

KAJIAN STOK IKAN PEPEREK (*Leiognathus equulus*) BERDASARKAN ALAT TANGKAP JARING RAMPUS DI PERAIRAN SELAT SUNDA**FISH STOCK ASSESMENT OF FISH RESOURCES COMMON PONYFISH (*Leiognathus equulus*) CAUGHT RAMPUS NET IN SUNDA STRAIT****Anandinta Permatanchani¹, Mennofatria Boer², Mohammad Mukhlis Kamal²**¹Program Studi Sumberdaya Pesisir dan Laut, Sekolah Pascasarjana²Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

Korespondensi: anandintapermatanchani@gmail.com, mboer@ymail.com, m_mukhliskamal@yahoo.com

ABSTRACT

Common Ponyfish is one of demersal fish have an important economic value and is one of dominant catch in Sunda Strait landed at Costal Fishing Port (PPP) Labuan, Banten. Common ponyfish fish caught with boat seine, danish seine, beach net, purse seine, rampus net, and bamboo platform liftnet. The purpose of this study was to analyze dynamic of common ponyfish (*Leiognathus equulus*) in Sunda Strait. The research was conducted from April to August 2015 in PPP Labuan, Banten. Data taken in this study of biological data such as measurements of total length and height of the fish, weight, and gender. Total fish taken during this research reaching 1895 tail. The results showed that the growth coefficient (K) females and males respectively $0.47/\text{year}^{-1}$ and $0.79/\text{year}^{-1}$ with asymptotic length (L_{∞}) of 258 mm for females and 210 mm for male. Values were first captured length (L_c) female (145.57 mm) and male (142.92 mm) is greater than value of the first mature gonads (L_m), which is for female and males respectively 116.54 mm and 146.162 mm. The rate of exploitation reached the optimal level between 0.53-0.74. The rate of exploitation of common ponyfish has exceeded the optimum exploitation rate, thus might common pony fish in Sunda Strait has *overexploited*.

Keyword: common ponyfish, dynamic population, overexploited, Sunda Strait

ABSTRAK

Ikan peperek (*Leiognathus equulus*) merupakan salah satu ikan demersal yang memiliki nilai ekonomis penting dan merupakan salah satu tangkapan dominan di perairan Selat Sunda yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Labuan, Banten. Ikan peperek ditangkap dengan beberapa alat tangkap, yaitu payang, dogol, pukot pantai, purse seine, jaring rampus, bagan tancap, dan bagan rakit. Tujuan penelitian ini ialah mengkaji dinamika populasi ikan peperek (*Leiognathus equulus*) di perairan Selat Sunda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Agustus 2015 di PPP Labuan, Banten. Data yang diambil pada penelitian ini berupa data biologi seperti pengukuran panjang total dan tinggi ikan, bobot basah, dan jenis kelamin. Total ikan yang diambil selama penelitian ini mencapai 1895 ekor. Hasil menunjukkan bahwa nilai koefisien pertumbuhan (K) ikan betina dan jantan berturut-turut $0.47/\text{tahun}^{-1}$ dan $0.79/\text{tahun}^{-1}$ dengan panjang asimtotik (L_{∞}) sebesar 258 mm untuk betina dan 210 mm untuk jantan. Nilai panjang pertama kali tertangkap (L_c) ikan peperek betina (147.57 mm) maupun jantan (142.92 mm) lebih besar dibandingkan dengan nilai pertama kali matang gonad (L_m), yaitu untuk betina dan jantan berturut-turut 116.54 mm dan 146.162 mm. Tingkat eksploitasi mencapai tingkat optimal antara 0.53-0.74. Laju eksploitasi ikan peperek telah melebihi laju eksploitasi optimum, sehingga diduga ikan peperek di perairan Selat Sunda telah tangkap lebih.

Kata kunci: dinamika populasi, ikan peperek, Selat Sunda, tangkap lebih

PENDAHULUAN

Latar belakang

Selat Sunda merupakan selat yang membujur dari arah timur laut menuju barat daya di ujung barat Pulau Jawa dan ujung selatan Pulau Sumatera. Perairan Selat Sunda merupakan bagian dari Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPP RI) 572 yang memiliki potensi perikanan yang tinggi dengan hasil tangkapan mencapai 588.60 ribu ton/tahun (Direktorat Jendral Perikanan Tangkap 2011). Nelayan yang menangkap ikan di perairan Selat Sunda mendaratkan hasil tangkapannya di Provinsi Lampung dan Provinsi Banten.

