POLA PERTUMBUHAN, NISBAH KELAMIN, FAKTOR KONDISI, DAN STRUKTUR UKURAN IKAN SELAR, *Selar boops* (Cuvier, 1833) YANG TERTANGKAP DI PERAIRAN SEKITAR BITUNG

Rudi Saranga^{a*}, Muh. Zainul Arifin^a, Dewa G.R. Wiadnya^b, Daduk Setyohadi^b, Endang Y. Herawati^b

^aPoliteknik Kelautan dan Perikanan Bitung, Jl. Tandurusa PO. Box 12/BTG, Kota Bitung, Sulawesi Utara, Indonesia

^bFakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang, Jl. Veteran 65145 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author: rudsar73@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan, nisbah kelamin, faktor kondisi, dan struktur ukuran ikan *S. boops* yang tertangkap di perairan sekitar Bitung. Penelitian dilakukan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung pada bulan Februari-Juli 2016. Sampling ikan *S. boops* yang dianalisis berjumlah 846 ekor terdiri dari 430 ekor (50,83%) jantan, 357 ekor (42,20%) betina serta 59 ekor (6,97%) yang tidak teridentifikasi. Kisaran panjang cagak (F_L) antara 8,60-23,60 cm (rerata $16,45 \pm 3,34$ cm) dan bobot tubuh berkisar 10,00-257,50 g (rerata $91,71 \pm 56,07$ g). Hubungan panjang bobot ikan *S. boops* keseluruhan $W=0,0115 F_L^{3,1596}$ ($R^2 = 0,9902$) dengan pola pertumbuhan allometrik positif ($b>3$). Persamaan hubungan panjang bobot ikan *S. boops* jantan dan betina masing-masing adalah $W=0,0105 F_L^{3,1922}$ dan $W=0,0107 F_L^{3,1816}$ dengan pola pertumbuhan yang sama, yakni allometrik positif ($b>3$). Rasio kelamin *S. boops* jantan dan betina dalam kondisi seimbang. Kisaran faktor kondisi relatif (K_n) ikan jantan 0,7549-1,1782 (rerata $1,0018 \pm 0,0596$) dan ikan betina 0,6353-1,2529 (rerata $1,0024 \pm 0,0692$) yang menunjukkan tubuh ikan kurang pipih. Sebaran frekuensi panjang ikan *S. boops* jantan didominasi pada interval kelas panjang 20,0–21,0 cm dan ikan betina pada interval kelas panjang 14,0-15,0 cm.

Keywords: faktor kondisi, nisbah kelamin, pola pertumbuhan, *Selar boops*, struktur ukuran ikan

Abstract

This research aims to find the growth pattern, sex ratio, condition factor and size structure of *S. boops* caught from Bitung waters area. This research was conducted between February 2016 and July 2016, sampling location at Bitung Oceanic Fishing Port. 846 of *S. boops* samples fish were analysed consist 430 of male (50,83%), 357 of female (42,205) and 59 un-identified (6,97%) with 8,60-23,60 cm ranges of fork length (mean $16,45 \pm 3,34$ cm) and 10,00-257,50 g ranges of body weight (mean $91,71 \pm 56,07$ g). Common equation of length-weight relationship was $W=0,0115 F_L^{3,1596}$ ($R^2 = 0,9902$) with positive allometric ($b>3$). Equations of length-weight relationship was $W=0,0105 F_L^{3,1922}$ for male, while female was $W=0,0107 F_L^{3,1816}$ with positive allometric ($b>3$). Sex ratio of male and female were constant. Relative condition factor (K_n) of male was 0,7549-1,1782 (rerata $1,0018 \pm 0,0596$), while female was 0,6353-1,2529 (rerata $1,0024 \pm 0,0692$), in other words that the body of *S. boops* was fusiform. The length frequency distribution for male *S. boops* was 20,0–21,0 cm and female was 14,0-15,0.

Keywords: condition factor, sex ratio, growth pattern, *Selar boops*, fish size structure

PENDAHULUAN

Famili Carangidae merupakan ikan pelagis yang tersebar luas di wilayah Indo-Pasifik. Dilaporkan bahwa kelompok famili Carangidae terdapat 140 spesies dan 32 genus yang tersebar di seluruh perairan dunia [1-2].

