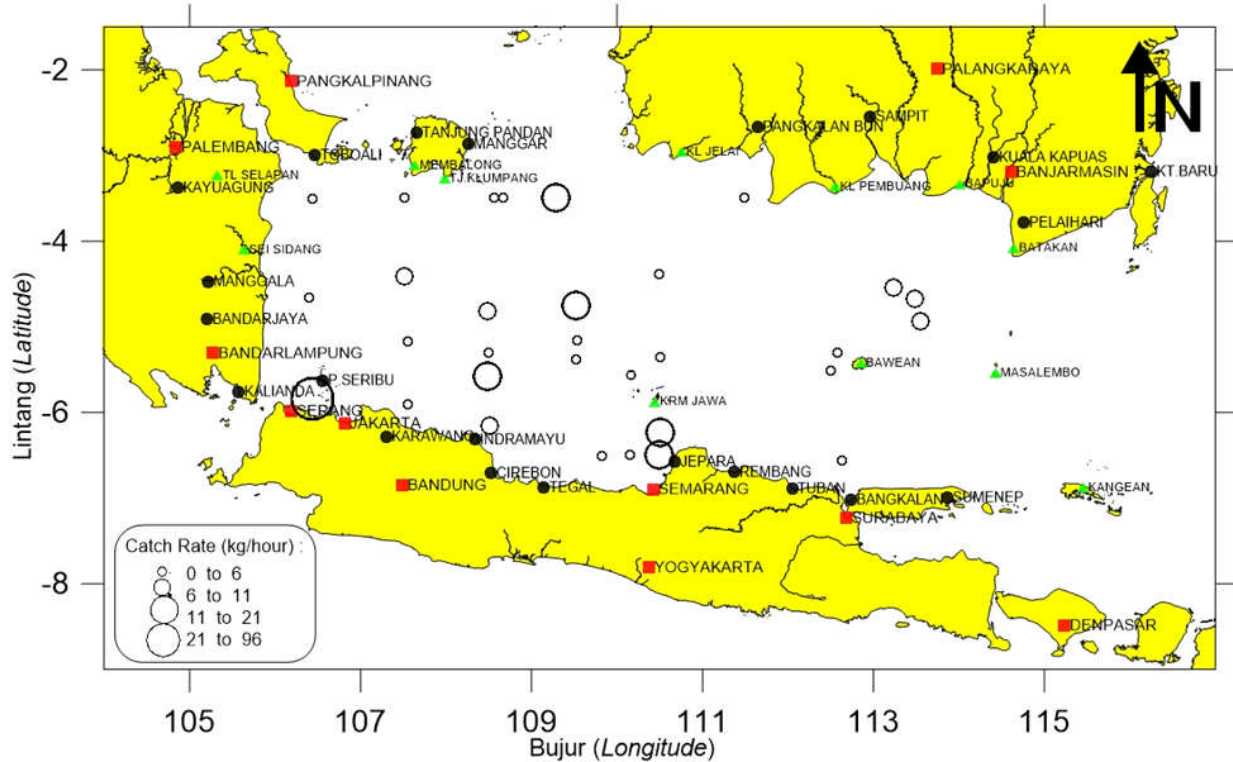
Famili	Species	Nama lokal	Nama Inggris	Total W (kg)	Total N (ekor)	Rerata berat per ekor	Persentase (%)
<i>Family</i>	<i>Species</i>	<i>Local Name</i>	<i>English Name</i>	<i>Total W (kg)</i>	<i>Total N (ind)</i>	<i>Mean Weight per individu</i>	<i>Percentage (%)</i>
Dasyatidae	<i>Neotrygon kuhlii</i>	Pari blentik	Bluespotted maskray	54.17	98	0.6	22.2
	<i>Dasyatis zugei</i>	toka-toka	Sharpnose stingray	2.6	12	0.2	1.1
	<i>Himantura gerrardi</i>	Pari batu	Whitespotted whipray	128.98	67	1.9	52.7
	<i>Himantura uarnak</i>	Pari macan	Reticulate Whipray	46.32	13	3.6	18.9
Gymnuridae	<i>Gymnura australis</i>	Pari kupu	Australian butterfly Ray	2.7	1	2.7	1.1
Myliobatidae	<i>Aetomyleus nichofii</i>	Pari burung	Banded Eagle Ray	6.76	4	1.7	2.8
	<i>Rhynchobatus australiae</i>	Pari gitar	Whitepotted Guitarfish	3	1	3.0	1.2
Total				244.5	196		100



