

## Aspek Ekologi Dan Pertumbuhan Ikan Bungo (*Glossogobius Giuris*, Hamilton–Buchanan 1822) Di Danau Tempe, Sulawesi Selatan

Ecological and growth aspect of Tank Goby (*Glossogobius giuris*, Hamilton–Buchanan 1822) in Tempe Lake, South Sulawesi

Athira Rinandha E.<sup>1\*</sup>, Yunizar Ernawati<sup>2</sup>, M. Mukhlis Kamal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Pascasarjana Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 9025

<sup>2</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor

\*e-mail: arinandha@gmail.com

### ABSTRAK

Ikan bungo merupakan salah satu ikan endemik di Danau Tempe dan bernilai ekonomis tinggi yang mengalami penurunan populasi akibat tingginya tingkat eksploitasi dan perubahan kondisi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji ekologi habitat dan pertumbuhan ikan bungo di Danau Tempe. Ikan sampel ditangkap dengan menggunakan Jabba, yaitu alat tangkap yang berbentuk segi empat dari bahan jaring besi yang berfungsi sebagai perangkap ikan. Penelitian dilakukan pada bulan Juli hingga Desember 2013 pada 4 stasiun dengan karakteristik yang berbeda. Parameter penelitian ini meliputi kualitas air secara fisika dan kimia, serta data panjang dan bobot ikan. Hasil penelitian ini menunjukkan data kualitas air pada habitat ikan bungo di Danau Tempe adalah suhu berkisar antara 28–29.5°C, kecerahan berkisar antara 40–70 cm, oksigen terlarut antara 6.5–7.5 ppm, karbondioksida terlarut antara 0.5–1.5 ppm, pH berkisar antara 6–7.5 dan alkalinitas antara 68–104.89 mg/l. Berdasarkan hubungan panjang dan bobot pola pertumbuhan baik untuk ikan jantan maupun betina adalah alometrik negatif, dengan persamaan hubungan panjang–berat ikan jantan adalah  $W = 0.000055 L^{2.6254}$ ,  $r = 0.935$  dan ikan betina  $W = 0.000114 L^{2.4726}$ ,  $r = 0.946$ . Nilai faktor kondisi relatif ikan jantan adalah 0.36–2.27, sedangkan ikan betina 0.54–2.58.

**Kata Kunci:** *Glossogobius giuris*, ekologi, pertumbuhan, Danau Tempe.

### Pendahuluan

Danau Tempe adalah salah satu dari tiga danau yang terdapat di bagian tengah wilayah Sulawesi selatan. Dua danau lainnya terletak di sebelah utara D. Tempe adalah Danau Sidenreng di Kabupaten Sidenreng Rappang (Sidrap) dan Danau Buaya di Kecamatan Tanasitolo, Kabupaten Wajo. Danau Tempe memiliki luas sekitar 13.000 hektar, memiliki spesies ikan air tawar yang jarang ditemui di tempat lain. Danau Tempe secara geografis terletak antara 119°53' dan 120°4' BT serta antara 4°3' dan 4°9' LS. Danau Tempe terpisah dengan Danau Buaya dan Danau Sidenreng pada musim kemarau sedangkan di musim hujan ketiga danau menyatu dan membentuk Danau Tempe yang luasnya 35.000 ha (Mallawa, 2003).

Potensi perikanan Danau Tempe telah memberikan manfaat kepada masyarakat dan pemerintah yang dibuktikan dengan dipasarkannya hasil produksi perikanan tersebut hingga keluar wilayah Kabupaten Wajo (Meta, 2009). Saat ini produksi perikanan di Danau Tempe telah mengalami penurunan dikarenakan kondisi lingkungan danau yang semakin menurun, akibat dari sedimentasi yang parah sehingga mempengaruhi daya dukung biota yang menyebabkan populasi biota yang hidup di lingkungan tersebut menjadi terancam.

