

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jppi>

e-mail: jppi.puslitbangkan@gmail.com

JURNAL PENELITIAN PERIKANAN INDONESIA

Volume 23 Nomor 3 September 2017

e-ISSN: 2502-6542

Nomor Akreditasi: 653/AU3/P2MI-LIPI/07/2015



DINAMIKA POPULASI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758) DI DANAU PANIAI, PAPUA

POPULATION DYNAMICS OF NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758) IN LAKE PANIAI, PAPUA

Samuel, Yoga Candra Ditya dan Vipen Adiansyah

Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan, Jl. Gubernur H. A. Bastari No. 08
Jakabaring-Palembang, Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 03 April 2017; Diterima setelah perbaikan tanggal: 16 November 2017;

Disetujui terbit tanggal: 27 Nopember 2017

ABSTRAK

Introduksi ikan nila atau “serapia” (*Oreochromis niloticus*) di Danau Paniai bertujuan untuk meningkatkan diversitas hasil tangkapan dan mengurangi tekanan eksploitasi terhadap jenis ikan endemik. Pertumbuhan dan produksi ikan nila yang cepat tanpa diiringi upaya pengelolaan akan mengancam keberlanjutan ikan endemik di danau. Upaya pengelolaan sumberdaya ikan di suatu perairan membutuhkan informasi dinamika populasi. Penelitian dinamika dan pengelolaan populasi ikan nila dilakukan pada bulan Februari sampai Oktober 2016. Contoh ikan dikumpulkan dari hasil tangkapan nelayan dengan menggunakan jaring insang dengan berbagai ukuran mata jaring dan dari 4 (empat) enumerator pada tujuh stasiun pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan populasi ikan nila di Danau Paniai didominasi ukuran panjang individu antara 15-25 cm sebanyak 67,24%. Pola pertumbuhan ikan jantan dan betina adalah isometrik, panjang maksimum rata-rata (L_{∞}) adalah 37,28 cm dan koefisien pertumbuhan (K) adalah 0,50 per tahun. Mortalitas alami (M) dan mortalitas penangkapan (F) masing-masing sebesar 0,99 dan 0,54 per tahun. Tingkat eksploitasi (E) diperoleh nilai 0,35 lebih kecil dari nilai optimum ($E=0,5$). Ukuran rata-rata ikan nila tertangkap (L_c) adalah 20,55 cm lebih besar dari ukuran pertama matang gonad (L_m) sebesar 14,73 cm. Nilai $L_c > L_m$ mengindikasikan sebagian besar populasi ikan nila di Danau Paniai sempat melakukan pemijahan sehingga pemanfaatan lebih atau sama dengan nilai optimum diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan ikan nila di Danau Paniai.

Kata Kunci: Parameter; populasi; ikan nila; Danau Paniai; Papua

ABSTRACT

Introduction of nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Lake Paniai known as “serapia” is aimed for improving the diversity of catches and reducing the exploitation pressure on the endemic fish species. The rapid growth, reproduction and production of nile tilapia without its management efforts is a new threat to the sustainability of the existence and utilization of endemic fish species in the lake. Management efforts of fish resources require population dynamics information. Research on the dynamics and management of nile tilapia populations was conducted from February to October 2016. Fish samples were collected from fishermen catches using nets with various mesh sizes and from four enumerators at seven observation stations. The results showed that the population of nile tilapia in Lake Paniai was dominated by individual length between 15-25 cm with frequency of 67,24%. The growth pattern of male and female fish were isometric, the average maximum length (L_{∞}) was 37.28 cm and the growth coefficient (K) was 0.50 per year. Natural mortality (M) and fishing mortality (F) were 0.99 and 0.54 per year respectively. Exploitation rate (E) of 0.35 was smaller than the optimum value ($E=0.5$). The average size of nile tilapia captured (L_c) was 20.55 cm larger than the first size of gonad maturity (L_m) of 14.73 cm. The L_c value was higher than that the L_m value ($L_c > L_m$) indicating that most of nile tilapia population in Lake Paniai has

spawned so that increasing the more or equal to the optimum value was expected to improve the of Nile tilapia fish in Lake Paniai.

Keywords: Parameters; population; Nile tilapia fish; Lake Paniai; Papua

PENDAHULUAN

Danau Paniai tergolong danau oligotrofik terletak pada dataran tinggi Provinsi Papua dan merupakan satu dari tiga danau yang ada di wilayah tersebut, dua danau lainnya adalah Danau Tage dan Danau Tigi (Holthuis, 1958). Setidaknya tercatat 10 jenis ikan di danau ini dengan satu jenis ikan endemik *Oxyeleotris wisselensis* dan enam jenis lobster air tawar endemik (*Cherax boschmai*, *Cherax buitenijkae*, *Cherax communis*, *Cherax murido*, *Cherax pallidus*, dan *Cherax paniaicus*) (Polhemus *et al.*, 2004) yang beberapa diantaranya terancam punah (Miao *et al.*, 2010).

Rendahannya keragaman ikan dan tingginya eksploitasi terhadap lobster air tawar (*Cherax sp.*) untuk pemenuhan kebutuhan protein masyarakat lokal menginisiasi pemerintah untuk melakukan studi introduksi jenis ikan baru di Danau Paniai (Holthuis, 1958). Introduksi ikan mas puntun (varietas dari *Cyprinus carpio*) telah dilakukan pada tahun 1942 dan diikuti kemudian ikan tilapia (*Tilapia mossambica*) pada tahun 1957 (De Vries, 1962).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dikenal juga dengan nama "serapia" oleh penduduk sekitar Danau Paniai dan merupakan salah satu ikan introduksi yang dominan tertangkap jaring nelayan (Adiansyah *et al.*, 2016). Jenis lainnya yang juga tergolong dominan adalah ikan mas dan lobster air tawar endemik Papua yaitu udang cherax (*Cherax sp.*). Proporsi ikan introduksi ikan nila dan ikan mas (33% dan 30%) dalam hasil tangkapan nelayan sedikit lebih besar dibandingkan dengan lobster air tawar endemik Papua (28%).

