

## Kajian stok sumber daya ikan tongkol, *Euthynnus affinis* di perairan Selat Sunda yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Labuan, Pandeglang, Banten

Nurul Mega Kusumawardani, Achmad Fachrudin, MS, Mennofatria Boer

Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Institut Pertanian Bogor

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji kondisi stok ikan tongkol di Perairan Selat Sunda. Penelitian ini dilakukan pada Bulan Juni hingga September 2013. Analisis data terdiri atas: hubungan panjang bobot, pendugaan parameter pertumbuhan, laju eksploitasi, dan model produksi surplus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan tongkol memiliki pola pertumbuhan alometrik negatif untuk jantan dan isometrik untuk betina. Laju eksploitasi ikan tongkol telah melebihi laju eksploitasi optimum sehingga ikan tongkol di Selat Sunda diduga telah mengalami tangkap lebih. Kajian stok ikan tongkol di Selat Sunda diperoleh upaya optimum 7.180 unit per tahun dan hasil tangkapan maksimum lestari 1.811 ton per tahun. Pengelolaan yang dapat disarankan adalah melalui pembatasan unit penangkapan ikan dan selektivitas alat tangkap.

Kata kunci: hasil tangkapan maksimum lestari, ikan tongkol, laju eksploitasi, pertumbuhan

### Pendahuluan

Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Labuan, Banten merupakan salah satu pelabuhan perikanan pantai di Indonesia yang cukup berkembang dan memiliki potensi perikanan yang cukup besar. Lokasi PPP Labuan terletak di Desa Teluk, Kecamatan Labuan, Kabupaten Pandeglang, Banten. Daerah penangkapan ikan (DPI) di PPP Labuan adalah daerah perairan Selat Sunda. Salah satu sumber daya ikan yang banyak didaratkan di PPP Labuan adalah ikan tongkol dari famili Scombridae (Saainin 1984).

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan salah satu ikan pelagis kecil yang memiliki nilai ekonomis penting. Harga ikan tongkol sebesar Rp 30.000,00 per kg di PPP Labuan. Selain bernilai ekonomis, ikan ini juga memiliki manfaat bagi kesehatan masyarakat karena mengandung kolesterol yang rendah dan asam amino esensial. Ikan ini menjadi salah satu ikan sasaran dalam kegiatan perikanan tangkap. Alat tangkap yang biasa digunakan adalah jaring insang, payang, jaring rampus, dan pancing. Jaring insang merupakan alat tangkap dominan yang digunakan untuk menangkap ikan tongkol. Penangkapan ikan tongkol dilakukan setiap hari sepanjang tahun.

Kegiatan penangkapan ikan tongkol yang dilakukan terus-menerus dapat memengaruhi keberadaan dan mengubah status stok sumberdaya ikan tongkol di daerah perairan Selat Sunda. Pertimbangan ini menjadi dasar perlunya pengkajian stok terhadap ikan tongkol di perairan Selat Sunda. Informasi mengenai status stok tersebut berguna untuk menunjang pengelolaan sumber daya ikan tongkol demi mewujudkan pemanfaatan sumber daya ikan tongkol yang lestari dan berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan menentukan status stok ikan tongkol di Perairan Selat Sunda dan pengelolaannya melalui kajian aspek biologi reproduksi, pertumbuhan, dan model produksi surplus.

## Bahan dan metode

Penelitian ini dilakukan di PPP Labuan, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten. Ikan contoh yang diperoleh merupakan hasil tangkapan nelayan di sekitar perairan Selat Sunda. Pengambilan data primer dilaksanakan pada Bulan Juni 2013 hingga September 2013 dengan selang waktu pengambilan contoh selama 20 hari. Pengumpulan data sekunder dilakukan dari Bulan Juni hingga September 2013 di PPP Labuan.

Contoh ikan tongkol yang diambil adalah ikan hasil tangkapan nelayan yang menggunakan alat tangkap jaring insang serta ditangkap di sekitar Perairan Selat Sunda. Ikan contoh diambil secara acak dari tumpukan ikan hasil tangkapan nelayan. Jumlah ikan contoh yang diambil bergantung kepada banyaknya ikan yang didaratkan. Pengukuran panjang (mm), penimbangan bobot (gram), dan penentuan jenis kelamin dilakukan di Laboratorium Biologi Perikanan, Bagian Manajemen Sumber Daya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Nisbah jantan dan betina dihitung dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{A}{B} \times 100\%$$

p adalah nisbah kelamin (jantan atau betina), A adalah jumlah jenis ikan tertentu (jantan atau betina), dan B adalah jumlah total individu ikan yang ada (ekor).

Hubungan panjang bobot ikan tongkol mengikuti rumus (Effendie 1979):

$$W = \alpha L^\beta$$

W adalah bobot (gram), L adalah panjang (mm),  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah koefisien pertumbuhan.

Hubungan panjang bobot dapat dilihat dari nilai konstanta b sebagai penduga tingkat kedekatan hubungan kedua parameter yaitu dengan hipotesis:

- Bila  $b = 3$ , dikatakan memiliki hubungan isometrik, artinya pola pertumbuhan bobot sebanding dengan pola pertumbuhan panjang
- Bila  $b \neq 3$ , dikatakan memiliki hubungan allometrik, artinya pola pertumbuhan bobot tidak sebanding dengan pola pertumbuhan panjang.

Penentuan tingkat kematangan gonad (TKG) ikan tongkol ditentukan secara morfologi menggunakan klasifikasi dari modifikasi Cassie pada Tabel 1. Metode yang digunakan untuk menduga ukuran rata-rata ikan tongkol yang pertama kali matang gonad adalah metode Spearman-Kärber (Udupa 1986):

$$m = \left[ xk + \left( \frac{x}{2} \right) \right] - (x \sum p_i)$$

dengan  $M = \text{antilog } m$ .

