

**ESTIMASI PARAMETER PERTUMBUHAN, MORTALITAS DAN LAJU PENANGKAPAN  
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DI DANAU LINDU,  
SULAWESI TENGAH**

**Samuel & Ni Komang Suryati<sup>1</sup>**

Teregistrasi tanggal: 30 Oktober 2013; Diterima setelah perbaikan tanggal: 29 November 2013;  
Disetujui terbit tanggal: 10 Desember 2013

**ABSTRAK**

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui parameter pertumbuhan, mortalitas dan laju penangkapan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) telah dilakukan di Danau Lindu, Sulawesi Tengah dari bulan Februari sampai Oktober 2012. Penelitian bersifat survei dengan sampel ikan diperoleh dari hasil tangkapan nelayan yang menggunakan gillnet berukuran mata jaring dari 1,0–4,0 inci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi ikan nila di Danau Lindu didominasi oleh ukuran panjang individu antara 16,5–20,5 cm dengan frekuensi 64%. Pola pertumbuhan yang dominan adalah isometrik. Panjang infinitif ( $L_{\infty}$ ) mencapai 41,25 cm dan koefisien pertumbuhan  $K = 0,79$  per tahun. Performansi pertumbuhan ( $\dot{O}$ ) = 3,129, laju mortalitas alami ( $M$ ) sebesar 1,342 per tahun, laju mortalitas karena penangkapan ( $F$ ) sebesar 1,148 per tahun dan laju mortalitas total ( $Z$ ) ada sebesar 2,490 per tahun sehingga angka laju eksploitasi populasi ikan nila ( $E$ ) ada sebesar 0,461. Ikan nila di Danau Lindu memijah hanya satu kali dalam setahun yaitu pada bulan Juni sampai dengan Juli.

**Kata Kunci:** Pertumbuhan, Mortalitas, Laju Penangkapan, Ikan Nila, Danau Lindu.

**ABSTRACT**

*Research that is aimed to determine the parameters of growth, mortality and fishing rate of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) has been carried out in Lake Lindu, Central Sulawesi from February to October 2012. The study is a survey with a sample obtained from the fish catch of fishermen using gillnet with mesh size of 1.0 to 4.0 inches. The results showed that populations of Nile tilapia in Lake Lindu was dominated by individual lengths between 16.5 to 20.5 cm with a frequency of 64%. The dominant pattern of growth was isometric. Infinity length ( $L_{\infty}$ ) reached 41.25 cm and the growth coefficient ( $K$ ) = 0.79 per year. Growth performance ( $\dot{O}$ ) = 3.129, the rate of natural mortality ( $M$ ) of 1,342 per year, the rate of mortality from fishing ( $F$ ) of 1,148 per year and the total mortality rate ( $Z$ ) of 2,490 per year, so the exploitation rate of Nile tilapia population ( $E$ ) was at 0.461. Nile tilapia in Lake Lindu spawned only once in a year i.e. in June to July.*

**Keywords:** Growth, Mortality, Fishing Rate, Nile Tilapia, Lake Lindu.

---

<sup>1</sup>Peneliti pada Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum, Palembang

## PENDAHULUAN

Danau Lindu di Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah merupakan tipe danau tektonik yang terletak pada ketinggian diatas 1000 meter diatas permukaan laut. Danau ini berada dalam kawasan hutan lindung Taman Nasional Lore Lindu yang ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.46/Kpts/Um/1978 tanggal 25 Januari 1978. Wilayah yang sering disebut Dataran Lindu ini dikelilingi oleh punggung pegunungan sehingga sulit dijangkau oleh kendaraan bermotor. Danau ini mempunyai luas lebih kurang 3.488 hektar terkenal sebagai habitat bagi berbagai macam tumbuhan dan hewan yang kini mulai berkurang keanekaragamannya karena menurunnya populasi species serta hilangnya beberapa species tertentu (Anonymous, 2010). Perairan Danau Lindu telah lama dijadikan lahan penangkapan ikan, sehingga sebagian penduduk memiliki mata pencaharian sebagai nelayan (Lukman, 2006). Berdasarkan informasi yang dikemukakan oleh Samita (1973) jenis-jenis ikan yang pernah ditebar antara tahun 1950-1956 adalah jenis ikan mas (*Cyprinus carpio*), mujaer (*Oreochromis mossambicus*), Nila (*Oreochromis niloticus*), tawes (*Puntius javanicus*), gurame (*Osphronemus goramy*) dan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*).

