

BEBERAPA PARAMETER POPULASI IKAN BAWAL AIR TAWAR (*Colossoma macropomum*) DI WADUK CIRATA, JAWA BARAT

Masayu Rahmia Anwar Putri dan Didik Wahyu Hendro Tjahjo

Peneliti pada Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, Jatiluhur-Purwakarta

Diterima tanggal: 1 Juli 2010; Diterima setelah perbaikan tanggal: 10 Januari 2011;

Disetujui tanggal: 7 Pebruari 2011

ABSTRAK

Ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) saat ini merupakan ikan konsumsi yang telah banyak dibudidayakan karena proses produksinya yang cukup singkat dan tahan terhadap serangan penyakit. Penelitian ini dilakukan untuk menduga hubungan panjang dan bobot, parameter pertumbuhan, mortalitas, dan upaya penangkapan ikan bawal air tawar. Penelitian ini dilakukan di Waduk Cirata Jawa Barat pada tahun 2008 dan 2009. Hubungan panjang dan bobot ikan bawal air tawar digambarkan dalam persamaan $W=0,0365L^{2,7788}$ dengan faktor kondisi 1,07. Pendugaan parameter pertumbuhan yang diperoleh adalah $L_{\infty}=29,40$ cm, $K=0,19$ per tahun, dan $t_0=0,89$ tahun. Nilai $Z=0,82$ per tahun, $M=0,61$ per tahun, $F=0,20$ per tahun, dan $E=0,25$, karena $E < E_{opt}$ maka diduga belum terjadi lebih tangkap.

KATA KUNCI: parameter populasi, *Colossoma macropomum*, Waduk Cirata

ABSTRACT: *Some population parameters of bawal freshwater (Colossoma macropomum) at Cirata Reservoir, West Java. By: Masayu Rahmia Anwar Putri and Didik Wahyu Hendro Tjahjo*

Present, bawal freshwater (Colossoma macropomum) was a consumption fish that have been cultivated because the short production process and was very resistant to diseases. This study was carried out for estimating length weight relationship, growth parameter, mortality, and catching effort of bawal freshwater. This research was carried out at Cirata Reservoir, West Java on 2008 and 2009. The length weight relationship was described by the equation $W=0.0365L^{2.7788}$ with condition factor 1.07. Estimating of growth parameters which obtained were $L_{\infty}=29.40$ cm, $K=0.19$ per year, and $t_0=0.89$ year. The value of $Z=0.82$ per year, $M=0.61$ per year, $F=0.20$ per year and $E=0.25$. Because $E < E_{opt}$, then estimated, that the fish population has not over exploited.

KEYWORDS: *population parameters, Colossoma macropomum, Cirata Reservoir*

PENDAHULUAN

Ikan bawal air tawar bukan ikan asli Indonesia tetapi merupakan ikan asli yang berasal dari Brazil, Amerika Selatan. Ikan ini didatangkan ke Indonesia dari Taiwan pada tahun 1986. Awalnya ikan ini didatangkan sebagai ikan hias yang dipelihara di akuarium ataupun kolam-kolam. Akan tetapi karena memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat dan dapat mencapai ukuran besar, ikan ini menjadi kurang pantas untuk dipajang (Anonimus, 2009). Oleh karena itu, ikan ini kemudian lebih populer menjadi ikan konsumsi dikarenakan rasa dagingnya enak dan gurih. Ikan ini pun mulai banyak dibudidayakan karena proses produksinya yang cukup singkat dan termasuk jenis ikan yang tahan terhadap serangan penyakit. Menurut Hakim (2009), saat ini harga ikan bawal air tawar mencapai Rp.16.000/kg. Jika dibandingkan dengan harga jual ikan patin (*Pangasius spp.*) (Rp.6.000/kg) dan lele (*Clarias sp.*)

(Rp. 9.000/kg) maka ikan bawal air tawar dapat dikatakan sebagai ikan ekonomis tinggi.