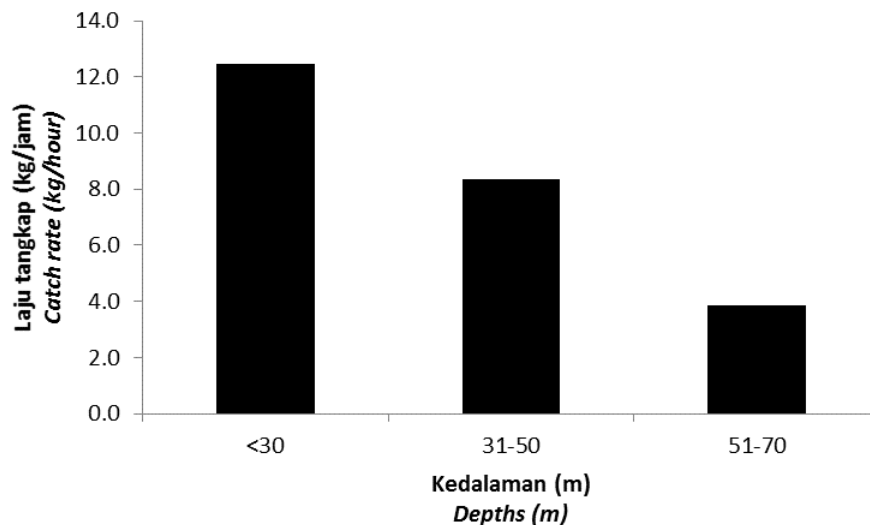
**Sebaran Ikan Pari Secara Spasial dan Kedalaman Perairan**

Laju tangkap ikan pari di Laut Jawa berkisar antara 0 – 95,32 kg/jam. Rata-rata hasil tangkapan pari di Laut Jawa sebesar  $8,4 \pm 6,4$  kg/jam. Hasil tangkapan ikan pari tertinggi sebesar 95,32 kg/jam ditemukan di perairan utara Banten berdekatan dengan kepulauan seribu dengan koordinat  $05^{\circ}50,825$  LS dan  $106^{\circ}23,001$  BT (Gambar 2).

Rata-rata laju tangkap tertinggi ikan pari di Laut Jawa ditemukan pada perairan yang dangkal dengan kedalaman perairan kurang dari 30 m. Laju tangkap ikan pari tertinggi ditemukan pada kedalaman kurang dari 30 m yaitu 12,5 kg/jam sedangkan laju tangkap ikan pari terendah ditemukan pada kedalaman 51-70 m dengan laju tangkap rata-rata sebesar 3,9 kg/jam (Gambar 3)



Gambar 2. Sebaran spasial ikan pari tertangkap di Laut Jawa, Oktober-November 2017.  
 Figure 2. Spatial distribution of Rays caught in Java Sea, October – November 2017.



Gambar 3. Laju tangkap ikan pari berdasarkan kedalaman di Laut Jawa, Oktober-November 2017.  
 Figure 3. Catch rate of Rays by depths in Java Sea, October-November 2017.





Jenis ikan pari yang tertangkap dominan pada kedalaman kurang dari 30 m adalah *Himantura gerrardi* dengan rata-rata laju tangkap sebesar 18,5 kg/jam. *Himantura gerrardi* juga merupakan jenis yang dominan ditemukan pada kedalaman 31-50 m dengan rata-rata laju tangkap sebesar 7,7 kg/jam sedangkan di kedalaman 51-70 m, jenis yang dominan ditemukan adalah *Neotrygon kuhlii* dengan rata-rata laju tangkap sebesar 5 kg/jam (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata laju tangkap pari berdasarkan spesies dan kedalaman di Laut Jawa, Oktober-November 2017.

Table 3. Mean catch rate of rays based on species and depths in Java Sea, October- November 2017.

