

## HUBUNGAN PANJANG - BERAT, KEBIASAAN MAKAN DAN KEMATANGAN GONAD IKAN BILIH (*Mystacoleucus padangensis*) DI DANAU TOBA, SUMATERA UTARA

Chairulwan Umar dan Endi Setiadi Kartamihardja

Peneliti pada Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, Ancol-Jakarta  
Teregistrasi I tanggal: 30 Juli 2010; Diterima setelah perbaikan tanggal: 1 September 2010;  
Disetujui terbit tanggal: 29 Juli 2011

### ABSTRAK

Ikan bilih (*Mystacoleucus padangensis* Bleeker) di Danau Toba adalah jenis ikan introduksi dari Danau Singkarak, Sumatera Barat. Pada saat ini terdapat kecenderungan ukuran individu menurun, hal ini antara lain disebabkan oleh penangkapan yang intensif menggunakan alat tangkap bagan apung dengan mata jaring relatif kecil (< 1,25 inci). Penelitian ini bertujuan untuk melihat beberapa aspek biologi meliputi ukuran panjang dan bobot, kebiasaan makan, tingkat kematangan gonad dan fekunditasnya. Hasil penelitian diperoleh hubungan panjang dan bobot individu bersifat allometrik positif dengan panjang total rata-rata 12,6 cm dan bobot rata-rata 19,8 g/ekor. Dari analisa lambung ikan bilih pemakan detritus (78,2 – 92,9 %), fitoplankton dan zooplankton sebagai pakan tambahan (4,9 – 11,5 %) serta seresah tumbuhan sebagai pakan pelengkap (1,9 – 1,8 %). Hasil pengamatan ikan bilih yang matang gonad diperoleh nilai fekunditasnya rata-rata berkisar antara 5.262 – 16.117 butir telur. Hasil pengamatan TKG dan jumlah telur menunjukkan ikan bilih dapat bertelur dan memijah sepanjang tahun dan berkembang dengan baik sehingga ikan ini tetap lestari walaupun adanya eksploitasi yang cukup intensif.

**KATA KUNCI:** ikan bilih, hubungan panjang-berat, kebiasaan makan, kematangan gonad, Danau Toba.

**ABSTRACT:** *Length-Weight relationship, food habit, gonad maturity and fecundity of bilih (Mystacoleucus padangensis) in Toba lake, North Sumatera. By: Chairulwan Umar dan Endi Setiadi Kartamihardja*

*Bilih (Mystacoleucus padangensis Bleeker) in Toba Lake was introduced from Singkarak Lake, West Sumatra. At present the growth was decreased, it caused by intensive fishing and the uses of lift net with small mesh size (under 1,25 inch). This research aims to know some biological aspects of bilih such as length - weight, relationship food habit, level of gonadal maturity, and fecundity. The results showed that growth pattern of bilih positive allometric with average length of about 12,6 cm and average weight of about 19,8 gr/each. Bilih detritus feeding (78,2 – 92,9%), phytoplankton and zooplankton as additional food (4,9 – 11,5%) and seresah tumbuhan as complement food (1,9 – 1,8 %). Fecundity of ranged from 5.262 – 16.117. TKG observation and eggs gain showed that bilih could development and spawn in long years and growth well enough, so that bilih can still growth rapidly even though there is an exploitation.*

**KEYWORDS:** bilih, length-weight relationship, food habit, fecundity, Toba like.

### PENDAHULUAN

Ikan bilih (*Mystacoleucus padangensis* Bleeker) merupakan salah satu jenis ikan yang bukan asli Danau Toba, dan merupakan ikan introduksi dari Danau Singkarak, Sumatera Barat. Ikan ini bersifat endemik di Danau Singkarak dan daerah pengembangannya terbatas, dan di dunia hanya ditemukan di Danau Singkarak. Oleh karena itu, Danau Singkarak merupakan habitat asli dari ikan bilih.