Salah satu spesies ikan yang bernilai ekonomis tinggi yang mengalami penurunan populasi dan ukuran adalah ikan beloso yang dikenal secara lokal dengan ikan bungo (*Glossogobius giuris*). Nama umum dari ikan bungo adalah

Bar-eyed goby, tank goby, white goby, flathead goby, dan crocodile goby (Coad, 2005). Ikan bunto memiliki bentuk tubuh yang silindris dengan kepala berbentuk flat dan memiliki tipe mulut superior. Pada sirip dorsal terdapat noda kecil membentuk belang membujur. Tubuhnya kuning kecoklatan dengan totol hitam. Sirip ekor membulat dan berpola putih kehitaman. Sisik kepala berbentuk cycloid dan sisik badan berbentuk ctenoid (Weber dan de Beaufort, 1953).

Informasi mengenai kualitas air (aspek ekologi) ikan bunto diperlukan untuk mengetahui hubungan antar organisme dengan habitatnya. Parameter ekologi tersebut sangat berpengaruh terhadap aspek pertumbuhan, biologi, distribusi, dan kelimpahan organisme. Kisaran kualitas air yang optimal bagi organisme perairan bervariasi antar satu spesies dengan spesies lainnya, bahkan meskipun masih berada pada spesies yang sama, akan berbeda nilai kisarannya apabila organisme tersebut berada pada tempat dan kondisi yang berbeda. Parameter kualitas air utama yang dapat menjelaskan keadaan biologi ikan meliputi suhu, salinitas, oksigen terlarut dan turbiditas (Elliot, 2002). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aspek ekologi dan pertumbuhan ikan bunto di Danau Tempe yang diharapkan dapat menjadi dasar dalam upaya pengelolaan ikan bunto di perairan tersebut.

## Metode Penelitian

### *Waktu dan Tempat Penelitian*

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juli hingga Desember 2013 di Danau Tempe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. Analisis kualitas air dilakukan di Laboratorium Kualitas Air dan analisis pertumbuhan ikan dilakukan di Laboratorium Biologi Perikanan, Jurusan perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan.

### *Metode Pengumpulan Data*

Pengukuran kualitas air dilakukan di setiap stasiun bersamaan dengan pengambilan ikan sampel. Parameter yang di amati meliputi parameter fisika dan kimia. Alat dan metode pengukuran parameter kualitas air yang dilakukan ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Pengambilan parameter kualitas air.

No	Parameter	Satuan	Metode pengamatan	Alat
1.	Suhu	°C	Pengamatan langsung	Termometer
2.	Kecerahan	cm	Pengamatan langsung	Secchi disk
3.	Alkalinitas	mg/l CaCO <sub>3</sub>	Titration	Alat titrasi
4.	pH	-	Pengamatan langsung	Kertas lakmus
5.	Oksigen terlarut	ppm	Titration	Alat titrasi
6.	Karbon dioksida	ppm	Titration	Alat titrasi

Untuk aspek pertumbuhan, ikan diukur panjang totalnya, pengukuran dimulai dari ujung depan bagian kepala sampai ke ujung sirip ekor paling belakang dengan menggunakan mistar ukur berketelitian 1 mm. Kemudian bobotnya ditimbang dengan menggunakan timbangan digital berketelitian 0,01 g.

### Analisis Data

Analisis hubungan panjang–bobot ikan bungo dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W = aL^b$$

dimana: W = Berat tubuh (g); L = Panjang total (mm); a dan b adalah konstanta

Nilai b yang diperoleh digunakan untuk menduga pola pertumbuhan apakah termasuk isometrik ( $b=3$ ) atau allometrik ( $b \neq 3$ ), selanjutnya dilakukan uji t (Effendie, 1979). Keeratan hubungan antara panjang dan berat ikan ditunjukkan oleh koefisien korelasi ( $r$ ) yang diperoleh, jika mendekati 1 menunjukkan hubungan keduanya kuat dan terdapat korelasi yang tinggi, sebaliknya bila mendekati 0 maka hubungan keduanya sangat lemah atau hampir tidak ada.