Selang kepercayaan 95% bagi log m dibatasi sebagai:

$$\text{antilog} \left( m \pm 1,96 \sqrt{x^2 \sum \frac{p_i \times q_i}{n_i - 1}} \right)$$

m adalah log panjang ikan pada kematangan gonad pertama,  $xk$  adalah log nilai tengah kelas panjang yang terakhir ikan telah matang gonad,  $x$  adalah log pertambahan panjang pada nilai tengah,  $p_i$  adalah proporsi ikan matang gonad pada kelas panjang ke-i dengan jumlah ikan pada selang panjang ke-i,  $n_i$  adalah jumlah ikan pada kelas panjang ke-i,  $q_i$  adalah  $1 - p_i$ , dan  $M$  adalah panjang ikan pertama kali matang gonad.

Tabel 1. Penentuan TKG secara morfologi (Cassie 1956 *in* Effendie 2002)

TKG	Betina	Jantan
I	Ovari seperti benang, panjangnya sampai ke depan rongga tubuh, serta permukaannya licin	Testes seperti benang, jernih, dan ujungnya terlihat di rongga tubuh
II	Ukuran ovari lebih besar. Warna ovari kekuning-kuningan, dan telur belum terlihat jelas	Ukuran testes lebih besar pewarnaan seperti susu
III	Ovari berwarna kuning dan secara morfologi telur mulai terlihat	Permukaan testes tampak bergerigi, warna makin putih dan ukuran makin besar
IV	Ovari makin besar, telur bewarna kuning, mudah dipisahkan. Butir minyak tidak tampak, mengisi 1/2-2/3 rongga perut	Dalam keadaan diawet mudah putus, testes semakin pejal
V	Ovari berkerut, dinding tebal, butir telur sisa terdapat di dekat pelepasan	Testes bagian belakang kempis dan di bagian dekat pelepasan masih berisi

Pendugaan kelompok umur dilakukan dengan analisis frekuensi panjang ikan menggunakan metode NORMSEP (*Normal Separation*) (FISAT II, FAO-ICLARM *Stock Assessment Tool*) untuk menentukan sebaran normalnya. Menurut Boer (1996), jika  $f_i$  adalah frekuensi ikan dalam kelas panjang ke- $i$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ),  $\mu_j$  adalah rata-rata panjang kelompok umur ke- $j$ ,  $\sigma_j$  adalah simpangan baku panjang kelompok umur ke- $j$ , dan  $p_j$  adalah proporsi ikan dalam kelompok umur ke- $j$  ( $j = 1, 2, \dots, G$ ), maka fungsi objektif yang digunakan untuk menduga  $\{\hat{\mu}_j, \hat{\sigma}_j, \hat{p}_j\}$  adalah fungsi kemungkinan maksimum (*maximum likelihood function*):

$$L = \sum_{i=1}^n f_i \log \sum_{j=1}^G p_j q_{ij}$$

$q_{ij}$  dihitung dengan persamaan:

$$q_{ij} = \frac{1}{\sigma_j \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{x_i - \mu_j}{\sigma_j}\right)^2\right)$$

$q_{ij}$  merupakan fungsi kepekatan sebaran normal dengan nilai tengah  $\mu_j$  dan simpangan baku  $\sigma_j$ , dan  $x_i$  adalah titik tengah kelas panjang ke- $i$ . Fungsi objektif  $L$  ditentukan dengan cara mencari turunan pertama  $L$  masing-masing terhadap  $\mu_j$ ,  $\sigma_j$ ,  $p_j$  sehingga diperoleh dugaan  $\hat{\mu}_j$ ,  $\hat{\sigma}_j$ , dan  $\hat{p}_j$  yang digunakan untuk menduga parameter pertumbuhan.

Pendugaan nilai koefisien pertumbuhan ( $K$ ) dan  $L_\infty$  dilakukan dengan menggunakan metode Ford Wallford yang diturunkan dari model Von Bertalanffy, untuk  $t$  sama dengan  $t+1$ , persamaannya menjadi:

$$L_{t+1} = L_\infty (1 - e^{-K(t+1 - t_0)})$$

$L_{t+1}$  adalah panjang ikan pada saat umur  $t+1$  (satuan waktu),  $L_\infty$  adalah panjang maksimum secara teoritis (panjang asimtotik),  $K$  adalah koefisien pertumbuhan (per satuan waktu), dan  $t_0$  adalah umur teoritis pada saat panjang ikan sama dengan nol. Kedua rumus di atas disubstitusikan dan diperoleh persamaan:

$$L_{t+1} - L_t = [L_\infty - L_t] [1 - e^{-K}]$$

atau:

$$L_{t+1} = L_{\infty} [1 - e^{-K}] + L_t e^{-K}$$

Persamaan di atas dapat diduga dengan persamaan regresi linier  $y = a + bx$ , jika  $L_t$  sebagai absis ( $x$ ) diplotkan terhadap  $L_{t+1}$  sebagai ordinat ( $y$ ), sehingga terbentuk kemiringan (*slope*) sama dengan  $e^{-K}$  dan titik potong dengan absis sama dengan  $L_{\infty}[1 - e^{-K}]$ . Nilai  $K$  dan  $L_{\infty}$  diperoleh dengan cara:

$$K = -\ln(b)$$

$$L_{\infty} = \frac{a}{1-b}$$

Pendugaan terhadap nilai  $t_0$  diperoleh melalui persamaan Pauly (1983) *in* Sparre & Venema (1999):

$$\log(-t_0) = 3,3922 - 0,2752(\log L_{\infty}) - 1,038(\log K)$$

Laju mortalitas total ( $Z$ ) diduga dengan kurva tangkapan yang dilinearkan berdasarkan data komposisi panjang sedemikian sehingga diperoleh hubungan:

$$\ln \frac{C(L_1, L_2)}{\Delta t(L_1, L_2)} = h - Z t \left( \frac{L_1 + L_2}{2} \right)$$

Persamaan di atas diduga melalui persamaan regresi linear sederhana  $y = b_0 + b_1x$  dengan  $y = \ln \frac{C(L_1, L_2)}{\Delta t(L_1, L_2)}$  sebagai ordinat,  $x = t \left( \frac{L_1 + L_2}{2} \right)$  sebagai absis, dan  $Z = -b$ .