Species	Rerata laju tangkap berdasarkan kedalaman (kg/jam)		
	Average of Catch Rate by depths (kg/hour)		
	<30 m	31-50 m	51-70 m
<i>Neotrygon kuhlii</i>	2.9	2.2	5.0
<i>Dasyatis zugei</i>		2.6	
<i>Himantura gerrardi</i>	18.5	6.6	
<i>Himantura uarnak</i>	8.8	7.7	1.0
<i>Gymnura australis</i>		2.7	
<i>Aeotomyleus nichofii</i>		3.4	
<i>Rhynchobatus australiae</i>		3.0	

### Kepadatan Stok dan Biomasa

Rata-rata kepadatan stok ikan pari di Laut Jawa adalah  $149,6 \pm 55,6$  kg/km<sup>2</sup> dengan rata-rata laju tangkap sebesar  $8,4 \pm 3,2$  kg/jam (Tabel 4). Rata-rata kepadatan stok tertinggi ditemukan pada kedalaman kurang dari 30 m yaitu sebesar 220,5 kg/km<sup>2</sup>. Luas area Laut Jawa berdasarkan Losse (1981) adalah 465.680 km<sup>2</sup> dan rata-rata kepadatan stok ikan pari adalah 149,6 kg/km<sup>2</sup> sehingga biomasa ikan pari di Laut Jawa adalah 69.665 ton.

Tabel 4. Kepadatan stok ikan pari di Laut Jawa, Oktober – November 2017.

Table 4. Stock density of rays in Java Sea, October-November 2017.

Kedalaman	Stasiun	Laju Tangkap (kg/jam)	Kepadatan Stok (kg/km <sup>2</sup> )
Depths	Station	Catch Rate (kg/hour)	Stock Density (kg/km <sup>2</sup> )
<30	1-5, 7, 12-13, 24	12.5	220.5
31-50	6, 8-11, 14, 18-20, 23, 28-30	8.4	149.4
51-70	15-17, 21-22, 25-27	3.9	70.0
Rerata		8.4±3.2	149.6±55.6
Mean			

### Bahasan

Komposisi jenis ikan pari yang ditemukan di Laut Jawa selama penelitian terdiri dari 4 famili dan 7 spesies. Famili pari yang ditemukan adalah *Dasyatiidae*, *Gymnuridae*, *Myliobatidae* dan *Rhyncobatidae*. Spesies yang paling dominan tertangkap berasal dari famili *Dasyatiidae* yaitu pari batu (*Himantura gerrardi*) dengan proporsi mencapai 52,7%. Penelitian Widodo & Widodo (2003) juga menemukan bahwa *H. gerrardi* merupakan spesies yang paling dominan tertangkap oleh nelayan di Laut Jawa dengan proporsi sebesar 30,07%. Pari batu (*H. gerrardi*) banyak ditemukan pada perairan yang dangkal di sekitar *continental shelf* pada dasar yang lunak (FAO, 1999; White *et al.*, 2006). Karakteristik Laut Jawa dengan kedalaman perairan yang relatif dangkal dan substrat dasar yang berlumpur diduga merupakan habitat yang sesuai bagi pertumbuhan populasi pari batu.

Laju tangkap ikan pari di Laut Jawa bervariasi secara spasial dengan kisaran antara 0 - 95 kg/jam dan rerata laju tangkap ikan pari di Laut Jawa adalah  $8,4 \pm 6,4$  kg/jam. Laju tangkap ikan pari di



tahun 1976 dengan kapal riset Mutiara IV berkisar antara 0 - 180 kg/jam dan rerata laju tangkap sebesar  $15,6 \pm 6$  kg/jam (Losse & Dwiponggo, 1977). Rata-rata laju tangkap ikan pari di tahun 2015 dengan kapal riset Madidihang 02 dilaporkan sebesar 5,52 kg/jam (Suprpto *et al.*, 2015). Rata-rata laju tangkap ikan pari saat ini di tahun 2017 sebesar 8,4 kg/jam lebih besar dibandingkan rata-rata laju tangkap di tahun 2015 sebesar 5,52 kg/jam diduga adanya peningkatan laju tangkap pari karena berkurangnya pengoperasian armada *trawl* di Laut Jawa. Laju tangkap ikan pari tertinggi ditemukan di perairan utara Banten atau berdekatan kepulauan seribu dengan laju tangkap sebesar 95 kg/jam. Laju tangkap ikan pari di perairan utara Banten pada saat ini di tahun 2017 sebesar 95 kg/jam tidak jauh berbeda dengan laju tangkap ikan pari di lokasi yang sama di tahun 1976 sebesar 90 kg/jam (Losse & Dwiponggo, 1977).

