

**DINAMIKA POPULASI IKAN SWANGGI (*Priacanthus tayenus*)
DI PERAIRAN TANGERANG – BANTEN**

**POPULATION DYNAMIC OF PURPLE SPOTTED BIGEYE (*Priacanthus
tayenus*) IN TANGERANG WATERS – BANTEN**

Prihatiningsih, Bambang Sadhotomo dan Muhamad Taufik

Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta

Teregistrasi I tanggal: 02 Oktober 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 19 Juni 2013;

Disetujui terbit tanggal: 28 Juni 2013

Email : prie_nining@yahoo.com

ABSTRAK

Ikan swanggi merupakan ikan ekonomis dan ekologis penting dan statusnya di perairan belum terevaluasi dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan, umur dan mortalitas ikan swanggi yang dapat memberikan kontribusi terhadap pengelolaan sumber daya ikan yang berkelanjutan dan lestari. Data frekuensi panjang dan berat ikan pada Januari – Desember 2012 diperoleh dari perairan Tangerang dan sekitarnya berasal dari hasil tangkapan jaring cantrang. Sebaran frekuensi panjang ikan dipisahkan kedalam sebaran normal menggunakan metode Bhattacharya. Hubungan panjang-berat ikan swanggi jenis jantan dan betina bersifat allometrik negatif dan memiliki faktor kondisi yang baik ($k=1,26$). Rata-rata ukuran pertama kali tertangkap ikan swanggi ($L_c=20,84$ cm) lebih besar dibandingkan dengan ukuran pertama kali matang gonad ($L_m=16,03$ cm). Ikan swanggi dapat tumbuh hingga mencapai panjang infinitive (L'') = 32,34 cm dengan laju pertumbuhan (K) sebesar $0,91 \text{ tahun}^{-1}$ dan nilai dugaan umur teoritis pada saat panjang ikan sama dengan nol (t_0) adalah $0,14 \text{ tahun}^{-1}$. Panjang maksimal ikan swanggi diduga berumur 3,5 tahun dan rata-rata panjang ikan pertama kali matang gonad (L_m) diduga berumur 0,75 tahun. Mortalitas alami (M) ikan swanggi adalah 1,67, mortalitas karena penangkapan (F) 0,83, mortalitas total (Z) 2,50 dan tingkat eksploitasi (E) sebesar 0,33 yang berarti pemanfaatannya masih dapat ditingkatkan sekitar 34% dari keadaan saat ini.

KATA KUNCI : Pertumbuhan, umur, mortalitas, ikan swanggi, Tangerang - Banten.

ABSTRACT:

The purple spotted bigeye an economically and ecologically important fish and status in the waters have not been evaluated well. This research was aimed to understand the growth, age and mortality of the purple spotted bigeye. It was hoped that the results of this research can be contributed in sustainable fisheries management. The length frequency data and weight of fish in January - December 2012 was obtained from Tangerang and surrounding waters derived from trawl's catch,. The size distribution of the fish was divided into normal distribution by using Battacharya Method. Length weight relationship of the male and female fish were negative allometric and has a good condition factor ($K=1,26$). The average length at first capture of the purple spotted bigeye ($L_c = 20,84$) was higher than the average length at first maturity ($L_m=16,03$). The purple spotted bigeye can grow into infinitive length of (L'') = 32,34 cm with growth rate (K) of $0,91 \text{ year}^{-1}$ and (t_0) value of $0,14 \text{ year}^{-1}$. The maximum length of the fish was predicted reach at age of 3,5 years with the average length of first maturity predicted reach at age 0,75 years. Natural mortality value (M) of the purple spotted bigeye was 1,67; fishing mortality (F) value was 0,83; total mortality value (Z) was 2,5 and exploitation rate (E) was at 0,33 which mean utilization can be improved about 34% from the current state.

KEYWORDS : Population dynamic, purple spotted bigeye, Tangerang - Banten.