Dominansi ikan nila di Danau Paniai terkait dengan kemampuannya yang mudah dalam beradaptasi dan berkembang biak. Dominasi ikan nila dalam tangkapan nelayan menggunakan jaring juga ditemukan di Danau Kerinci, Propinsi Jambi (Samuel & Suryati, 2014), Danau Lindu di Propinsi Sulawesi Tengah (Samuel & Suryati, 2013), Danau Batur di Propinsi Bali (Samuel & Suryati, 2012), Danau Tempe di Propinsi Sulawesi Selatan (Samuel & Makmur, 2012), dan Waduk Malahayu di Propinsi Jawa Barat (Purnomo, 2011).

Keberadaan populasi ikan nila tersebut selain secara ekonomi menjadi komoditas andalan bagi nelayan setempat untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka sehari-hari juga berpotensi ancaman bagi jenis

ikan endemik seperti lobster air tawar. Mengingat jenis ikan nila termasuk salah satu populasi yang dominan tertangkap di Danau Paniai, maka perlu ada pengelolaan yang baik agar populasi ikan ini di danau dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan tanpa membahayakan jenis ikan endemik di Danau Paniai.

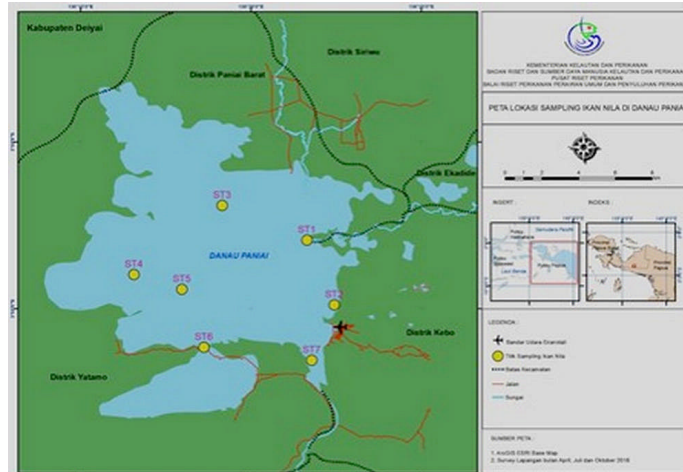
Kajian parameter populasi pada suatu jenis ikan dimaksudkan untuk mengelola sumberdaya ikan agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan (Nurulludin & Sadhotomo, 2013). Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan informasi dinamika populasi meliputi pertumbuhan, mortalitas, tingkat pemanfaatan serta ukuran rata-rata pertama matang gonad dan rata-rata pertama tertangkap pada ikan nila di Danau Paniai sebagai dasar untuk pengelolaan sumberdaya ikan nila di Danau Paniai.

BAHAN DAN METODE

Pengumpulan Data

Danau Paniai merupakan salah satu danau yang terletak di ujung barat *cordillera* di cekungan dataran tinggi pedalaman Papua. Secara administratif, Danau Paniai terletak di Distrik Paniai Timur, Kabupaten Paniai (Kartikasari *et al.*, 2012) pada ketinggian 1742 meter di atas permukaan laut dengan luas ± 144 km² dan kedalaman maksimum ± 30 m (Holthuis, 1958).

Penelitian dilakukan dari Februari sampai Oktober 2016 dengan frekuensi sampling satu bulan sekali dilakukan oleh 4 (empat) enumerator yang dikoordinir oleh satu orang pegawai dari Dinas Perikanan Kabupaten Paniai. Sampel ikan nila berasal dari hasil tangkapan nelayan menggunakan alat tangkap jaring insang dengan ukuran mata jaring 1,00; 1,50; 1,75; 2,00; 2,25; 2,50; 3,00; 3,50; 4,00; dan 4,50 inci. Pemasangan alat tangkap jaring ada di empat lokasi (Gambar 1) yaitu: a) Lokasi *inlet* dekat pemukiman penduduk (stasiun 1 dan 2), b) Lokasi tengah danau (stasiun 3, 4 dan 5), c) Lokasi dekat areal perkebunan (stasiun 6), dan d) Lokasi *outlet* (stasiun 7). Ukuran mata jaring dari 1,00-4,50 inci di pasang di bagian tepi danau, sedangkan di bagian tengah danau, dipasang jaring berukuran 2,00-4,50 inci. Pemasangan alat tangkap jaring di perairan mengikuti kebiasaan dari nelayan setempat dalam menangkap ikan di danau tersebut. Enumerator berasal dari pegawai Dinas Perikanan Kabupaten Paniai yang bertugas mencatat ukuran panjang ikan nila yang tertangkap berasal dari empat nelayan yang telah ditetapkan.



Legend :

ST1 = Ibumu Maeda	S.03°52'56.2"	E.136°21'38.6"
ST2 = Kali Aga	S.03°54'52.7"	E.136°22'26.4"
ST3 = Alami	S.03°51'54.2"	E.136°19'09.2"
ST4 = Obano	S.03°53'58.4"	E.136°16'33.9"
ST5 = Pulau Kambing	S.03°54'24.9"	E.136°17'58.2"
ST6 = Muara Dimea	S.03°56'09.3"	E.136°18'37.1"
ST7 = Outlet (Kali Awe)	S.03°56'32.3"	E.136°21'47.0"

Gambar 1. Lokasi sampling ikan nila di Danau Paniai.
 Figure 1. Sampling location of Nile tilapia fish in Lake Paniai.

Analisis Data

Analisis hubungan panjang-bobot menggunakan data hasil pengukuran panjang dan bobot ikan nila setiap survei selama empat kali survei yaitu bulan Februari, April, Juli, dan Oktober 2016. Analisis parameter pertumbuhan, mortalitas dan laju penangkapan menggunakan data hasil pengukuran panjang ikan nila yang disampling setiap bulan (*length frequency*) mulai dari bulan Maret sampai Oktober 2016. Panjang ikan diukur menggunakan papan ukur dengan ketelitian 0,1 cm dan bobot ikan ditimbang hingga ketelitian 1,0 gram tiap individu ikan nila. Data hasil pengukuran panjang dan bobot selanjutnya dianalisis untuk mengetahui pola pertumbuhannya yaitu isometrik ($b=3$) atau alometrik ($b \neq 3$). Formulasi persamaan hubungan antara panjang dan bobot ikan menggunakan rumus yang dikemukakan Effendie (1979) yaitu:

$$W = a \cdot L^b \dots\dots\dots (1)$$

dimana:
 W = bobot ikan (gram)
 L = panjang total (cm)
 a dan b= konstanta

Nilai konstanta b yang diperoleh dari persamaan $W=a \cdot L^b$, diuji ketepatannya terhadap nilai $b=3$ dengan menggunakan uji-t pada taraf kepercayaan 95% (Steel & Torrie, 1976; Walpole, 1995; Sparre & Venema, 1999). Bila hasil uji nilai konstanta $b=3$, pola pertumbuhan ikan bersifat isometrik, sebaliknya hasil

uji nilai $b>3$ atau $b<3$ ikan memiliki pola pertumbuhan bersifat alometrik.