Laju mortalitas alami ( $M$ ) diduga dengan menggunakan rumus empiris Pauly (1980) *in* Sparre & Venema (1999) sebagai berikut:

$$\ln M = -0,0152 - 0,279 \ln L_{\infty} + 0,6543 \ln K + 0,463 \ln T$$

$T$  adalah rata-rata suhu permukaan air ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Laju mortalitas penangkapan ( $F$ ) ditentukan dengan:

$$F = Z - M$$

Laju eksploitasi ( $E$ ) ditentukan dengan membandingkan laju mortalitas penangkapan ( $F$ ) dengan laju mortalitas total ( $Z$ ) (Pauly 1984):

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

Menurut Sparre & Venema (1999), tingkat upaya penangkapan optimum ( $f_{\text{MSY}}$ ) dan tangkapan maksimum lestari (MSY) dapat dihitung melalui persamaan:

$$\frac{C_t}{f_t} = a - bf_t \text{ dan } \ln \frac{C_t}{f_t} = a - bf_t$$

masing-masing untuk model Schaefer dan model Fox, sehingga diperoleh dugaan  $f_{\text{MSY}}$  untuk model Schaefer dan model Fox masing-masing:

$$f_{\text{MSY}} = \frac{a}{2b} \text{ dan } f_{\text{MSY}} = \frac{1}{b}$$

serta MSY masing-masing untuk model Schaefer dan model Fox yaitu:

$$\text{MSY} = \frac{a^2}{4b} \text{ dan } \text{MSY} = \frac{1}{b} e^{(a-1)}$$

Model yang akan digunakan adalah model yang memiliki nilai determinasi ( $R^2$ ) yang paling tinggi. Nilai Potensi Lestari (PL), jumlah tangkapan yang diperbolehkan atau *Total Allowable Catch* (TAC), dan tingkat pemanfaatan sumber daya ikan dapat ditentukan dengan analisis produksi surplus berdasarkan prinsip kehati-hatian (FAO 1995 *in* Syamsiyah 2010):

$$PL = 90\% \times MSY$$

$$TAC = 80\% \times PL$$

### Hasil dan pembahasan

Hasil tangkapan ikan yang didaratkan di PPP Labuan Banten cukup beragam, antara lain kembung lelaki, tenggiri, tongkol, selar, dan tembang. Tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan salah satu ikan dominan yang tertangkap (9%) dari keseluruhan ikan yang didaratkan di PPP Labuan.

#### *Nisbah kelamin dan hubungan panjang bobot*

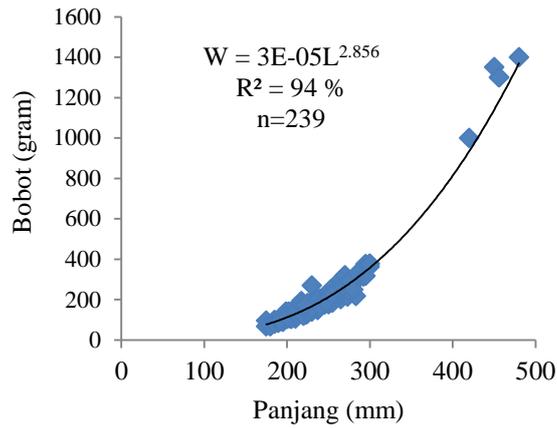
Pada setiap pengambilan contoh jumlah ikan jantan lebih besar daripada ikan betina (Tabel 2). Ikan tongkol yang diamati adalah 236 ekor ikan jantan dan 116 ekor ikan betina. Perbandingan antara ikan jantan dan ikan betina secara keseluruhan selama penelitian ini adalah 67% : 33%.

Persamaan hubungan panjang bobot ikan tongkol jantan dan betina diperoleh  $W = 3 \times 10^{-5} L^{2,856}$  (koefisien determinasi 94,0%) dan  $W = 8 \times 10^{-6} L^{3,082}$  (koefisien determinasi 97,2%) dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2. Selanjutnya, dilakukan uji t untuk menentukan pola pertumbuhan ikan tersebut. Kesimpulan yang diperoleh yaitu pola pertumbuhan ikan tongkol jantan adalah allometrik negatif, artinya pertumbuhan panjang lebih cepat daripada pertumbuhan bobotnya. Sebaliknya, pola pertumbuhan ikan tongkol betina adalah isometrik, artinya pertumbuhan panjang dan bobot seimbang.

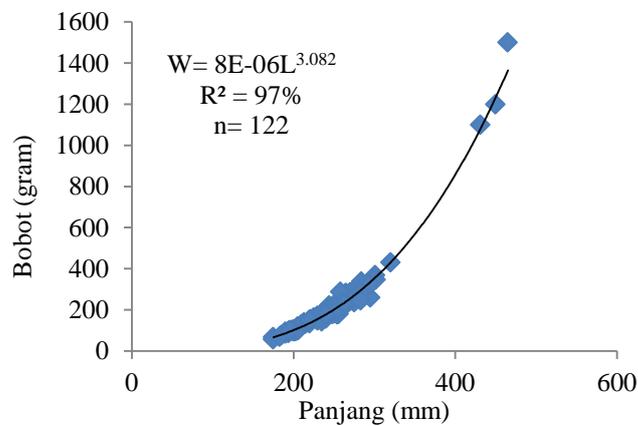
Hasil analisis hubungan panjang bobot diperoleh nilai b ikan tongkol jantan sebesar 2,856 dan ikan tongkol betina sebesar 3,082. Menurut Narare & Campos (2002) in Hajjej *et al.* (2010), besar kecilnya nilai b dipengaruhi oleh temperatur, salinitas, tingkat kedewasaan, dan ketersediaan makanan. Pendugaan pola pertumbuhan ikan tongkol jantan maupun betina didukung dengan uji t ( $\alpha=0.05$ ) diperoleh kesimpulan bahwa pola pertumbuhan ikan tongkol jantan adalah allometrik negatif di Perairan Kepulauan Anambas (Susilawati *et al.* 2013) dan di Laut Mediterania Tengah (Hajjej *et al.* 2010). Sebaliknya, pola pertumbuhan ikan tongkol betina di Perairan Natuna bersifat isometrik (Fayerti *et al.* 2013).