PENDAHULUAN

Ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) memiliki potensi besar dalam mendukung pemenuhan kebutuhan pangan. Menurut Sivakami *et al.* (2001) ikan swanggi pada awalnya bukan merupakan ikan hasil tangkapan utama, namun belakangan banyak didaratkan di pelabuhan perikanan sebagai salah satu hasil tangkapan yang bersifat komersial dan menjadikan ikan ini sebagai ikan komoditas ekspor.

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Perikanan Laut Jakarta

Jl. Muara Baru Ujung, Komp. Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman, Jakarta Utara

Ikan swanggi dikatakan bernilai ekologis karena merupakan salah satu ikan karang yang berperan dalam struktur trofik (Powell 2000). Ikan Priacanthidae merupakan ikan predator pemakan zooplankton dan dominasi makanannya berupa udang-udangan yang berasal dari kelas krustasea (CMFRI, 2001). Dalam kaitan itu keberadaannya sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem di perairan.

Ikan swanggi merupakan salah satu jenis ikan demersal dan biasanya terdapat di daerah karang atau terumbu karang dengan karakteristik khusus berwarna merah muda, memiliki mata besar dan pada sirip perutnya terdapat bintik berwarna kehitam-hitaman (FAO 1999). Umumnya ikan ini memiliki daya tahan yang rendah terhadap tekanan penangkapan. Jika upaya penangkapan ditingkatkan, maka akan segera menunjukkan tanda-tanda 'kejenuhan' yang seterusnya akan mengarah kepada 'overfishing'. Pemahaman tentang dinamika populasi dari suatu jenis ikan yang dieksploitasi merupakan hal yang sangat penting bagi pengelolaan yang efektif dari suatu perikanan untuk memperoleh manfaat yang maksimum (Gulland, 1983).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendugaan dinamika populasi terutama pertumbuhan, umur dan mortalitas ikan swanggi di perairan Tangerang dan sekitarnya yang merupakan bagian dari WPP 712 Laut Jawa berdasarkan analisis secara analitik terhadap sejumlah data yang dikumpulkan secara periodik.

BAHENDANMETODE

Penelitian Lapangan

Pengambilan contoh ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) dilakukan di Tempat Pendaratan Ikan (TPI) Kronjo dan Cituis (Tangerang, Banten) mulai Januari – Desember 2012. Contoh panjang dan berat individu ikan diperoleh dari hasil tangkapan jaring cantrang dengan mata jaring (*mesh size*) 1 inch. Jaring cantrang dioperasikan di perairan Utara Jawa khususnya di perairan Tangerang dan sekitarnya sampai kedalaman 30 m. Contoh ikan diukur panjang dengan ketelitian 0,1 cm dan bobotnya dengan ketelitian 0,1 gram.

Analisis Data

Hubungan Panjang-Bobot

Hubungan panjang-bobot mengacu pada Effendie (1979) dengan formula:

$$W = aL^b \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

- W = Bobot;
- L = panjang
- a = intersep (perpotongan kurva hubungan panjang-bobot dengan sumbu Y)
- b = kemiringan (*slope*)

Untuk menguji nilai $b = 3$ atau $b \neq 3$ dilakukan uji -t (uji parsial), maka dilakukan hipotesis terhadap nilai b dengan asumsi:

H_0 : $b = 3$, hubungan panjang dan bobot adalah isometrik
 H_1 : $b \neq 3$, hubungan panjang dengan bobot adalah allometrik yaitu :

Pola hubungan panjang-bobot bersifat *allometrik positif*, bila $b > 3$ (pertambahan berat lebih cepat daripada pertambahan panjang), dan *allometrik negatif*, bila $b < 3$ (pertambahan panjang lebih cepat daripada pertambahan berat).