Danau Toba mempunyai habitat yang hampir sama dengan Danau Singkarak. Habitat yang disukai ikan bilih, yaitu berair jernih, suhu air berkisar antara (26,0 – 28,0 °C) dan dasar perairan berpasir. Di sekitar Danau Toba terdapat 152 buah sungai dan 212 anak sungai yang bermuara ke danau. Sebanyak 71 buah sungai selalu berair sepanjang tahun dan sesuai sebagai tempat pemijahan ikan bilih (Kartamihardja dan Sarnita., 2010).

Keputusan introduksi ikan bilih dari Danau Singkarak ke Danau Toba dilakukan setelah melalui kajian ilmiah cukup panjang yang dilakukan oleh Pusat Riset Perikanan Tangkap. Penelitian tentang ikan bilih meliputi kesesuaian habitat, makanan dan kebiasaan makan, pertumbuhan dan reproduksi ikan bilih serta peluang kompetisi dengan ikan lain yang terdapat di Danau Toba. Berdasarkan hasil kajian tersebut menunjukkan bahwa introduksi ikan bilih mempunyai peluang keberhasilan yang tinggi. Ikan bilih dari Danau Singkarak diintroduksikan ke Danau Toba sebanyak 2.840 ekor dengan ukuran panjang total 4,1-5,7 cm dan berat 0,9-1,5 g per ekor. Habitat pemijahan ikan bilih cukup tersedia dan lebih banyak/luas dari pada di Danau Singkarak (Kartamihardja dan Sarnita. 2010). Secara sistematis, ikan bilih termasuk ke dalam klasifikasi sebagai berikut:

Kelas : Actinopterygii  
Ordo : Cypriniformes  
Famili : Cyprinidae  
Sub Famili : Cyrpininae

*Korespondensi penulis:*

Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan  
Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur - Jakarta Utara

Genus : *Mystacoleucus*  
 Species: *Mystacoleucus padangensis* Bleeker  
 Sinonim: *Capoeta padangensis* Bleeker  
*Puntius padangensis* Bleeker

Bentuk badan ikan bilih mirip dengan wader, yaitu *Mystacoleucus marginatus* yang banyak terdapat di perairan umum Sumatera, Jawa dan Kalimantan. Ikan bilih oleh masyarakat sekitar Danau Toba disebutnya ikan pora-pora (Gambar 1).



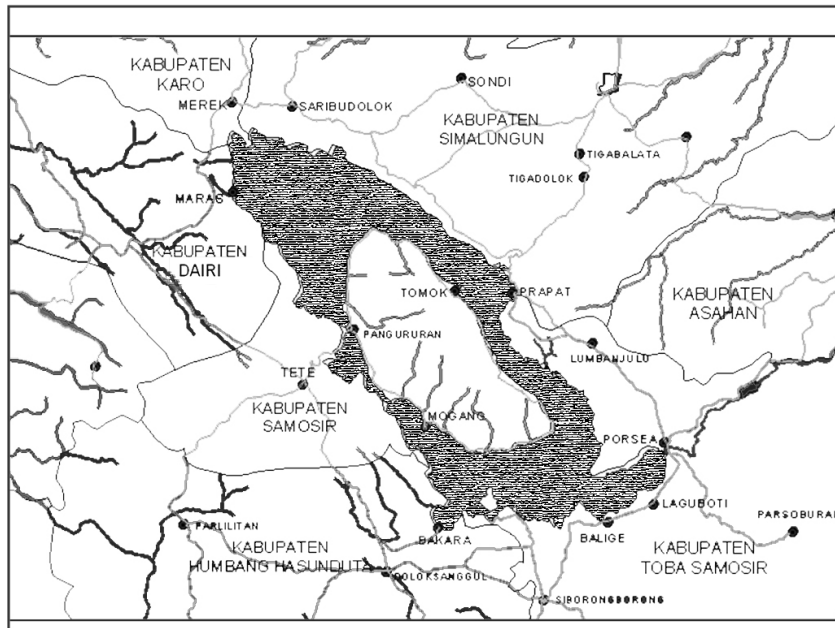
Gambar 1. Ikan bilih (*Mystacoleucus padangensis* Bleeker) di Danau Toba

Figure 1. Bilih fish (*Mystacoleucus padangensis* Bleeker) in Toba Lake

Pada tahun 2005 hasil tangkapan ikan bilih di Danau Toba sebesar 14,6 % dari total produksi ikan di Danau Toba, dan merupakan hasil tangkapan ketiga setelah ikan mujair (25,3 %) dan nila (25,3). Pada tahun 2010 produksi tangkapan ikan bilih akan mendominasi total hasil tangkapan, yaitu sebesar 44,6 % (Kartamihardja dan Sarnita., 2010). Pada saat ini ukuran ikan bilih semakin kecil, diperkirakan oleh semakin banyak jumlah alat tangkap bagan dengan ukuran mata jaring kecil (< 1,25 inci) yang beroperasi di Danau Toba.