Keberadaan ikan bawal air tawar di Waduk Cirata tidak sengaja ditebar dan merupakan ikutan dari dari penebaran yang dilakukan untuk menunjang potensi perikanan di waduk tersebut. Waduk ini menjadi sumber mata pencaharian masyarakat sekitar melalui aktivitas perikanan tangkap dan budi daya ikan dengan menggunakan keramba jaring apung. Sama halnya dengan ikan introduksi lainnya, ikan ini juga dapat menjadi ancaman bagi kelestarian ikan asli di perairan Indonesia. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian akan keberadaan ikan ini agar tidak mengganggu keberadaan dari ikan-ikan asli di Waduk Cirata. Sebagai langkah awal, perlu diketahui parameter populasi dari ikan bawal air tawar di antaranya hubungan panjang dan bobot, faktor kondisi, parameter pertumbuhan, dan mortalitas ikan ini di Waduk Cirata.

BAHANDANMETODE

Penelitian ini dilakukan di Waduk Cirata, Jawa Barat (Gambar 1) pada tahun 2008 dan 2009. Contoh ikan

didapatkan dari hasil tangkapan nelayan dan enumerator di Waduk Cirata dengan menggunakan *gill net* ukuran 2-4 inci. Ikan yang tertangkap diukur panjang dan bobotnya untuk kemudian data tersebut dianalisis.



Gambar 1. Peta Waduk Cirata.
Figure 1. Map of Cirata Reservoir.

Analisis hubungan panjang dan bobot dari ikan bawal air tawar menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W = aL^b \dots\dots\dots (1)$$

di mana:

- W = bobot ikan (g)
- L = panjang ikan (mm)
- a dan b = konstanta

Rumus umum tersebut bila ditransformasikan ke dalam logaritma, maka akan mendapatkan persamaan $\text{Log } W = \log a + b \log L$, yaitu persamaan linier atau persamaan garis lurus. Harga konstanta b adalah nilai pangkat yang cocok dari panjang ikan agar sesuai dengan bobot ikan (Effendie, 1997). Nilai konstanta b kemudian diuji ketepatannya terhadap b^3 menggunakan uji t.

Faktor kondisi dihitung menggunakan rata-rata panjang total dan bobot ikan bawal air tawar. Persamaan rumus perhitungannya seperti berikut (Effendie, 1997):

$$K = \frac{\bar{W}}{a\bar{L}^b} \dots\dots\dots (2)$$

di mana:

- K = faktor kondisi

- W = bobot rata-rata ikan yang sebenarnya (g)
- L = panjang total rata-rata ikan (cm)
- a dan b = konstanta

Analisis data untuk mengetahui parameter pertumbuhan ikan dilakukan dengan menggunakan *FiSAT II*. Program *ELEFAN* adalah modul dalam program *FiSAT II* yang menggunakan data frekuensi panjang. Persamaan yang digunakan oleh *ELEFAN* adalah rumus *Von Bertalanffy Growth Function* (Sparre & Venema, 1999). Sedangkan total mortalitas (Z) didapatkan dengan menggunakan persamaan *Beverton and Holt* (Gayanilo et al., 2005).

Untuk koefisien mortalitas alami (M) menggunakan persamaan empiris Pauly (1980) dalam Sparre & Venema (1999), di mana:

$$\text{Log } (M) = -0,0066 - 0,279 \text{ Log } (L_\infty) + 0,654 \text{ Log } (K) + 0,4634 \text{ Log } (T) \dots\dots\dots (3)$$

di mana:

- M = mortalitas alami
- L_∞ = panjang asimtotik
- K = percepatan pertumbuhan
- T = suhu rata-rata perairan

Mortalitas penangkapan (F) didapatkan dari pengurangan total mortalitas terhadap mortalitas alami, dan upaya penangkapan (E) didapatkan dari pembagian mortalitas penangkapan dengan total mortalitas (Gayani et al., 2005). Rasio penangkapan akan mencapai optimal jika $E=0,50$, yang artinya hasil tangkapan terhadap suatu populasi atau suatu stok ikan akan mencapai tangkapan yang lestari (*maximum sustainable yield*) jika mortalitas penangkapan sebesar mortalitas alami ($F=M$) (Gulland, 1971 dalam Wouthuyzen et al., 1984).

HASIL DAN BAHASAN

Contoh ikan bawal air tawar yang didapatkan di Waduk Cirata merupakan salah satu jenis ikan dari famili Characidae dan satu-satunya spesies dari genus Colossoma. Ikan ini dapat berumur panjang (dapat mencapai 15 tahun) dan memiliki perilaku migrasi musiman yang kompleks, baik dari segi reproduksi maupun kebiasaan makan (Nozawa et al., 2008).