Pendugaan parameter pertumbuhan mengikuti model pertumbuhan *Von Bertalanffy* (Sparre & Venema, 1999) dengan persamaan:

$$L_t = L_{\infty} * (1 - \exp(-K * (t - t_0))) \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:
 L_t = panjang ikan pada umur t,
 L_{∞} = Panjang asimtotik (panjang maksimum rata-rata),
 K = koefisien pertumbuhan dan
 t_0 = umur teoritis pada panjang 0 cm.

Panjang asimtotik (L_{∞}) dan koefisien pertumbuhan (K) dihitung menggunakan program Elefan I dalam paket program komputer FISAT II (Gayanillo *et al.*, 1995). Pendugaan nilai t_0 dihitung berdasarkan persamaan Pauly (1980) yaitu:

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

Laju mortalitas alami (M) diduga memakai model empiris Pauly (1980) yaitu:

$$\text{Log}(M) = -0,0066 + 0,279 \cdot \text{Log}(L_{\infty}) + 0,6543 \cdot \text{Log}(K) + 0,4634 \cdot \text{Log}(T) \dots\dots\dots (4)$$

dimana:
 L_{∞} = panjang asimtotik
 K = koefisien pertumbuhan dan

T = rata-rata suhu perairan Danau Paniai (24 °C).

Koefisien mortalitas total (Z) dianalisis dari kurva hasil tangkapan yang dikonversikan berdasarkan panjang (length converted catch curve) (Pauly, 1983). Perhitungannya dilakukan secara komputerisasi menggunakan paket program FISAT II (Gayanilo *et al.*, 1995). Koefisien mortalitas penangkapan (F) dihitung dari persamaan:

$$F = Z - M \dots\dots\dots (5)$$

Tingkat eksploitasi (E) dihitung menggunakan persamaan (Pauly, 1980):

$$E = F/Z \dots\dots\dots (6)$$

Pendugaan rata-rata panjang tertangkap (Lc) dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara panjang ikan sebagai sumbu X dengan jumlah ikan sebagai sumbu Y, sehingga diperoleh kurva berbentuk S. nilai Lc yaitu panjang pada 50% pertama kali tertangkap dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Sparre & Venema (1999) sebagai berikut:

$$S_{L-est} = 1/[1+\exp(S_1-S_2*L)] \dots\dots\dots (7)$$

$$\ln[(1/SL) - 1] = S_1 - S_2*L \dots\dots\dots (8)$$

$$L_{50\%} = S_1/S_2 \dots\dots\dots (9)$$

dimana:

SL = kurva logistik ;

S₁ dan S₂ = konstanta pada rumus kurva logistik.

Pendugaan rata-rata panjang pertama kali matang gonad (*length at first maturity*) menggunakan prosedur penghitungan yang dilakukan Udupa (1986), melalui rumus :

$$m = X_k + X/2 - (X \sum p_i) \dots\dots\dots (10)$$

dimana:

m = log ukuran ikan saat pertama matang gonad;

X_k = log ukuran ikan dimana 100% ikan sampel sudah matang gonad;

X = selang log ukuran, dan

P_i = proporsi ikan matang gonad pada kelompok ke-i.

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

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

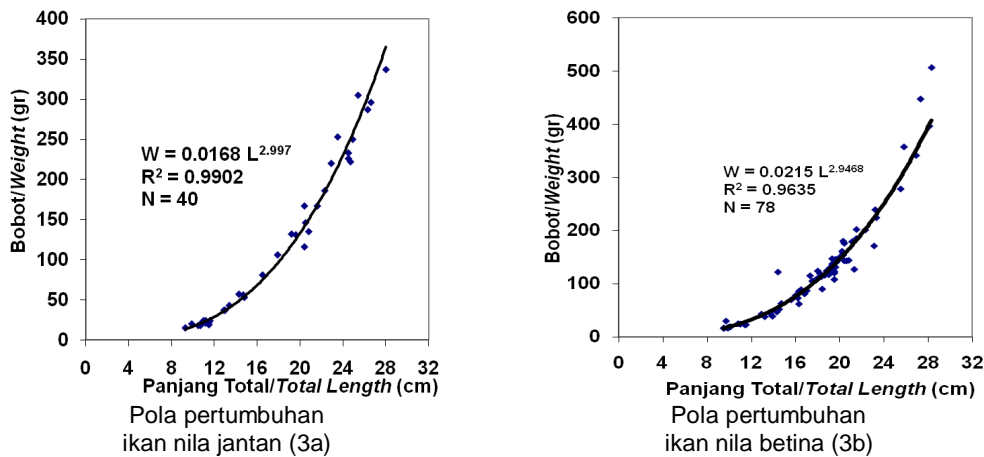
Ikan nila, *Oreochromis niloticus* yang dominan tertangkap oleh nelayan di Danau Paniai (Gambar 2) memiliki ciri-ciri warna abu-abu ke hitam-hitaman pada bagian punggung dan putih ke perak-perakan pada bagian perut, 31 sisik pada gurat sisi yang berada dalam kisaran 30-32, duri keras sirip punggung 15 dan duri lembut berjumlah 11 (Kottelat *et al.*, 1993). Terdapat beberapa garis vertikal antara sirip perut dan sirip punggung sampai ke batang ekor. Secara taksonomi ikan nila termasuk dalam famili Cichlidae, ordo Perciformes (Kottelat *et al.*, 1993) dan tergolong dalam kelompok ikan herbivor karena makanan utamanya adalah fitoplankton (Adiansyah *et al.*, 2016).