Faktor Kondisi

Faktor kondisi dihitung menurut panjang dan berat ikan, setelah pola pertumbuhan panjang diketahui, perhitungan dilakukan berdasarkan pada rumus dari (Effendie, 1979):

$$k = 10^2 W/L^3 \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

- k = faktor kondisi;
- W = bobot rata-rata ikan;
- L = panjang rata-rata ikan

Pendugaan Rata-rata Panjang Pertama Kali Tertangkap (Lc) dan Panjang Pertama Kali Matang Gonad (Lm)

Pendugaan ukuran pertama kali tertangkap dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara panjang ikan (sumbu X) dengan jumlah ikan (sumbu Y) sehingga diperoleh kurva berbentuk sigmoid. Nilai *length at first capture* yaitu panjang pada 50% pertama kali tertangkap dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Jones, 1976 dalam Sparre & Venema, 1999) :

$$S_{L est} = \frac{1}{1 + \exp(S_1 - S_2 * L)} \dots\dots\dots(3)$$

$$\ln \left[\frac{1}{SL} - 1 \right] = S_1 - S_2 * L \dots\dots\dots(4)$$

$$L_{50\%} = \frac{S_1}{S_2} \dots\dots\dots(5)$$

dimana :

- SL = kurva logistik; $S_1 = a$; $S_2 = b$
- S_1 dan S_2 = konstanta pada rumus kurva logistik

Pendugaan panjang pertama kali matang gonad (*length at first maturity*) dilakukan sesuai dengan prosedur penghitungan yang dilakukan oleh Udupa (1986), melalui rumus :

$$m = Xk + X/2 - (X \sum P_i) \dots\dots\dots(6)$$

dimana :

- m = log ukuran ikan saat pertama matang gonad
- Xk = log ukuran ikan dimana 100% ikan sampel sudah matang

X = selang log ukuran (*log size increment*)
 P_i = proporsi ikan matang pada kelompok ke-i

Rata-rata ukuran ikan pertama matang gonada diperoleh dari nilai antilog (m).

Estimasi Parameter Pertumbuhan

Penentuan kelompok ukuran (*kohort*) dilakukan menggunakan metode Bhattacharya dari program paket software FISAT. Pendugaan nilai koefisien pertumbuhan L_∞ dan K dilakukan dengan menggunakan metode ELEFAN (*Electronic Length – Frequency Analysis*) I dan Gulland & Holt plot, sedangkan t₀ diperoleh melalui persamaan Pauly (1983). Ketiga nilai dugaan parameter pertumbuhan tersebut dimasukkan ke model pertumbuhan Bartalanffy. Pola pertumbuhan ikan swanggi menggunakan rumus Von Bartalanffy (Sparre & Venema, 1999) sebagai berikut :

$$L_t = L_{\infty}(1 - e^{-k(t-t_0)}) \dots \dots \dots (7)$$

dimana :

- L_t = ukuran panjang ikan pada saat umur t tahun(cm)
- L_∞ = panjang maksimum ikan yang dapat dicapai
- t₀ = umur ikan teoritis pada saat panjangnya 0 cm
- K = Koefisien pertumbuhan

Nilai t₀ ikan diperoleh dengan menggunakan rumus (Pauly, 1984) yaitu :

$$\text{Log}-(t_0) = -0,3922 - 0,2752 \text{Log} L - 1,038 \text{Log} K \dots \dots \dots (8)$$

Mortalitas

Mortalitas total (Z) dalam suatu kegiatan perikanan tangkap sangat penting untuk menganalisis dinamika populasi atau stok ikan. Mortalitas dapat dibedakan dalam mortalitas alami (M) dan mortalitas karena penangkapan (F). Mortalitas total dapat diduga dari pergeseran

kelimpahan kelompok umur dan dari analisis kurva hasil tangkapan menggunakan data frekuensi panjang (Sparre & Venema, 1999). Mortalitas total dihitung menggunakan rumus :

$$Z = M + F \dots \dots \dots (9)$$

Mortalitas alami (M) diduga dengan metode persamaan empiris Pauly (1983) dengan rumus :

$$\text{Ln} M = -0,152 - 0,279 * \text{Ln} L_{\infty} + 0,6543 * \text{Ln} K + 0,463 * \text{Ln} T \dots \dots \dots (10)$$

dimana :