Ikan demersal merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang cukup potensial dan memiliki banyak jenis ikan dengan nilai ekonomis yang tinggi. Ikan demersal adalah ikan yang umumnya hidup di daerah dekat dasar perairan. Ikan peperek (*Leiognathus equulus*) ialah sumberdaya ikan demersal yang dominan tertangkap di perairan Selat Sunda yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Labuan, Banten. Ikan peperek menjadi salah satu ikan sasaran dalam perikanan tangkap dan ditangkap dengan menggunakan alat tangkap payang, dogol, pukot pantai, *purse seine*, jaring rampus, bagan tancap, dan bagan rakit. Jaring rampus merupakan alat tangkap dominan yang digunakan untuk menangkap ikan peperek.

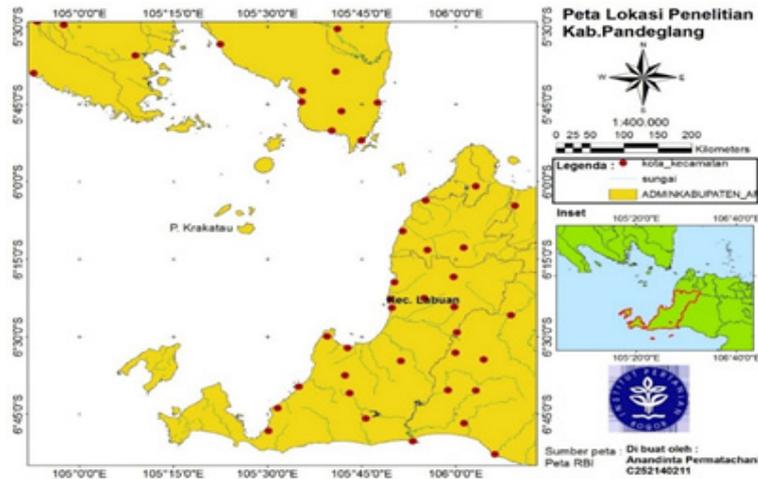
Pemanfaatan sumberdaya ikan selama ini umumnya berorientasi kepada keuntungan sebesar-besarnya melalui penangkapan sebanyak-banyaknya, tanpa memikirkan dampak terhadap keberlanjutan sumberdaya ikan kedepannya. Peningkatan jumlah penduduk yang memanfaatkan sumberdaya perikanan sebagai sumber mata pencaharian untuk pemenuhan kebutuhan ekonomi menyebabkan tingginya tekanan pemanfaatan sumberdaya perikanan (Nababan *et al.* 2008) dan dapat

meningkatkan kemungkinan terjadinya tangkap lebih (*overfishing*) dan penurunan hasil tangkapan ikan (Utami *et al.* 2012). Penangkapan ikan peperek dilakukan secara terus menerus setiap tahunnya. Hal ini akan mempengaruhi keberadaan dan kondisi stok sumberdaya ikan peperek di perairan Selat Sunda. Hal ini ditunjukkan dengan status tingkat pemanfaatan ikan demersal di WPP RI 572 berdasarkan Keputusan Menteri Nomor 45 Tahun 2011 yang sudah mengalami *overexploited*. Oleh karena itu diperlukannya analisis untuk menduga pengelolaan yang berkelanjutan bagi perikanan ikan peperek. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dinamika populasi yang meliputi parameter pertumbuhan, mortalitas, dan laju eksploitasi ikan peperek (*Leiognathus equulus*) di perairan Selat Sunda.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Agustus 2015 di PPP Labuan, Provinsi Banten. Ikan contoh yang diperoleh merupakan hasil tangkapan nelayan di sekitar perairan Selat Sunda (Gambar 1) yang didaratkan di TPI I dan III. Secara keseluruhan total ikan contoh yang diambil berjumlah 1895 ekor. Pengambilan data panjang total ikan contoh terdiri dari beberapa variasi ukuran yang kemudian diukur dari ujung mulut sampai ujung sirip ekor. Penimbangan bobot basah total tubuh meliputi bobot tubuh serta air yang terkandung didalamnya dengan menggunakan timbangan. Jenis kelamin diketahui dengan membedah dan mengamati morfologi gonad ikan peperek tersebut. Penentuan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dilakukan berdasarkan pengamatan terhadap ciri-ciri morfologi kematangan gonad berdasarkan klasifikasi Cassie (1956) dalam Effendie (2002).



Gambar 1. Lokasi penelitian PPP Labuan, Kabupaten Pandeglang, Banten

Analisis data

Hubungan panjang bobot

Analisis hubungan panjang bobot (Effendie 2002) menggunakan uji regresi dengan rumus sebagai berikut:

$$W = aL^b$$

W adalah bobot (gram), L adalah panjang (mm), a dan b adalah koefisien perubahan bobot. Interpretasi hubungan panjang dan bobot dapat dilihat dari nilai uji-t konstanta b, yaitu dengan hipotesis nilai b=3 disebut *isometrik*, yaitu pertambahan panjang sebanding dengan pertambahan berat, sedangkan nilai b ≠ 3 disebut hubungan *allometrik*.