Perikanan selar di Indonesia termasuk kelompok sumberdaya ikan pelagis kecil yang hidup bergerombol, dimana daerah penyebarannya berada pada wilayah perairan pantai sampai kedalaman 80 meter, hidup di lingkungan perairan pantai landas kontinen, lebih menyukai perairan laut sekitar pulau

Article history:

Diterima / Received 07-05-2018

Disetujui / Accepted 25-06-2018

Diterbitkan / Published 21-07-2018

©2018 at <http://jfmur.ub.ac.id>

khususnya perairan neritik, kadang-kadang berada di perairan keruh terutama pada malam hari [3-4]. Perikanan selar menurut standar klasifikasi statistik jenis ikan perikanan laut terdiri dari 2 kelompok, yakni selar dan bentong. Kelompok selar terdiri dari satu spesies yakni *Selaroides leptolepis*, sedangkan kelompok bentong terdiri dari 2 spesies yakni *Selar boops* dan *Selar crumenophthalmus* [5].

Ikan *S. boops* yang dalam bahasa lokal Bitung disebut sebagai Tude Batu, merupakan salah satu sumberdaya ikan pelagis kecil yang masuk dalam kelompok selar bentong. Hasil tangkapan ikan *S. boops* dalam laporan statistik baik yang diterbitkan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Bitung dan Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bitung masih disatukan dalam kelompok selar. Sumberdaya ikan selar di perairan sekitar Bitung menjadi sangat penting karena memberikan nilai kemanfaatan dalam sektor ekonomi dan sosial yang cukup besar, khususnya pada sektor perikanan. Permintaan masyarakat terhadap ikan selar *S. boops* terus meningkat meskipun harganya cukup mahal untuk ukuran ikan pelagis yakni mencapai Rp. 20.000 – 35.000 per kg, sehingga hal ini mengakibatkan eksploitasi dilakukan sepanjang tahun oleh nelayan menggunakan alat tangkap hand line untuk memenuhi kebutuhan dan permintaan masyarakat. Kondisi ini dikhawatirkan akan memberikan dampak negatif terhadap kelestarian sumberdaya ikan *S. boops* di perairan sekitar Bitung.

Informasi terkait beberapa aspek biologi ikan *S. boops* baik di perairan Indonesia maupun di perairan negara lain masih sangat minim. Data tentang tingkat kematangan gonad, pemijahan atau sifat sejarah kehidupan yang lain dari spesies ini hampir tidak ada bahkan *International Union for Conservation Nature and Natural Resources* (IUCN) meliris bahwa spesies ini sudah masuk dalam daftar merah untuk spesies yang terancam [6]. Berdasarkan informasi ini, perlu diketahui beberapa parameter biologi dari ikan *S. boops* dalam rangka pemanfaatannya di perairan sekitar Bitung. Penelitian ini bertujuan mendapatkan beberapa parameter biologi yakni pola pertumbuhan, nisbah kelamin,

faktor kondisi, dan struktur ukuran ikan *S. boops* yang tertangkap di perairan sekitar Bitung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi langsung di lapangan pada bulan Februari hingga Juli 2016. Pengumpulan data dilakukan di PPS Bitung yang merupakan pusat pendaratan ikan hasil tangkapan nelayan di Kota Bitung. Jumlah contoh ikan *S. boops* yang dikoleksi yakni 846 ekor. Pengambilan ikan contoh dilakukan setiap bulan rerata 141 ekor, dengan memperhatikan keterwakilan ukuran ikan yang disampling. Pengambilan ikan contoh dilakukan secara acak dari hasil tangkapan nelayan menggunakan pancing tangan (*hand line*) yang melakukan operasi penangkapan *one day fishing* dan mendaratkan hasil tangkapannya di PPS Bitung. Pengukuran sistematis dilakukan dengan mengikuti standar prosedur pengambilan contoh pendugaan stok ikan pelagis kecil [7]. Parameter biologi yang diukur meliputi panjang cagak (FL) dalam satuan cm menggunakan mistar ($30 \pm 0,1$ cm) dan bobot tubuh dalam gram menggunakan timbangan digital ($500 \pm 0,5$ g). Pengamatan jenis kelamin dilakukan dengan membedah perut ikan contoh, untuk melihat apakah terdapat sel telur atau testis.