Rata-rata laju tangkap ikan pari di Laut Jawa cenderung menurun dengan bertambahnya kedalaman di mana rata-rata laju tangkap ikan pari pada kedalaman kurang dari 30 m sebesar 18,5 kg/jam, rata-rata laju tangkap ikan pari pada kedalaman 31-50 m sebesar 7,7 kg/jam dan rata-rata laju tangkap ikan pari pada kedalaman 51-70 m sebesar 5 kg/jam. Kondisi serupa ditemukan di perairan Oman di mana laju tangkap ikan pari cenderung menurun dengan bertambahnya kedalaman perairan (Ghotbeddin *et al.*, 2013).

Spesies yang dominan ditemukan pada strata kedalaman kurang dari 30 m di Laut Jawa adalah jenis pari batu (*Himantura gerrardi*), spesies yang dominan ditemukan pada strata kedalaman 31-50 m adalah pari macan (*Himantura uarnak*) dan spesies yang dominan ditemukan pada strata kedalaman 51-70 m adalah pari blentik (*Neotrygon kuhlii*). Perbedaan dominasi spesies pari berdasarkan strata kedalaman menunjukkan beberapa jenis pari memiliki preferensi habitat yang berbeda dengan jenis pari lainnya. Penelitian Ghotbeddin *et al.*, 2013 menunjukkan ikan pari batu (*H. gerrardi*) dominan ditemukan pada kedalaman 10-20 m sedangkan ikan pari macan (*H. uarnak*) lebih dominan ditemukan pada kedalaman 20-30 m dan ikan pari blentik (*Neotrygon kuhlii*) berdasarkan FAO (1999), hidup pada substrat dasar yang berpasir hingga kedalaman 90 m. Perbedaan jenis pari berdasarkan strata kedalaman tersebut dapat menjadi informasi dasar dalam menentukan lokasi penangkapan pari yang menjadi target utama penangkapan.

Rata-rata kepadatan stok ikan pari di Laut Jawa adalah  $149,6 \pm 55,6$  kg/km<sup>2</sup>. Luas area Laut Jawa berdasarkan Losse (1981) adalah 465.680 km<sup>2</sup> sehingga dugaan biomasa ikan pari di Laut Jawa adalah 69.665 ton. Informasi biomasa dapat digunakan dalam menentukan acuan potensi lestari berdasarkan formula Cadima yaitu sebesar setengah dari biomasa dikalikan dengan total kematian (Z) ikan di alam (Garcia *et al.*, 1989). Potensi lestari berdasarkan kajian biomasa di Laut Jawa pernah dilaporkan pada penelitian sebelumnya untuk ikan demersal di mana potensi lestari sebesar separuh dari biomasa ikan yang ada di alam (Badrudin *et al.*, 2011; Gulland, 1983). Pengelolaan yang disarankan adalah penangkapan ikan pari di Laut Jawa sebaiknya tidak melebihi 80% dari separuh biomasa yang ada atau tidak melebihi 27.866 ton dan pemanfaatannya sebaiknya menggunakan alat tangkap yang selektif dan ramah lingkungan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Jenis pari yang dominan selama penelitian di Laut Jawa terdiri dari *Himantura gerrardi* (52,7%), *Neotrygon kuhlii* (22,2%) dan *Himantura uarnak* (18,9%). Laju tangkap pari di Laut Jawa berkisar antara 0 – 95,32 kg/jam dan rata-rata sebesar 8,4 kg/jam. Laju tangkap tertinggi berdasarkan sebaran spasial (95,32 kg/jam) ditemukan di perairan utara Banten dan rata-rata laju tangkap tertinggi berdasarkan kedalaman (12,5 kg/jam) ditemukan pada kedalaman kurang dari 30 m. Dugaan kepadatan stok ikan pari di Laut Jawa adalah  $149,6$  kg/km<sup>2</sup> dan biomasa pari di Laut Jawa sebesar 69.665 ton. Pengelolaan yang disarankan adalah penangkapan ikan pari di Laut Jawa sebaiknya tidak melebihi 80% dari separuh biomasa yang ada atau tidak melebihi 27.866 ton dan pemanfaatannya sebaiknya menggunakan alat tangkap yang selektif dan ramah lingkungan.

## PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian “Karakteristik Biologi Perikanan, Potensi, Produksi dan Habitat Sumber Daya Ikan di perairan WPP 712” oleh Balai Riset Perikanan Laut, Bogor.