Parameter pertumbuhan

Pendugaan parameter pertumbuhan meliputi nilai koefisien pertumbuhan (K), panjang *asimptotik* tubuh ikan (L_{∞}), dan umur teoritik ikan pada saat panjang ikan nol (t_0). Pendugaan parameter pertumbuhan (L_{∞} dan K) menggunakan metode ELEFAN I (*Electronic Length-Frequency Analysis*) yang terdapat di dalam program FISAT II (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools) versi 1.2.2. Nilai L_{∞} dan K digunakan untuk menduga t_0 dengan mengikuti persamaan empiris Pauly (1983) in Sparre dan Venema (1999):

$$\text{Log}(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \text{Log}L_{\infty} - 1.0380 \text{Log} K$$

Lt adalah panjang ikan pada saat umur t (mm), L_{∞} adalah panjang *asimptotik* ikan (mm), K adalah koefisien laju pertumbuhan

(mm/tahun), t adalah umur ikan, t_0 adalah umur ikan pada saat panjang sama dengan nol (tahun).

Laju mortalitas dan laju eksploitasi

Parameter mortalitas meliputi mortalitas alami (M), mortalitas penangkapan (F), dan mortalitas total (Z). Laju mortalitas total (Z) diduga dengan kurva tangkapan yang dilinearakan berdasarkan data panjang. laju mortalitas alami (M) diduga dengan menggunakan rumus empiris Pauly (1984) in Sparred dan Venema (1999) sebagai berikut:

$$M = 0,8 \exp - 0,152 - 0,279 \ln L_{\infty} + 0,6543 \ln K + 0,463 \ln T$$

M adalah laju mortalitas alami (per tahun), L_{∞} adalah panjang *asimtotik* pada persamaan pertumbuhan von Bertalanffy (mm), K adalah koefisien pertumbuhan, t_0 adalah umur ikan pada saat panjang sama dengan nol, T adalah suhu rata-rata perairan (°C). Laju mortalitas total (Z) dan laju mortalitas alami (M) diketahui maka laju mortalitas penangkapan ditentukan melalui hubungan:

$$F = Z - M$$

Laju eksploitasi (E) ditentukan dengan membandingkan laju mortalitas penangkapan (F) dengan laju mortalitas total (Z):

$$E = \frac{F}{Z}$$

F adalah laju mortalitas penangkapan (per tahun), Z adalah laju mortalitas total (per tahun), E adalah laju eksploitasi.

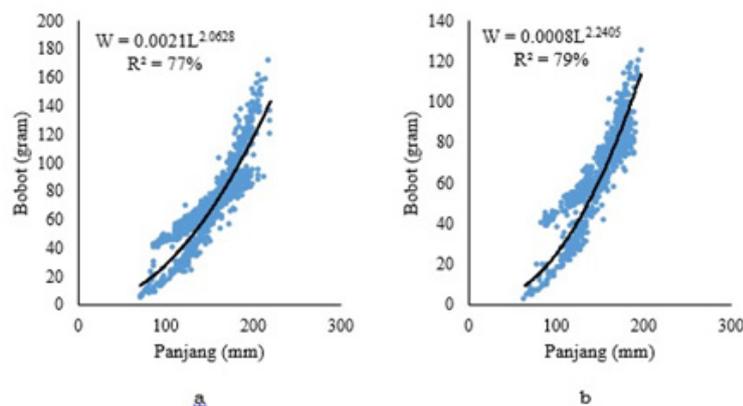
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan panjang bobot

Analisis hubungan panjang bobot dimanfaatkan untuk mengetahui pola pertumbuhan suatu organisme (Effendie 2002). Blueweis (1978) in Suwarni (2009) menyatakan bahwa, hubungan antara parameter panjang dan bobot dapat menggambarkan beberapa fenomena ekologis yang dialami oleh suatu spesies dalam daur hidupnya. Hubungan antara panjang dan bobot ikan peperek dapat diketahui dengan menggunakan analisis regresi yang ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan analisis hubungan panjang bobot didapatkan persamaan ikan betina $W = 0.0021L^{2.0628}$ dan ikan jantan $W = 0.0008L^{2.2405}$. Berdasarkan hasil uji t diketahui bahwa pola pertumbuhan ikan peperek adalah *allometrik negatif*, artinya

pertambahan panjang lebih dominan dibandingkan dengan pertambahan bobot. Pengaruh ukuran panjang dan bobot tubuh ikan sangat besar terhadap nilai b yang diperoleh, sehingga secara tidak langsung faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ukuran tubuh ikan akan mempengaruhi pola variasi dari nilai b (Suwarni 2009).