Analisis Data

Identifikasi spesies

Identifikasi ikan dilakukan dengan pendekatan analisis molekuler DNA-COI. Bagian punggung ikan diambil untuk proses ekstraksi DNA, PCR, dan sekuensing menggunakan primer :

FF2D:

5'-TTCTCCACCAACCACAARGAYATYG
G-3'

FR1D:

5'-CACCTCAGGGTGTCCGAARAAYCAR
AA-3'

Analisis DNA digunakan untuk memastikan secara genetik ikan selar Tude yang telah teridentifikasi berdasarkan nama

lokalitas, untuk kemudian disesuaikan dengan seluruh data sekuen ikan selar yang ada pada *genBank* sehingga didapatkan nama spesies yang valid. Proses pensejajaran sekuen (*reverse, pairwise alignment, dan consensus*) menggunakan BioEdit [8]. Rekonstruksi filogenetik wilayah DNA-COI berdasarkan metode *maximum-likelihood* menggunakan MEGA6 [9], dengan pengulangan sebanyak 1000 kali [10].

Pertumbuhan

Pola pertumbuhan dianalisis berdasarkan hubungan antara panjang bobot dengan mengukur panjang dan bobot ikan yang dikoleksi pada lokasi penelitian. Hubungan panjang dan bobot secara statistik menggunakan bentuk persamaan parabola [11]:

$$W = aF_L^b \quad (1)$$

dimana, W = bobot tubuh (g), F_L = panjang cagak (cm), a adalah koefisien bentuk tubuh, dan b adalah eksponen sebagai indikasi hubungan antara panjang bobot dan dimensi pertumbuhan [12]. Hubungan $W=aF_L^b$ kemudian dikonversi dalam bentuk logaritma dengan bentuk hubungan garis lurus dengan persamaan :

$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L \quad (2)$$

Nilai “ b ” sebagai indikasi laju pertumbuhan. Jika $b=3$, F_L dan W memiliki laju pertumbuhan yang sama (isometrik); jika $b>3$, pertumbuhan lebih cepat dari pertambahan panjang (*positive allometry*); jika $b<3$, pertumbuhannya lebih lambat dari pertambahan panjang (*negative allometry*). Untuk menguji nilai ‘ b ’ apakah sama dengan ‘3’, dilakukan uji t-student’s untuk memprediksi tingkat signifikan [13]. Statistik uji t-statistik dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$t = \frac{b-3}{s_b} \quad (3)$$

dimana, S_b = Standard error dari nilai ‘ b ’ dengan persamaan (S_b) = $\sqrt{(1/(n)) \times [(Sy/Sx)^2 - b^2]}$, Sx dan Sy adalah standard deviasi dari x

(panjang) dan y (bobot). Nilai t hitung dibandingkan dengan nilai t -table untuk $(n-2)$ dengan derajat tingkat kepercayaan signifikan sebesar 5% ($\alpha = 0,05$).

Nisbah Kelamin

Uji Chi-Square (X^2) [14] digunakan untuk mengetahui apakah proporsi ikan jantan dan betina dalam kondisi seimbang yakni 1 :1, dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dengan prosedur pengujian :

H_0 : perbandingan ikan jantan dan betina adalah 1:1

H_1 : perbandingan ikan jantan dan betina bukan 1:1

Dengan kriteria pengujian: jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima, sebaliknya jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka H_1 diterima. Nilai X^2_{tabel} menggunakan derajat bebas (db) = $2-1 = 1$ sehingga diperoleh nilai X^2_{tabel} (0,05:1) = 3,841.

Faktor Kondisi

Nilai faktor kondisi (K) pada ikan yang berbadan agak pipih atau *compressed* berkisar antara 2,0 - 4,0 sedangkan pada ikan yang kurang pipih atau *fusiform* berkisar antara 1,0 - 3,0 [15]. Nilai faktor kondisi dihitung berdasarkan hubungan panjang bobot dengan menggunakan faktor kondisi relatif (K_n), yaitu:

$$K_n = \frac{W}{W_{est}} \quad (4)$$

dimana:

K_n = faktor kondisi relatif

W = bobot ikan contoh (g)

W_{est} = bobot ikan contoh estimasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Satu sekuen dari ikan Tude Batu dari perairan Bitung digunakan untuk analisis filogenetik. Pensejajaran sekuen menggunakan panjang ampikon 690 bp dan berdasarkan hasil identifikasi diperoleh nilai similitas 99% dengan sekuen *S. boops* voucher ARO37 and *S. boops* voucher DBMF-M12 yang berasal dari *genBank* (Tabel 1). Hasil analisis menginformasikan

bahwa ikan Tude Batu dari perairan Bitung sebagai spesies *S. boops*. Rekonstruksi filogenetik dan visualiasi morfologi ikan Tude Batu disajikan pada Gambar 1 dan 2.