Gambar 2. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) tertangkap di Danau Paniai.
Figure 2. Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) caught in Lake Paniai.

Hubungan panjang-bobot ikan nila jantan mengikuti persamaan fungsional (3a) yaitu $W=0,0168L^{2,997}$ dengan nilai koefisien regresi $R^2=0,9902$. Hasil uji t terhadap parameter b dengan taraf kepercayaan 95% mendapatkan nilai $t_{hitung} = 0,062$ lebih kecil dari $t_{tabel} = 1,684$, dengan demikian nilai parameter b tidak berbeda dengan 3 ($b=3$) menunjukkan pola pertumbuhan ikan nila jantan di Danau Paniai bersifat isometrik, artinya kecepatan

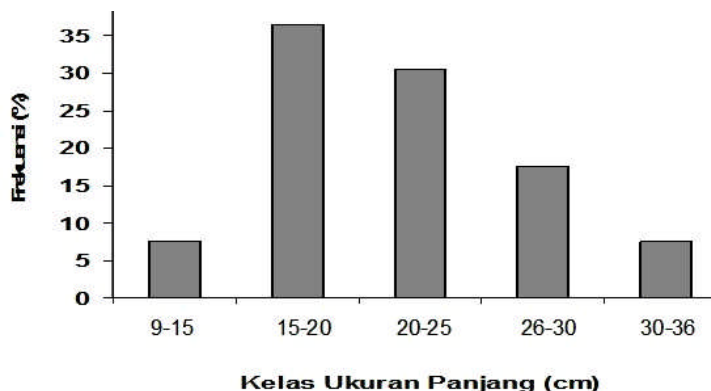
pertumbuhan panjang sebanding dengan kecepatan pertumbuhan bobot. Hubungan panjang-bobot ikan nila betina mengikuti persamaan fungsional (3b) yaitu $W=0,0215L^{2,947}$ dengan nilai koefisien regresi $R^2=0,9635$. Hasil uji t terhadap parameter b dengan taraf kepercayaan 95% mendapatkan nilai $t_{hitung} = 0,809$ lebih kecil dari $t_{tabel} = 1,658$, dengan demikian nilai parameter b tidak berbeda dengan 3 ($b=3$) yang menunjukkan pola pertumbuhan ikan nila betina di Danau Paniai bersifat isometrik.



Gambar 3. Kurva hubungan panjang–bobot ikan nila di Danau Paniai.
 Figure 3. Length-weight relationship curves of Nile tilapia fish in Lake Paniai.

Tabel 1. Data frekuensi panjang ikan nila hasil tangkapan nelayan Danau Paniai
 Table 1. Frequency data of nile tilapia from fisher’s catches of Paniai Lake

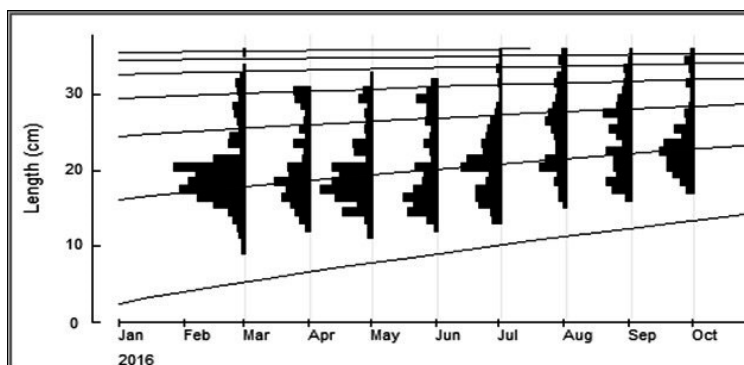
No	Interval (cm)	ML (cm)	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	[Σ]
1	9 --10	9.5	2								2
2	10 --11	10.5	2								2
3	11 --12	11.5	4		3						7
4	12 --13	12.5	5	3	3	2					13
5	13 --14	13.5	8	7	5	7	5				32
6	14 --15	14.5	10	9	19	19	6				63
7	15 --16	15.5	20	12	10	15	14	2			73
8	16 --17	16.5	30	18	24	22	16	4	3		117
9	17 --18	17.5	41	15	33	15	16	4	12	5	141
10	18 --19	18.5	36	22	26	10	9	7	16	9	135
11	19 --20	19.5	31	13	21	9	7	5	9	13	108
12	20 --21	20.5	45	14	26	14	25	17	11	17	169
13	21 --22	21.5	20	5	4	4	21	13	11	17	95
14	22 --23	22.5	3	4	12	5	11	6	16	22	79
15	23 --24	23.5	10	10	13	9	12	6	5	19	84
16	24 --25	24.5	9	3	4	5	9	7	9	8	54
17	25 --26	25.5	4	7	5	4	8	9	14	12	63
18	26 --27	26.5	5	4	4	8	6	13	8	5	53
19	27 --28	27.5	7	3	5	7	4	11	17	6	60
20	28 --29	28.5	8	6	3	7	3	8	9	3	47
21	29 --30	29.5	4	9	9	13	1	6	8	2	52
22	30 --31	30.5	5	10	6	7	1	5	5	2	41
23	31 --32	31.5	6		1	4	2	7	4	5	29
24	32 --33	32.5	3		1		1	5	3	2	15
25	33 --34	33.5	1				3	3	4	3	14
26	34 --35	34.5	0				1	4	2	6	13
27	35 --36	35.5	1				1	3	1	2	8
	(Σ)		320	174	237	186	182	145	167	158	156
											9



Gambar 4. Distribusi frekuensi panjang ikan nila di Danau Paniai.
 Figure 4. Length frequency distribution of Nile tilapia fish in Lake Paniai.

Populasi ikan nila Danau Paniai didominasi oleh individu-individu berukuran 15-25 cm dengan frekuensi 67,24% (Tabel 1 dan Gambar 4). Hasil analisis terhadap frekuensi distribusi panjang menggunakan paket program FISAT II mendapatkan model

pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Danau Paniai mengikuti persamaan von Bertalanffy yaitu: $L_t = 37,28 * (1 - \exp(-0,50 * (t + 0,31)))$ atau $L_t = 37,28 * (1 - e^{-0,50(t+0,31)})$ (Gambar 5).