Perbandingan pola pertumbuhan ikan peperek di beberapa perairan disajikan pada Tabel 1. Lelono (2007) menjelaskan perbedaan nilai b dapat disebabkan oleh perbedaan waktu dalam hari karena perubahan isi perut. Selain itu, nilai b dapat berbeda-beda di setiap perairan karena dipengaruhi faktor lingkungan perairan seperti temperatur, ketersediaan makanan, kondisi pemijahan, atau faktor lain seperti jenis kelamin, daerah dan waktu penangkapan (Effendie 2002; Kalayci *et al.* 2007).



Gambar 2. Hubungan panjang bobot ikan peperek betina (a) dan jantan (b)

Tabel 1. Perbandingan pola pertumbuhan ikan peperek

Peneliti	Lokasi	Species	Jenis Kelamin	b	Pola Pertumbuhan
Simanjuntak (2009)	Labuan, Banten	<i>Leiognathus splendens</i>		3.12	<i>Allometrik Positif</i>
	Palabuhan Ratu			2.74	<i>Allometrik Negatif</i>
Sangun et al. (2007)	North-Eastern Mediterranean	<i>Leiognathus klunzingeri</i>		3.22	<i>Allometrik Positif</i>
Hazrina (2010)	Palabuhan Ratu	<i>Leiognathus spp.</i>		2.83	<i>Allometrik Negatif</i>
Fadillah (2015)	Labuan, Banten	<i>Eublekeeria splendens</i>	Betina	2.99	<i>Isometrik</i>
			Jantan	3.01	<i>Isometrik</i>

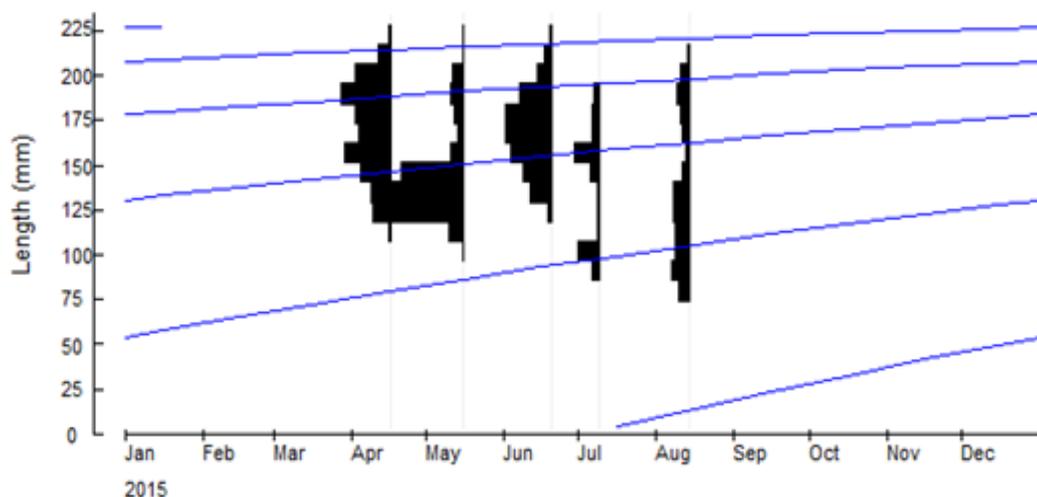
Estimasi parameter pertumbuhan

Ikan peperek yang diamati selama kegiatan penelitian ini mencapai 1895 ekor dengan jumlah betina sebanyak 1021 ekor dan jantan sebanyak 874 ekor. Jumlah ikan yang diperoleh berbeda-beda setiap bulannya karena tergantung dari hasil tangkapan nelayan. Proses analisis pemisahan kelompok umur ikan peperek menggunakan metode ELEFAN I dan hasilnya disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.