Hasil tangkapan ikan oleh nelayan pada tahun 2001 didominasi oleh jenis ikan mas sebesar 59% dengan komposisi terdiri dari ikan mas, tawes, nila dan lele (Lukman, 2006). Jenis ikan lokal yaitu sogili (*Anguilla sp.*) hanya tertangkap dalam frekuensi yang sangat rendah dengan alat tangkap berupa pancing. Tetapi pada tahun 2012 hasil tangkapan ikan oleh nelayan yang dominan adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) (Samuel, et al., 2012). Produksi ikan hasil tangkapan pada tahun 1967-1971 sebesar 223,5-630 ton/tahun, sebagaimana dilaporkan oleh Samita (1973) berarti telah terjadi penurunan produksi yang signifikan. Turunnya produksi ikan hasil tangkapan mengindikasikan adanya faktor

luar yang memberikan pengaruh negatif terhadap kondisi perikanan di Danau Lindu. Karena jenis ikan nila merupakan jenis yang dominan tertangkap di Danau Lindu dan penebaran benih ikan ini dilakukan setiap tahun pada acara festival tahunan Danau Lindu, maka perlu ada pengelolaan yang baik terhadap populasi ikan nila ini agar dapat lestari dan dimanfaatkan secara optimal.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui parameter pertumbuhan, mortalitas dan laju penangkapan ikan nila di Danau Lindu sebagai bahan informasi penting untuk pengelolaan sumberdaya ikan nila di danau ini agar populasinya tetap lestari dan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Sasaran yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah parameter pertumbuhan, mortalitas alami, mortalitas penangkapan, laju eksploitasi, pola pertumbuhan dan pola rekrutmen populasi ikan nila di Danau Lindu.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Danau Lindu yang terletak dalam wilayah Kabupaten Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah (Gambar 1). Penelitian dimulai dari bulan Februari sampai dengan bulan Oktober 2012. Sampel ikan nila yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari hasil tangkapan nelayan yang memakai alat tangkap jaring dengan ukuran mata jaring (mesh size) dari 1,0 sampai 4,0 inci (1, 1½, 1¾, 2, 2½, 2¾, 3, 3½ dan 4 inci). Lokasi pemasangan jaring tersebut oleh nelayan ada di beberapa tempat di Danau Lindu yaitu : daerah inlet (dekat areal persawahan), daerah outlet (dekat areal hutan lindung), desa Anca (dekat areal perkebunan), daerah dekat pulau dan di bagian tengah danau.

Data ukuran panjang total ikan (diukur hingga skala terkecil 0,1 cm) dan berat (ditimbang hingga ketelitian 0,1 gram) tiap individu ikan nila. Data hasil pengukuran panjang dan berat ikan, untuk selanjutnya dianalisis untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan, apakah isometrik ( $b=3$ ) atau alometrik ( $b \neq 3$ ), yaitu dihitung dari

hubungan antara panjang dan berat ikan dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1979) yaitu :

$$W = a \cdot L^b$$

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

Nilai konstanta "b" yang diperoleh dari persamaan tersebut selanjutnya diuji ketepatannya terhadap nilai b=3 dengan menggunakan "uji-t". Pendugaan parameter pertumbuhan dari *Von Bertalanffy* yaitu panjang total asimtotik (L<sup>∞</sup>) dan koefisien pertumbuhan (K) dihitung menggunakan program Elefan I (1987) dalam paket program komputer FISAT (Gayanillo *et al.*, 1995). Pendugaan nilai t<sub>0</sub> (umur pada saat panjang = nol) dihitung berdasarkan persamaan Pauly (1984) yaitu :