Tabel 2. Nisbah kelamin ikan tongkol pada setiap pengambilan contoh

Waktu pengambilan contoh	N (ekor)	Jumlah (ekor)		Nisbah (%)	
		Jantan	Betina	Jantan	Betina
18 Juni 2013	100	100	0	100	0
07 Juli 2013	47	29	18	62	38
27 Juli 2013	32	22	10	69	31
20 Agustus 2013	49	21	28	43	57
05 September 2013	36	25	11	69	31
28 September 2013	88	39	49	44	56
Jumlah	352	236	116	67	33



Gambar 1 Hubungan panjang bobot ikan tongkol jantan

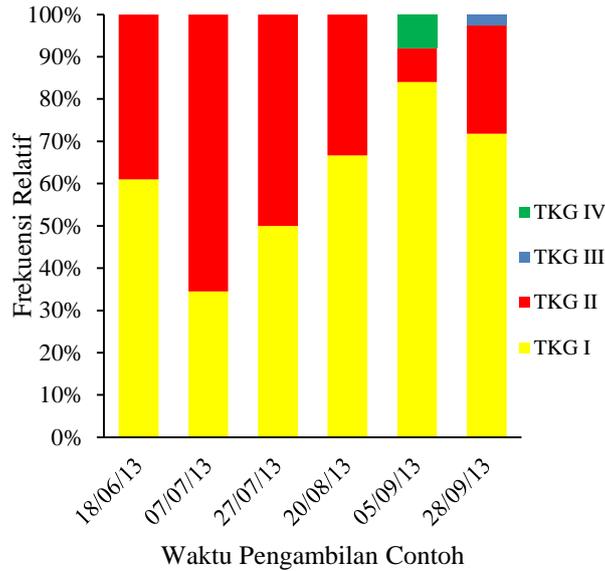


Gambar 2 Hubungan panjang bobot ikan tongkol betina

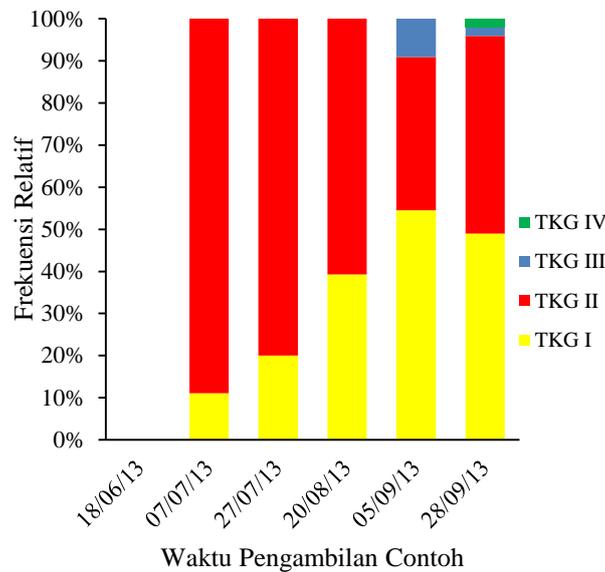
#### *Tingkat kematangan gonad*

Grafik tingkat kematangan gonad ikan tongkol jantan dan betina pada setiap pengambilan contoh disajikan pada Gambar 3 dan 4. Gambar 3 menunjukkan bahwa ikan tongkol jantan yang tertangkap lebih banyak berada pada TKG I dan II, sedangkan TKG III dan IV hanya ditemukan pada pengambilan contoh ke-5 sampai ke-6.

Ikan tongkol betina tidak ditemukan pada pengambilan contoh pertama. Ikan yang ditangkap sebagian besar memiliki TKG I dan II, sedangkan TKG III dan IV hanya ditemukan pada pengambilan contoh ke-5 sampai ke-6. Panjang ikan tongkol pertama kali matang gonad (Lm) sebesar 435,25 mm. Menurut Abdussamad *et al.* (2012), panjang ikan matang gonad pada setiap perairan berbeda-beda, karena variasi ukuran dan umur ikan memijah di suatu perairan. Ikan tongkol dengan TKG III dan IV dapat ditemukan pada Bulan September baik pada ikan tongkol jantan maupun betina. Perteengahan Bulan September ikan tongkol yang matang gonad banyak ditemukan. Diduga pada saat pengambilan contoh ikan tongkol sedang melakukan pemijahan.