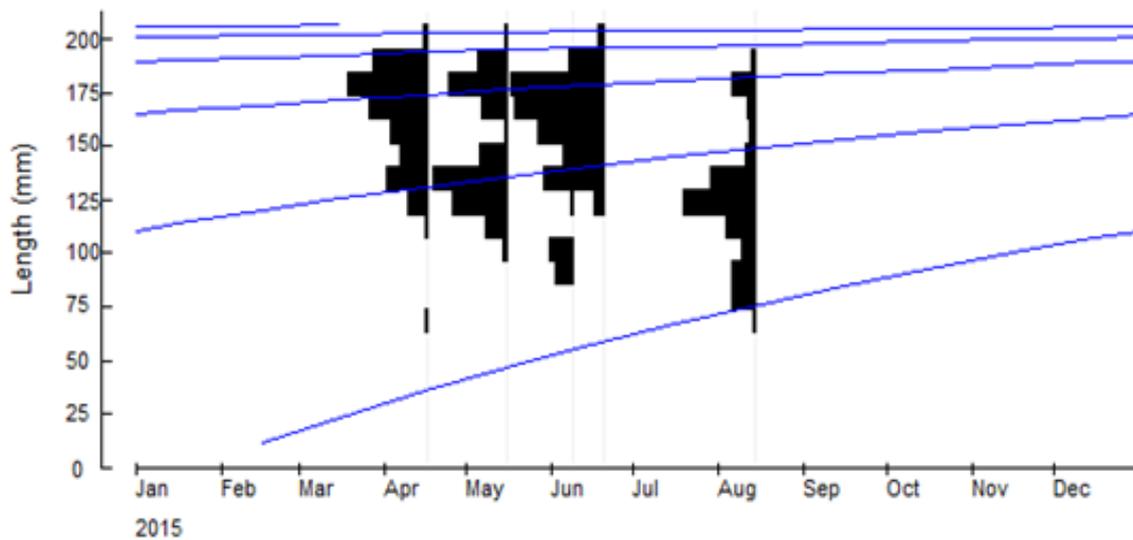
Pertumbuhan ialah pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu (Effendie 2002). Parameter pertumbuhan ikan peperek disajikan pada Tabel 2. Pertumbuhan mempengaruhi stok ikan di suatu daerah. Pertumbuhan positif terhadap stok, tetapi pertumbuhan tidak menambah jumlah stok, melainkan menambah biomassa suatu stok (Palla dan Wolff 2007).

Panjang total yang didapatkan berbeda. Perbedaan struktur panjang tersebut dapat menggambarkan adanya perbedaan pertumbuhan yang dipengaruhi oleh faktor keturunan, jenis kelamin,

umur, parasit, penyakit, kondisi lingkungan (Effendie 2002). Koefisien pertumbuhan (K) ialah percepatan pertumbuhan dalam mencapai panjang *asimtotik* (L_{∞}) dari pola pertumbuhan ikan (Sparre dan Venema 1999). Tabel 2 menunjukkan laju pertumbuhan ikan jantan lebih besar dibandingkan dengan betina, artinya ikan jantan lebih cepat mencapai panjang maksimum. Semakin tinggi nilai K akan semakin cepat ikan tersebut mencapai panjang asimtotiknya dan semakin cepat pula ikan tersebut mati. Hal tersebut diduga sebagai salah satu penyebab lebih rendahnya proporsi ikan jantan dibandingkan ikan betina dalam contoh yang tertangkap. Menurut Froese *et al.* (2000) in Bakhtiar (2013), nilai K lebih dari 0.3/tahun termasuk dalam kategori yang tinggi. Perbedaan parameter pertumbuhan ikan untuk setiap jenis dipengaruhi oleh struktur panjang ikan yang sering tertangkap, alat tangkap yang digunakan, daerah penangkapan (Prihatiningsih *et al.* 2013). Oleh karena itu pertumbuhan jantan dan betina akan berbeda, begitupun juga spesies yang pada kolom perairan yang berbeda (Agustina 2015).



Gambar 3. Sebaran frekuensi panjang ikan peperek betina



Gambar 4. Sebaran frekuensi panjang ikan peperek jantan

Tabel 2. Parameter pertumbuhan ikan peperek

Jenis Kelamin	n (Individu)	Kisaran Panjang (mm)	Parameter Perumbuhan		
			L_{∞} (mm)	K (tahun ⁻¹)	t^0 (tahun)
Betina	1021	112-220	258.00	0.47	-0.72
Jantan	874	64-197	210.00	0.79	-0.93

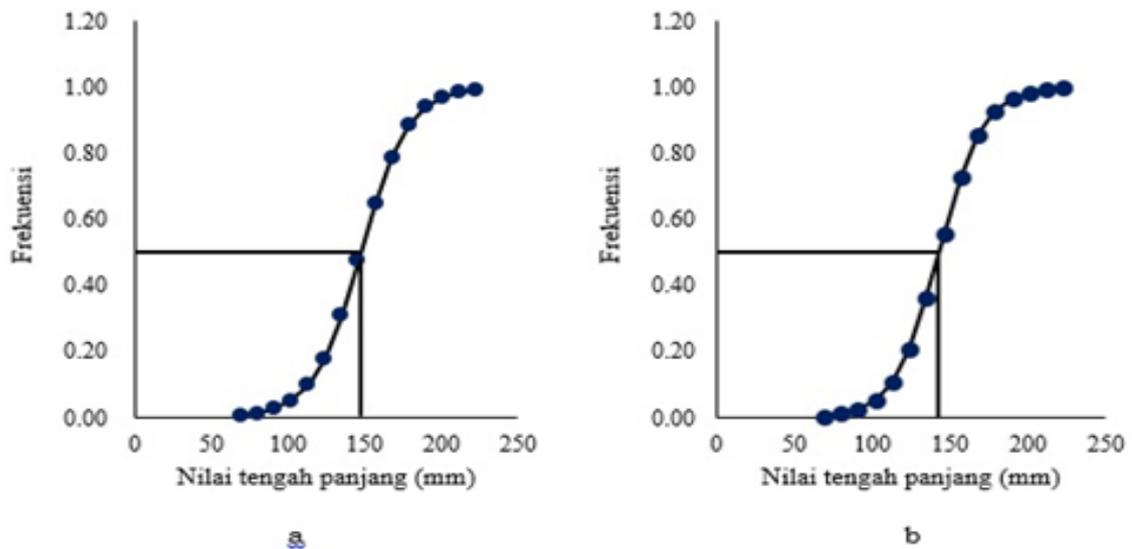
Panjang ikan pertama kali tertangkap (L_c) dan panjang ikan pertama kali matang gonad (L_m)