**BAHAPAN METODE**

Penelitian ikan bilih dilakukan pada bulan Juni 2009 dan Agustus 2010 di Danau Toba Sumatera Utara. Contoh ikan diperoleh dari hasil tangkapan bagan (*liff net*) pakai lampu dengan ukuran mata jaring antara 1,0 – 1,5 inci dan alat tangkap jala dengan ukuran mata jaring antara 0,75 – 1,5 inci disekitar Balige dan Samosir (Gamabr 1). Panjang ikan diukur dengan ketelitian 1 mm dan bobot ikan diukur dengan ketelitian 0,01 gram, dan jenis kelamin diukur secara primer.



Gambar 2. Peta Danau Toba Sumatera Utara.  
 Figure 2. Map Toba Lake, North Sumatera

Hubungan panjang – berat dianalisis dengan model Hile dalam Effendi, (1979) sebagai berikut :

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

di mana:  
 W = bobot ikan (g)  
 L = panjang total (cm)  
 a dan b = kostanta

Analisa kebiasaan makan berdasarkan penghitungan frekuensi kejadian jenis makanan di dalam lambung ikan melalui *Indeks of preponderan* dari Natarjan & Jhingran dalam Prabha & Manjulatha, (2008) sebagai berikut :

$$I_i = \frac{V_i \times O_i}{\sum (V_i \times O_i)} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

di mana:

- $I_i$  = indeks of preponderance
- $v_i$  = persentase volume satu macam makanan
- $O_i$  = persentase frekuensi kejadian satu macam makanan

Identifikasi makanan dalam lambung ikan menggunakan acuan Edmonson (1959); Needham & Needham (1963). Tingkat Kematangan Gonad (TKG) mengacu pada kriteria dari Cassie dalam Effendie (1979). Penghitungan fekunditas ditujukan bagi ikan betina matang gonad dengan menggunakan metode gravimetrik (Effendi, 1979) dengan rumus :

$$F = (G * X) / Q \dots\dots\dots (3)$$

di mana:

- F = Jumlah telur di dalam gonad
- G = Seluruh gonad
- X = Jumlah telur contoh dari sebagian gonad
- Q = bobot telur contoh.

**HASIL DAN BAHASAN**

**Hubungan Panjang dan Bobot**

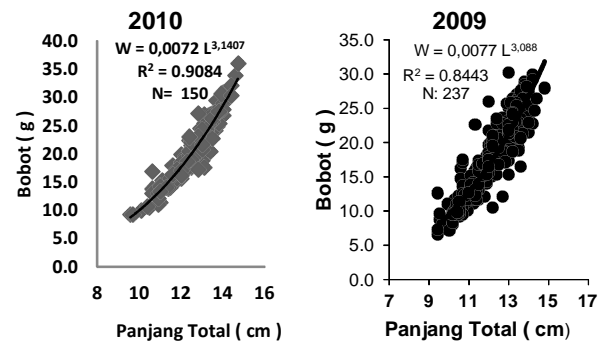
Hasil tangkapan ikan bilih pada bulan Juni 2009 menunjukkan rata-rata panjang total 12,3 cm dan bobot rata-rata 18,1 g/ekor. Pengambilan contoh ikan pada bulan Agustus 2010 diperoleh rata-rata panjang total 13,1 cm dengan bobot 21,5 g/ekor. Dengan demikian maka panjang dan bobot ikan bilih pada bulan Agustus 2010 menunjukkan peningkatan. Penelitian pada tahun 2008 oleh Kartamihardja & Sarnita (2010) diperoleh ukuran ikan bilih di Danau Toba lebih kecil ukurannya yaitu panjang total rata-rata 20,5 cm dengan bobot rata-rata 9,5 gram.