Gambar 3 Tingkat kematangan gonad ikan tongkol jantan



Gambar 4 Tingkat kematangan gonad ikan tongkol betina

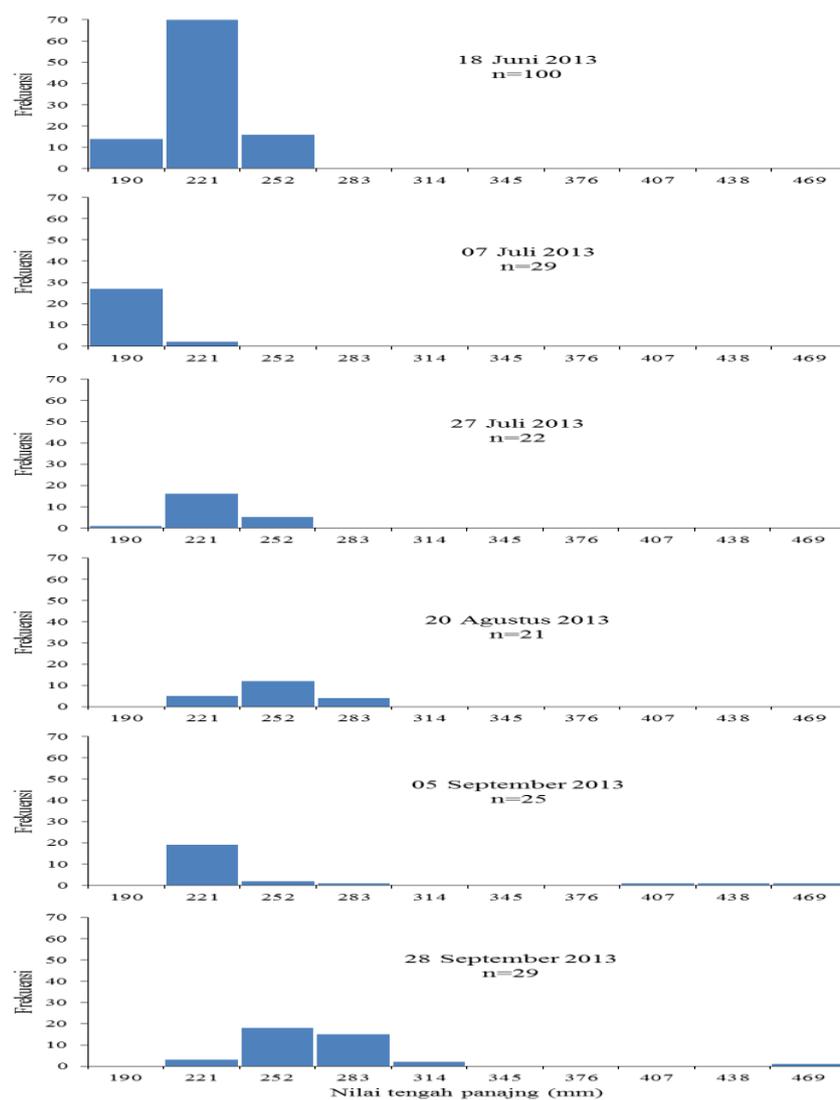
*Sebaran frekuensi panjang dan kelompok umur*

Ikan tongkol yang diambil pada setiap pengambilan contoh berkisar 30-100 ekor. Total ikan tongkol yang diamati selama penelitian mencapai 358 ekor dengan 239 ekor ikan jantan dan 119 ekor ikan betina. Panjang total ikan tongkol berkisar 175-480 mm. Frekuensi panjang ikan tongkol jantan tertinggi terdapat pada selang 206-236 mm dan frekuensi ikan tongkol betina tertinggi terdapat pada selang 237-267 mm. Frekuensi panjang ikan tongkol terendah baik jantan maupun betina pada selang 299-329 mm.

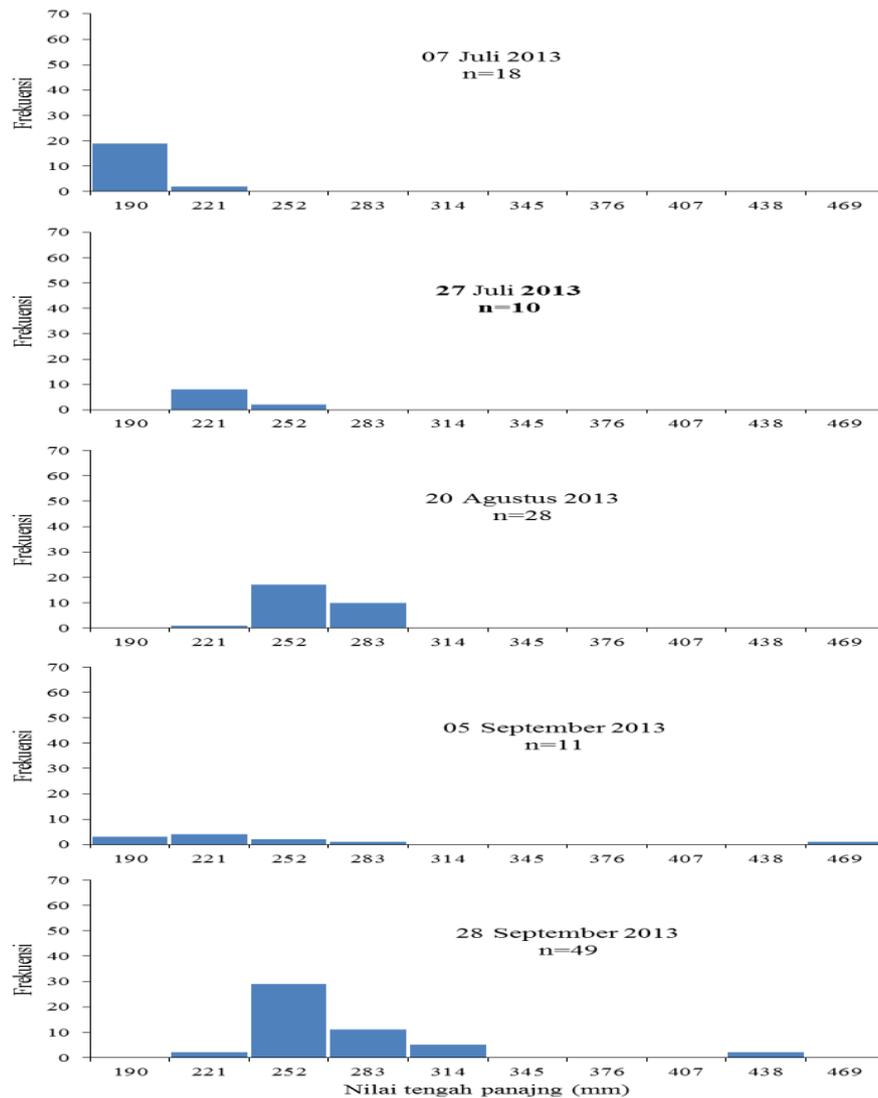
Hasil analisis pemisahan kelompok ukuran ikan tongkol memperlihatkan terjadi pergeseran nilai modus ke arah kanan (Gambar 5 dan 6). Pergeseran ini menunjukkan adanya pertumbuhan ikan tongkol. Hasil analisis kelompok umur ikan tongkol jantan dan betina berupa panjang rata-rata dan indeks separasi tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Sebaran Kelompok ukuran ikan tongkol jantan dan betina