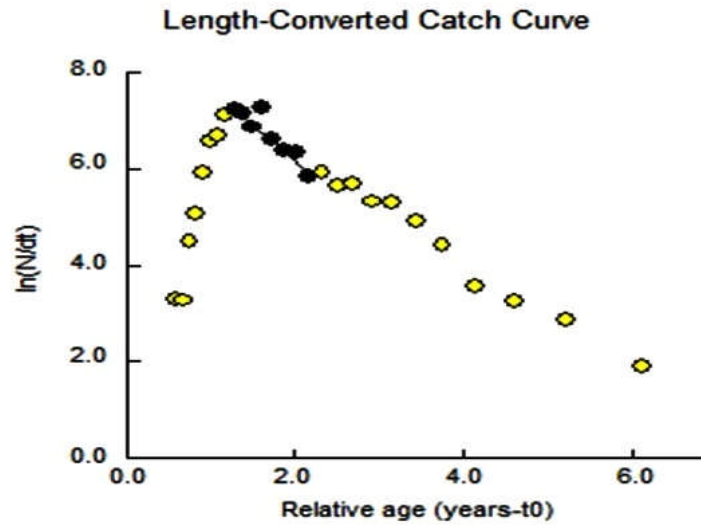
Gambar 5. Kurva pertumbuhan von Bertalanffy ikan nila di Danau Paniai.
 Figure 5. Von Bertalanffy Growth curve of Nile tilapia fish in Lake Paniai.

Besaran nilai parameter pertumbuhan ikan nila Danau Paniai dibandingkan dengan ikan nila pada lokasi perairan umum lainnya dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan nilai parameter pertumbuhan ikan nila tersebut diperoleh nilai konstanta mortalitas alami (M) sebesar 0,99 per tahun dan mortalitas total (Z) dengan analisis memakai model *length converted catch curve* (Gambar 6), diperoleh nilai sebesar 1,53. Mortalitas penangkapan (F) ada sebesar Z-M yaitu F= 0,54 per tahun dan tingkat eksploitasi populasi ikan nila (E)

yaitu $E = F/Z$ ada sebesar 0,35. Berdasarkan nilai $E = 0,35$, berarti laju eksploitasi ikan nila di Danau Paniai masih dibawah nilai optimumnya, artinya penangkapan ikan nila di Danau Paniai belum melebihi nilai optimal. Aktivitas perikanan tangkap untuk jenis ikan nila di Danau Paniai masih dapat ditingkatkan. Semua nilai parameter populasi ikan nila di Danau Paniai yang diperoleh dari hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Parameter pertumbuhan ikan nila Danau Paniai dan di perairan umum lain
 Table 2. Growth Parameters of Nile tilapia in Lake Paniai and other water bodies

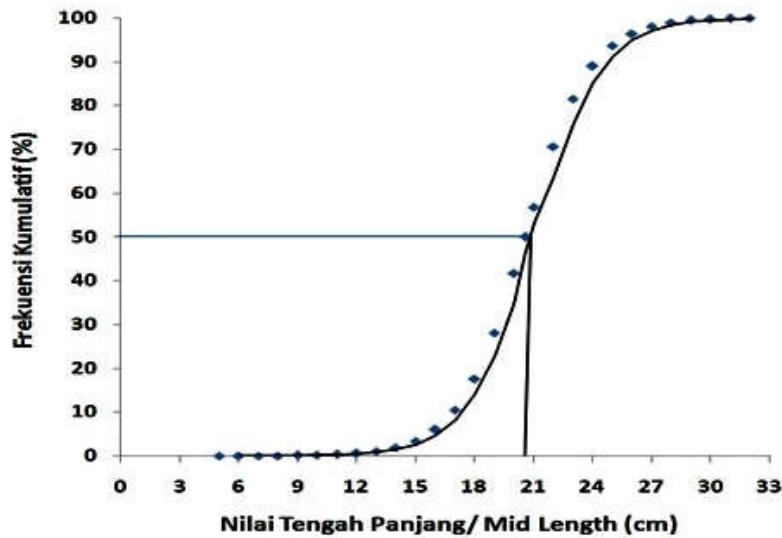
Lokasi Penelitian/ Research location	L_{∞} (cm)	K (yr^{-1})	Sumber/Source
Danau Paniai, Propinsi Papua	37,28	0,50	Penelitian ini, 2016
Danau Kerinci, Propinsi Jambi	40,50	0,43	Samuel & Suryati, 2014
Danau Lindu, Sulawesi Tengah	41,25	0,79	Samuel & Suryati, 2013
Danau Batur, Propinsi Bali	41,45	0,52	Samuel & Suryati, 2012
Danau Tempe, Sulawesi Selatan	31,76	0,22	Samuel & Makmur, 2012
Waduk Malahayu, Jawa Tengah	38,90	1,70	Purnomo, 2011



Gambar 6. Analisis nilai Z populasi ikan nila dengan model *length converted catch curve*.
 Figure 6. Z analysis of nile tilapia population by using length converted catch curve.

Ukuran rata-rata panjang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) tertangkap pada tingkat kemungkinan 50% (L_c) dari hasil penelitian adalah 20,55 cm TL

(Gambar 7). Persamaan fungsional kurva logistik adalah $S_{L-est} = 1/(1+\exp(S_1 - S_2 * L)) = 1/(1+\exp(12,449 - 0,6057 * L))$.



Gambar 7. Panjang rata-rata tertangkap ikan nila di Danau Paniai, Papua.
 Figure 7. Mean length of nile tilapia caught in Lake Paniai, Papua.