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

Indeks performansi pertumbuhan (Ö', phi-prime) dihitung menggunakan persamaan Pauly & Munro (1984) sebagai berikut :

$$\text{Ö}' = \text{Log}_{10} K + 2 \text{ Log}_{10} L^\infty$$

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

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

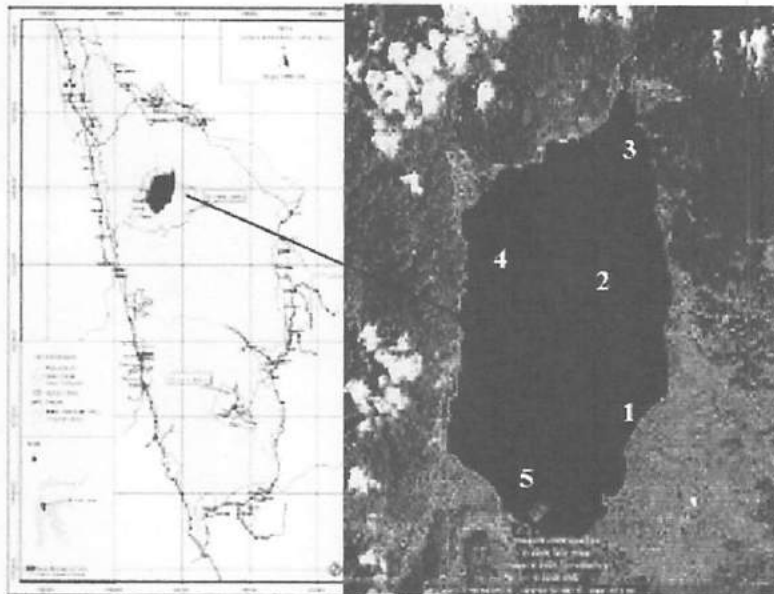
Dimana : L<sup>∞</sup> = panjang total asimtotik,  
K = koefisien pertumbuhan dan  
T = rata-rata suhu air Danau Lindu (25,6°C).

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

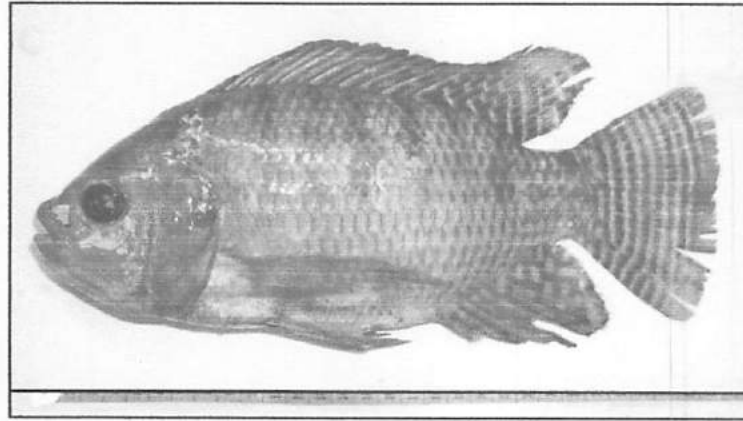
$$F = (Z - M)$$

Laju eksploitasi (E) dihitung menggunakan persamaan

$$E = F/Z \text{ (Pauly, 1980)}$$



Gambar 1. Lokasi penelitian parameter populasi ikan nila di Danau Lindu.



Gambar 2. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dari Danau Lindu.

Hasil analisis hubungan panjang-berat dari empat kali sampling menunjukkan pola pertumbuhan ikan nila di Danau Lindu pada

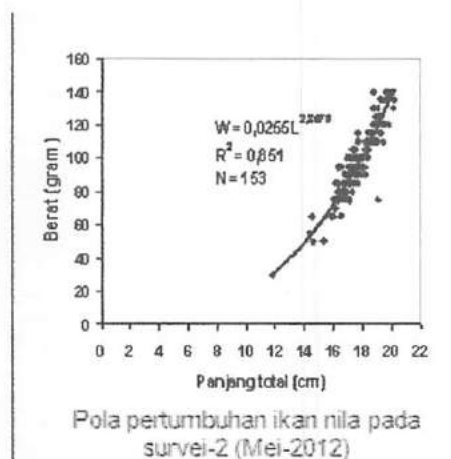
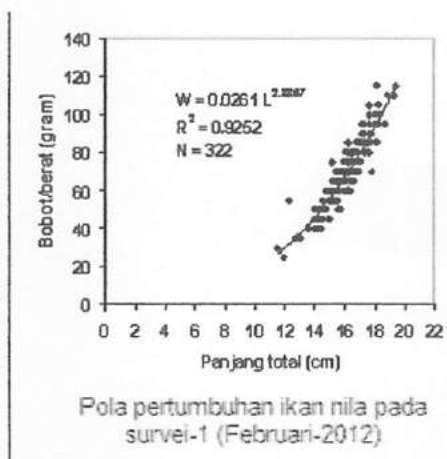
Februari adalah alometrik (-), pada Mei, Juli dan Oktober adalah isometrik (Tabel 1 dan Gambar 3).