Waktu pengambilan contoh	Kelompok umur	Panjang rata-rata		Index separasi	
		Betina	Jantan	Betina	Jantan
18 Juni 2013	1		224,66±18,06		N.A
07 Juli 2013	1	192,14±16,50	192,95±16,50	N.A	N.A
27 Juli 2013	1	236,80±16,50	227,20±16,00	N.A	N.A
20 Agustus 2013	1	276,61±17,75	252,36±21,54	N.A	N.A
05 September 2013	1	227,28±31,14	227,23±16,50	N.A	N.A
	2	487,96±16,50	411,08±78,24	10,944	3,881
28 September 2013	1	263,79±16,50	281,62±23,49	N.A	N.A
	2	310,83±66,78	488,02±16,50	2,634	10,858



Gambar 5. Pergeseran modus frekuensi panjang total ikan tongkol jantan

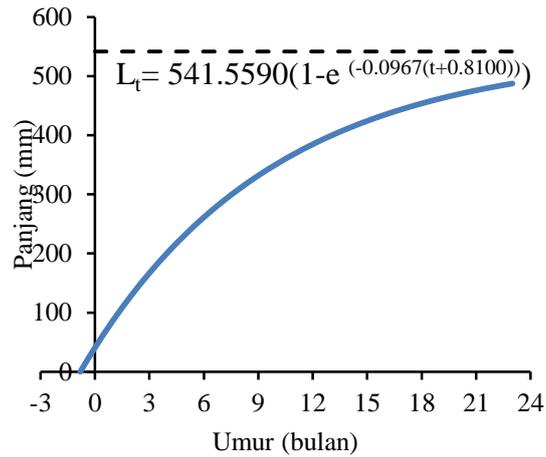


Gambar 6. Pergeseran modus frekuensi panjang total ikan tongkol betina

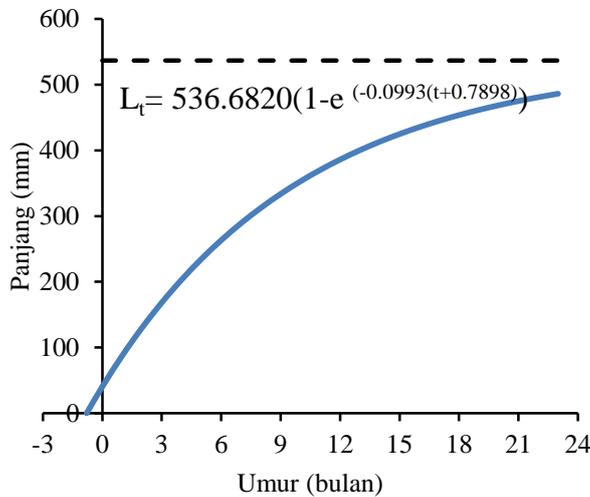
Sebaran aktual panjang ikan tongkol jantan dan betina di Perairan Selat Sunda lebih kecil dibandingkan panjang ikan tongkol di perairan Natuna (Fayerti *et al.* 2013), perairan Kepulauan Anambas (Susilawati *et al.* 2013), dan perairan Maharashtra (Khan 2004), perairan Indian. Hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan sebaran frekuensi panjang ikan tongkol berbeda-beda di setiap perairan. Menurut Oktaviyani (2013), perbedaan ukuran panjang ikan yang tertangkap di suatu perairan dapat disebabkan oleh adanya perbedaan lokasi pengambilan contoh yang berhubungan dengan kemampuan pertumbuhan ikan di perairan tersebut, waktu pengambilan contoh, dan jumlah ikan contoh yang diambil selama pengambilan contoh.

*Parameter pertumbuhan*

Persamaan pertumbuhan Von Bertalanffy ikan jantan yaitu  $L_t = 541.5900(1 - e^{-0.0967(t + 0.8100)})$  dan ikan tongkol betina  $L_t = 536.6800(1 - e^{-0.0993(t + 0.7898)})$ . Kurva pertumbuhan ikan tongkol jantan maupun ikan tongkol betina pada panjang lebih dari 170 mm disajikan pada Gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Kurva pertumbuhan Von Bertalanffy ikan tongkol jantan.



Gambar 8. Kurva pertumbuhan Von Bertalanffy ikan tongkol betina

Panjang maksimum ikan yang diambil selama pengambilan contoh adalah 480 mm dan panjang ikan minimum adalah 175 mm. Hasil analisis yang diperoleh dari metode Ford Walford menunjukkan nilai koefisien pertumbuhan ikan tongkol betina lebih besar daripada ikan tongkol jantan. Hal ini berarti ikan tongkol betina akan lebih cepat mencapai panjang asimtotik. Menurut Sparre & Venema (1999), semakin rendah koefisien pertumbuhan, maka waktu yang dibutuhkan spesies tersebut untuk mendekati panjang asimtotik akan semakin lama. Sebaliknya, semakin tinggi koefisien pertumbuhan, maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan spesies tersebut mendekati panjang asimtotik.