Dari kenyataan tersebut dapat dikatakan sudah terdapat indikasi bahwa ikan bilih di Danau Toba sudah mulai terganggu perkembangannya atau pertumbuhannya hal ini berkaitan dengan ketersediaan makanan alami (fitoplankton) mulai berkurang. Semakin intensifnya eksploitasi ikan bilih dengan menggunakan bagan dan jaring insang dengan ukuran mata jaring relatif kecil (1,25 – 1,5 inci), diduga juga ikut berperan dalam menurunkan ikan bilih yang tertangkap pada saat ini. Melihat hal ini

seyogyanya mendapat perhatian serius bagi para pengelola sumberdaya perairan Danau Toba.

Menurut Sukimin *et al.* (2002), pertumbuhan ikan di suatu perairan banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan, antara lain : ukuran makanan yang dimakan, ukuran ikan di perairan, jenis makanan yang dimakan, serta kualitas lingkungan dan kondisi ikan (umur, keturunan, dan genetik).

Ukuran panjang dan bobot ikan bilih di Danau Toba masih lebih besar dibandingkan dengan ukuran ikan di Danau Singkarak yang merupakan habitat asal ikan ini. Ukuran ikan di Danau Singkarak mempunyai panjang total antara 4,0-8,5 cm dan kisaran berat antara 0,5-5,1 g (Kartamihardja, E.S & Sarnita, A., 2010). Hasil analisa hubungan panjang berat ikan bilih dari kedua pengamatan (tahun 2009 dan 2010) memperlihatkan pola pertumbuhan seperti tertera pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan panjang dan bobot ikan bilih di Danau Toba (2009 dan 2010)  
 Figure 3. Correlation length and weight bilih fish in Lake Toba (2009 and 2010)

Hasil analisis hubungan panjang dan bobot ikan bilih tahun 2009 memperlihatkan nilai koefisien regresi  $b > 3$  yaitu sebesar 3.008, sedangkan untuk pengamatan tahun 2010 nilai koefien regresinya sebesar 3,1407. Dari kedua pengamatan untuk nilai koefisien regresinya lebih besar 3,0, hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan tersebut bersifat allometrik positif, yaitu pertumbuhan bobot badan ikan bilih lebih cepat dibandingkan pertumbuhan panjangnya (Ricker, 1975).

Hubungan panjang total dengan bobot ikan bilih di Danau Toba pada tahun 2009 mengikuti persamaan:  $W = 0,0072 * L^{3,008}$ , ( $R^2 = 0,9084$ ). Pengamatan tahun 2010 diperoleh persamaan :  $W = 0,0077 * L^{3,1407}$ , ( $R^2 = 0,8443$ ). Dari analisis hubungan panjang dan bobot ikan bilih di Danau Toba pengamatan tahun 2009 dan 2010 menunjukkan ada hubungan antara panjang total dan bobot ikan tersebut dengan nilai  $R^2 = 0,9084$ , dan  $R^2 = 0,8443$ .

### Kebiasaan Makan

Pertumbuhan dan perkembangan biota di perairan sangat ditentukan oleh ketersediaan pakan alami dan jenis ikan yang memanfaatkannya. Menurut Nikolsky (1963) makanan alami pada ikan terdiri atas makanan utama (menempati sebagian besar isi usus ikan), makanan ke dua (makanan yang terdapat dalam usus ikan dalam jumlah sedikit) dan makanan pelengkap (makanan yang sangat jarang terdapat pada usus ikan, dan hanya dimakan jika makanan utama tidak ada).