Ikan bawal air tawar bersifat soliter dan merupakan ikan omnivor yang mengkonsumsi zooplankton, insekta, siput, dan tumbuh-tumbuhan yang telah hancur. Ikan ini dapat hidup dalam perairan yang miskin mineral dan juga tahan terhadap penyakit (Anonimus, 2010).

Total tangkapan ikan bawal air tawar tertinggi didapatkan pada bulan Juni, baik pada tahun 2008 maupun 2009. Total ikan bawal air tawar yang diperoleh pada penelitian ini berjumlah 434 ekor dengan panjang antara 10-28 cm dan bobot 18-380 g. Ikan bawal air tawar yang ditemukan di Waduk Cirata ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Ikan bawal air tawar yang ditemukan di Waduk Cirata.

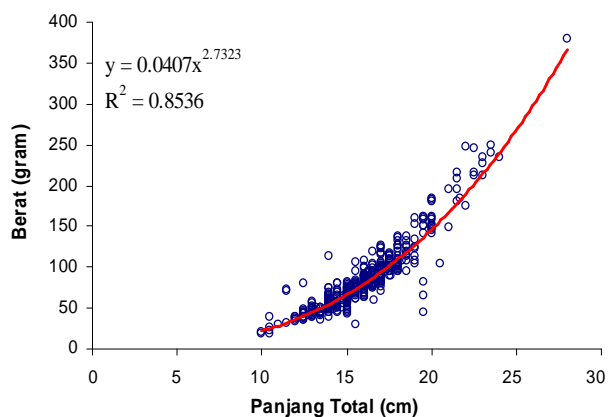
Figure 2. Bawal freshwater found at Cirata Reservoir.

Hubungan Panjang, Bobot, dan Faktor Kondisi

Hasil analisis hubungan panjang dan bobot dari ikan bawal air tawar di Waduk Cirata dihasilkan persamaan $W=0,0407L^{2,7323}$ ($r^2=0,8536$) dengan nilai $b=2,7323$. Setelah

dilakukan uji t, nilai t hitung ($t_{hitung}=131,16$) lebih besar dari t table ($t_{tabel}=1.965$) dengan tingkat kepercayaan 95% yang artinya peningkatan pertambahan bobot tidak sebanding dengan pertambahan panjangnya (13).

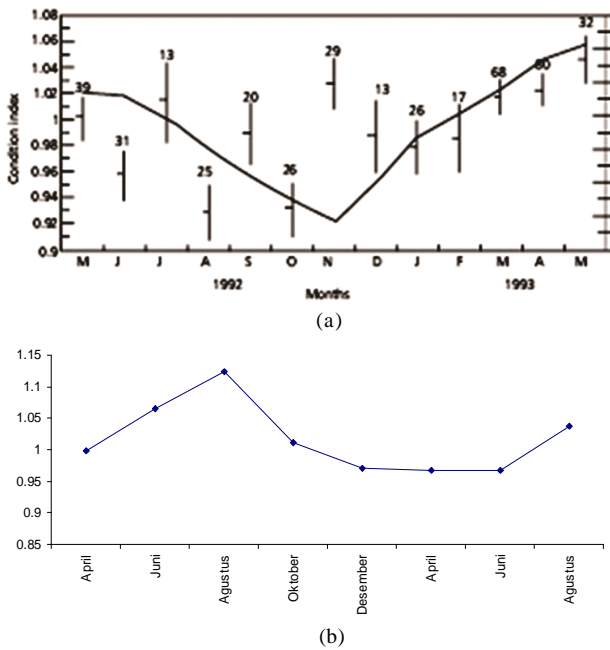
Berdasarkan atas perhitungan tersebut dapat diindikasikan bahwa ikan bawal air tawar di Waduk Cirata mempunyai pola pertumbuhan alometrik negatif dengan b lebih kecil dari 3 ($b=2,73$) yang menunjukkan pertumbuhan bobot dari ikan ini tidak secepat pertambahan panjangnya (Gambar 3). Pola pertumbuhan ikan bawal air tawar di Waduk Cirata juga sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Villacorta-Correa & Saint-Paul (1999) yang memiliki pola pertumbuhan alometrik dengan $b=2,904$.



Gambar 3. Hubungan panjang dan bobot ikan bawal air tawar.