Tabel 4 memperlihatkan nilai  $L_{\infty}$  ikan tongkol baik jantan maupun betina di Perairan Selat Sunda lebih kecil dibandingkan dengan nilai  $L_{\infty}$  ikan tongkol di perairan lainnya. Hal ini karena ada perbedaan kondisi suatu perairan. Menurut Effendie (2002), cepat lambatnya pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal terdiri atas keturunan, seks, umur, parasit, dan penyakit, sedangkan faktor eksternal terdiri atas ketersediaan makanan dan kondisi perairan.

Tabel 4. Parameter pertumbuhan ikan tongkol *Euthynnus affinis* dari berbagai penelitian

Sumber	Lokasi	Parameter pertumbuhan			Panjang (mm)	
		K (bulan <sup>-1</sup> )	L <sub>∞</sub> (mm)	t <sub>0</sub>	min	mak
Nurhayati (2001)	Pelabuhan Ratu	0,48	751,20	-0,26	200	600
Fayerti <i>et al.</i> (2013)	Perairan Natuna	0,23	540,00	-0,27	305	495
Susilawati <i>et al.</i> (2013)	Perairan Kepulauan Anambas	0,34	750,00	-0,26	308	545
Johnson & Tamatamah (2013)	Perairan Pesisir Tanzania	0,78	892,50	-	320	630
Penelitian ini (2013)	Selat Sunda	0,10	541,56	-0,81	175	480*
		0,10	536,68	-0,79	175	465**

\* jantan, \*\* betina

#### *Mortalitas dan laju eksploitasi*

Nilai mortalitas tangkapan lebih tinggi daripada mortalitas alami ikan tongkol baik jantan maupun betina (Tabel 5). Hal ini mengindikasikan ikan tongkol banyak mati karena kegiatan penangkapan. Laju eksploitasi ikan tongkol jantan dan betina masing-masing sebesar 0,87 dan 0,85. Laju eksploitasi di suatu perairan dipengaruhi oleh nilai dugaan mortalitas baik mortalitas alami maupun mortalitas tangkapan. Laju eksploitasi didapatkan dari hasil bagi antara mortalitas tangkapan dengan mortalitas total. Menurut Gulland (1971) in Pauly (1984), laju eksploitasi optimal hanya sebesar 0,50, sehingga hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ikan tongkol yang ada di Perairan Selat Sunda sudah mengalami tangkap lebih. Semakin tinggi tingkat eksploitasi di suatu daerah, maka mortalitas tangkapannya juga akan semakin besar.

#### *Model produksi surplus*

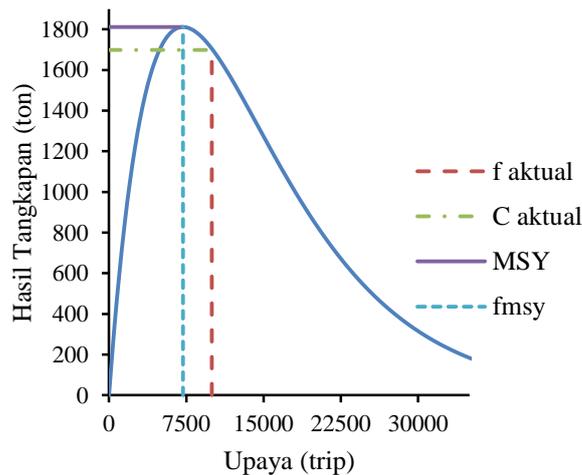
Data hasil tangkapan ikan tongkol dan upaya penangkapan yang telah distandarasi disajikan pada Tabel 6. Hasil tangkapan dan upaya penangkapan ikan tongkol mengalami fluktuasi pada setiap tahunnya. Hasil tangkapan tertinggi terjadi pada tahun 2008 sebesar 1.829,20 ton. Grafik model produksi surplus dengan pendekatan model Fox disajikan pada Gambar 9. Analisis potensi sumber daya ikan tongkol menggunakan model Schaefer atau model Fox. Berdasarkan nilai koefisien determinasi R<sup>2</sup> yang diperoleh, model Fox adalah 94,81% ini lebih tepat digunakan daripada model Schaefer yang hanya sebesar 94,44%. Nilai upaya optimum ( $f_{MSY}$ ) dan *Maximum Sustainable Yield* (MSY) yang diperoleh dari model Fox sebesar 7.180 trip dengan hasil 1.811 ton. Nilai potensi lestari (PL) dan *Total Allowable Catch* (TAC) masing-masing sebesar 1.630 ton dan 1.304 ton.

Tabel 5. Mortalitas dan laju eksploitasi ikan tongkol setiap tahun

Parameter	Jantan	Betina
Mortalitas alami (M)	0,14	0,15
Mortalitas penangkapan (F)	0,97	0,89
Mortalitas total (Z)	1,11	1,04
Laju Eksploitasi (E)	0,87	0,85

Tabel 6. Hasil tangkapan (ton) dan upaya penangkapan (trip)

Tahun	Hasil tangkapan (ton)	Upaya (trip)	TPSU
2006	1.825,60	8.581	0,2127
2007	1.787,00	8.057	0,2218
2008	1.829,20	8.293	0,2206
2009	1.744,08	8.679	0,2010
2010	1.753,27	9.958	0,1761
2011	1.652,26	9.372	0,1763
2012	1.710,84	10.115	0,1691
2013	1.698,37	9.979	0,1702



Gambar 9. Model produksi surplus dengan pendekatan model Fox

Hasil tangkapan ikan tongkol pada tahun 2006 dan 2008 telah melebihi nilai MSY sebesar 1.811 ton per tahun. Upaya penangkapan ikan tongkol selama delapan tahun terakhir juga telah melebihi upaya optimum yaitu sebesar 7.180 trip. Nilai rata-rata upaya penangkapan selama delapan tahun sebesar 9.129 trip dan upaya aktual tahun terakhir sebesar 9.979 trip. Kedua hasil tersebut menunjukkan bahwa upaya rata-rata dan upaya aktual telah melebihi nilai upaya penangkapan optimum. Karena itu, dapat diduga ikan tongkol di Perairan Selat Sunda telah mengalami tangkap lebih. Besar kecilnya hasil tangkapan dipengaruhi oleh kelimpahan ikan di suatu perairan. Menurut Nurhayati (2001), tinggi rendahnya hasil tangkapan ikan tongkol pada suatu perairan dipengaruhi oleh jumlah dan efisiensi unit penangkapan ikan, lamanya operasi penangkapan ikan, dan keadaan lingkungan.