Hasil analisis isi lambung ikan bilih pada pengambilan sampel tahun 2009 diperoleh makanan utama detritus (78,8 %), dengan makanan pelengkap berupa fitoplankton (11,2 %) dan zooplankton (8,0 %). Makanan tambahan berupa seresh tumbuhan (1,9 %). Pengamatan pada bulan Agustus 2010 diperoleh makanan utama berupa detritus (92,9 %), makanan pelengkap berupa fitoplankton (4,9 %) dan makanan tambahan berupa seresh tumbuhan (1,8 %). Dengan demikian hasil pengamatan dari kedua periode tersebut menunjukkan perbedaan pada makanan pelengkapannya (Gambar 4). Komposisi makanan ikan bilih yang hidup di Danau Toba hampir sama dari tahun sebelumnya maupun dari habitat asli di danau Singkarak Sumatera Bara, tetapi sedikit berbeda dalam prosentase komposisinya. Namun demikian perbedaan komposisi makanan tersebut erat kaitannya dengan umur ikan dan ketersediaan makanan alami di perairan tersebut. Jenis fitoplankton sebagai makanan pelengkap banyak dikonsumsi adalah *Milosira* sp, *Eunotia* sp dan *Synedra* sp, dari famili Bacillariophyceae



Gambar 4. Komposisi makanan ikan bilih di Danau Toba pada tahun 2009 dan 2010

Figure 4. Feeding composition fish bilih in Lake Toba at 2009 and 2010.

Penelitian di Danau Singkarak diperoleh hasil yang sama, dimana fitoplankton yang paling banyak dikonsumsi oleh ikan bilih adalah famili Bacillariophyceae (Purnomo

& Sunarno, 2009). Keadaan ini didukung ketersediaan atau kelimpahan di alam, dimana dkelimpahan plankton di Danau Singkarak di dominasi famili Bacillariophyceae (48,6 %) (Purnomo, 2008).

Hasil analisis isi lambung diperoleh makanan utama ikan bilih berupa detritus. Ikan bilih termasuk *benthopelagis*, yaitu ikan yang dapat memanfaatkan makanan yang berada di dasar. Ikan bilih termasuk perairan (*benthic*) maupun di lapisan tengah dan permukaan air (*pelagic*).

### Kematangan Gonad dan Fekunditas

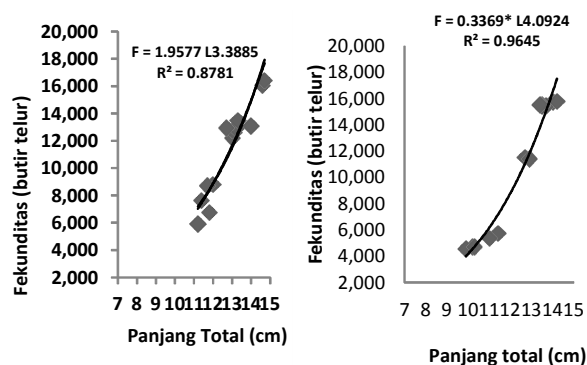
Tingkat kematangan gonad berguna untuk mengetahui perbandingan antara gonad yang masak dengan stok yang ada di perairan, ukuran pemijahan, musim pemijahan dan lama pemijahan dalam satu siklus (Sukimin *et al.*, 2002). Ciri sekunder dari jenis kelamin ikan bilih dapat dibedakan antara betina dan jantan matang gonad dengan melihat warna kuning keemasan pada sirip ekornya.

Ikan bilih betina dewasa yang sudah matang gonad dari hasil tangkapan 2009, berukuran panjang total antara 9,9 – 14,2 cm dengan rata-rata 12,4 cm dan kisaran berat antara 8,1 – 29,2 gram dengan rata-rata 19,5 gram. Ikan bilih betina hasil tangkapan 2010 yang sudah matang gonad berukuran panjang total antara 11,2 – 14,7 cm dengan rata-rata 12,8 cm dan beratnya berkisar 13,9 – 36,0 dengan rata-rata 23.0 gram. Hasil pengukuran panjang total dan bobot ikan bilih dewasa yang matang gonad dari kedua waktu pengamatan ( 2009 dan 2010) perbedaannya relatif kecil yaitu dari bobotnya, dimana ikan bilih hasil tangkapan 2010 bobotnya lebih besar. Hal ini diduga adanya pengaruh perubahan lingkungan perairan dan ketersediaan pakan alami (plankton) yang dapat merangsang kegiatan reproduksi ikan bilih tersebut.