Untuk menghitung faktor kondisi ikan bungo menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Kn = \frac{W}{aL^b}$$

dimana: Kn = Faktor Kondisi; W = Berat tubuh (g); L = Panjang total (cm); a dan b adalah konstanta.

## Hasil dan Pembahasan

### Aspek Ekologi

Hasil pengukuran dan pengamatan aspek kualitas air yang dilakukan di Danau Tempe selama penelitian meliputi suhu, kecerahan, alkalinitas, pH, oksigen terlarut dan karbondioksida disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai parameter kualitas air di Danau Tempe selama penelitian

Parameter	Satuan	Stasiun			
		I	II	III	IV
<b>Fisika</b>					
Suhu	$^{\circ}\text{C}$	28 - 29.5	28.8 - 29	28.0-28.7	29 - 29.5
Kecerahan	cm	40 – 45	45 – 60	50 - 65	45 – 70
<b>Kimia</b>					
Alkalinitas	mg/l $\text{CaCO}_3$	70 - 104.89	68 - 96.8	84 - 104.80	75 - 85.7
pH		6.5 - 7.0	7.0 - 7.5	6.0 - 7.0	7.0 - 7.5
Oksigen terlarut	ppm	6.5 - 7.0	6.0 - 7.5	7.0 - 7.5	6.5 - 7.0
Karbondioksida	ppm	0.5 – 0.96	0.7 – 1.15	0.88 – 1.5	0.75 – 1,0

Lokasi penelitian di Danau Tempe dibagi menjadi empat (4) stasiun pengamatan. Stasiun 1, terletak di bagian Selatan Danau Tempe dan berada di sekitar rumah terapung. Kondisi di sekitar stasiun ini dicirikan dengan kegiatan masyarakat seperti MCK (Mandi, Cuci, Kakus). Stasiun 2, terletak bagian Barat Danau Tempe. Kondisi di stasiun ini di cirikan dengan banyaknya alat tangkap yang di pasang oleh masyarakat. Stasiun 3 terletak di tengah–tengah Danau Tempe, dicirikan dengan kondisi perairan yang tenang. Lokasi ini mewakili keadaan perairan yang tenang yang jauh dari akitiftas masyarakat seperti

penangkapan dan kegiatan rumah tangga. Stasiun 4 terletak di bagian Utara Danau Tempe. Kondisi di stasiun ini dicirikan dengan banyaknya tumbuhan air yang tumbuh disekitar daerah ini. Tumbuhan air yang terdapat didaerah ini antara lain adalah *Ceratophyllum demersum*, *Nymphaea* sp (teratai), *Ipomaea aquatic* (kangkung) serta *Eichornia crassipes* (enceng gondok).

Kisaran suhu perairan selama penelitian dari bulan Juli hingga Desember adalah 28–29.5<sup>0</sup>C. Hasil yang diperoleh sesuai dengan teori, bahwa danau di daerah tropik mempunyai kisaran suhu yang tinggi antara 20°C–30°C (Hadi, 2005). Suhu berperan dalam proses metabolisme organisme yang berpengaruh pada pertumbuhan, reproduksi dan aktifitas mencari makan. Ikan di perairan dapat mendeteksi suhu yang berubah dengan mengendalikan tingkah lakunya untuk mencari ruang dengan suhu yang sesuai (Wootton, 1992).

Kecerahan air penting artinya bagi kehidupan organisme perairan. Kecerahan merupakan ukuran untuk mengetahui daya penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan. Nilai kecerahan dinyatakan dalam satuan cm, nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca waktu pengukuran, kekeruhan, padatan tersuspensi serta ketelitian seseorang yang melakukan pengukuran (Irawan, 2013). Hasil pengukuran kecerahan pada setiap stasiun pengamatan berkisar antara 40–70 cm, ini berarti perairan Danau Tempe tingkat kecerahannya masih tergolong baik. Tingkat kecerahan yang baik berkisar antara 30–65 cm untuk mendukung produktifitas organisme akuatik (Suwondo *et al.*, 2005).