Tabel 1. Estimasi evolusi genetk Tude Batu Bitung dengan sekuen dari *genBank*

Sekuen Bitung	Sekuen <i>genBank</i>	Valid	Identi-fikasi
Tude Batu_Bitung	<i>S. boops</i> voucher ARO 37	95%	99%
	<i>S. boops</i> voucher DBMF-M12	94%	99%

Ukuran panjang cagak (F_L) ikan maksimum mencapai 23,60 cm dan ukuran minimum 8,60 cm (rerata $16,45 \pm 3,34$ cm) dengan bobot minumum 10,00 g dan bobot maksimum 257,50 g (rerata $91,71 \pm 56,07$ g). Hubungan panjang bobot (HPB) pada ikan *S. boops* secara keseluruhan (Gambar 3a) diperoleh $W = 0,0115 F_L^{3,1596}$ dengan jumlah sampel 846 ekor dan nilai $R^2=0,9902$ yang memiliki pengertian bahwa variasi bobot ikan dapat dijelaskan atau dipengaruhi oleh variasi panjang ikan sebesar 99,02% dan nilai Standart Error b (SEb) sebesar 0,0108 yang menjelaskan bahwa kecilnya penyimpangan koefisien regresi variabel panjang ikan dan telah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap variabel bobot ikan, dengan nilai signifikan dalam uji F diperoleh $p < 0,05$.

HPB pada ikan jantan (Gambar 3b) diperoleh $W = 0,0105 F_L^{3,1922}$ dengan jumlah sampel 430 ekor dan nilai $R^2=0,9905$ yang memiliki pengertian bahwa variasi bobot ikan dapat

Gambar 2. Visualisasi morfologi ikan *S. boops* dari perairan Bitung

Standart Error b (SEb) sebesar 0,0151 yang menjelaskan bahwa kecilnya penyimpangan koefisien regresi variabel panjang ikan dan telah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap variabel bobot ikan, dengan nilai signifikan dalam uji F diperoleh $p < 0,05$. HPB ikan betina (Gambar 3c) diperoleh $W = 0,0107 F_L^{3,1816}$ dengan jumlah sampel 357 ekor dan nilai $R^2=0,9688$ dan yang berarti bahwa variasi bobot ikan dapat dijelaskan atau dipengaruhi oleh variasi panjang ikan sebesar 96,88% dan nilai Standart Error b (SEb) sebesar 0,0303 yang menunjukkan kecilnya penyimpangan koefisien regresi variabel panjang ikan dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap variabel bobot ikan, dengan nilai signifikan dalam uji F diperoleh $p < 0,05$.

Gambar 1. Rekonstruksi filogenetik Tude Batu Bitung menggunakan DNA-COI

Hasil perhitungan uji t terhadap nilai b ($\alpha = 0,05$) pada ikan jantan didapatkan t_{hitung} sebesar 12,73 dan t_{tabel} (0,05;428) sebesar 1,97 sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ bahwa pola pertumbuhan ikan *S. boops* jantan bersifat allometrik positif dengan kisaran nilai b yakni 3,1626–3,2219. Sedangkan untuk ikan betina didapatkan hasil t_{hitung} yakni 6,00 dengan t_{tabel} (0,05;335) sebesar 1,97 maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga pola pertumbuhan ikan *S. boops* betina juga bersifat allometrik positif dengan kisaran nilai b yakni 3,1221–3,2411. Berdasarkan uji t terhadap nilai b ($\alpha = 0,05$), didapatkan pola pertumbuhan bentuk tubuh pada ikan jantan dan betina sama-sama memiliki pola pertumbuhan allometrik positif yakni pola pertumbuhan dimana pertambahan bobotnya lebih dominan dibandingkan pertambahan panjangnya. Analisis kovarian nilai b berdasarkan hubungan panjang bobot antara ikan jantan dan betina menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Hasil riset terkait dengan hubungan panjang bobot ikan *S. boops* khususnya parameter nilai b di perairan Semenanjung Malaysia diperoleh nilai $b = 3,174 \pm 0,03$ (TL) [16] dan di Teluk Davao Philipina dengan nilai $b = 3,234$ (SL) dengan pola pertumbuhan allometrik positif. [17]. Terkait dengan riset aspek biologi ikan *S. boops* sampai saat ini masih sangat minim dilakukan bahkan hampir tidak ada data tentang tingkat kematangan gonad, pemijahan atau sifat sejarah kehidupan lainnya [6].