Fekunditas Ikan bilih di Danau Toba tahun 2009 berkisar 4.568 – 15.812 butir telur dengan rata-rata 10.897 butir dan tahun 2010 fekunditas nya berkisar 5.956 – 16.422 butir telur dengan rata-rata 11.286 butir telur. Fekunditas ikan bilih tahun 2010 rata-rata masih lebih tinggi dibandingkan dengan fekunditas ikan bilih tahun 2009. Demikian pula dibandingkan dengan fekunditas tahun 2005 berkisar 3.654-14.561 butir telur dengan rata-rata 7.580 butir (Kartamihardja & Purnomo, 2005). Dibandingkan dengan fekunditas ikan bilih di Danau Singkarak (rata-rata berkisar antara 2.155 – 5.000 butir telur) fekunditas ikan bilih di Danau Toba masih jauh lebih besar.

Fekunditas ikan bilih di Danau Toba mempunyai hubungan dengan panjang total ikan tersebut, yaitu mengikuti persamaan logaritma :  $F = 0,3369 * L^{4,0924}$ , ( $R^2 = 0,965$ ) untuk tahun 2009, dan untuk tahun 2010 persamaan:  $F = 1,9577 * L^{3,3885}$ , ( $R^2 = 0,878$ ), (Gambar 5),

sedangkan di danau Singkarak mengikuti persamaan:  $F = 0,03632 * L^{2,6653}$ , ( $R^2 = 0,82$ ). Persamaan ini menunjukkan ada hubungan ukuran panjang total jumlah telur yang dihasilkan yaitu semakin panjang ukuran ikan semakin banyak jumlah telur ikan yang dihasilkan.



Gambar 5. Hubungan fekunditas dengan panjang total ikan bilih pengamatan tahun 2009 dan 2010, Di Danau Toba, Sumatera Utara.

Figure 5. Correlation total length and fecundity bilih fish in Lake Toba (2009 and 2010).

Hasil penelitian ikan bilih tahun 2009 dan 2010 menunjukkan ikan yang telah matang gonad dan siap memijah ukuran diameter telur berkisar antara  $0,33 - 0,76 \mu\text{m}$  dan  $0,54 - 0,87 \mu\text{m}$  dan tertinggi pada diameter  $0,44 - 0,65 \mu\text{m}$  dan  $0,55 - 0,76 \mu\text{m}$ . Dibandingkan di Danau Singkarak diameter telur ikan bilih yang siap memijah di Danau Toba relatif lebih besar. (Kartamihardja & Sarnita., 2010) mengemukakan diameter telur ikan bilih di Danau Toba relatif lebih besar dari pada telur ikan bilih di Danau Singkarak. Selain itu distribusi diameter telur di Danau Toba terdiri dari tiga puncak sedangkan distribusi telur di Danau Singkarak hanya dua puncak. Hal ini menggambarkan bahwa proses reproduksi ikan bilih di Danau Toba lebih unggul dari pada ikan bilih di Danau Singkarak.

Sampel ikan bilih yang diperoleh di Danau Toba pada bulan Juni tahun 2009 dan Agustus 2010 umumnya sudah matang gonad (TKG IV). Hal ini menunjukkan bahwa ikan bilih di Danau ini memijah dalam beberapa bulan dalam setahun. Menurut Syandri (1996), populasi ikan bilih memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya dan sifat pemijahannya adalah parsial, dimana telur yang sudah matang tidak dikeluarkan sekaligus melainkan hanya sebagian saja dalam satu periode pemijahan. Waktu pemijahannya mulai dari sore hari sampai dengan pagi hari. Puncak pemijahan ikan bilih terjadi pada pagi hari

mulai dari jam 5.00 sampai dengan jam 9.00. seperti diperlihatkan dengan banyaknya telur yang dilepaskan. Pemijahan ikan bilih terjadi hampir diseluruh aliran sungai yang bermuara di danau dan habitat pemijahan umumnya berair jernih, dasar berbatu, kerikil atau berpasir dengan suhu air berkisar antara  $25,0 - 27,0 ^\circ\text{C}$ .