Figure 3. Length and weight relationship of bawal freshwater.

Nilai rata-rata faktor kondisi dari ikan bawal air tawar yang ditemukan di Waduk Cirata 1,07. Faktor kondisi (k) dari ikan bawal air tawar di Waduk Cirata tidak jauh berbeda dengan yang ditemukan di Amazon, Brazil yaitu berkisar antara 0,9-1,08 (Villacorta-Correa & Saint-Paul, 1999). Faktor kondisi ikan bawal air tawar di Waduk Cirata tertinggi terjadi pada bulan Agustus dan terendah pada bulan Juni. Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan di Amazon diketahui bahwa faktor kondisi berfluktuasi setiap bulannya, di mana nilai rata-rata terendah ditemukan pada bulan Agustus dan Oktober ketika akhir musim kemarau dan turunnya muka air, kemudian saat air naik terjadi kenaikan nilai rata-rata faktor kondisi dari ikan bawal ini. Gambar 4 menunjukkan perbandingan fluktuasi faktor kondisi (k) ikan bawal air tawar di Amazon dan Waduk Cirata. Perbedaan faktor kondisi menurut Olurin & Aderibigbe (2006) dipengaruhi oleh jenis kelamin, musim, kondisi lingkungan, stress, dan ketersediaan makanan.



Gambar 4. Perbandingan fluktuasi nilai rata-rata faktor kondisi ikan bawal air tawar (a) Amazon, Brazil (Villacorta-Corea & Saint Paul, 1999) dan (b) Waduk Cirata.

Figure 4. Comparison of fluctuations in average condition factor of fish, bawal freshwater (a) Amazon, Brazil (Villacorta-Corea & Saint Paul, 1999) and (b) Reservoir Cirata.

Pendugaan Parameter Pertumbuhan

Panjang total maksimum ikan bawal air tawar di Waduk Cirata 28 cm. Diduga ikan bawal air tawar yang tertangkap di Waduk Cirata selama pengamatan bukan ikan dewasa karena jika dibandingkan dengan pendugaan laju pertumbuhan dari ikan bawal air tawar di habitat aslinya, perairan Amazon, Brazil, lebih dari 1 m (Tabel 1). Panjang maksimum ini tentu jauh berbeda dengan estimasi panjang asimtotik ikan bawal air tawar yang ditemukan di Waduk Cirata. Perbeda karakteristik lingkungan diduga menjadi faktor utama kecilnya ukuran ikan bawal air tawar yang ditemukan di Waduk Cirata. Menurut Tjahjo *et al.* (2009), limbah organik di Waduk Cirata mencapai 338.462,6 ton/tahun yang berasal dari kegiatan budi daya. Tingginya beban bahan organik di suatu perairan akan mempengaruhi pertumbuhan dari biota yang hidup di perairan tersebut. Hal ini dikarenakan tingginya bahan organik akan mengganggu proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen yang digunakan untuk respirasi biota air sehingga akhirnya secara tidak langsung akan mempengaruhi

pertumbuhan dari biota air tersebut dalam hal ini adalah ikan bawal air tawar.

Dengan mengasumsikan $L_{\infty} = 29,40$ cm maka nilai K dari ikan bawal air tawar di Waduk Cirata 0,19 pertahun dengan $t_0 = 0,89$ tahun. Nilai K sendiri menentukan seberapa cepat ikan mencapai panjang asimtotiknya. Ikan dengan nilai K yang tinggi pada umumnya memiliki umur yang relatif pendek (Pauly, 1980 dalam OTS Ongkers, 2008). Nilai k yang didapatkan tidak jauh berbeda dengan penelitian dari Petrere (1983); Villacorta-Correa & Saint Paul (1999); Penna *et al.* (2005) yang masing-masing percepatan pertumbuhannya 0,23; 0,16; dan 0,13. Nozawa *et al.* (2008) bahwa ikan ini dapat berumur panjang sampai berumur 15 tahun sangat mungkin terjadi jika melihat nilai k yang tidak tinggi. Gambar 5 menampilkan grafik Von Bertalanffy Growth Function dari ikan bawal air tawar.