Tabel 3. Nilai parameter populasi ikan nila di Danau Paniai, Papua
 Table 3. Population parameter values of nile tilapia in Lake Paniai, Papua

No	Parameter	Simbol	Nilai
1	Panjang infinitif	L_{∞}	37,28
2	Koefisien pertumbuhan	K	0,50
3	Umur teoritis saat $L_i = 0$ cm	t_0	-0,31
4	Mortalitas alami	M	0,99
5	Mortalitas penangkapan	F	0,54
6	Mortalitas total	Z	1,53
7	Tingkat eksploitasi	E	0,35
8	Panjang rata-rata tertangkap	L_c	20,55
9	Panjang pertama matang gonad	L_m	14,73

Bahasan

Dari hasil penelitian pada periode Februari-Oktober 2016 diperoleh ukuran nilai tengah panjang ikan nila terkecil adalah 9,5 cm dan terbesar 35,5 cm. Ukuran panjang rata-rata ikan nila pertama kali tertangkap (Lc) adalah 20,55 cm, sedangkan ukuran pertama kali matang gonad (Lm) adalah 14,73 cm (Adiansyah *et al.*, 2016). Bila suatu jenis ikan diperoleh ukuran panjang rata-rata pertama kali tertangkap (Lc) lebih besar ukurannya dibanding dengan ukuran pertama kali matang gonad (Lm) maka hal tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar ikan-ikan yang tertangkap tersebut sudah sempat melakukan pemijahan. Konsep hubungan antara nilai Lc dan Lm ini dapat dijadikan suatu masukan dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya ikan yang berkelanjutan. Konsep hubungan antara nilai Lc dan Lm ini juga telah diterapkan oleh Wahyuningsih *et al* (2013) pada penelitiannya terhadap jenis ikan kakap merah di perairan Laut Jawa Bagian Timur.

Pola pertumbuhan ikan nila bersifat isometrik mempunyai arti bahwa kecepatan pertumbuhan panjang sebanding dengan kecepatan pertumbuhan berat. Ikan dalam kondisi isometrik biasanya mempunyai postur tubuh yang ideal (tidak kurus dan juga tidak gemuk). Pola pertumbuhan suatu jenis ikan dengan melihat besaran nilai parameter b dapat dipengaruhi oleh perkembangan tingkat kematangan gonad, perbedaan jenis kelamin, umur, posisi geografis, kondisi lingkungan dan musim (Bagenal & Tesch, 1978). Umar & Kartamihardja (2011) mengemukakan pertumbuhan ikan banyak

dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis dan ukuran makanan, ukuran ikan, kualitas lingkungan dan kondisi ikan (umur, genetik dan keturunan). Hubungan panjang-bobot ikan nila di Danau Paniai dengan nilai parameter b tidak berbeda dengan 3 (isometrik) mengindikasikan populasi ikan nila Danau Paniai tergolong masih sehat yang mencerminkan pula kualitas air danau tergolong baik mendukung kehidupan ikan nila. Pola pertumbuhan ikan nila tersebut dapat dikatakan sama baiknya dengan pola pertumbuhan ikan nila di Danau Kerinci dengan nilai b=3,072 (isometrik) (Samuel & Suryati, 2014) dan Danau Batur dengan nilai b=3,07 (isometrik) (Samuel & Suryati, 2012). Pola pertumbuhan ikan nila di Danau Lindu memiliki nilai b=2,8367 (alometrik negatif) (Samuel & Suryati, 2013) dan Danau Tempe dengan nilai b=2,824 (alometrik negatif) (Samuel & Makmur, 2012). Hal ini menunjukkan bahwa pola pertumbuhan ikan nila di Danau Paniai masih lebih baik.

Populasi ikan nila di Danau Paniai dapat tumbuh hingga mencapai panjang maksimum rata-rata (L_{∞}) = 37,28 cm dengan kecepatan pertumbuhan/growth coefficient (K) sebesar 0,50 per tahun. Bila dihubungkan dengan pola pertumbuhan yang isometrik, berat maksimum rata-rata ikan nila di danau ini berkisar dari 860-920 gram. Gulland (1983) mengatakan ikan dengan nilai koefisien pertumbuhan kurang dari 1 ($K < 1$), laju pertumbuhan ikan tersebut tergolong rendah. Sebagai perbandingan, kisaran dan besaran nilai K untuk jenis ikan nila yang dipelihara dalam tangki, kolam, keramba apung dan ikan nila di perairan danau dan waduk tertera dalam Tabel 4 (Fishbase, 2011).

Tabel 4. Kisaran dan rata-rata nilai koefisien pertumbuhan (K) ikan nila yang hidup pada media tangki, kolam, keramba, danau, dan waduk

Table 4. Ranges and mean of the growth coefficient value (K) of Nile tilapia in tanks, ponds, cages, lakes and reservoirs

No	Media/Media	N	Kisaran nilai K/ Range Values of K	Rata-Rata nilai K/ Mean of K
1	Tangki/ Tanks	25	1,45 - 19,64	7,00 ± 4,27
2	Kolam/ Ponds	36	0,72 - 12,35	6,20 ± 3,23
3	Keramba/ Cages	6	1,88 - 13,93	6,31 ± 4,34
4	Danau/ Lakes	27	0,14 - 0,59	0,41 ± 0,12
5	Waduk/ Reservoirs	10	0,20 - 0,75	0,45 ± 0,19

Sumber: Fishbase (2011)

Populasi ikan nila yang hidup di perairan danau dan waduk pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan ikan nila yang dipelihara dalam kolam, tangki dan keramba (Tabel 4). Nilai koefisien pertumbuhan (K) populasi ikan nila di Danau Paniai sebesar 0,50 per tahun lebih tinggi dari nilai rata-rata K populasi ikan nila di perairan danau lainnya K rata-rata= 0,41 per tahun (Tabel 4). Berdasarkan besaran

nilai K tersebut, pertumbuhan ikan nila di Danau Paniai juga tergolong lebih baik dibandingkan dengan pertumbuhan ikan nila di Danau Kerinci (K= 0,43) dan Danau Tempe (K= 0,22) (Tabel 2). Perbedaan ini ada kecenderungan disebabkan tingkat eksploitasi penangkapan ikan nila di Danau Paniai lebih rendah dibandingkan dengan di Danau Kerinci dan Danau Tempe. Nilai koefisien pertumbuhan (K) dengan siklus

hidup, Mustakim *et al.* (2009) mengatakan bila nilai K suatu jenis ikan rendah, mengindikasikan kecepatan tumbuh ikan untuk mencapai panjang maksimum rata-ratanya rendah, dengan demikian ikan yang mempunyai nilai K kecil akan memiliki siklus hidup lebih lama.