Kalsium karbonat merupakan senyawa yang memberi kontribusi terbesar terhadap nilai alkalinitas dan kesadahan perairan tawar. Kelarutan kalsium karbonat dipengaruhi oleh suhu dan karbondioksida (CO<sub>2</sub> bebas) (Effendi, 2003). Alkalinitas di Danau Tempe tergolong normal dengan kisaran 68–104.89 mg/l CaCO<sub>3</sub>. Nilai alkalinitas yang baik bagi pertumbuhan organisme perairan berkisar antara 30–500 mg/l CaCO<sub>3</sub>. Perairan alami yang memiliki nilai alkalinitas > 40 mg/l CaCO<sub>3</sub> tergolong perairan sadah (Boyd, 1988).

Nilai pH di Danau Tempe selama penelitian berkisar antara 6–7.5, nilai ini tergolong normal untuk ikan bungo. Mudge (1986) menjelaskan bahwa kisaran pH optimum bagi ikan beloso adalah 6.5–7.2. Pada umumnya keasaman yang baik bagi organisme perairan adalah yang netral (7) atau mendekati netral. Toksisitas dari suatu senyawa kimia dipengaruhi oleh pH. Senyawa ammonium yang dapat terionisasi banyak ditemukan pada perairan dengan pH rendah dan senyawa ini tidak bersifat toksik, sebaliknya pada suasana dengan pH tinggi banyak ditemukan ammonia tidak terionisasi dan bersifat toksik (Novonty dan Olem, 1994).

Oksigen terlarut yang dapat mendukung kegiatan perikanan tidak boleh kurang dari 4 ppm (Nikolsky, 1963). Selama penelitian, kisaran nilai oksigen terlarut yang didapatkan berkisar antara 6.5–7.5 ppm. Nilai ini masih tergolong baik untuk mendukung kehidupan dan proses reproduksi ikan bungo. Menurut Hickling (1971) kandungan oksigen dalam air sangat penting bagi kehidupan dan pertumbuhan ikan terutama dalam proses metabolisme. Sebagian besar oksigen

terlarut pada perairan lakustrin seperti danau dan waduk merupakan hasil aktifitas fotosintesis mikrofitas dan makrofitas perairan (Tebbut, 1992).

Karbon dioksida pada umumnya tidak ditemukan dalam keadaan bebas, melainkan terikat dengan air membentuk asam karbonat ( $H_2CO_3$ ). Karbon dioksida terdapat dalam air dalam bentuk bebas maupun berikatan sangat bergantung pada pH (Barus, 2002). Tingginya kandungan  $CO_2$  pada perairan dapat mengakibatkan terganggunya kehidupan biota perairan. Konsentrasi  $CO_2$  bebas 12 mg/l dapat menyebabkan tekanan pada ikan, karena akan menghambat pernafasan dan pertukaran gas (Wardoyo, 1997). Berdasarkan hasil yang penelitian, kisaran karbon dioksida di Danau Tempe adalah 0.5–1.5 ppm, sehingga dapat dikatakan Danau Tempe memiliki rata-rata kandungan  $CO_2$  bebas yang rendah sehingga air tersebut tergolong bagus.

Selain beragam jenis ikan, terdapat pula beberapa jenis tanaman air yang juga banyak ditemukan di perairan Danau Tempe. Tanaman air ini memiliki banyak peran dalam kehidupan organisme air, terutama dalam hal penyediaan tempat berlindung dan habitat bagi ikan serta sebagai produsen primer yang menghasilkan oksigen untuk kelangsungan hidup organisme air. Terdapat dua jenis tanaman air yang tumbuh di Danau Tempe yaitu (1) tumbuhan air yang tenggelam seperti, *Ceratophyllum demersum*, *Najas indica* dan *Hydrilla verticillata* dan (2) tumbuhan air yang mengapung bebas seperti, *Pistia stratiotes*, *Nymphaea* sp (teratai), *Eichornia crassipes* (enceng gondok), *Limncharia plava* (genjer), *Ipomaea aquatic* (kangkung) dan *Alternanthera sessilis* (bayam kremeh).