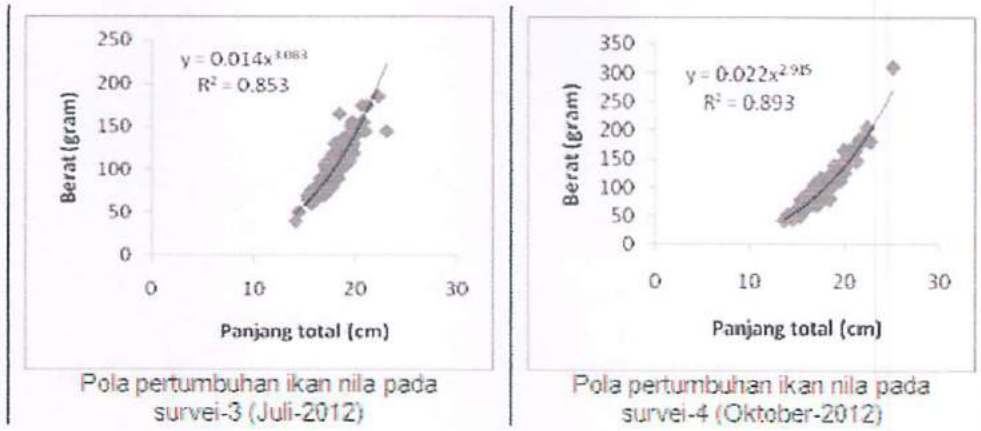
Tabel 1. Pola pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Danau Lindu-2012

| No | Bulan Sampling | N   | Parameter Hubungan Panjang dan berat |        |                | Nilai t- hitung | Nilai t-tabel | Pola Pertumbuhan |
|----|----------------|-----|--------------------------------------|--------|----------------|-----------------|---------------|------------------|
|    |                |     | a                                    | b      | R <sup>2</sup> |                 |               |                  |
| 1  | Pebruari       | 322 | 0,0261                               | 2,8367 | 0,9252         | 3,6208          | 1,96          | Alometrik (-)    |
| 2  | Mei            | 153 | 0,0255                               | 2,8679 | 0,8510         | 1,3525          | 1,96          | Isometrik        |
| 3  | Juli           | 266 | 0,014                                | 3,083  | 0,853          | 0,9720          | 1,96          | Isometrik        |
| 4  | Oktober        | 226 | 0,022                                | 2,915  | 0,893          | 1,2603          | 1,96          | Isometrik        |

Pola pertumbuhan ikan nila yang alometrik (-) berarti penambahan berat lebih lambat dari penambahan panjang, sedangkan yang isometrik menunjukkan bahwa penambahan panjang sebanding dengan penambahan

berat. Ikan yang mempunyai pola pertumbuhan isometrik berarti pertumbuhan ikan tersebut tergolong ideal dan kondisi pertumbuhan seperti ini termasuk berkualitas baik.





Gambar 3. Kurva hubungan panjang–berat ikan nila di Danau Lindu -2012.

Selanjutnya dari 6544 ekor ikan nila yang diukur panjang totalnya dari bulan Februari sampai bulan Oktober 2012 (Lampiran 1), ternyata populasi ikan nila di Danau Lindu

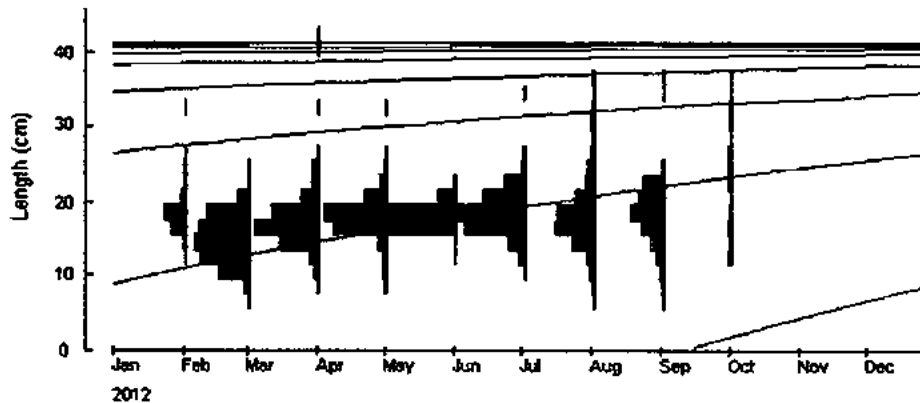
tersebut lebih didominasi oleh individu-individu yang berukuran antara 16,5-20,5 cm dengan frekuensi 64% (Gambar 4).