- M = mortalitas alami per tahun
- L_∞ = panjang maksimum ikan yang dapat dicapai
- K = Koefisien pertumbuhan
- T = Suhu rata-rata tahunan (°C)

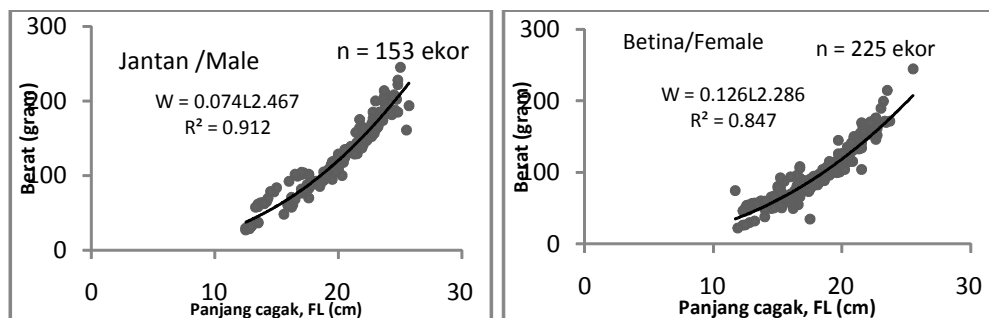
HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Hubungan Panjang-Bobot

Pengukuran individu terhadap 3.814 ekor ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) di perairan Tangerang - Banten diperoleh sebaran ukuran panjang cagak berkisar antara 11,3 – 31,0 cm FL dengan rata-rata 20,7 cm FL dan kisaran bobotnya antara 32,0 – 228,0 gram dengan rata-rata 110,5 gram.

Persamaan panjang-bobot ikan swanggi bagi kelamin jantan adalah $W = 0,074L^{2,467}$ dan kelamin betina adalah $W = 0,126L^{2,286}$ dengan nilai koefisien korelasi (r) masing-masing 0,912 dan 0,847 (Gambar 1). Jika nilai koefisien korelasi (r) mendekati nilai -1 atau 1, maka terdapat hubungan linier yang kuat antara kedua variabel tersebut (Walpole, 1993). Dengan demikian terdapat hubungan



Gambar 1. Hubungan panjang – berat ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) di perairan Tangerang
 Figure 1. Length – weight relationship of purple spotted bigeye (*Priacanthus tayenus*) in Tangerang waters.

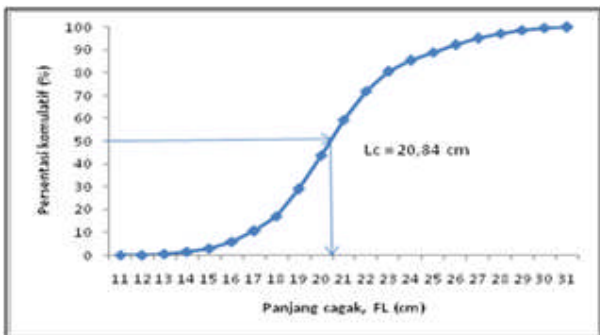
yang erat sekitar 80-90% antara panjang dengan berat ikan swanggi di perairan Tangerang-Banten.

Faktor Kondisi

Faktor kondisi adalah suatu keadaan yang menyatakan kemontokan ikan (Effendie, 1979). Nilai faktor kondisi ikan swanggi berkisar antara 1,14 – 1,49 dengan rata-rata 1,26. Nilai terkecil terdapat pada bulan Oktober (1,14) dan terbesar pada bulan Januari (1,49). Mengacu pada Effendie (1997) hasil ini menandakan ikan swanggi masih berada pada batas ambang kondisi yang baik dengan kisaran nilai (k) antara 1-3.