#### Aspek Pertumbuhan

Jumlah ikan yang di dapatkan selama penelitian adalah 813 ekor yang terdiri dari 462 jantan dan 351 betina. Hasil analisis hubungan panjang dan bobot tubuh dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis hubungan panjang–bobot tubuh ikan Bungo (*G. giuris*, Hamilton–Buchanan 1822) di Danau Tempe, Sulawesi selatan

Parameter	Jantan	Betina
Jumlah sampel (ekor)	462	351
Kisaran panjang total (mm)	69 – 277	70 – 275
Kisaran berat tubuh (g)	3.32 – 201.42	3.37 – 116.23
Log a	-4.257	-3.944
A	0.000055	0.000113
Koefisien regresi (b)	2.625	2.472
Koefisien korelasi (r)	0.935	0.946
Persamaan regresi	$W=0.000055L^{2.625}$	$W=0.000113L^{2.472}$
Uji t	$T_{hit} > T_{tabel}$	$T_{hit} > T_{tabel}$
Tipe pertumbuhan	Alometris negative	Alometris negative

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan bahwa ikan bungo (*G. giuris*) jantan memiliki kisaran panjang tubuh 69–277 mm dan kisaran bobot tubuh 3.32–201.42 g, sedangkan untuk ikan betina memiliki kisaran panjang tubuh 70–275 mm dan kisaran bobot tubuh 3.37–116.23 g. Rata-rata panjang tubuh ikan bungo jantan adalah 145 mm dan rata-rata bobot tubuh 30.66 g, sedangkan ikan bungo betina

memiliki rata-rata panjang tubuh 149 mm dan rata-rata bobot tubuh 29.77 g. Menurut Effendie (2002), yang mempengaruhi pertumbuhan ikan terdiri dari beberapa faktor, baik yang dapat dikontrol maupun yang sukar dikontrol. Faktor yang sukar dikontrol yaitu keturunan, jenis kelamin, umur, parasit dan penyakit. Sedangkan faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan adalah makanan dan suhu perairan.

Berdasarkan nilai  $b$  yang diperoleh baik pada ikan jantan dan betina menunjukkan bahwa nilai koefisien regresi ikan bungo jantan dan betina kurang dari 3 ( $b < 3$ ), menunjukkan bahwa hubungan antara panjang total dan bobot tubuh ikan bungo jantan dan betina adalah alometrik negatif, yaitu penambahan panjang tubuh lebih cepat dibandingkan dengan penambahan bobot tubuhnya. Menurut Cherif *et al.* (2008), jika nilai  $b < 3$  menunjukkan pola pertumbuhan alometris negatif (minor), yaitu penambahan panjang tubuh lebih cepat dibandingkan dengan penambahan bobot tubuhnya. Hal yang sama ditemukan oleh Jurniati (2003) yang menemukan bahwa pertumbuhan ikan beloso betina dan jantan di Danau Tempe bersifat alometrik minor ( $b < 3$ ), baik pada Musim Kemarau maupun pada Musim Penghujan.

Berdasarkan nilai koefisien korelasi ( $r$ ), hubungan panjang-bobot tubuh ikan bungo jantan 0.938 dan betina 0.935. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan panjang-bobot tubuh ikan bungo, baik jantan maupun betina memiliki korelasi yang sangat kuat. Hal ini sesuai dengan pendapat Andy Omar (2007) bahwa apabila nilai koefisien korelasi 0.90–1.00 menunjukkan korelasi yang sangat kuat.