Gambar 4. Distribusi panjang total ikan nila di Danau Lindu, Sulawesi Tengah.

Hasil analisis terhadap distribusi frekuensi hasil tangkapan bulanan dengan menggunakan paket program FISAT menunjukkan model pertumbuhan ikan nila di Danau Lindu mengikuti persamaan von Bertalanffy yaitu :  $L_t = 41,25 (1 - \exp(-0,79 \cdot (t - (-0,186))))$  atau  $L_t = 41,25 \cdot (1 - e^{-0,79 \cdot (t + 0,186)})$  (Gambar 5). Dari model pertumbuhan tersebut memberikan informasi bahwa ikan nila di Danau Lindu ini mampu tumbuh hingga

mencapai ukuran panjang 41,25 cm dengan laju pertumbuhan (K) sebesar 0,79 per tahun. Koefisien pertumbuhan (K) merupakan suatu kurvatur yang memberikan gambaran seberapa cepat suatu jenis ikan dapat tumbuh hingga mencapai panjang infinitinya (*infinity length, L $\infty$* ) (Sparre & Venema, 1999 ; Pauly, 1983).



Gambar 5. Kurva pertumbuhan ikan nila di Danau Lindu, Sulawesi Tengah.

Ikan nila di Danau Lindu merupakan ikan hasil introduksi yang ditebarkan oleh Instansi setempat (Dinas Perikanan di Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah). Hasil pengamatan menunjukkan ikan nila yang ditebar tersebut dapat mentoleransi kondisi kualitas perairan danau sehingga mampu beradaptasi dan berkembang biak. Terlihat dari hasil tangkapan nelayan yang menggunakan alat tangkap jaring, hasilnya didominasi oleh populasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kecepatan tumbuh ikan nila di Danau Lindu lebih cepat dibandingkan dengan ikan nila di Danau Batur dan Danau Tempe, namun lebih rendah

dibandingkan dengan pertumbuhan ikan nila di Waduk Malahayu (Tabel 2). Nilai indeks pertumbuhan ( $\phi'$ , phi-prime) ikan nila Danau Lindu adalah sebesar 3,129 (Tabel 2). Nilai indeks pertumbuhan tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan ikan nila yang ada di Danau Batur (3,013) dan Danau Tempe (2,346) dan lebih rendah yang di Waduk Malahayu (3,410). Hal ini menunjukkan bahwa performansi pertumbuhan ikan nila di Danau Lindu lebih baik dibandingkan dengan nila di Danau Batur dan Danau Tempe dan lebih rendah dibandingkan dengan ikan nila di Waduk Malahayu.

Tabel 2. Nilai parameter populasi ikan nila di Danau Lindu dan di perairan lainnya

| Perairan       | $L_{\infty}$<br>(cm) | K<br>( $yr^{-1}$ ) | $\phi'$ | Z<br>( $yr^{-1}$ ) | M<br>( $yr^{-1}$ ) | F<br>( $yr^{-1}$ ) | E     | Sumber/Source          |
|----------------|----------------------|--------------------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|------------------------|
| Danau Lindu    | 41,25                | 0,79               | 3,129   | 2,49               | 1,342              | 1,148              | 0,461 | Samuel & Suryati, 2013 |
| Danau Batur    | 41,45                | 0,52               | 3,013   | 2,06               | 0,959              | 1,101              | 0,535 | Samuel & Suryati, 2012 |
| Danau Tempe    | 31,76                | 0,22               | 2,346   | 1,02               | 0,510              | 0,510              | 0,5   | Samuel & Makmur, 2012  |
| Waduk Malahayu | 38,90                | 1,70               | 3,410   | 4,80               | 2,430              | 2,370              | 0,49  | Pumomo, 2011           |