Pendugaan Rata-rata Panjang Pertama Kali Tertangkap (Lc) dan Panjang Pertama Kali Matang Gonad (Lm)

Pendugaan rata-rata ukuran panjang pertama kali tertangkap (Lc) ikan swanggi diperoleh nilai 20,84 cm FL



Gambar 2. Panjang rata-rata (50% kumulatif) ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) di perairan Tangerang.
 Figure 2. Average length (50% cumulatif) of purple spotted bigeye (*Priacanthus tayenus*) in Tangerang waters.

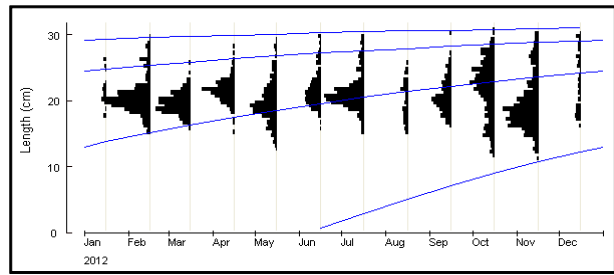
dan rata-rata ukuran panjang pertama kali matang gonad (Lm) adalah 16,03 cm FL (Gambar 2).

Estimasi Parameter Pertumbuhan

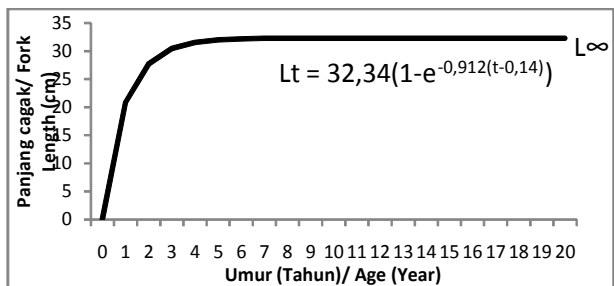
Dari model pertumbuhan Von Bertalanffy, didapat koefisien pertumbuhan (K) sebesar 0,91 tahun⁻¹. Nilai panjang asimtotik (L_∞) sebesar 32,34 cm, dan nilai dugaan umur teoritis pada saat panjang ikan sama dengan nol (t₀) adalah 0,14 tahun⁻¹ sehingga diperoleh persamaan pertumbuhan ikan swanggi di perairan Tangerang - Banten adalah $L_t = 32,34 (1 - e^{-0,91(t+0,14)})$ (Gambar 3 dan 4).

Mortalitas

Nilai mortalitas alami (M) ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) pada suhu air 29°C di perairan Banten adalah 1,67 tahun⁻¹; mortalitas karena penangkapan (F) 0,83 tahun⁻¹



Gambar 3. Kurva distribusi frekuensi panjang ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*)
 Figure 3. Length frequency distribution curve length of Purple Spotted Bigeye (*Priacanthus tayenus*).



Gambar 4. Kurva pertumbuhan von Bertalanffy ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*)
 Figure 4. Von Bertalanffy growth curve of Purple Spotted Bigeye (*Priacanthus tayenus*)

¹ dan mortalitas total (Z) 2,50 tahun⁻¹ dan tingkat eksploitasi (E) ikan swanggi adalah 0,33.

BAHASAN

Nilai b pada jenis kelamin jantan dan betina ikan swanggi adalah 2,467 dan 2,286. Dari hasil uji -t terhadap parameter b pada selang kepercayaan 95% (α=0,05), diperoleh t_{hitung} > t_{tabel}, yang artinya b < 3. Secara keseluruhan pola pertumbuhan ikan swanggi baik jantan maupun betina bersifat allometrik negatif dimana pertambahan panjang lebih cepat dibandingkan pertambahan berat. Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Nugroho & Rustam (1983) bahwa pola pertumbuhan ikan swanggi di pantai Utara Jawa bersifat allometrik negatif.