Kisaran rata-rata faktor kondisi ikan jantan adalah 0.36–2.27 dan betina 0.54–2.58. Nilai rata-rata faktor kondisi ikan jantan yang tertinggi ditemukan pada bulan November ( $1.04 \pm 0.61$ ), sedangkan yang terendah untuk ikan jantan ditemukan pada bulan Juli ( $1.01 \pm 0.16$ ), dan nilai rata-rata ikan betina tertinggi pada bulan November ( $1.02 \pm 0.29$ ) dan terendah ditemukan pada bulan Agustus ( $0.81 \pm 0.11$ ) (Tabel 4).

Tabel 4. Nilai Faktor kondisi ikan bungo (*G. giuris*, Hamilton–Buchanan 1822) di Danau Tempe, selama penelitian.

Bulan	Jantan			Betina		
	Kisaran	Rata-rata	Sb	Kisaran	Rata-rata	Sb
Juli	0.65 – 1.28	1.01	0.16	0.74 – 1.27	1.01	0.12
Agustus	0.69 – 2.27	1.02	0.20	0.54 – 1.04	0.81	0.11
September	0.71 – 1.37	1.01	0.11	0.77 – 1.29	1.01	0.11
Oktober	0.36 – 2.05	1.01	0.12	0.76 – 1.26	1.01	0.10
November	0.59 – 1.26	1.04	0.61	0.75 – 2.58	1.02	0.29
Desember	0.44 – 1.93	1.03	0.23	0.75 – 1.19	0.99	0.10

Keterangan : Sb: Simpangan baku

Faktor kondisi ikan bungo di Danau Tempe berkaitan dengan ketersediaan makanan dan reproduksi. Hal ini dapat dijelaskan dari tingginya nilai faktor kondisi ikan beloso jantan dan betina pada bulan November dimana kondisi

lingkungan pada bulan tersebut adalah saat musim hujan yang memberikan keuntungan tersedianya makanan yang cukup di habitatnya. Nilai faktor kondisi yang berkaitan dengan ketersediaan makanan dan saat puncak pemijahan juga terjadi pada ikan *Telmatherina celebensis* di Danau Towuti (Nasution, 2007). Sesuai dengan pendapat Fafioye dan Oluajo 2005, yang menyatakan bahwa faktor kondisi merupakan keadaan yang menyatakan kondisi atau kemontokan (*fatness, well-being*) ikan dengan angka, nilai ini dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, makanan dan tingkat kematangan gonad.

Ikan bungo tergolong ikan yang bentuk badannya kurang pipih karena faktor kondisinya berkisar antara 0.36–42.27 untuk ikan jantan, dan 0.54–2.58 untuk ikan betina. Menurut Effendie (2002), untuk ikan dengan nilai faktor kondisi 1–3 maka ikan tersebut tergolong ikan yang bentuk badannya kurang pipih. Hal ini sesuai dengan temuan Jurniati (2003) yang menyatakan bahwa ikan beloso dan ikan sepat siam di Danau Tempe termasuk kelompok ikan yang kurang pipih karena nilai faktor kondisinya berkisar antara 1–3. Simatauw (2003) juga menemukan ikan nilem di D. Tempe mempunyai bentuk tubuh yang kurang pipih.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai aspek ekologi dan pertumbuhan ikan bungo di Danau Tempe dapat disimpulkan :

1. Kualitas air pada habitat ikan bungo di Danau Tempe adalah suhu berkisar antara 28–29.5<sup>0</sup>C, kecerahan berkisar antara 40–70 cm, oksigen terlarut antara 6.5–7.5 ppm, karbondioksida terlarut antara 0.5–1.5 ppm, pH berkisar antara 6– 7.5 dan kisaran alkalinitas antara 68–104.89 mg/l.
2. Tipe pertumbuhan ikan bungo jantan dan betina bersifat alometris negatif yaitu penambahan panjang tubuhnya lebih cepat daripada penambahan bobot tubuhnya.
3. Kisaran faktor kondisi pada ikan bungo jantan relatif lebih tinggi dibanding pada ikan beloso betina.