Pertumbuhan ikan *S. boops* (Tabel 2) yang tertangkap di perairan sekitar Bitung selama penelitian berdasarkan nilai b bervariasi setiap bulannya baik pada ikan jantan maupun betina. Hasil ini menginformasikan bahwa secara umum pola pertumbuhan ikan *S. boops* bersifat allometrik positif, yakni bobot tubuh lebih cepat berkembang dibandingkan dengan panjang tubuh. Adanya variasi nilai b setiap bulan diduga dipengaruhi beberapa faktor seperti fase pertumbuhan ikan, ukuran ikan, ketersediaan makanan, jenis kelamin, perkembangan gonad, kesehatan ikan, dan periode pemijahan. Interaksi panjang dan bobot pada ikan dapat juga disebabkan oleh perbedaan jumlah dan variasi ukuran ikan yang dijadikan sebagai contoh [18].

Gambar 3 (a). HPB ikan *S. boops* keseluruhan; (b). HPB ikan *S. boops* jantan; (c). HPB ikan *S. boops* betina

Tabel 2. Hubungan panjang bobot ikan *S. Boops* bulan Februari – Juli 2016

Bulan	Jantan	Betina
Februari	$W = 0,0100 F_L^{3,2124}$	$W = 0,0108 F_L^{3,1904}$
Maret	$W = 0,0110 F_L^{3,1801}$	$W = 0,0090 F_L^{3,2352}$
April	$W = 0,0112 F_L^{3,1690}$	$W = 0,0046 F_L^{3,4902}$
Mei	$W = 0,0104 F_L^{3,1931}$	$W = 0,0139 F_L^{3,0969}$
Juni	$W = 0,0059 F_L^{3,3830}$	$W = 0,0101 F_L^{3,1887}$
Juli	$W = 0,0102 F_L^{3,1978}$	$W = 0,0129 F_L^{3,1161}$

Jumlah total ikan sampel yang dikoleksi dari bulan Februari 2016 sampai dengan bulan Juli 2016 berjumlah 846 ekor, terdiri dari ikan jantan 430 ekor (50,83%), ikan betina

357 ekor (42,20%), dan tidak teridentifikasi 59 ekor (6,97%). Berdasarkan hasil analisis perbandingan jenis kelamin, diperoleh bahwa ikan jantan lebih banyak dibandingkan ikan betina dengan perbandingan 0,55:0,45. Hal ini berarti bahwa setiap 1 ekor ikan jantan terdapat 1 ekor ikan betina (1,20:1) (Gambar 4). Analisis chi-kuadrat (X^2) menggunakan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai hitung $X^2 = 6,67$ dan nilai tabel $X^2_{(0,05;1)} = 3,841$ ($X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$) sehingga H_0 diterima bahwa tidak terdapat perbedaan rasio antara ikan jantan dan betina.

Perbandingan jenis kelamin ikan yang hidup bergerombol dapat mencapai kondisi optimal apabila ikan betina jumlahnya lebih banyak dari ikan jantan untuk menjamin proses rekrutmen dan untuk mempertahankan kelangsungan hidup dalam suatu populasi, perbandingan ikan jantan dan betina diharapkan berada dalam kondisi seimbang yakni 1:1 setidaknya ikan betina lebih banyak dari jantan [19]. Hasil perbandingan nisbah kelamin ikan jantan dan betina (Gambar 4) yang diperoleh dalam penelitian ini secara umum dalam kondisi seimbang, namun untuk kondisi optimal dalam mempertahankan keberlanjutan sumberdaya setidaknya ikan betina jumlahnya lebih banyak dari ikan jantan dengan proporsi 2:1. Kondisi yang diperoleh dalam penelitian ini setidaknya mengindikasikan terjadi ketidakseimbangan proporsi antara ikan betina dan jantan, sehingga hal ini dapat mengganggu sumberdaya ikan *S. boops* yang ada di perairan sekitar Bitung, khususnya dalam proses reproduksi dan rekrutmen. Eksploitasi yang semakin meningkat dan tekanan terhadap lingkungan dapat menyebabkan perubahan rasio jenis kelamin dan keseimbangan interspesifik ikan [20].