Penentuan faktor kondisi dilakukan untuk mendeteksi perubahan yang terjadi secara mendadak di suatu perairan yang mempengaruhi kondisi ikan. Nilai faktor kondisi hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ikan swanggi rata-rata memiliki kondisi yang baik (k = 1,26).

Perubahan nilai faktor kondisi tiap bulan diduga adanya pengaruh pola musim yang terjadi di perairan Banten dimana pada Januari terjadi musim barat sehingga ikan harus beradaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan yang berpengaruh pada ketersediaan makanan. Tingginya nilai faktor kondisi (k) pada Januari diduga merupakan musim pemijahan ikan swanggi, hal ini ditunjang dengan tingkat kematangan gonad III pada bulan tersebut didapatkan lebih banyak. Pada saat kondisi ini pertambahan berat semakin meningkat dibandingkan pertambahan panjang ikan. Menurut Effendie (1997), nilai faktor kondisi berkaitan dengan makanan (indeks relatif penting), umur, jenis kelamin dan indeks kematangan gonad (IKG).

Pendugaan rata-rata ukuran ikan swanggi pertama kali matang gonad di perairan Tangerang-Banten yaitu pada panjang 16,03 cm. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Sivakami *et al.* (2001) pada spesies satu genus dari *Priacanthus tayenus* yaitu *Priacanthus hamrur* yang diteliti disepanjang pantai India yang rata-rata ukuran pertama kali matang gonad berada pada panjang 19,1-20,0 cm.

Tabel 1. Estimasi parameter pertumbuhan ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) dengan daerah penangkapan yang berbeda.

Table 1. Estimation of parameters of purple spotted bigeye (*Priacanthus tayenus*) with different of fishing ground.

Spesies / Species	L_{∞} (cm)	K (per tahun)	Lokasi/ Location	Sumber / Ref
<i>Priacanthus macracanthus</i>	26,7 (FL)	1,36	Utara Jawa	Nugroho & Rustam (1983)
<i>Priacanthus macracanthus</i>	23,7 (FL)	1,30	Laut Jawa (Jawa Tengah)	Dwiponggo <i>et al.</i> (1986)
<i>Priacanthus hamrur</i>	36,0 (FL)	0,73	Perairan Bombay (India)	Chakraborty (1994)
<i>Priacanthus tayenus</i>	29,0 (FL)	1,25	Laut Samara	Ingles & Pauly (1984)
<i>Priacanthus tayenus</i>	30,0 (FL)	0,80	Selatan Hongkong	Lester & Watson (1985)
<i>Priacanthus tayenus</i>	32,34 (FL)	0,91	Perairan Banten	Penelitian ini

Keterangan/Remark : FL = Fork Length.

panjang maksimum ikan yang dapat dicapai setiap wilayah dan laju pertumbuhan yang berbeda pula.

Umur dan pertumbuhan ikan digunakan untuk memahami komposisi umur dari populasi, umur kematangan, rentang hidup yang merupakan dasar dalam perhitungan pertumbuhan, mortalitas, rekrutmen dan parameter populasi lainnya. Berdasarkan persamaan pertumbuhan ikan swanggi di perairan Tangerang-Banten diperoleh panjang maksimal ikan swanggi ($L_{\infty} = 32,34$ cm) diduga berumur 3,5 tahun; rata-rata panjang ikan pada saat pertama kali tertangkap (L_c) : 20,84 cm diduga berumur 1,13 tahun serta rata-rata panjang ikan pertama kali matang gonad (L_m) : 16,03 cm diduga berumur 0,75 tahun. Hasil penelitian Nugroho & Rustam (1983) mendapatkan umur ikan swanggi jenis *Priacanthus macracanthus* untuk

Pendugaan rata-rata ukuran ikan swanggi pertama kali tertangkap lebih besar dibandingkan dengan ukuran pertama kali matang gonad ($L_c > L_m$; 20,84 cm > 16,03 cm). Keadaan ini baik untuk ketersediaan stok ikan swanggi karena sebelum ikan tersebut tertangkap maka terlebih dulu sudah melangsungkan proses rekrutmen. Hal ini akan dapat menjamin sumberdaya ikan swanggi berada dalam keadaan berkelanjutan dan lestari.