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

1. Ikan bilih di Danau Toba tahun 2010, rata-rata pertumbuhannya lebih baik dibandingkan sampel tahun 2009, dengan ukuran panjang total ikan bilih rata-rata sekitar 12,3 cm dan bobot 18,05 g/ekor (2009). Untuk tahun 2010 rata-rata ukuran panjang total berkisar 13,1 cm dan bobot sekitar 21,5 g/ekor, dengan pola pertumbuhan ikan bilih di Danau Toba bersifat allometrik positif.
2. Kebiasaan makan Ikan bilih di Danau Toba relatif sama tahun 2009 dan 2010, dengan makanan utama detritus, makanan pelengkap fitoplankton dan zooplankton makanan tambahan seresh tumbuhan.
3. Ikan bilih di Danau Toba memijah secara parsial dan beberapa kali dalam setahun. Ikan bilih mulai matang gonad panjang nya berkisar 9,9 – 14,7 cm Fekunditas ikan bilih berkisar antara 4.568 – 15.812 butir telur dengan rata-rata 10.897 butir telur tahun 2009, untuk tahun 2010 fekunditasnya berkisar antara 5.956 – 16.422 butir telur dengan rata-rata sekitar 11.286 butir telur.

### SARAN

Dalam rangka pengelolaan ikan bilih di Danau Toba agar tetap lestari perlu dilakukan pembatasan jumlah alat tangkap dan ukuran mata jaring tidak lebih kecil dari 1,25 inci. Hal ini untuk memberi kesempatan bagi ikan bilih mencapai dewasa dan melakukan pemijahan. Selain itu perlu dilakukan penetapan suaka ikan bilih terutama di sungai sungai, karena ikan bilih ini memijah di sungai-sungai yang airnya jernih dan dasar berpasir.

### DAFTAR PUSTAKA

- Edmonson, W. T. 1959. *Freshwater Biology*. 2<sup>nd</sup> Ed. John Wiley & Sons. Inc. New York. 1.248 pp.
- Effendie, M.I. 1979. *Metode biologi perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 pp.
- Kartamihardja, E.S. dan Sarnita, A., 2010. *Populasi Ikan Bilih di Danau Toba*. Keberhasilan introduksi ikan Implikasi Pengelolaan dan Prospek Masa Depan. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi

- Sumberdaya Ikan. Badan Litbang Kelautan dan Perikanan. Edisi II. Jakarta. 67 pp..
- Kartamihardja, E.S. & K. Purnomo. 2006. Penyelamatan Populasi Ikan Bilih ke Habitatnya yang baru di Danau Toba. *Demersal*. Dari Laut untuk Pembangunan. Edisi Maret 2006.
- Nikolsky, G. V. 1963. *The Ecology of Fishes*. Translated by L. Brikett. Academy Press. London. 352 pp.
- Needham, J. G. & P. R. Needham. 1963. *A Guide to the Study of Freshwater Biology*. Fifth edition. Revised and Enlarged. Holden Day Inc. San Francisco. 180 pp.
- Prabha, Y.S & C. Manjulatha. 2008. Food and feeding habits of *Upeneus vittatus* (Forsskall, 1775) from Visakhapatnam Coast (Andhra Pradesh of India). *Int. J. Zool. Res.* 4 (1) : 59 – 63.
- Purnomo, K. 2008. Pengelolaan sumberdaya ikan di Danau Singkarak, *Prosiding Semnaskan Indonesia*. 4 – 5 Desember 2008. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta. 437-444.
- Purnomo, K. & Sunarno, M.T.,2009. Beberapa aspek biologi Ikan bilih (*Mystacoleucus padangensis*) di Danau Singkarak. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. 2 (6) : 265 - 271. *Prosiding Semnaskan Indonesia*. 4 – 5 Desember 2008. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta. 437-444.
- Sukimin, S., S. Isdrajat, & Y. Vitner. 2002. *Petunjuk Praktikum Biologi Perikanan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syandri, H. 1996. Aspek reproduksi ikan bilih, *Mystacoleucus padangensis* Bleeker dan kemungkinan pembenihannya di danau Singkarak. *Disertasi Program Pascasarjana IPB*. 122 pp.