Nilai faktor kondisi relatif (K_n) ikan *S. boops* jantan selama pengamatan pada kisaran 0,7549–1,1782 (rerata $1,0018 \pm 0,0596$), sedangkan ikan betina pada kisaran 0,6353–1,2529 (rerata $1,0024 \pm 0,0692$). Faktor kondisi relatif ikan *S. boops* jantan dan betina mengalami fluktuasi berdasarkan bulan pengamatan (Gambar 5). Nilai rerata K_n ikan *S. boops* jantan cenderung mengalami penurunan dari bulan Februari hingga bulan Juli, sedangkan nilai K_n ikan *S. boops* betina

cenderung mengalami perubahan turun-naik setiap bulan, dimana nilai tertinggi pada bulan Februari yakni 1,0326 kemudian turun pada bulan Maret 0,9726, naik kembali pada bulan April-Mei kemudian turun kembali pada bulan Juni dan naik kembali pada bulan Juli. Hasil ini menginformasikan bahwa nilai pada ikan jantan lebih stabil dibandingkan ikan betina, hal ini diduga dapat disebabkan kondisi fisiologi ikan betina yang mungkin berada dalam kondisi akan dan sementara melakukan pemijahan. Nilai K_n yang rendah menunjukkan kondisi ikan yang sangat ekstrim, sedangkan nilai faktor kondisi yang tinggi menunjukkan kondisi yang prima dari ikan sampling dan penurunan nilai K_n pada ikan betina kemungkinan disebabkan karena penurunan berat badan akibat kondisi stres pada saat pemijahan [15]. Faktor kondisi merupakan salah satu petunjuk penting dari pertumbuhan ikan, sehingga berdasarkan analisis nilai K_n berbasis ukuran panjang ikan menunjukkan bahwa ikan jantan lebih stabil dibandingkan ikan betina.

Gambar 4. Perbandingan jumlah ikan *S. Boops* jantan dan betina

Gambar 5. Variasi bulanan nilai rerata K_n ikan jantan dan betina

Nilai faktor kondisi relatif ikan *S. boops* menurut kelas panjang berkisar antara 0,9647–1,0817. Faktor kondisi mencapai nilai

tertinggi pada kelas panjang 10-11 cm sebesar 1,0817, sedangkan nilai terendah terdapat pada kelas panjang 20-21 cm dengan kecenderungan penurunan nilai seiring dengan bertambahnya ukuran ikan (Gambar 6). Ikan yang berukuran kecil akan mempunyai nilai faktor kondisi yang relatif tinggi, kemudian akan menurun seiring dengan bertambahnya ukuran ikan, hal ini berhubungan dengan perubahan pola makan ikan dimana pada waktu berukuran kecil sebagai pemakan plankton berubah menjadi pemakan karnivora ketika ikan berukuran besar [15]. Nilai ini mengindikasikan bahwa kondisi ikan *S. boops* di perairan sekitar Bitung memiliki bentuk badan kurang pipih. Faktor kondisi mewakili sebuah indikator yang mencerminkan interaksi antara faktor biotik dan abiotik terhadap kondisi fisiologis ikan, dengan asumsi bahwa ikan yang memiliki nilai faktor kondisi lebih besar menunjukkan keadaan fisiologis yang lebih sehat [21].

Gambar 6. Faktor kondisi relatif *S. Boops* berdasarkan kelas panjang

Sebaran ukuran panjang cagak (F_L) ikan *S. boops* yang terukur dalam penelitian mempunyai ukuran panjang cagak minimum 8,60 cm dan maksimum 23,60 cm (rerata $16,47 \pm 3,34$ cm). Sebaran distribusi frekuensi panjang ikan *S. boops* jantan yang tertangkap selama penelitian terdapat pada interval tengah kelas panjang cagak 11,5–23,5 cm sedangkan ikan betina pada interval tengah kelas panjang cagak 11,5–22,5 cm (Gambar 7). Ikan jantan dengan 3 (tiga) frekuensi tertinggi berturut-turut terdapat pada interval kelas panjang 20,0–21,0 cm sebanyak 83 ekor (19,30%); interval kelas panjang 19,0–20,0 cm sebanyak 66 ekor (15,35%); dan interval