Ikan bawal yang tertangkap di Waduk Cirata diduga merupakan ikan yang terlepas dari kolam budi daya. Ikan ini tidak melakukan reproduksi secara alami sehingga pendugaan pola rekrutment (masuknya kohort baru ke dalam suatu perairan) tidak dapat dilakukan. Menurut Frimodt (1995) dalam Anonimus (2010), ikan bawal air tawar dijadikan sebagai ikan budi daya karena ikan ini dapat hidup dalam perairan yang miskin mineral serta tahan terhadap berbagai macam penyakit yang sering menyerang ikan.

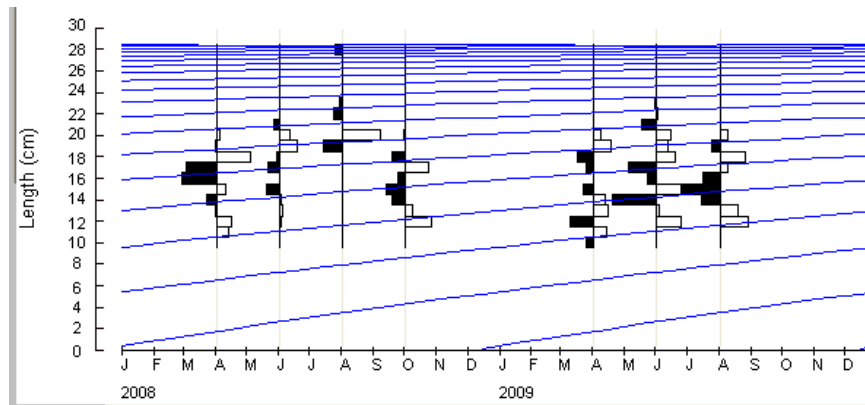
Mortalitas

Total mortalitas (Z) dari ikan bawal air tawar yang ditemukan di Waduk Cirata 0,82 per tahun (selang kepercayaan Z antara 0,65-0,99). Rata-rata suhu tahunan di Waduk Cirata 28,8°C, maka jika dimasukkan dalam persamaan empiris Pauly (1980) didapatkan mortalitas alami (M) dari ikan ini 0,614 per tahun.

Mortalitas penangkapan yang didapatkan dari $F=Z-M$ adalah 0,206 per tahun dengan rasio eksploitasi yang diperoleh 0,25 per tahun. Menurut Gulland (1971) dalam Wouthuyzen *et al.* (1984), suatu stok ikan akan mencapai tangkapan maksimum yang lestari (*maximum sustainable yield*) jika mortalitas penangkapan sebesar mortalitas alami, sehingga rasio eksploitasi akan mencapai optimal jika $E_{opt} = 0,5$. Dari nilai tersebut dapat dikatakan belum terjadi lebih tangkap (*over fishing*) terhadap ikan bawal air tawar di Waduk Cirata. Walaupun begitu, pemakaian jaring dengan ukuran mata jaring yang kecil (tidak selektif) diharapkan dapat dikendalikan sehingga ikan-ikan yang kecil dapat tumbuh menjadi lebih besar. Kondisi ini tentunya dapat menguntungkan nelayan karena ikan dengan ukuran yang lebih besar tentunya memiliki harga yang lebih mahal dibandingkan ikan yang berupa anakan.

Tabel 1. Panjang asimtotik (L_{∞}) beberapa penelitian dari ikan bawal air tawar
 Table 1. Asymptotic length (L_{∞}), several studies of bawal freshwater

Penulis/Author	Lokasi/Location	L_{∞} (cm)	k (tahun/year)
Petere (1983)	Brazil	107,3	0,23
Isaac & Ruffino (1996) dalam Penna et al. (2005)	Brazil	119,85	0,23
Villacorta-Correa & Saint Paul (1999)-otolith	Brazil	92,316	0,16
Costa (1998) dalam Penna et al. (2005)		107,4	0,156
Penna et al. (2005)-otolith	Brazil	100,39	0,137
Penna et al. (2005)-scales	Brazil	85,125	0,225



Gambar 5. Grafik Von Bertalanffy Growth Function dari ikan bawal air tawar.
 Figure 5. Graph Von Bertalanffy Growth Function of bawal freshwater.