Koefesien pertumbuhan (K) ikan swanggi di perairan Tangerang-Banten sebesar 0,91 tahun⁻¹ dan panjang total maksimum adalah 31,0 cm atau lebih kecil dibandingkan dengan panjang asimtotik (L_{∞}) 32,34 cm. Perbedaan antara panjang maksimum yang diperoleh dengan panjang asimtotik, menimbulkan penafsiran bahwa ada ikan berukuran besar lebih dari 31,0 cm yang belum tertangkap.

Hasil estimasi parameter pertumbuhan ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) di daerah penangkapan yang berbeda diantaranya Utara Jawa (Indonesia), Laut Samara dan Selatan Hongkong telah diteliti (Tabel 1). Dari beberapa parameter populasi yang berbeda, didapatkan

mencapai panjang maksimal diduga setelah mencapai 4 – 5 tahun. Chakraborty (1994) menemukan umur ikan swanggi jenis *Priacanthus hamrur* di perairan Bombay diduga berumur 1 tahun untuk panjang 19,3 cm dan berumur 2 tahun untuk panjang ikan 28,3 cm serta berumur 3 tahun untuk panjang ikan 32,3 cm. Dengan demikian, ikan swanggi memiliki laju pertumbuhan yang tinggi dan umur yang relatif pendek.

Mortalitas alami (M) ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) di perairan Tangerang-Banten dan sekitarnya adalah 1,67, mortalitas karena penangkapan (F) 0,83, mortalitas total (Z) 2,50. Lester & Watson (1985) menemukan laju mortalitas alami (M) ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) di Laut Cina Selatan adalah 1,4;

mortalitas karena penangkapan 0,6; dan mortalitas total 1,4.

Menurut Aziz *et al.* (1992), perbedaan parameter pertumbuhan disebabkan perbedaan lama waktu, musim, ukuran ikan, alat tangkap yang digunakan dan daerah penangkapan pada saat sampling. Widodo (1988) juga menyatakan perbedaan nilai parameter pertumbuhan ini lebih dipengaruhi oleh komposisi ikan contoh dengan cara atau metode yang digunakan. Jika ikan-ikan muda lebih banyak tertangkap maka koefisien pertumbuhan akan tinggi dan sebaliknya jika ikan-ikan berumur tua yang banyak tertangkap, maka koefisien pertumbuhan akan rendah. Sparre & Venema (1999) menyatakan perbedaan nilai K dapat juga disebabkan oleh kondisi lingkungan perairan.

Tingkat eksploitasi ikan swanggi adalah 0,33 yang berarti pemanfaatan sumberdaya ikan swanggi di eksploitasi sekitar 66,0% dari potensi lestarnya. Dengan demikian pemanfaatan sumberdaya ikan ini dapat ditingkatkan sekitar 34,0% dari kondisi saat ini.

KESIMPULAN

Hubungan panjang-berat ikan swanggi jenis jantan dan betina bersifat allometrik negatif dan memiliki faktor kondisi bersifat baik. Rata-rata ukuran pertama kali tertangkap ikan swanggi lebih besar dibandingkan dengan ukuran pertama kali matang gonad ($L_c > L_m$). Ikan swanggi dapat tumbuh hingga mencapai panjang infinitive (L_∞) = 32,34 cm dengan laju pertumbuhan (K) sebesar 0,91 tahun⁻¹. Panjang maksimal ikan swanggi diduga berumur 3,5 tahun dan rata-rata panjang ikan pertama kali matang gonad (L_m) diduga berumur 0,75 tahun. Tingkat eksploitasi (E) ikan swanggi di perairan Banten sebesar 0,33 yang berarti pemanfaatannya masih dapat ditingkatkan sekitar 34,0% dari kondisi saat ini.