Parameter populasi ikan nila di Danau Lindu yang diperoleh dari hasil analisis dan dari hasil perhitungan semuanya dicantumkan pada Tabel 3. Berdasarkan analisis menggunakan program FISAT II dengan

memasukkan nilai parameter  $L_{\infty}$ , K dan rerata suhu air diperoleh tingkat mortalitas alami ikan nila di Danau Lindu (M) sebesar 1,342 atau  $M=1,342$ . Selanjutnya dengan analisis memakai model length converted catch curve,



diperoleh nilai mortalitas total (Z) sebesar 2,49. Nilai mortalitas karena penangkapan (F) diperoleh dari hasil  $F = Z - M$  yaitu sebesar 1,148. Nilai Laju penangkapan adalah  $E = F/Z$  yaitu sebesar 0,461. Nilai laju penangkapan (E) sebesar 0,461 mengindikasikan bahwa laju penangkapan ikan nila di Danau Lindu masih dibawah nilai optimumnya ( $E = 0,5$ ). Artinya upaya penangkapan ikan nila di Danau Lindu belum mencapai nilai optimalnya. Hal ini diduga ada hubungannya dengan peraturan

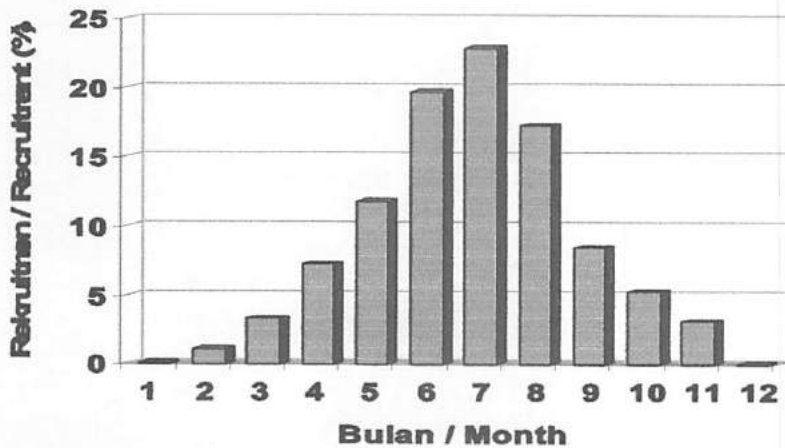
yang disebut "ombo", dimana peraturan tersebut menerapkan musim penangkapan ikan nila di Danau Lindu hanya diberlakukan selama enam bulan (Juli-Desember), sedangkan dari Januari-Juni tidak diperbolehkan menangkap ikan di Danau Lindu. Kearifan lokal di Danau Lindu ini termasuk baik untuk kelestarian sumberdaya ikan dan perlu dicontoh oleh daerah lain yang mempunyai tipe perairan danau.

Tabel 3. Nilai analisis parameter pertumbuhan ikan nila dari Danau Lindu

| No | Parameter                      | Simbol       | Nilai  |
|----|--------------------------------|--------------|--------|
| 1  | Panjang infinitif              | $L_{\infty}$ | 41,25  |
| 2  | Koefisien pertumbuhan          | K            | 0,79   |
| 3  | Umur saat 0 cm                 | $t_0$        | -0,186 |
| 4  | Indeks Performansi Pertumbuhan | $\phi$       | 3,129  |
| 5  | Mortalitas alami               | M            | 1,342  |
| 6  | Mortalitas penangkapan         | F            | 1,148  |
| 7  | Mortalitas total               | Z            | 2,49   |
| 8  | Laju eksploitasi               | E            | 0,461  |

Hasil analisis dengan program FISAT lebih lanjut untuk mengetahui pola rekrutmen

ikan nila di Danau Lindu dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pola rekrutmen ikan nila di Danau Lindu, tahun 2012.

Dari Gambar tersebut diduga bahwa ikan nila di Danau Lindu hanya mempunyai satu puncak rekrutmen dalam setahun. Hal ini mengindikasikan ikan nila di perairan danau ini hanya memijah satu kali dalam setahun. Diduga pemijahan ikan nila di Danau Lindu

berkaitan erat dengan berakhirnya musim kemarau yaitu sekitar bulan Juli. Berdasarkan pola rekrutmen ikan nila di Danau Lindu, musim pemijahan Ikan nila di danau ini diperkirakan terjadi pada bulan Juni dan Juli.