Nilai K populasi ikan nila di Danau Paniai sebesar 0,50 hampir sama dengan nilai K pada populasi ikan nila di Danau Batur sebesar 0,52. Amir *et al.* (2013) dan Djumanto & Setyobudi (2013) mengatakan laju pertumbuhan yang hampir sama dari jenis ikan yang sama dan hidup di perairan berbeda lebih disebabkan oleh kesamaan karakteristik perairan dari kondisi ekobiologi habitat perairan dimaksud. Hasil penelitian di Danau Batur tingkat kesuburannya sedikit lebih tinggi (Samuel *et al.*, 2011). Dengan perbedaan kesuburan yang kecil, menunjukkan karakteristik perairan Danau Paniai mempunyai banyak kesamaan dengan karakteristik perairan Danau Batur dalam hal kecukupan makanan yang tersedia dan kondisi perairan yang sesuai sebagai habitat ikan nila (Noegroho & Hidayat, 2013).

Nilai mortalitas penangkapan (F) ikan nila di Danau Paniai sebesar 0,54 lebih kecil dari mortalitas alami (M= 0,99) demikian pula dengan E=0,35 tingkat pemanfaatan stok tidak melebihi E=50 (tingkat pemanfaatan stok optimal) (Sparre & Venema, 1999). Hariati (2011) mengatakan bila kematian suatu jenis ikan karena penangkapan lebih rendah dari kematian secara alami, mengindikasikan perairan belum mengalami tekanan penangkapan. Hubungannya dengan ikan nila di Danau Paniai, upaya penangkapan (*effort*) masih bisa ditingkatkan sampai mendekati nilai optimumnya. Gulland (1983) mengemukakan bahwa laju eksploitasi (E) suatu stok ikan berada pada tingkat maksimum dan lestari jika nilai $F = M$ atau laju eksploitasi (E)= 0,5. Dominansi ikan nila dan hubungannya dengan populasi lobster air tawar dan ikan mas terlihat tidak saling mempengaruhi karena lobster air tawar dan ikan mas juga tergolong dominan di Danau Paniai (Adiansyah *et al.*, 2016). Nilai tingkat eksploitasi lobster air tawar sebesar E=0,38 dan ikan mas memiliki nilai E=0,44 masih di bawah nilai optimum. Dengan nilai tingkat eksploitasi di bawah nilai optimum, maka upaya pemanfaatan sumberdaya ikan nila dapat ditingkatkan sebesar $((0,5-0,35)/0,5) \times 100\% = 30\%$, lobster air tawar sebesar 24% dan ikan mas sebesar 12%, nilai rata-ratanya 22%. Peningkatan upaya rata-rata sebesar 22% diartikan sebagai penambahan alat tangkap jaring. Direkomendasikan agar pemanfaatan sumberdaya ikan nila dapat optimum dan berkelanjutan adalah sebesar 22% dari jumlah alat tangkap jaring yang beroperasi di Danau Paniai.

KESIMPULAN

Populasi ikan nila di Danau Paniai didominasi oleh individu-individu berukuran 15-25 cm dengan frekuensi 67,24%. Hubungan panjang-bobot untuk nila jantan adalah $W=0,0168L^{2,997}$ dan nila betina $W=0,0215L^{2,947}$, pola pertumbuhan untuk keduanya adalah isometrik. Panjang maksimum rata-rata (L_{∞}) adalah 37,28 cm dengan koefisien pertumbuhan (K) sebesar 0,50 per tahun. Mortalitas alami (M) dan mortalitas penangkapan (F) masing-masing sebesar 0,99 dan 0,54 per tahun. Tingkat eksploitasi (E) mempunyai nilai sebesar 0,35 lebih kecil dari nilai optimum (E=0,5), hal ini mengindikasikan upaya penangkapan terhadap ikan nila di Danau Paniai masih dapat ditingkatkan sampai mencapai nilai optimumnya. Ukuran rata-rata ikan nila tertangkap (L_c) adalah 20,55 cm lebih besar dari ukuran pertama matang gonad (L_m) sebesar 14,73 cm, sehingga diduga sebagian besar populasi ikan nila sempat melakukan pemijahan sehingga diharapkan populasi ikan nila di danau ini dapat berkelanjutan. Direkomendasikan peningkatan upaya adalah dengan menambah alat tangkap jaring sebesar 22% dari jumlah alat tangkap jaring yang beroperasi di Danau Paniai.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan penelitian "Karakteristik habitat, potensi dan biologi ikan di Danau Paniai, Papua", tahun 2016, Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala BRPPU yang telah memberikan kepercayaan melakukan penelitian di danau ini. Kepada rekan-rekan teknisi satu team (Mersi dan Rr Dyah Paramitha Mentari) dan Bapak Messakh dari staf Dinas Perikanan Kabupaten Paniai serta nelayan Danau Paniai, penulis mengucapkan terima kasih atas partisipasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiansyah, V., Samuel, Ditya, Y.C., Mentari, R.D.P., Mersi., & Yeimo, M. (2016). *Karakteristik habitat, potensi dan biologi ikan di Danau Paniai* (p,162). Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum, Palembang.
- Amir, F., Mallawa, A., Musbir., & Zainuddin, M. (2013). Dinamika populasi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di perairan Laut Flores, Sulawesi Selatan. *Prosiding Forum Nasional Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan ke-IV*. Bandung, Jawa Barat. 8 p.
- Bagenal, T.B. & Tesch, F.W. (1978). Age and Growth (p 365). In: methods for assessment of fish production in freshwaters. IBP Handbook Unwin Bros Ltd.