Menurut Mahrus (2012) panjang pertama kali tertangkap (L_c) ialah panjang ikan yang ke-50% dari ikan tertangkap di suatu perairan. Panjang ikan pertama kali matang gonad (L_m) dianalisis berdasarkan tingkat kematangan gonad (TKG), sedangkan untuk ukuran pertama kali ikan tertangkap dihitung menggunakan data frekuensi dan selang kelas panjang ikan. Analisis panjang ikan pertama kali tertangkap (L_c) disajikan pada Gambar 5.

Gambar 5 menunjukkan bahwa 50% ikan peperek betina tertangkap pada ukuran 147.57 mm, sedangkan untuk ikan jantan pada ukuran 142.92 mm. Panjang ikan peperek pertama kali matang gonad untuk ikan betina sebesar 116.54 mm dan jantan sebesar 146.16 mm. Nilai L_m antara jantan dan betina berbeda hal ini dikarenakan

ukuran pada waktu matang gonad ikan pada ukuran yang sama belum tentu mempunyai ukuran perlama kali matang gonad pada umur atau panjang yang sama. Selain itu adanya faktor-faktor seperti suhu, makanan, hormon, jenis kelamin, dan kondisi perairan.

Keberlanjutan perikanan tangkap sebaiknya didukung oleh peraturan yang menetapkan ukuran ikan yang layak tangkap, yaitu ikan yang memiliki panjang yang lebih besar dari panjang pertama kali ikan matang gonad. Banyaknya ukuran ikan yang tidak layak ditangkap menggambarkan bahwa nelayan belum mengetahui bulan-bulan penangkapan yang tidak berpengaruh terhadap keberlanjutan sumberdaya perikanan dan usaha perikanan. Ikan yang tertangkap sebelum matang gonad, diduga ikan tersebut belum sempat memijah, sehingga hal ini akan berpengaruh terhadap rekrutmen di perairan tersebut (Suwarni 2009).



Mortalitas dan laju eksploitasi

Berdasarkan nilai L_{∞} dan K , maka nilai mortalitas alami, tangkapan, dan kematian dapat dihitung. Mortalitas total (Z) ialah penjumlahan tingkat kematian stok ikan yang disebabkan oleh mortalitas alami (M) dan mortalitas tangkapan (F). Laju mortalitas alami dengan menggunakan rumus empiris Pauly, sedangkan nilai laju total kematian (Z) yang diperoleh dengan menggunakan kurva hasil tangkapan yang dikonversikan ke panjang. Laju eksploitasi (E) dihitung berdasarkan proporsi tingkat mortalitas penangkapan terhadap mortalitas alami. Dugaan tingkat mortalitas dan laju eksploitasi ikan peperek dapat dilihat pada Tabel 3.

Tingkat mortalitas penangkapan (F) betina dan jantan menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan dengan tingkat mortalitas alami. Mortalitas alami terjadi akibat adanya pemangsa, penyakit, kelaparan dan usia tua (Sparre dan Venema 1999). Hal ini secara tidak langsung akan merubah kelompok ukuran (*size cohort*) dan usia ikan (Powers 2014). Faktor-faktor lingkungan, seperti suhu dan salinitas, predasi, perubahan fisiologi, serta kepadatan ikan akan mempengaruhi tingkat kematian ikan (Houde 2008; Geffen *et al.* 2007; Nash dan Geffen 2012). Selain itu menurunnya mortalitas alami dikarenakan berkurangnya jumlah ikan yang tumbuh hingga usia tua dan mengalami kematian secara alami akibat telah tertangkap terlebih dahulu

oleh kegiatan penangkapan yang sangat tinggi. Perbedaan laju mortalitas akibat penangkapan disebabkan oleh adanya perbedaan penyebaran ikan-ikan berukuran besar dan kecil. Menurut Ahmad (2000) koefisien kematian akibat penangkapan pada umumnya dipengaruhi oleh jumlah alat tangkap dan intensitas penangkapan, semakin banyak jumlah dan intensitas alat tangkap, semakin besar koefisien kematian akibat penangkapan. Tingginya nilai mortalitas penangkapan mengindikasikan terjadinya *growth overfishing* dimana hasil tangkapan yang didominasi oleh ikan muda atau ikan kecil pada ukuran pertumbuhan (Saputra *et al.* 2009).