KESIMPULAN

1. Tangkapan ikan bawal air tawar tertinggi terjadi pada bulan Juni.
2. Persamaan dari hubungan panjang dan bobot dari ikan bawal air tawar adalah $W=0,0407L^{2,7323}$ ($r^2=0,8536$) dengan faktor kondisi 1,07.
3. Hasil pendugaan parameter pertumbuhan ikan bawal air tawar di Waduk Cirata didapatkan $L_{\infty}=29,4$ cm, $K=0,19$ per tahun, dan $t_0=0,89$ tahun.
4. Nilai total mortalitas ikan bawal air tawar adalah 0,82 per tahun dengan mortalitas alami dan mortalitas penangkapan masing-masing 0,614 dan 0,206 per tahun.
5. Rasio eksploitasi ikan bawal air tawar di Waduk Cirata belum mencapai *over fishing* dengan rasio eksploitasi 0,25 per tahun.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan hasil riset biolimnologi dan hidrologi waduk kaskade Sungai Citarum, Jawa Barat, T. A. 2008, di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan-Jatiluhur, Purwakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimus. 2009. *Ikan Hias: Kenali tentang Ikan Bawal Air Tawar*. Download dari <http://acan-on-skyes.blogspot.com/search/label/ikan%20hias>. Tanggal 12 Maret 2010.

Anonimus. 2010. *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816). <http://fishbase.org/Summary/speciesSummary.php?ID=263&genusname=Colossoma&speciesname=macropomum&lang=English> Download 12 Maret 2010.

Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Utama. Yogyakarta.

Gayanilo, F., C. P. Sparre, & D. Pauly. 2005. *Food and Agriculture Organization-ICLARM Stock Assessment Tools II Revised Version: User's Guide*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Download dari <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y5997e/y5997e07.pdf> 28 Juli 2009.

Hakim, L. L. 2009. *Upaya Forum Lingkar Kampus Kembangkan Ikan Bawal (2-habis): Mudah Dibudidayakan, Punya Nilai Ekonomi Tinggi*. Didownload dari <http://www.radar-bogor.co.id>. Tanggal 12 Maret 2010.

- Nozawa, S. R., F. M. Casanova, M. S. Ferreira-Nozawa, R. T. Honda, P. H. R. Aride, A. L. Val, & V. M. F Almeida-Val. 2008. Identification and characterization of genes in amazonian tambaqui (*Colossoma macropomum*) exposed to copper and cadmium. *The proceedings of the 5th World Fisheries Congress*. Japan.
- Olurin, K. B. & O. A. Aderibigbe. 2006. Length and weight relationship and condition factor of pond reared juvenile *Oreochromis niloticus*. *World Journal of Zoology*. 1 (2): 82-85.
- OTS Ongkers. 2008. Parameter populasi ikan teri putih (*Stolephorus indicus*) di Teluk Ambon bagian dalam. *Jurnal ikhtiologi Indonesia*. 8 (2): 85-92.
- Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. CIEM*. 39 (2): 175-192.
- Petrere, M. 1983. Yield per recruit of the tambaqui, *Colossoma macropomum* cuvier, in the Amazonas State, Brazil. *Journal of Fish Biology*. 22: 133-144.
- Penna, M. A. H., M. A. Villacorta-Corrêa, T. Walter, & M. Petrere-Jr. 2005. Growth of the tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier) (Characiformes: Characidae): Which is the best model?. *Brazilian Journal Biology*. 65 (1): 129-139.
- Sparre, P. & S. C. Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Ikan Tropis. Buku 1: Manual*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 438 pp.
- Tjahjo, D. W. H., S. E. Purnamaningtyas, M. R. A. Putri, & D. I. Kusumaningtyas. 2009. *Laporan Tahunan Kegiatan Biolimnologi dan Hidrologi Waduk Kaskade Sungai Citarum, Jawa Barat Tahun 2008*. Loka Riset Pemacuan Stok Ikan Jatiluhur. Tidak Dipublikasikan.
- Villacorta-Corrêa, M. A. & U. Saint-Paul. 1999. Structural index and sexual maturity of tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) in Central Amazon, Brazil. *Rev. Bras. Biol.* 59: 637-652.
- Wouthuyzen, S., A. Suwartana, & O. K. Sumadhiharga. 1984. Studi tentang populasi ikan kuri merah, *Stolephorus heterolobus* (ruppel) dan kaitannya dengan perikanan umpan di Teluk Ambon bagian dalam. *Oseanologi di Indonesia*. 18: 1-20.