**KESIMPULAN**

1. Pertumbuhan ikan Nila di Danau Lindu umumnya bersifat isometrik, kecepatan pertambahan panjang sebanding dengan kecepatan pertambahan berat.
2. Ikan Nila di Danau Lindu dapat tumbuh hingga mencapai panjang infinitif ( $L^{\infty}$ )= 41,25 cm dengan laju pertumbuhan ( $K$ )= 0,79/ tahun. Laju penangkapan adalah sebesar 0,461 masih dibawah nilai optimumnya sebesar 0,5.
3. Ikan nila di Danau Lindu dapat memijah hanya satu kali dalam setahun dan diperkirakan memijah pada bulan Juni sampai Juli.

**PERSANTUNAN**

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan hasil penelitian "Bioekologi dan kajian stok sumberdaya ikan di Danau Lindu Sulawesi Tengah", tahun 2012, di Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum Palembang.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonimous. 2010. Bangli Dalam Angka 2010 (Bangli in Figures 2010). Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangli. Pemerintah Kabupaten Bangli. 237p
- Effendie, M. I. 1979. *Metoda biologi perikanan*. Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112 p.
- Gayanilo Jr F.C., P. Sparre & D. Pauly. 1995. The FAO-ICLARM stock assessment tools (FISAT) User's guide. FAO computerized information series fisheries. ICLARM Contribution 1048. 126 pp.
- Pauly, D. 1980. A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Circ. 729, 54 pp.
- Pauly, D. 1983. Length-converted catch curves: a powerful tool for fisheries research in the tropics (part I). ICLARM *Fishbyte* 2, 9-13.
- Pauly, D. 1984. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Tech. Pap. (234) : 52 p.
- Pauly, D. & J. L. Munro. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. ICLARM *Fishbyte* 2, 21,
- Pumomo, 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 & S. Makmur. 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 & N. K. Suryati. 2012. Growth, mortality and exploitation rate of nila tilapia fish (*Oreochromis niloticus*) in Lake Batur, Bali. Proceeding of International Conference on Indonesian Inland Waters III. RIIF, Palembang. 12 p.
- Samuel & N. K. Suryati. 2012. Status trofik dan potensi produksi ikan di Perairan Danau Batur, Propinsi Bali. *Laporan Hasil Penelitian* Balai Penelitian Perikanan Prairan Umum Palembang. 16 p.



- Samuel, N. K. Suryati, V. Adiansyah, Subagdja, Y. Prasetyo, D. Arisna & T. Hifnie. 2011. Karakteristik lingkungan, biologi ikan dan potensi pengembangan perikanan Danau Batur, Propinsi Bali. *Laporan Teknis Hasil Penelitian*. Balai Penelitian Perikanan Prairan Umum Palembang. 109 p.
- Samuel, N. K. Suryati, V. Adiansyah, Y. Prasetyo, D. Arisna, B. Irawan & Muhlizar. 2012. Bioekologi dan kajian stok sumberdaya ikan di Danau Lindu, Sulawesi Tengah. *Laporan Teknis Hasil Penelitian*. Balai Penelitian Perikanan Prairan Umum Palembang. 76 p.
- Samita, A. 1973. Laporan Survei Perikanan Danau Lindu dan Poso. Laporan No.58. Lembaga Penelitian Perikanan Darat, Bogor. 17 hal.
- Sparre, P. & S.C. Venema. 1999. *Introduksi pengkajian stok ikan tropis*. Buku I. Manual. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta. 438 p.
- Suryono, T., F. Sulawesty, S. Sunanisari, Cynthia H, Triyanto, G.S. Haryani, G.S. Aji, R.L. Toruan, T. Tarigan, G.P. Yoga, I. Ridwansyah, S. Nomosatryo, Y. Mardiaty, E. Maulana & Rosidah, 2008, *Kajian Pengembangan Karakteristik Limnologis Perairan Darat di Indonesia*, Laporan Teknis 2008, Program Penguatan Kelembagaan Iptek, Pusat Penelitian Limnologi LIPI, Cibinong.