Gulland (1983) menyatakan bahwa, laju eksploitasi optimal sebesar 0.50, sedangkan pada penelitian ini laju eksploitasi ikan peperek di perairan Selat Sunda telah melebihi nilai optimal yang mengindikasikan bahwa stok ikan peperek telah mengalami *overexploitation*. Hal ini sesuai dengan penelitian Boer dan Aziz (2007) yang mengatakan bahwa terlihat adanya gejala tangkap lebih di perairan Selat Sunda. Berdasarkan hasil penelitian ini, didapatkan eksploitasi ikan betina lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan yang berarti kematian ikan peperek betina di perairan Selat Sunda disebabkan oleh aktivitas penangkapan. Spesies yang dieksploitasi akan berdampak tereduksinya ikan-ikan dewasa, sehingga ikan belum sempat untuk bereproduksi dan mengakibatkan tidak adanya rekrutmen

yang masuk ke dalam suatu stok. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan penangkapan sangat berpengaruh terhadap perubahan populasi ikan di suatu perairan (Masrikat 2012).

Berdasarkan hasil penelitian kondisi perikanan ikan peperek pengelolaan yang tepat terhadap permasalahan ini, ialah diperlukannya pengontrolan aktivitas penangkapan dengan pembatasan upaya tangkap dan pengaturan daerah penangkapan (*fishing ground*) (Maouel *et al.*

2014) agar dapat menghasilkan produksi yang tinggi, penentuan daerah penangkapan pada musim pemijahan, penangkapan pada ikan yang berukuran lebih L_c , dan penangkapan pada ikan yang berukuran lebih tinggi dari nilai L_m (Musbir *et al.* 2006). Selain itu berdasarkan ukuran ikan pertama kali tertangkap tersebut, spesifikasi alat untuk menangkap ikan peperek dapat ditentukan untuk mendukung keberlanjutan perikanan tangkap.

Tabel 3. Mortalitas dan laju eksploitasi ikan peperek

Jenis Kelamin	Parameter			
	M (/tahun)	F (/tahun)	Z (/tahun)	E (/tahun)
Betina	0.49	0.56	1.05	0.53
Jantan	0.73	2.10	2.83	0.74

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dinamika populasi ikan peperek dari parameter pertumbuhan didapatkan pola pertumbuhan ikan, yaitu allometrik negatif dengan panjang *asimptotik* (L_∞) 258 mm (betina) dan 210 mm (jantan), koefisien pertumbuhan (K) 0.47 pertahun (betina) dan 0.79 pertahun (jantan), umur teoritik ikan pada saat panjang ikan nol (t_0) sebesar -0.72 (betina) dan 0.93 (jantan). Selain itu, parameter laju mortalitas penangkapan (F) untuk ikan peperek betina maupun jantan lebih besar dari laju mortalitas alami (M). Selanjutnya, parameter laju eksploitasi (E) ikan peperek betina (0.53) dan jantan (0.74) sudah melebihi laju eksploitasi optimum, sehingga kondisi perikanan ikan peperek telah mengalami tangkap lebih (*overexploited*).

Saran

Penelitian lebih lanjut mengenai aspek reproduksi dan stok ikan peperek di Perairan Selat Sunda perlu dilakukan pada periode waktu yang berbeda, sehingga data yang diperoleh lebih representatif dan dapat menghasilkan saran alternatif pengelolaan ikan peperek yang berkelanjutan di perairan Selat Sunda.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina S. 2015. Pengelolaan multispecies sumberdaya ikan demersal pada perikanan jaring arad di perairan Selat Sunda [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ahmad N. 2000. Kajian beberapa parameter populasi ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) di perairan Laut Jawa [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Bakhtiar NM, Solichin A, Saputra SW. 2013. Pertumbuhan dan laju mortalitas lobster batu hijau (*Panulirus homarus*) di Perairan Cilacap Jawa Tengah. *Diponegoro Journal of Maquares Management of Aquatic Resources*. 2(4):1-10.
- Boer M, Aziz KA. 2007. Gejala tangkap lebih perikanan pelagis kecil di Perairan Selat Sunda. *Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 14(2):167-172.
- [DJPT] Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2011. Peta keragaan perikanan tangkap di wilayah pengelolaan perikanan Republik Indonesia (WPP-RI). Kementerian Kelautan dan Perikanan RI. [diunduh 21 Januari 2015]. Tersedia pada: <http://kkp.go.id>.
- Effendie MI. 2002. *Biologi perikanan*. Yogyakarta (ID): Yayasan Pustaka