PERSANTUNAN

Hasil dari kegiatan riset: Pengkajian Sumber Daya Ikan Demersal di WPP 716 Laut Sulawesi dan WPP 712 Laut Jawa T. A. 2012 di Balai Penelitian Perikanan Laut.

DAFTAR PUSTAKA

Azis, K.A., Muchsin, I. & Boer, M. 1992. Kajian Dinamika Populasi Ikan-ikan Niaga Utama di Perairan Pantai Barat Bengkulu (*Laporan Penelitian*, tidak dipublikasikan). Fak. Perikanan IPB. Bogor.

Chakraborty, S. K. 1994. Fishery, age, growth, mortality and stock assessment of *Priacanthus hamrur*

Forsskal from Bombay waters. *Bull. Cent. Mar. Fish. Res. Ins*, 47: 121- 127.

[CMFRI] Central Marine Fisheries Research Institute. 2001. *Status of exploited marine fisheries of India. Kochi. India*. p.152-155.

Dwiponggo, A., T. Hariati, S. Banon, M.L. Palomares & D. Pauly. 1986. Growth, mortality and recruitment of commercially important fishes and penaeid shrimps in Indonesian waters. *ICLARM Tech. Rep.* 17. 91 p.

Effendie, M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 p.

—————. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 p.

—————. 2002. *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163: 59 p.

Food Agricultural Organization, 1999. *The living marine mesources of Western Central Pasific*. Spesies identification guide for fishery purpose. Department of Biological Sciences Old Dominion. Norfolk University, Virginia.

Gulland, J. A., 1983. *Fish stock assessment*. A manual of basic methods. John Wiley and Sons. New York. 223 p.

Ingles, J. & D. Pauly. 1984. An atlas of the growth, mortality and recruitment of Philippine fishes. *ICLARM Technical Report* 13, 127 p.

Lester, R. J. G. & Watson, R. A., 1985. Growth, mortality, parasitism and potential yield of two *Priacanthus* spp. in the South -China Sea. *J. Fish. Biol.* 27 (3): 307-318.

Nugroho D, & R. Rustam, 1983. Penelitian tentang pertumbuhan dan beberapa parameter biologi ikan swanggi (*Priacanthus macracanthus*) di pantai Utara Jawa. *Laporan Penelitian Perikanan Laut*. No 27. p. 9– 14.

Pauly, D. 1983. A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish. Circ.* 729: 54 p.

Pauly, D. 1984. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish. Tech. Pap.* (234): 52 p.

Powell A. B. 2000. Preliminary identification of the early life history stages of Priacanthid fishes of the Western Central Atlantic. US. Departement of Commerce National Marine Fisheries Service. Southeast Fisheries.

- Science Center Beaufort :101 Pires Island Road
Beaufort.
- Sivakami S, Raje SG, Feroz MK, Shobha JK, Vivekananda E, & R. Kumar 2001. Fishery and biology of *Priacanthus hamrur* (Forsskal) along the Indian coast. *Indian journal of fisheries*. 48 (3) : 277-289.
- Sparre, P. & S. C. Venema. 1999. Introduksi pengkajian stok ikan tropis. Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Terjemahan dari Introduction to Tropical fish stock assessment. *FAO Fish Tech. Paper*. 306.(1) 376p.
- Udupa, K. S. 1986. Statistical method of estimating the size of first maturity in fish. *Fishbyte ICLARM*. Manila. 4 (2). 8-1.
- Walpole, R. E. 1993. *Pengantar Statistik*. Edisi ke tiga. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Widodo, J. 1988. Population Dynamics and Management of Ikan Layang, Scad Mackerel, *Decapterus* spp. (Pisces: Carangidae) in The Java Sea. Ph.D. *Dissertation*. Univ. Wash. Seattle. 150 p.