### Daftar Pustaka

- Andy Omar, S. Bin. 2007. Modul Praktikum Biologi Perikanan. Jurusan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Barus, T. A. 2004. Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan. USU Press. Medan.
- Boyd, CE. 1988. Water quality in warmwater fish ponds. 4<sup>th</sup> Printing. AuburnUniversityAgricultural Experiment station. Alabama. USA 359p.
- Cherif, M., R. Zarrad, H. Ghabi, H. Missaoui and O. Jarboul. 2008. Length-weight relationships for 11 fish species from the Gulf of Tunis (SW Mediterranean Sea, Tunisia). Pan-American Journal of Aquatic Sciences 3 (1): 1-5.
- Coad, B. W. 2005. Species accounts Gobiidae-Glossogobius. www. Freshwater of iran. com (Diakses pada 20 Februari 2013).
- Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri Bogor. Bogor. 112 hal.

- Effendie, M. I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Elliot, R. E. And M. C. Hemingway. 2002. Fisheries in Estuaries. Blackwell science.
- Fafioye, O.O. and O. A. Oluajo. 2005. Length-weight relationships of five fish species in Epe lagoon, Nigeria. African Journal of Biotechnology 4 (7): 749-751.
- Hadi, A. 2005. Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan. PT Gramedia Utama. Jakarta.
- Hickling, C.F. 1971. Tropical Inland Fisheries. John Wiley and Sons Inc., New York.
- Irawan, 2013. Faktor-faktor penting dalam proses pembesaran ikan di fasilitas nursery dan pembesaran. [Internet] [Diunduh pada 28 Desember 2013]. Tersedia pada <http://www.sith.ieb.ac.id>.
- Jurniati .2003. Aspek Biologi dan Dinamika Populasi Ikan Dominan Perairan Danau Tempe. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Mallawa, A. 2003. Master Plant Study on Integrated Development and Management of the Walanae\_Cenranae River Basin, Sectoral Report G. Fisheries, Nippon KOEL co. LTD. Makassar.
- Meta. 2009. Save our lake Tempe. [Internet] [diunduh 2012 feb 17] Tersedia pada : <http://blog.kondisi umum Save Our Lake Tempe.mht>.
- Mudge, L. A. 1986. *Glossogobius sp* in Nepal Tank Goby. www. Country species summary.htm (Diakses pada 20 Februari 2013).
- Nasution, SH. 2007. Growth and condition factor of rainbow selebensis (*Telmatherina celebensis* Boulenger) in Lake Towuti, South Celebes. *Indonesian Fisheries Research Journal* 13 (2) : 117-12.
- Nikolsky, G.V. 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press, London. 352 p.
- Novonty V, Olem H. 1994. Water quality, prevention, identification and management of diffuse pollution. Van Nostrand Reinhold. New York. 1054p.
- Simatauw, F.F.C 2003. Aspek Biologi dan Dinamika Populasi Ikan Nilem (*Osteochilus hasseltii*) di Perairan Danau Tempe, Kabupaten Wajo. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Suwondo, Yuslim F, Syafrianti dan Wariyanti S. 2005. Akumulasi logam cupprum (Cu) dan Zincum (Zn) di perairan sungai Siak dengan menggunakan bioakumulator enceng gondok (*Eichhronia crassipes*).
- Tebutt THY. 1992. *Principles of water quality control*. 4<sup>th</sup> edition. Pergamon Press. Oxford 251p.
- Wardoyo, S.T.H. 1997. Kriteria Kualitas Air untuk Perairan dan Perikanan. Makalah pada Seminar Pengendalian Pencemaran Air. Dirjen Pengairan Departemen Pekerjaan Umum. Bandung.
- Weber, M. and L.F. de Beaufort. 1953. The Fishes of the Indo-Australian Archipelago. Vol X Gobiodea. Leiden E.J Brill. 423 p.
- Wotton, RJ. 1992. Fish Ecology. Chapman and Hall. New York. 212p.