- Nusatama.
- Fadillah R. 2015. Dinamika faktor-faktor pengelolaan sumberdaya ikan peperek *Eubleekeria splendens* (Cuvier, 1829) di perairan Selat Sunda [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Geffen AJ, van der Veer HW, Nash RDM, 2007. The cost of metamorphosis in flatfishes. *Journal of Sea Research*. 58:35-45.
- Gulland JA. 1983. *Fish stock assesment: Manual of basic method*. New York: Wiley and Sons Interscience. Volume 1, FAO/Wiley Series on Food and Agricultural.
- Hazrina A. 2010. Dinamika stok ikan peperek (*Leiognathus spp*) di Perairan Teluk Palabuhanratu Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Houde ED. 2008. Emerging from Hjort's Shadow. *Journal Northw. Atl. Fish. Sci.* 41:53-70.
- Kalayci F, Samsun N, Bilgin S, Samsun O. 2007. Length-weight relationship of 10 caught by bottom trawl and midwater trawl from the middle Black Sea, Turkey. *Journal Fisheries and Aquatic Sciences*. 7:33-36.
- Lelono TD. 2007. Dinamika populasi dan biologi ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) yang tertangkap dengan purse seine di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Trenggalek, p.1-11. Di dalam: Isnansetyo A, Murwantoko, Yusuf IBL, Djumanto, Saksono H, Dewi IP, Setyobudi E, Soeparno, Prabasunu N, Budhiyanti SA, Ekantari N, Ptiyono SB, editor. *Seminar nasional tahunan IV hasil penelitian perikanan dan kelautan*; 28 Juli 2007. Yogyakarta. (ID): Jurusan Perikanan dan Kelautan. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.
- Maouel D, Maynou F, Bedrani S. 2014. Bioeconomic analysis of small pelagic fishery in Central Algeria. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 14:897-904.
- Masrikat JAN. 2012. Standing stock of demersal fish assessment in Southern part of South China Sea. *Journal of Coastal Development*. 3(15):276-281.
- Musbir, Mallawa A, Sudirman, Najamuddin. 2006. Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) di perairan Laut Flores, Sulawesi Selatan. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 6(1):19-26.
- Nababan BO, Sari YD, Hermawan M. 2008. Tinjauan aspek ekonomi keberlanjutan perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Tegal Jawa Tengah. *Buletin Ekonomi Perikanan* 8(2):50-68.
- Nash RDM, Geffen AJ. 2012. Mortality through the early life-history of fish: what can we learn from European Plaice (*Pleuronectes platessa L.*). *Journal of Marine Systems*. 93:58-68.
- Powers JE. 2014. Age-specific natural mortality rates in stock assessment: Size-based vs Density-dependent. *ICES Journal of Marine Science*. 71(7):1629-1637.
- Palla H, Wolff M. 2007. Population dynamics and exploitation rates *Leiognathus bindus* (Valenciennes), *Leiognathus elongates* (Gunther) and *Pentaprion longimanus* (Cantor) in Honda Bay, Palawan, Phillipines. *Journal of Aquatic Science*. 4:32-45.
- Prihatiningsih, Sadhomotomo B, dan Taufik M. 2013. Dinamika populasi Ikan Swaggi (*Priacanthus tayenus*) di Perairan Tanggerang-Banten. *Jurnal BAWAL*. 5 (2): 81-87.
- Sangun L, Akamca E, Akar M. 2007. Weight-length relationships for 39 fish species from the North-Eastern Mediterranean coast of Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 7:37-40.
- Saputra SW, Soedarsono P, Sulistyawati GA. 2009. Beberapa Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus spp*) di Perairan Demak. *Jurnal Saintek Perikanan*. 5(1): 1-6.
- Simanjuntak RJ. 2010. Keterkaitan laju eksploitasi dengan pertumbuhan dan reproduksi ikan petek *Leiognathus equulus* (Forsk., 1775) Famili Leiognatidae [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sparre P, Venema SC. 1999. *Introduksi pengkajian stok ikan tropis buku e-manual* (Edisi Terjemahan). kerjasama organisasi pangan, perserikatan bangsa-bangsa dengan pusat penelitian dan pengembangan perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Suwarni. 2009. Hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi ikan butane *Acanthurus mata* (Cuvier, 1892) yang

- tertangkap di sekitar perairan pantan desa Mattiro Deceng, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)*. 19(3):160-165.
- Udupa KS. 1986. Statistical method of estimating the size at first maturity of fishes. *Fishbyte*. 4(2):8-10
- Utami DP, Iwang Gumilar, Sriati. 2012. Analisis bioekonomi penangkapan ikan layur (*Trichiurus sp*) di Perairan Parigi Kabupaten Ciamis. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3(3) : 137-144