kelas panjang 21,0–22,0 cm sebanyak 52 ekor (12,09%). Ikan betina dengan 3 (tiga) frekuensi tertinggi berturut-turut terdapat pada interval kelas panjang 14,0–15,0 cm sebanyak 103 ekor (28,85%); interval kelas panjang 15,0–16,0 cm sebanyak 88 ekor (24,65%); dan interval kelas panjang 13,0–14,0 cm sebanyak 48 ekor (13,45%). Ikan jantan dan betina sama-sama tertangkap pada ukuran interval kelas panjang 11,0–12,0 cm.

Gambar 7. Sebaran distribusi panjang cagak *S. boops* berdasarkan jenis kelamin

Tabel 3. Distribusi frekuensi bulanan panjang cagak ikan *S. boops*

Interval kelas	Jumlah	Persentase (%)
8 – 9	4	0,47
9 – 10	13	1,54
10 – 11	23	2,72
11 – 12	33	3,90
12 – 13	50	5,91
13 – 14	89	10,52
14 – 15	133	15,72
15 – 16	106	12,53
16 – 17	54	6,38
17 – 18	40	4,73
18 – 19	52	6,15
19 – 20	82	9,69
20 – 21	87	10,28
21 – 22	50	5,91
22 – 23	27	3,19
23 – 24	3	0,35
Total	846	100

Berdasarkan hasil penelitian dapat diinformasikan bahwa pada umumnya ikan betina yang tertangkap adalah ikan berumur muda dibandingkan ikan jantan. Hal ini setidaknya menggambarkan kondisi

pemanfaatan yang kurang baik bahkan terjadi *growth overfishing* [22], karena lebih banyak ikan betina yang berumur muda yang tertangkap dan diduga belum memasuki fase matang gonad.

Sebaran distribusi panjang cagak ikan *S. boops* keseluruhan (Tabel 3) menginformasikan bahwa 3 frekuensi tertinggi ikan yang tertangkap pada interval kelas 14,0–15,0 cm sebanyak 133 ekor dengan persentase 15,72%, kemudian pada interval kelas 15,0–16,0 cm sebanyak 106 ekor dengan persentase 12,53%, dan pada interval kelas 13,0–14,0 cm sebanyak 89 ekor dengan persentase 10,52%. Total tangkapan ikan berdasarkan struktur ukuran pada interval kelas panjang 8–16 cm yang dikategorikan sebagai ikan berumur muda sebesar 53,31 % dan kategori ikan dewasa pada struktur ukuran interval kelas panjang 17–24 cm sebesar 46,69%. Hasil ini menunjukkan bahwa umumnya ukuran ikan betina yang tertangkap belum mencapai ukuran dewasa, bahkan diperkirakan belum memasuki usia matang gonad untuk melakukan pemijahan, sehingga kondisi ini bisa mengancam sumberdaya ikan *S.boops* jika dibiarkan terjadi dalam jangka waktu yang panjang dan terus menerus. Untuk itu perlu dilakukan suatu upaya preventif untuk meningkatkan ukuran ikan yang tertangkap. Salah satu tindakan yang dapat dilakukan adalah memperhatikan selektivitas alat tangkap, jumlah nelayan penangkap, dan penutupan sementara aktivitas penangkapan pada musim pemijahan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa pola pertumbuhan ikan *S. boops* jantan dan betina bersifat allometrik positif, dimana nisbah kelamin ikan jantan dan betina dalam kondisi seimbang dengan kisaran faktor kondisi relatif pada ikan jantan 0,7549–1,1782 dan ikan betina 0,6353–1,2529 mengindikasikan bahwa bentuk tubuh ikan *S. boops* dari perairan Bitung tergolong kurang pipih atau *fusiform*. Ukuran ikan yang tertangkap secara umum adalah kategori ikan usia muda yakni pada interval kelas panjang 8–16 cm dengan persentase 53,31%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Smith-Vaniz W.F., Collette B.B. & Luckhurst B.E. 1999. Fishes of Bermuda: History, zoogeography, annotated checklist and identification keys. Lawrence, KS: American Society of Ichthyologists and Herpetologists Publ. 4, 424 pp.
- [2] Smith-Vaniz W.F. 2003. Carangidae. In Carpenter K.E. (ed.) The living marine resources of the western central Atlantic. FAO species identification guide for fishery purposes, Volume 3, Part 2. Rome: FAO, pp. 1426–1468.
- [3] Pauly D & P. Martosubroto. 1996. *Baseline Studies of Biodiversity : The Fish Resources of Western Indonesia*. International Center for Living Aquatic Resources Management, Philippines; Directorate General of Fisheries, Ministry of Agriculture, Indonesia; German Agency for Technical Cooperation, Germany. ICLARM Stud. Rev (23): 312p.
- [4] Froese R & D. Pauly. 2014. Fish Base. October 2014 version. N.p.: FishBase, 2014. World Wide Web electronic publication (www.fishbase.org).
- [5] Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2013. *Standar Klasifikasi Statistik Jenis Ikan Perikanan Laut*. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 188 hlm.
- [6] Smith-Vaniz W.F & I. Williams. 2016. *Selar boops*, Oxeye Scad. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*: e.T18158262A115368272 . 7pp.
- [7] Kartamihardja E.S. 2015. Pengkajian Stok (*Stock Assesment*) Ikan di Perairan Umum Daratan Indonesia. Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumber Daya Ikan. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan. Protokol Pengkajian Stok Sumber Daya Ikan. Komisi Nasional Pengkajian Sumber Daya Ikan, hlm. 95–119.