## DAFTAR PUSTAKA

- Badrudin., Aisyah., & Ernawati, T. (2011). Kelimpahan stok sumber daya ikan demersal di perairan Sub Area Laut Jawa. *J. Lit. Perikan. Ind.* 17(1): 11-21.
- Beck, U., & Sudrajat, A. (1978). Variations in size and composition of demersal trawl catches from the North Coast of Java with estimated growth parameters for three important food-fish species. Special Report. *Marine Fisheries Research Report No.4*, 140.
- Dharmadi. (2008). Aspek biologi ikan pari blentik (*Dasyatis cf. kuhlii*) yang tertangkap di Laut Jawa. *J. Lit. Perikan. Ind.* 14(4), 363-370.
- Dharmadi., & Kasim, K. (2010). Keragaan perikanan cucut dan pari di Laut Jawa. *J. Lit. Perikan. Ind.* 16(3), 205-216.
- DJPT. (2015). Statistik Perikanan Tangkap Indonesia Menurut Provinsi, 2014. *Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.* 325.
- Fahmi., Adrim, M., & Dharmadi. (2008). Kontribusi ikan pari (*Elasmobranchi*) pada perikanan cantrang di Laut Jawa. *J. Lit. Perikan. Ind.* 14(3), 295-301.
- FAO. (1999). The living marine resources of the Western Central Pacific Vol.3 : Batoid fishes, chimaeras and bony fishes (*Elopidae to Linophrynidae*). Rome : *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes.* 1397-2068.
- Garcia, S., Sparre, P., & Csirke, J. (1989). Estimating surplus production and maximum sustainable yield from biomass data when catch and effort time series are not available. *Fisheries Research*, 8, 19-23.
- Ghotbeddin, N., Javadzadeh, N., Azhir, M. T. (2014). Catch per unit area of Batoid fishes in the Northern Oman Sea. *Iranian Journal of Fisheries Sciences.* 13(1), 47-57.
- Gulland, J. A. (1983). *Fish Stock Assessment. A Manual of Basic Methods* (p. 233). Chicester: John Wiley and Sons.
- Losse, G. F. & Dwiponggo, A. (1977). Report on The Java Sea Southeast Monsoon Trawl Survey. Special Report. *Marine Fisheries Research Report*, (3), 123.
- Nurdin, E., & Hufiadi. (2006). Selektivitas alat tangkap ikan pari di perairan Laut Jawa. *BAWAL.* 1(1), 25-30.
- Nurhakim, S., Widodo, A. A., & Prisantoso, B. I. (2009). Penggunaan alat tangkap yang selektif untuk pemanfaatan sumber daya ikan pari di Laut Jawa. *BAWAL* 2(4),185-192.
- Pauly, D. (1980). A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish.Circ.*, French, (729), 54.
- Pralampita, W. A., & Mardlijah, S. (2006). Aspek biologi pari mondol (*Himantura gerrardi*) Famili *Dasyatidae* dari perairan Laut Jawa. *J. Lit. Perikan. Ind.* 12(1), 69-75.
- Purnomo, A. H., & Apriliani, T. (2007). Nilai ekonomi Perikanan cucut dan pari dan implikasi pengelolaannya. *J. Bijak dan Riset Sosek KP.* 2(2), 123-135.
- Saeger, J., Martosubroto, P., & Pauly, D. (1976). First report of the Indonesian-German demersal fisheries project (Result of a trawl survey in the Sunda Shelf area). Jakarta, Marine Fisheries Research Report (Special report). Contribution of the Demersal Fisheries Project no. 1, 46.
- Sparre, P., & Venema, S.C. (1992). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment Part 1. Manual. *FAO Fish. Tech. Pap.* (1), 376.
- Suprpto., Kuswoyo, A., Supriyadi, F.,....., Nurwiyanto. (2015). Potensi stok dan habitat sumber daya ikan di perairan WPP 712 (Laut Jawa) menggunakan KR. Madidihang 02. *Balai Penelitian Perikanan Laut.* 71.
- Tirtadanu, Suprpto., & Ernawati, T. (2016). Laju tangkap, komposisi, sebaran, kepadatan stok dan biomasa udang di Laut Jawa. *J. Lit. Perikan. Ind.* 22(4), 243-252.
- White, W. T., Last, P. R., Stevens, J. D., Yearsley, G. K., Fahmi., & Dharmadi. (2006). Economically important sharks & rays of Indonesia. *ACIAR. CSIRO. KKP. Murdoch university.* 329.
- Widodo, A. A & Widodo, J. (2003). Perikanan pari artisanal di Laut Jawa. *J. Lit. Perikan. Ind.* 9(7), 37-48.