- De Vries, J. (1962). Review of inland fisheries in the Netherlands New Guinea. South Pacific Commission Fisheries Technical Meeting Noumea, 5-13 February 1962. Restricted SPC/FTM/Tech.9. Department of Economic Affairs, Hollandis, Netherlands New Guinea. 9 page.
- Djumanto & Setyobudi, E. (2013). Kajian dinamika populasi ikan kepek (*Barbonymus collingwoodii*) di Sungai Opak Yogyakarta. *Prosiding Forum Nasional Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan ke-IV*. Bandung, Jawa Barat. 12 p.
- Effendie, M. I. (1979). *Metoda biologi perikanan* (p. 112). Penerbit Yayasan Dewi Sri, Bogor.
- FishBase. (2011). Growth parameters for *Oreochromis niloticus*. Diakses dari <http://www.fishbase.org>., tanggal 20 Desember 2016.
- Gayanillo Jr F.C., Sparre, P., & Pauly, D. (1995). The FAO-ICLARM stock assessment tools (FISAT) User's guide. FAO *computerized information series fisheries*. ICLARM Contribution 1048. 126 pp.
- Gulland, J.A. (1983). Fish stock assessment. *A Manual of Basic Methods* (p. 233). John Willey & Sons. Chicester.
- Hariati, T. (2011). Tingkat pemanfaatan ikan Layang abu-abu (*Decapterus macrosoma*) dan Layang biru (*Decapterus macarellus*) dari perairan Kendari. *J.Lit.Perikan.Ind.* 17(1): 31-40.
- Holthuis, L.B. (1958). Freshwater crayfish in Netherlands New Guinea Mountain. *SPC quarterly Bulletin*. April: 36-39.
- Kartikasari, S.N., Marshall, A.J., & Beehler, B.M. (2012). Ekologi Papua (p. 981). Yayasan Pustaka Obor Indonesia dan Conservation Internasional. Jakarta.
- Kottelat, M., Whitten, J.A., Kartikasari, N., & Wiryoatmojo, S. (1993). *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi* (p. 221). Periplus Edition and EMDI Project Indonesia, Jakarta.
- Miao W., Silva S.D., & Davy, B. (eds.) (2010) Inland fisheries enhancement and conservation in Asia. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand. RAP Publication 2010/22, 189 pp.
- Mustakim, M., Sunarno, M.T.D., Affandi, R. & Kamal, M.M. (2009). Pertumbuhan ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) di berbagai habitat di lingkungan Danau Melintang, Kalimantan Timur. *J.Lit.Perikan.Ind.* 15(2): 113-121.
- Noegroho, T. & Hidayat, T. (2013). Dinamika Populasi Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) di perairan Teluk Kwandang, Laut Sulawesi. *Prosiding Forum Nasional Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan ke-IV*. Bandung, Jawa Barat. 10 p.
- Nurulludin & Sadhotomo, B. (2013). Karakteristik parameter populasi ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*, Bloch, 1791) di Laut Jawa (p. 1-11). *Buku Status Pemanfaatan Sumberdaya Ikan di Perairan Laut Jawa*. Kerjasama IPB Press, Bogor dan BPPL-KKP, Jakarta. 270 p.
- Pauly, D. (1980). A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish. Circ.* 729, 54 p.
- Pauly, D. (1983). Length-converted catch curves: a powerful tool for fisheries research in the tropics (part I). *ICLARM Fishbyte* 2, 9-13.
- Polhemus, D.A., R.A. Englund, & G. R. Allen. (2004). Freshwater biotas of new guinea and nearby islands: analysis of endemism, richness and threats. Final Report Conservation International. Washington D.C. 62 p.
- Purnomo, K. (2011). Pertumbuhan, mortalitas dan preferensi makanan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Waduk Malahayu. *Prosiding Semnaskan ke-VIII*. Fakultas Pertanian, Jurusan Perikanan, UGM, Yogyakarta.
- Samuel, Subagdja, N.K. Suryati, V. Adiansyah, Y.P. Pamungkas, T. Hifni & D. Arisna. 2011. Karakteristik Lingkungan, Biologi Ikan dan Potensi Pengembangan Perikanan di Danau Batur, Propinsi Bali. Laporan Teknis Balai Riset Perikanan Perairan Umum Palembang. 109 p.
- Samuel & Makmur, S. (2012). Estimasi parameter pertumbuhan, mortalitas dan tingkat pemanfaatan ikan tawes dan nila di Danau Tempe, Sulawesi Selatan. BAWAL, Widya Riset Perikanan Tangkap. Vol.4, No.1, April 2012. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan. Badan Litbang Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Samuel & Suryati, N.K. (2012). Growth, mortality and exploitation rate of Nile tilapia fish (*Oreochromis*

- niloticus*) in Lake Batur, Bali. Proceeding of International Conference on Indonesian Inland Waters III. RIIF, Palembang. 12 p.
- Samuel & Suryati, N. K. (2013). Estimasi parameter pertumbuhan, mortalitas dan laju penangkapan ikan nila di Danau Lindu, Sulawesi Tengah. Prosiding Perairan Umum Indonesia ke-10, 29-30 Oktober 2013, Palembang.
- Samuel & Suryati, N. K. (2014). Estimasi parameter dinamika populasi ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Danau Kerinci, Jambi. Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia. Sekolah Tinggi Perikanan, Jakarta. 7 p.
- Sparre, P., & Venema, S.C. (1999). Introduksi pengkajian stok ikan tropis. *Buku I. Manual*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta. 438 p.
- Steel, R.G.D., & Torrie, J. H. (1976). Introduction to Statistics. McGraw-Hill Book Company, New York. 382 p.
- Udupa, K. S. 1986. Statistical methods of estimating the size at first maturity in fishes. *Fishbyte* 4 (2): 8-10. ICLARM, Metro Manila.
- Umar, C., & Kartamihardja, E.S. (2011). Hubungan panjang-berat, kebiasaan makan dan kematangan gonad ikan bilih (*Mystaecoleucus padangensis*) di Danau Toba, Sumatera Utara. *BAWAL, Widya Riset Perikanan Tangkap*. 3(6): 351-356.
- Wahyuningsih, Prihatiningsih & Ernawati, T. (2013). Parameter Populasi Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) di Perairan Laut Jawa Bagian Timur (p. 13-22). *Buku Status Pemanfaatan Sumberdaya Ikan di Perairan Laut Jawa*. Kerjasama IPB Press, Bogor dan BPPL-KKP, Jakarta. 270 p.
- Walpole, R. E. (1995). *Pengantar Statistika* (Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri). *Edisi Ketiga*. PT Gramedia. Jakarta. 515 p.