- [8] Hall, T. H. 1999. BioEdit: a user friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acid Symposium Series* 4: 95-98.
- [9] Tamura K, G. Stecher, D. Peterson, A. Filipski & S. Kumar. 2013. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolution* **30**: 2725-2729.
- [10] Ikejima K, N.B Ishiguro, M. Wada, K. Kita-Tsukamoto & M. Nishida. 2004. Molecular Phylogeneny and Possible Scenario of Ponyfish (Perciformes:Leiognathidae) Evolution. *Mol. Phylogenet and Evol.* **31** : 904-909.
- [11] Froese R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, metaanalysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* **22**(4): 241-253
- [12] Kishakudan S.J & P. S. Reddy. 2012. Length-weight relationship in three species of silver bellies from Chennai coast. *Indian J. Fish* **59**(3): 65-68..
- [13] Panda D, A.K. Jaiswar, S.D. Sarkar & S.K. Chakraborty. 2015. Growth, mortality and exploitation of bigeye scad, *Selar crumenophthalmus* off Mumbai north-west coast India. *Journal Of the Marine Biological Association of UK*. p.1-6. DOI: 10.1017/S0025315415001459.
- [14] Ayo-Alalusi C.I. 2014. Length weight relationship, condition faktor and sex ratio of African Mud Catfish (*Clarias gariepinus*) reared in flow-through systems tanks. *Journal of Fisheries and Aquatic Science* **9**(5): 430-434
- [15] Effendie M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- [16] Isa M.M, S. Abdullah & A.H Yasin. 1996. Population structure of small pelagic fish off the east coast of Peninsular Malaysia. *Fisheries Buletin* No. 99: 1-27. Department of Fisheries Malaysia. Ministry of Agriculture.
- [17] Gumanao G.S, M.M.S Cardoso, B. Muller & A.R Bos. 2016. Length-weight and length-length relationships of 139 Indo-Pacific fish species (Teleostei) from the Davao Gulf, Philippines. *Journal of Applied Ichthyology* 1-9.
- [18] Kharat S.S., Y.K. Khillare & N. Dahanukar. 2008. Allometric Scalling in Growth and Reproduction of a Fresh Waters Loach *Nemacheilus mooreh* (Sykes, 1893). *Electronic Journal of Ichthyology* (1): 8-17.
- [19] Ball D.V & K.V Rao. 1984. *Marine fisheries*. Tata McGraw-Hill Publishing Company, New Delhi, p.51-73.
- [20] Wilson D. S & A.B Clarke. 1996. The shy and the bold. *Natural History* **9**(96): 26-28.
- [21] Lemma B, T. Tessema & R. Fessehaie. 2015. Distribution, abundance and socio-economic impacts of invasive plant species (IPS) in Borana and Guji Zones of Oromia National Regional State, Ethiopia. *Journal of Agricultural Science and Review* **4**(9): 271-279.
- [22] Sparre, P & S.C Venema. 1998. *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part I: Manual*. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 12. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Rome. 407p.