Pemanfaatan ikan tongkol di Perairan Selat Sunda telah melebihi laju eksploitasi optimum. Ikan tongkol yang diamati selama penelitian memiliki ukuran yang kurang dari panjang pertama kali matang gonad dan didominasi oleh ikan yang memiliki TKG I dan II. Oleh karena itu, diduga ikan tongkol yang ditangkap di Perairan Selat Sunda sudah mengalami *growth overfishing*, artinya ikan tongkol ditangkap sebelum ikan tersebut sempat tumbuh dan berkembang. Tingginya aktivitas penangkapan ikan tongkol akan memengaruhi ketersediaan stok ikan tongkol di Perairan Selat Sunda. Upaya penangkapan rata-rata dan aktual telah melebihi upaya penangkapan optimal. Jadi, penangkapan ikan tongkol di Perairan Selat Sunda diduga telah mengalami tangkap lebih. Rencana pengelolaan yang dapat dilakukan antara lain dengan pembatasan jumlah unit penangkapan ikan yang beroperasi di Perairan Selat Sunda yang tidak melebihi upaya optimum sebesar 7.180 trip. Selain itu, rencana pengelolaan lain yang dapat dilakukan adalah selektivitas alat tangkap dengan memperbesar ukuran mata jaring.

### Simpulan

Ikan tongkol banyak tertangkap pada saat masa pertumbuhan. Laju eksploitasi ikan tongkol jantan dan betina sudah melebihi laju eksploitasi optimum. Upaya aktual dan upaya rata-rata selama delapan tahun telah melebihi upaya optimum. Oleh sebab itu, ikan tongkol di Perairan Selat Sunda diduga sudah mengalami tangkap lebih.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai stok ikan tongkol di Perairan Selat Sunda yang mewakili semua musim. Penelitian tersebut dimaksudkan agar informasi mengenai stok ikan tongkol di perairan tersebut lebih lengkap, sehingga dapat menentukan alternatif pengelolaan ikan tongkol yang berkelanjutan.

### Daftar pustaka

- Abdussamad EM, Koya KPS, Ghosh S, Rohit P, Joshi KK, Manojkumar B, Prakasan D, Kemparaju S, Elayath MNK. 2012. Fishery, biology and population characteristics of longtail tuna, *Thunnus tonggol* (Bleeker, 1851) caught along the Indian coast. *Indian J. Fish.* 59(2): 7-16.
- Boer M. 1996. Pendugaan koefisien pertumbuhan ( $L_{\infty}$ , K,  $t_0$ ) berdasarkan data frekuensi panjang. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia.* 4 (1):75-84.
- Effendie MI. 1979. *Metode biologi perikanan.* Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Effendie MI. 2002. *Biologi perikanan.* Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta
- Fayerti WR, Efrizal T, Zulfikar. 2013. Kajian analitik stok ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) berbasis data panjang berat yang didaratkan di Tempat Pendaratan Ikan Pasar Sedanau Kabupaten Natuna [Internet]. [diunduh 20 Januari 2014]. Tersedia pada: <http://jurnal.umrah.ac.id/wp-content/uploads/2013/08/WAN-RITA-FAYETRI-090254242071.pdf>.
- Hajje G, Hattour A, Allaya H, Jarbou O, Bouanin A. 2010. Biology of little tunny *Euthynnus alletteratus* in the Gulf of Gabes, Southern Tunisia (Central Mediterranean Sea). *Revista de Biología Marina y Oceanografía.* 45(5): 399-406.
- Johnson MG, Tamatamah AR. 2013. Length frequency distribution, mortality rate, and reproductive biology of Kawakawa (*Euthynnus affinis*-Cantor, 1849) in the Coastal Water of Tanzania. *Pakistan Journal of Biological Science.* 16(21): 1270-1278.

- Khan MZ. 2004. Age and growth, mortality and stock assessment of *Euthynnus affinis* (Cantor) from Maharashtra waters. *Indian J. Fish.* 51(2): 209-213.
- Nurhayati M. 2001. Analisis beberapa aspek potensi ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) di Perairan Pelabuhan Ratu. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Oktaviyani S. 2013. Kajian stok ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*, Bloch 1791) di Perairan Teluk Banten yang didaratkan di PPN Karangantu, Banten. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Pauly D. 1984. *Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators*. ICLARM. Manila
- Saanin H. 1984. *Taksonomi dan kunci identifikasi I dan II*. Binacipta. Bandung.
- Sparre P, Venema SC. 1999. *Introduksi pengkajian stok ikan tropis, Buku I: manual*. Terjemahan dari: *Introduction to tropical fish stock assessment, Part I: Manual*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta
- Susilawati, Efrizal T, Zulfikar. 2013. Kajian stok ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) berbasis panjang berat yang didaratkan di Pasar Ikan Tarempa Kecamatan Siantan Kabupaten Kepulauan Anambas [Internet]. [diunduh 20 Januari 2014]. Tersedia pada: <http://jurnal.umrah.ac.id/wp-content/uploads/2013/08/SUSILAWATI-090254242066.pdf>
- Syamsiyah NN. 2010. Studi dinamika stok ikan biji nangka (*Upeneus sulphureus* Cuvier, 1829) di Perairan Utara Jawa yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Udupa KS. 1896. Statistical method of estimating the size at first maturity of fishes. *Fishbyte*. 4(2):8-10.